# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第1回

# 平成26年1月17日（金）

# 原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

## 第１回

## 議事録

１．日時

平成２６年１月１７日（金）１０：００～１２：１２

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

担当委員

島﨑　邦彦　　原子力規制委員会　委員

更田　豊志　　原子力規制委員会　委員

原子力規制庁

大村　哲臣　　審議官

石井　康彦　　安全規制管理官（試験研究炉・再処理・加工・使用担当）

小林　勝　　安全規制管理官（地震・津波安全対策担当）

小川　明彦　　安全規制調整官（加工担当）

黒村　晋三　　安全規制調整官（研究炉・再処理・使用担当）

森田　深　　安全規制調整官（地震・津波安全対策担当）

嶋﨑　昭夫　　管理官補佐（加工担当）

長谷川　清光　管理官補佐（再処理担当）

日本原燃株式会社

青柳　春樹　執行役員　再処理事業部担任（安全）、安全技術室長

越智　英治　理事　再処理事業部　エンジニアリングセンター長

大柿　一史　安全技術室　安全技術部長

牧　　隆　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　プロジェクト部長

吉澤　徹哉　再処理事業部　再処理工場　運転部長　兼　統括当直長

山岡　功　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　設計部　副部長

有澤　潤　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　プロジェクト部

再処理規制対応グループリーダー

石原　紀之　再処理事業部　再処理工場　運営管理部　保安管理課長

齋藤　英明　理事　再処理事業部　土木建築部長

兼　燃料製造事業部　燃料製造建設所　部長（土木建築）

竹内　雅之　再処理事業部　土木建築部　部長

佐々木　泰　再処理事業部　土木建築部　部長

高橋　一憲　再処理事業部　土木建築部　耐震技術課長

出口　守一　執行役員　燃料製造事業部長代理

髙橋　俊夫　理事　燃料製造事業部　部長

高田　直之　燃料製造事業部　燃料製造計画部　安全技術グループ　課長

木本　達也　燃料製造事業部　燃料製造計画部　安全技術グループ　課長

三浦　真佳　燃料製造事業部　燃料製造計画部　安全技術グループ　主任

山田　隆雄　燃料製造事業部　燃料製造計画部　安全技術グループ

４．議題

（１）日本原燃(株) 再処理施設に係る申請の概要について

（２）日本原燃(株) ＭＯＸ燃料加工施設に係る申請の概要について

（３）その他

５．配付資料

資料１　再処理事業変更許可申請の概要について

（日本原燃(株)資料）

資料２　ＭＯＸ燃料加工施設　加工事業変更許可申請の概要について

（日本原燃(株)資料）

参考　　核燃料施設等の新規制基準施行後の適合確認のための審査の進め方

（平成25年12月5日原子力規制委員会資料）

６．議事録

○更田委員　それでは、定刻になりましたので、核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合の第1回会合を開催いたします。

本会合は、昨年12月18日に施行された新規制基準に対して、事業者から提出された事業許可変更申請などに関して審査を行うのが、この会合であります。

審査に当たりまして、地震・津波に関しては島﨑委員長代理、施設に関すること関しては、私、更田が担当をいたします。

本日は、申請内容の概要を聞くという形ですので、島﨑委員長代理、私の双方が出席をしております。

第1回会合ですので、規制庁側の担当の者を簡単に紹介をさせていただきます。

大村審議官。担当の石井安全規制管理官。それから、地震・津波のほうの担当の小林安全規制管理官。安全規制調整官（加工担当）で小川調整官。それから、再処理のほうで黒村調整官。地震・津波のほうですが、森田調整官。加工担当の嶋﨑管理官補佐。再処理担当の長谷川管理官補佐。以上、このほか規制庁のメンバーで審査を進めてまいります。

申請者のほうについては特にお名前を御紹介しませんけれども、発言のたびに、これは速記録をとっております関係もありますので、お名前をおっしゃっていただきたいと思います。

それでは、配付資料ですけれども、座席表、議事次第、それから特に確認はいたしませんけど、資料1、2、参考資料が机上並びに配付をされていると思います。

本日は、再処理施設それからMOX燃料加工施設について、1月7日に提出された申請、この概要について申請者から説明をしてもらいます。審査会合第1回ですので、この審査会合の進め方、公開について、黒村調整官から説明をしてもらいます。

○黒村調整官　規制庁の黒村です。

それでは、審査会合の公開につきましては、昨年の原子力規制委員会で御議論いただきまして了承いただきましたが、それに従いまして、一般傍聴及びネット中継により公開し、資料も原則公開といたします。

ただし、故意による大型航空機の衝突、その他のテロリズムへの対処等に対する審査の取り扱いにつきましては、これまで同様、審査の透明性を確保するとともに、セキュリティの観点にも配慮するということで考えてございます。この点につきましては、公開の審査会合においては、大規模損壊時の対処に係る態勢、手順書など、基本的な考え方を確認した上で、具体的な手順や機器の配置場所等につきましては、非公開の審査会合において審査を行い、議事概要及び必要な処理を施した資料については公開をするとしております。

以上です。

○更田委員　それでは、まず最初に資料1に基づいて、再処理事業変更許可申請の概要について、日本原燃株式会社から説明をお願いします。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

本日は、私を初めとしまして、ここに18人のメンバーで対応させていただきますので、よろしくお願いしたいと思います。

最初に私のほうから、今回の変更申請に当たっての当社の基本的な考え方を述べさせていただきます。

これは、新規制基準の適用に当たってというより、福島の原子力災害を目の当たりにしまして、これまでの六ヶ所再処理施設の安全性はこれでよかったのか、あるいは、足りないところはどこかということを自問自答してまいりました。今回の新規制基準に当たっては、これまで、私ども自主的に行ってきたものを、この新規制基準に沿って集大成したものと考えております。

もちろん、これは事業者の考えでございますので、ここでの御議論を踏まえ、さらに今後も継続的に安全性向上活動を進め、国民の皆様に安心して信頼していただける再処理事業者を目指していきたい、これが基本的な方針でございます。

それでは、右下の2ページ目をご覧ください。

一番下に書きました「従来の安全対策」とは、1992年に事業指定をいただいた時点では、当時、民間最初の大型再処理工場ということで、最高クラスの安全性を実現すべく、そうした意気込みで製作・設計を開始いたしました。その後、2007年の中越沖地震を契機に、さまざまな地震対策を追加しましたが、この度の東日本大震災で発生頻度は非常に低くても、一旦起こると影響が非常に大きな重大事故への対策が再処理施設でも大きな課題であることを強く自覚いたしました。

3ページ目をご覧ください。今回の福島事故を踏まえた変更申請に際しての当社の基本的な考え方を、説明の冒頭から若干、技術的な表現も出て恐縮でございますけれども、2枚にまとめさせていただきました。

最初の矢羽でございますが、今回の変更申請の最大の目的は、福島事故を教訓として、再処理施設で仮に重大事故が起こっても公衆を放射線被ばくのリスクから守ることでございます。今回の安全性向上活動は、非常に多くの社員が長期にわたって従事するため、この視点を見失わないようにして作業を進めてございます。

こうしたものを効果的にするために、まず、2番目の矢羽でございますが、公衆保護の

視点からの安全機能の重要度に応じた実効性のある安全設計を実現すべく、安全設計の基本方針を見直すとともに、重大事故への対応策を取りまとめてまいりました。

具体的に申し上げますと、安全設計においては、まず、放射性物質を再処理施設に閉じ込めることが最も重要な安全機能であると位置づけ、安全上重要な施設を見直し、これらを新基準の設計要求に適合させるとともに、重要度を常に意識した今後の保安活動、これは、保安規定で決めております設備管理や運転管理等を含みますが、こうした保安活動のより所にすることにより、公衆保護の観点から最大限の安全性を確保することを当社の基本方針といたしました。

具体的には、最重要としました閉じ込め機能を第一に、この閉じ込め機能というのは、再処理の場合は、放射性物質を直接内包する塔槽類、その換気系が第一次閉じ込め、そして、それを設置するセル、そして、その換気系が二次閉じ込め、そして、それをさらに設置します建屋が換気系とともに三次閉じ込めと申し上げておりますけれども、その閉じ込めを第一に、その他の安全機能については、火災、爆発、臨界、さまざまな安全機能がございますけれども、そういった安全機能については、基本的に機能喪失時の公衆影響に基づく定量的な視点から、閉じ込め機能に影響を及ぼす事故の発生を防止する上で必須のものを安全上重要な施設としてまいっております。

そして、その中で、今回、特徴的なのが、三次閉じ込めである建屋換気系を、今までの地震で、それから私どもの設計では三次閉じ込めの建屋換気系までは、いわゆる事故時の同時限界地震の発生、そこまでは考慮しないという方針でつくっておりましたので、耐震クラスはB・Cクラスを許容しておりましたけれども、今回の重大事故での閉じ込めの重要性に鑑みまして、建屋の三次目の排気系も耐震クラスSクラスにするということで、所要の耐震補強等を実施しているところでございます。

次のページ、4ページでございます。こうした安全設計の基本方針を見直したこの方針に基づきまして、重大事故に対する対処策を取りまとめてきております。

まず、重大事故に対しては、事故を収束させる措置、これがまず第一次でございますけれども、これと同時に、可能な限り、重大事故で発生した放射性物質の放出を抑制するため、三重の閉じ込めを、その機能を効果的に活用した緩和対策を整備いたしました。

具体的には、まず、一次で閉じ込めることが前提ですが、重大事故の場合は必ずしもそれが可能でない場合がございます。そういった場合に備え、重大事故の事故時の運転員対応を考慮いたしまして、セル等の二次閉じ込めの機能を確保することをまず基本といたし

ました。さらに、事故の特徴または進展も考慮しまして、先ほど申し上げました建屋換気の三次閉じ込めの活用方法についても整備いたしました。

これによって、万一重大事故が発生した場合でも、セル等の大容量の容積を活用するなど、施設の機能、性能を最大限に活用し、まずは事故で発生しました放射性物質を施設の中で閉じ込め、換気設備の健全性を確認しつつ、放射性物質を除去した上で放出する、こうしたことをやることによりまして、公衆を最初の目的であります放射線被ばくのリスクから守ることを目的として目指してまいりました。

なお、この活動の中で、従来の安全上重要な施設を見直しましたけれども、これらにつきましては、これまでの再処理施設の保安活動で当社社員に定着して、それが安全の基本となってございます。したがいまして、こうした保安規定に基づく設備管理、運転管理等の信頼性は、今度とも維持していくこととしております。これによって、小さな異常から重大事故に至るまでに再処理施設の安全性を大きく向上させることができるというふうに信じているところでございます。

ここまで基本的な考え方を述べさせていただきましたけれども、これから、資料の5ページ以降の説明をさせていただきます。

まず最初の6ページ、7ページ、8ページ、9ページは、再処理施設の特徴と概要を簡単に記したものでございます。

6ページでは、再処理施設は、御存じのように、私どもの施設は、6ページの下に書いてございますように、津波の視点からの重要なポイントでございますけれども、海から5km離れたところの55mの高台に設置されてございます。

7ページのほうをご覧いただきますと、重大事故では、やはり放射性物質がどのような状態で施設の中にあるかというのが、非常に大きなポイントでございますけれども、それを表わしたのが、この絵でございます。

まず、再処理施設の全体の放射能は、原子力施設と大差はございませんが、その存在のあり方は、書きましたように、ガラス固化体と使用済燃料それからMOX粉末、これも固体の一種でございますけれども、いわゆる安定した放射能の形態になっている部分が大半でございまして、その一方で、赤で記してございます「非密封」と書いてございます。この高レベル濃縮廃液、ガラス固化体にする前の高レベル濃縮廃液というのが約10％程度、この程度はございます。こういったところが、発熱という観点では重大事故の視点からは重要になってまいります。

8ページ、9ページ、これは、原子炉施設と再処理施設との比較をしたものでございますけれども、再処理施設の特徴を踏まえまして、9ページの下に書いてございますけれども、まず、原子炉施設に比べたら放射性物質が施設に広く分布しているという点、それから時間的な事象進展が緩やかであるという点、こういった点を考えますと、9ページの一番下でございますけれども、重大事故等対処設備への対応としては、柔軟性、フレキシビリティを考えますと、可搬式設備を主とするということがやはり私どもいろいろ考えた結果、やりやすいということで、こういったものを主体にまとめてございます。

それでは、11ページでございます。ここから申請の概要でございます。では、ここから先は、越智のほうから説明させていただきます。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃のエンジニアリングセンター長の越智でございます。

それでは、私のほうから申請の概要について御説明させていただきます。

まず、今回ですけれども、新基準で従来の再処理安全指針からの要求が明確化又は追加された以下の5項目について、設計の基本的な考え方について御説明させていただきたいと思います。

この5項目の選定についてですけれども、それについては88ページ以降の参考資料のほうにつけておりますけれども、その参考資料に基づいて、今回追加されたものと明確化されたもの又は明確化されたものの中の大きなもの、これらについて、5項目について御説明させていただきます。

この5項目の具体的な内容につきましては、今後の審査会合において御説明することになりますけれども、今回はその概要について御説明すると。その説明に当たりましては、事業変更許可申請書に記載された内容ばかりではなく、その記載に至った根拠となる要求事項に対する対応の基本的方針の考え方についてもあわせて御説明させていただきます。

それでは、ページをめくっていただきまして13ページ。まず、これ第15条ですけれども、安全機能を有する施設。今回の新規則のポイントの一つの大きなものだというふうに我々は考えております。

まず、今回の規則の中で新たに安全機能を有する施設というものが定義されました。これは、今までの再処理指針の中ではなかったものでございます。その安全機能を有する施設につきましては、二つ目の矢印でございますけれども、「安全機能の重要度に応じて、その機能が確保されたものでなければならない」というふうに述べられております。つま

りこれは、先ほど青柳からもありましたけれども、再処理工場は幅広く放射能が存在するということで非常に多様な設備でございます。それらに対して、グレーデッド・アプローチということが今までも議論されておりますけれども、それの概念が導入されたものというふうに我々は理解しております。

さらに二つ目の矢羽でございますけれども、再処理施設安全審査指針にも安全上重要な施設というのはございました。ただ今回は、それが新たに整理されました。どのように整理されたかということですけれども、二つ目の矢印のところで、周辺公衆を守るということで、実効線量の評価値が発生事故当たり5mSvを超えるものを安全上重要な施設として再整理し直すということでございます。

それに対して我々の基本的な考え方といたしましては、安全上重要な施設は、最重要である閉じ込め機能を第一といたしまして、機能喪失時の公衆への線量影響についての定量的な判断基準を基本として適用し、安全機能を有する施設の中から選定し直したというところでございます。

めくっていただきまして14ページですけれども、それでは、今までの安全上重要な施設と、今回新たに決まりました安全上重要な施設はどのように違うのかというところを下の絵で御説明しております。左側が従来の再処理指針での整理でございまして、再処理施設の中には、安全上重要な施設というものと安全上重要な施設以外の施設というふうに二つに整理されておりました。その安全上重要な施設というのは、異常に対する設計余裕を確保するという観点から、再処理指針に基づき、我々は定性的に幅広く選定いたしましておりました。

これが今回は、新規制は、右側でございますけれども、再処理施設の中に安全機能を有する施設というのが定義されまして、その中に、安全上重要な施設というのは、先ほど申しましたように、公衆の観点から新規制基準の趣旨に則り、基本的に定量的な判断を適用して選定するということでございます。

ただ、我々としましては、既に今回の新規制の適用というものが既に建設・運転・管理されている六ヶ所再処理施設への適用ということでございますので、もう既に再処理指針に基づいて旧安全上重要な施設というのは、再処理施設にございます。それらについては、保安規定に従い、設備管理、運転管理を行うことによって信頼性を確保しているという観点から、旧安全上重要な施設を我々は自主的に「安全機能を有する主要な設備」というふうに定義しました。

それで、この安全機能を有する主要な設備につきましては、安全機能を有する施設の中の安全機能の重要度が高いものと位置づけまして、今後ともこれまでの安全管理・運転管理等の信頼性を確保すると、維持するという観点で整理し直したものでございます。

15ページに参りまして、それでは、安全機能を有する施設の中から、安全上重要な施設をどのように選定していったのかということですけれども、先ほど青柳からもございましたけれども、福島の事故を教訓といたしまして、我々は再処理施設は閉じ込めが最重要だという観点から、まず一次閉じ込め、二次閉じ込め及び三次閉じ込めを安全上重要な施設と選定いたしまして、この閉じ込め機能を阻害又はその有効性を喪失させる、火災・爆発・臨界等の「事故の発生を防止するうえで必須なもの」を安全上重要な施設として選定いたしまして、公衆保護の観点から安全設計の信頼性を高めるということとしております。

さらに、下の右側の絵でございますけれども、安全機能を有する施設は、最高位の耐震クラスを要求するということで、今までは、安全上重要な施設におきましてもBクラス、Cクラスのものがございまして、今回は、安全上重要な施設はSクラスと一致させるということで、耐震Sクラスの耐震の設計を行うということとしております。

一番下の矢印ですけれども、自主的な取組といたしまして、先ほど自主的に選定いたしました安全機能を有する主たる設備、これらにつきましても、安全機能を損わないことを確認するということを実施しております。

もう少し具体的にその選定について御紹介いたしますと、16ページ、これは閉じ込めという観点からの安全上重要な施設の選定の考え方ですけれども、再処理工場には、何度も先ほどから出ておりますけど、一次閉じ込め、二次閉じ込め、三次閉じ込めという機能、動的な機能がございます。その一次閉じ込めの機器につきまして、それに入っているインベントリから被ばく評価を行いまして、5mSvを超えるものを安全上重要な施設というふうにして選定してまいりました。

先ほどの青柳の中にもありましたけれども、三次閉じ込めの機器、現行ではMS機能しか要求していないということで、事故時の地震と重ね合わせないという観点から、耐震クラスはCクラスにしておりましたけれども、今回の見直しにおきましては、三次閉じ込めでもある建屋排気系も耐震Sクラスに格上げいたしまして、重大事故時の施設からの放射性物質の異常な放出に対して堅牢な多重閉じ込めを確保するということで、建屋換気についてもSクラスに格上げをしております。

17ページには臨界についての安全上重要な施設の考え方を述べております。臨界につき

ましても、現行では、核的制限値を設定したものについては全て安全上重要な施設としておりましたけれども、プルトニウム濃度が臨界濃度を下回る場合には、必ずしも安全上重要な施設にする必要はないということで、取り扱うプルトニウム濃度が臨界濃度を超えるなど、形状寸法管理が特に重要な以下の機器を改めて安全上重要な施設に選定するという考え方で選定の見直しをしているところでございます。

その他、18ページ、19ページには、崩壊熱の除去の観点、19ページには火災に係る安全上重要な観点というところからまとめさせていただいております。これはちょっと時間の観点で割愛させておりますけれども、こういう観点から、我々は改めて、今回、安全上重要な施設というものを定量的に見直しを行ったというところでございます。

○日本原燃（齋藤土木建築部長）　日本原燃株式会社、土木建築部長の齋藤でございます。

私のほうからは、地盤、地震、津波に関して説明させていただきます。

21ページからでございますが、まず地盤、地震（断層の活動性評価）ということで説明いたします。評価結果の詳細につきましては、今後の審査会合において説明させていただきまして、本日は、地盤、地震、津波に関しては概要と要点を説明いたします。

まず要求事項でございますけれども、将来活動する可能性のある断層等は、後期更新世以降（約12～13万年前以降）の活動が否定できないものとするということで、これは、旧再処理指針では約8万年から13万年前になっておりました。

それから、後期更新世以降の活動性が明確に判断できない場合には、中期更新世以降（約40万年前以降）まで遡って地形、地質・地質構造及び応力場等を総合的に検討した上で活動性を評価することということになっております。

当社としての基本的な考え方としては、敷地周辺の断層、これは大陸棚外縁断層も含みます。それから敷地内断層、これにつきまして、既往の調査結果の整理、ボーリング調査、トレンチ調査、それから海上音波探査等を実施しまして、再評価を行うということを基本的な考え方にしております。

その結果でございますが、敷地周辺断層につきましては、出戸西方断層、それから、上原子断層に加えて、七戸西方断層を新たに活断層として評価いたします。また、上原子断層と七戸西方断層の連動も考慮するということでございます。

二つ目、大陸棚外縁断層、これは$B_p$層と言われる約25万年前の地層に変位・変形を与えていないということから、将来活動する可能性のある断層等ではないということでございます。

三つ目、敷地内断層、これは高位段丘堆積層（約20万年前）の堆積以降の活動は認められないということでございます。

22ページをご覧ください。今申し上げた断層関係の図が左にございます。今回、既往の評価と同様の結果で活断層と判断しておるものは、10断層ございます。黄色く塗り潰したものでございます。それから、新たに活断層として七戸西方断層、これ、薄い緑色で塗り潰していますが、これを新たに活断層として評価していると。

それから、右の表のほうに行きまして、出戸西方断層でございますけれども、これは既往の評価では約6キロと考えておりましたが、今回の評価で、北端につきましては約8万年前の地層で評価するということを、北方の40万年前よりも古い地層の地点を北端に変更したということで、約10キロということで長さが長くなっております。それから、七戸西方断層につきましては、従来、約8万年前の地層で活動を評価しておりましたが、今回、12～13万年前の地層がないということで、これは活断層として取り上げるということで約22キロ、それから、上原子につきましては変更はございませんが、右下にありますように上原子断層と七戸西方断層が近接して南北に並んでいるということで、一連の活動性が否定できないということで、これを約27キロとして連動を評価するということにしております。

続いて23ページでございますけれども、こちらは、大陸棚外縁断層の活動性の評価の一例として、12ML-01側線、これは左の図で下北半島の真ん中辺の辺りの東西の側線のデータの結果でございますけれども。これは過去に多数の記録を再評価するとともに、昨年、一昨年実施した最新の音波探査結果も考慮して活動性の評価を実施しております。

その結果、この真ん中の図にありますように、Bp層からCp層にかけての黄色い境界線、ここに変位・変形がないということで、将来活動する可能性のある断層ではないという結論を得ております。

続きまして24ページでございます。こちらは、敷地内断層の活動性評価でございます。敷地内断層については、これまでに確認しているf-1断層、f-2断層、これに加えて、それらの断層から派生した断層面が高角度で、断層規模、落差ですが、これが小さいf-1aそれからf-1b、f-2aということで、これらのほかに鷹架層堆積当時に活動したと考えられるsf-1～sf5という断層が分布しているということが明らかになっております。

これらの結果につきまして、掘削時の法面だとかあるいはトレンチ調査を分析した結果、少なくとも高位段丘堆積層（約20万年前）の堆積以降の活動は認められないということで、下の図のような例を提示しておりますが、こういった結論を得たということでございます。

続きまして、25ページでございますが、基準地震動Ssの策定でございます。これらにつきましては、まず要求事項として、最新の知見を踏まえて敷地・敷地周辺の地質調査結果、それから地震活動性の地震学的な見地から適切に想定するということ、それから特定震源による地震動については、プレート間地震、海洋プレート内地震、内陸地殻内地震から敷地に大きな影響を与えると予想される検討用地震を選定して、検討用地震に対して地震動評価を行い、策定することと。

それから、震源を特定せず策定する地震動については、震源と活断層を関連づけることが困難な内陸地殻内地震の震源近傍の観測記録を収集・分析し、妥当性検討の上、敷地の地盤物性を考慮して策定することということで、当社としての考え方としては、まず特定震源については、一つ目、プレート間地震、これは2011年の東北地方太平洋沖地震を踏まえ、仮想的なマグニチュード9クラスのプレート間地震を考慮しております。

次に、海洋プレート内地震、これは東北地方最大規模の2011年宮城県沖のスラブ内地震と同様のスラブ内地震を想定しております。

それから、3番目の内陸地殻内地震、これは、敷地への影響が最も大きい出戸西方断層を考慮するということでございます。

それから、震源を特定せず策定する地震動につきましては、審査ガイドの16地震ございますけれども、それぞれの地震について地域特性だとか地震の発振機構、地盤の状況等を検討した上で、最終的には加藤ほか（2004）の応答スペクトルに基づいて、敷地の地盤物性を考慮して設定するということでございます。

その結果でございますが、26ページ特定震源による地震動につきましては、いろいろ検討した結果、従来の450Gal以内の評価結果となりましたが、さらに裕度を考慮して、600Galと設定しております。

震源を特定せず策定する地震動につきましては、450Galということでございまして、上記の600Gal以下ということですので、これにつきましては、600GalのほうのSsのほうで代表させるということにしております。

27ページが、その図でございまして、左が水平方向でございますけれども、細かく曲線が出ているのは、これ、検討パラメータの幾つかの代表例を書き出したものでございますけれども、旧来のSs-1とSs-2が薄いブルーの線で書かれております。これは、最大加速度450Gal。今回、新たに設定したSs-Aというものが、左図の0.02秒のところで600Gal、これから0.1秒のところまでが、コントロールポイントとして1,000Galの値を維持して0.5秒付

近のところで133kineという、こういったレベルの地震動を設定したということでございます。

右図のほうにつきましては、鉛直方向、これは水平方向の3分の2倍ということで設定しております。

続いて28ページでございますけれども、こちらは基礎地盤の安定性評価の例でございまして、基礎地盤すべり、それから支持力とそれから基礎底面の傾斜に対する安全性について有限要素法による動的解析を行って、問題ないことを確認しているということで、断面図の例としては、①が南北方向、それから②が東西方向のそれぞれの断面でございます。f-1とかf-1b、f-1a、sf-4あるいはsf-3、sf-2といった、こういった断層群をモデルの中に取り込んで解析をして安定性を確認したというものでございます。

続いて、最後に津波でございますけれども、こちらにつきましては、基本的な当社の考え方として、冒頭申し上げましたように、再処理施設の主要な建物につきましては、造成高が標高約55mということで海岸から約5kmということで非常に遠いということですので、また、海岸は地形的にも津波の被害が発生しにくい単調な砂浜海岸であるということで、過去の津波記録、それからあと青森県で行われた海岸津波対策検討会の評価結果を踏まえて、敷地の影響を検討しております。

30ページでございますけれども、過去の記録としては、ご覧のように、三陸津波の約3mから2011年の東北地方の太平洋沖地震の遡上高が2.75mということで、こういった結果、それから青森県の津波対策検討会の結果につきましても、極めて発生頻度は低いものの、発生すれば甚大な被害をもたらす津波ということを想定しています。

鷹架層の湖沼を遡上して沼の奥部まで影響があるということですが、その浸水深は約1mということで、これは原燃サイクル施設への影響は全くないという考えになっております。そういったことを踏まえて、六ヶ所村沿岸に来襲し得る津波の高さは約6～12mという結果になっております。

したがいまして、評価結果としては、安全機能を有する施設のうち、Sクラスに属する施設は、立地条件を踏まえると、津波によって安全機能が損なわれるおそれはないということとともに、海洋放出管から津波が流入する可能性はないものと考えられるということで、耐津波構造については考慮しないものとするということでまとめております。

私のほうは以上でございます。

○日本原燃（越智センター長）　それでは、続けて越智のほうから外部からの衝撃という

ことで、火山、竜巻、外部火災について説明させていただきます。

32ページ、火山ですけれども、火山につきましては、想定される火山事象に対して基本的な考え方といたしまして、想定される火山事象に対して過度の放射線被ばくの発生を防止するという観点から、安全上重要な施設について影響評価を実施しております。ただ、火山ガイドにありますように、火山につきましては立地評価と影響評価という二つでございますので、その二つについて実施はしております。

まず、火山事象の想定ですけれども、ガイドにありますフローに沿いまして、火山活動が否定できない火山といたしまして18火山を抽出しております。それで、フローの②のところにあります完新世に活動したものが10個、それ以外に活動が否定されないものとして8個の18個を火山活動として評価しております。

33ページに行っていただきまして、それらについて、まず立地評価ですけれども、活動履歴に関する文献調査等によりまして、いずれの火山も施設運用期間中に影響を及ぼす可能性は十分に小さいという評価をしております。ただ、十和田火山につきましては、過去最大規模の噴火における火砕流が敷地に到達したと判断される痕跡がございますことから、火山活動のモニタリングを行うこととしております。また、八甲田山については、過去最大規模における火砕流が敷地には到達していないと判断されるものの、最近の火山活動の推移というものを確認するということの重要性から、火山活動のモニタリングを行うということとしております。

次に、影響評価の実施ですけれども、降下火砕物については、地域外の火山を含めてその影響を評価いたしました。その結果といたしまして、敷地付近において最も層厚を有する洞爺火山灰30cmを考慮しております。それとともに、火山灰等堆積物の静的負荷を増大させる可能性のある自然現象も同時に考慮していると。

その結果といたしまして、安全上重要な施設は、火山灰の堆積により安全機能を損なうことがないということを確認いたしております。また、非常用ディーゼル発電機はガラリにより火山灰吸い込み防止やフィルタ交換等で、安全機能に影響を及ぼさないことを確認しております。

34ページに行きまして、竜巻。竜巻につきまして、要求事項といたしましては、規則上は、安全機能を有する施設は、想定される竜巻が発生した場合においても、安全機能を損わないものでならなければならないというふうになっております。ということで、我々の基本的な考え方といたしましては、竜巻における風圧力、気圧差、飛来物による荷重に対

し、過度の放射線被ばくの発生を防止するという観点から、原則として安全上重要な施設を防護するということとしております。ただ、設計竜巻荷重につきましては、竜巻ガイドを参考といたしまして、その荷重選定を行っております。

防護対象施設ですけれども、防護対象施設につきましては、右図にありますように、建屋といたしましてはブルーで囲ったところ、それ以外の設備、主排気筒のようなものはピンクで囲ったものを防護対象設備として評価を実施しております。これらは、外部飛来物についての防護対象設備というふうに御理解ください。

次、35ページですけれども、こちらのほうには、飛来物に係る防護対象施設の選定フローということで示させていただいておりますけれども、安全上重要な施設から、それが建屋の中に設置されているかどうか、それらが壊れたときに過度の被ばくを与えるかどうかという観点から、結果といたしましては、建屋を防護するもの、建屋の中にありますけれども、その施設として防護対象とするもの、第2非常用ディーゼル発電機のようなもの、それ以外に、建屋の外にあって防護を必要とするものとして、安全冷却材圧力バウンダリ系冷却塔、それ以外に、過度の被ばくのおそれがないということで安重（安全上重要な施設）ではあるんですけれども、破損した場合には再処理工場の運転を止めれば過度の被ばくには至らないというような主排気筒、このような選定をしております。

36ページに行っていただいて、設計竜巻荷重の設定をどうしたかということですけれども、設定竜巻荷重の選定に当たりましては、再処理施設が立地する地域と気象条件の類似性を考慮いたしまして、東北地方の太平洋岸及び北海道地方の南側に沿った地域、この右の図で網掛けをしているところを選定いたしました。これが竜巻検討地域として設定いたしたところでございます。

竜巻検討地域における過去最大の竜巻、これは、藤田スケールでいうところのF2の竜巻が発生しております。それと、竜巻最大風速のハザード曲線をつくりまして、設計竜巻といたしましてはF2の最大風速69m/sとして評価をいたしております。

それに対して評価結果ですけれども、風圧力、気圧差等による安全上重要な施設の安全機能を損なうおそれがないことを確認いたしました。また、飛来物については、屋外に設置される安全冷却水系の冷却塔等の設備については片系列を適切に防護ネットで防護すれば、安全機能は維持されるということを確認しております。

次に、37ページは森林火災、38ページに隣接工場の火災について評価を書かさせておりますけれども、両者ともガイドに沿って検討した結果、熱影響等による安全上重要な施設

の健全性というのを確認しているところでございます。

次に40ページに行っていただいて、こちらのほうから、溢水、化学薬品の漏えい、不法侵入の防止に対する考え方です。

溢水につきましては、基本的な考え方といたしましては、過度の放射線被ばくの発生を防止するという観点から、安全上重要な施設について、溢水によって機能喪失し、溶液の沸騰、水素爆発、火災・爆発等の事故が起こらないように設備を防護対象として選定いたしまして、防護対象設備について、機器・配管の破損等を想定いたしまして、溢水が発生した場合の没水・被水・蒸気による評価を実施しております。その評価結果により、必要な箇所には、それぞれの設備・現場の状況に応じて、堰・水密扉等を設置することによって、安全機能を維持するということでございます。この評価に当たりましては、発電所のほうで出されております、溢水影響評価ガイドを参考に検討したところでございます。

41ページのほうですけれども、これは、こんな例で守りますよということで、堰だとか水密ドア、貫通部の止水処理をこんな形で各設備の現場状況に応じて適切に実施するということを基本方針としております。

ページめくっていただいて42ページ、化学薬品の漏えいによる損傷の防止。再処理工場では、種々の化学薬品を使いますので、それらに対する漏えいによる損傷の防止というものも考慮する必要があるということで検討をしております。これらにつきましては、先ほど御説明いたしました溢水による損傷と考え方としては同じです。ただ、化学薬品というのは、その腐食等の影響があるということがございますので、その化学薬品の腐食等の影響を考慮した結果、それぞれの現場の設備、現状に応じて被水防止カバー等をつけまして、安全機能を維持するという考え方を基本的な方針としております。

43ページでございますけれども、右側に漏えいに検討が必要な化学薬品ということで、再処理工場で使われております種々の化学薬品について、これらの薬品についてそれぞれの特徴に応じて守るということで防水・被水カバー等をつけて安全機能を喪失しないということで対策概要図に描いておりますけれども、こんな形で被水カバーをつけていくとの方針としております。

次に、再処理施設への人の不法な侵入の防止ですけれども、これにつきましては45ページに概念的な絵を載せておりますけれども、再処理施設への不法な人の侵入を防止するということで内側、外側にフェンスを設けたり、警備員の巡視、またX線だとか金属探知機による手荷物の検査等によって不正な爆発物等の持ち込みを防止するというようなことで

防止するというところを基本的な考え方をしているところでございます。

私のほうからは以上です。

○日本原燃（青柳担任）　ここまでが設計基準に対する対応で、この先が重大事故になりますけれども、このまま続けてよろしいでしょうか。

○更田委員　はい。

○日本原燃（大柿安全技術部長）　それでは、日本原燃の大垣と申します。

私のほうから、今回、新たに規制要求として追加されました、重大事故等対処施設、具体的には第28条～47条が該当いたしますけれども、その内容について御説明いたします。

47ページには、その重大事故等対処施設に関しまして、本日御説明する項目を列挙しております。12項目挙げております。

続きまして48ページでございますけれども、冒頭に御説明いたしましたとおり、当社は、福島の事故を教訓といたしまして、仮に重大事故が起こっても公衆を放射性被ばくのリスクから確実に守るということを基本に重大事故等への対策を講じてまいりました。その対策の基本的考え方でございますけれども、48ページでございます。基本方針といたしましては、重大事故の発生防止及び拡大防止を最優先といたしまして、さらに重大事故に至った場合には、可能な限り再処理施設からの放射性物質の放出を抑制するということでございます。

その具体的な放出抑制の方策といたしましては、放射性物質を内包する塔槽類及びその廃ガス処理設備、これを一次閉じ込め系としておりますけれども、ここで閉じ込めることが最優先でございます。しかしながら、一次閉じ込め系による閉じ込めが期待できない場合には、事故で発生する放射性物質を一次閉じ込め系から二次閉じ込め系でありますセル・グローブボックス内に導きまして、これらの容量の大きな換気設備で放射性物質を除去することによりまして、環境への放射線影響を抑制することを対策の基本としております。

ここで容量の大きなと申し上げましたのは二つの意味がございまして、$m^3$単位で表わされる容積と、それから排気風量、$m^3/h$というような単位で表される排気風量、両方を含んでおりまして、事故の内容によりまして、それぞれの特徴を使っております。さらに、事故の特徴または進展も考慮しまして、三次閉じ込め系であります建屋とその換気設備による放出抑制のための方策も整備しております。

これらの方策の前提としましては、閉じ込め設計について三重の閉じ込め系を引き続き

安全上重要な施設とすることで最高位の信頼性を確保しております。

以下、具体的に事象ごとに御説明いたしますと、臨界につきましては、可溶性中性子吸収材の注入による未臨界措置と、生成される短半減期の核分裂生成物の減衰を促すことが、公衆影響低減の観点から最も重要でございます。気相に移行する放射性物質につきましては、塔槽類廃ガス処理設備又は容積のより大きなセル換気設備内で滞留時間を確保できるように各々の換気系を制御しまして、高性能粒子フィルタにより除去いたします。

高レベル濃縮廃液の冷却機能喪失につきましては、内部ループ注水による冷却機能の回復が最優先でございます。万一、高レベル濃縮廃液が沸騰状態に至りました場合は、沸騰する貯槽への注水によって事象進展の遅延を図りながら冷却機能の回復に努めます。同時に、発生した蒸気を複数のセルに導きまして、蒸気の凝縮によるセル内圧の低下と放射性物質の沈着を促した上で、セル排気系の高性能粒子フィルタにより除去いたします。さらに必要に応じて、蒸気の凝縮効果を高めるために容積のより大きな建屋排気系に導きまして建屋排気系の高性能粒子フィルタによって除去するということでございます。

49ページに参りまして、続いて放射線分解水素の爆発につきましては、エンジン付空気コンプレッサ等によって掃気機能の回復を図ることは最優先でございますけれども、万一、水素爆発によって塔槽類廃ガス処理設備の機能に支障を来すおそれがあります場合は、発生水素をセル内に導きまして、容量のより大きなセル排気系を運転することによりまして再爆発を防止するとともに、事故による放射性物質をセル排気系の高性能粒子フィルタにより除去いたします。

火災につきましては、窒素濃縮空気のセル内への供給による不活性化によりまして火災の発生を防止することが最優先でございますけれども、万一、火災が発生した場合には、火災に伴うセル内の内圧上昇が大きいために、セルの防火ダンパ閉止による迅速な消火を実施するとともに、セル排気系を制御いたしまして、セル排気系の高性能粒子フィルタによって放射性物質を除去いたします。さらに、火災の影響が拡大した場合、具体的には火災に伴って気相に移行した放射性物質が建屋内に拡散したような場合には、建屋給気閉止ダンパの閉止と建屋排気系を制御いたしまして、放射性物質を建屋排気系の高性能粒子フィルタにより除去いたします。

さらに共通要因故障によります複数の事象の同時発生に対しましては、各々の事故に最も効果的と考えられる閉じ込め方法を、それぞれの事故の進展に応じて適切に組み合わせることによりまして、環境への総放出量を抑制いたします。

これら対策に用います重大事故等対処設備につきましては、事象進展に係る時間余裕を踏まえまして、対応のフレキシビリティが高い可搬型設備を主とするとともに、最高位の信頼性の確保を前提に、既存の常設設備も最大限活用いたします。これらの設備につきましては、以降に示す要求事項を満足するよう設計いたします。

50ページには、要求事項を発生防止、拡大防止、異常な水準の放出防止の措置という要求事項と、それらに対する有効性の評価を記載しております。

51ページが当社の基本的な考え方でございまして、まずは、放射性物質が存在する工程ごとに設計基準を超える事象を想定しまして、それらの発生の可能性と影響との関連において、重大事故等に対処する措置を講ずるべき事象といたしまして、重大事故等対処対象事象というものを選定しまして、重大事故の発生を防止するための措置等を講じます。

また、措置等のうち、重大事故等対処設備に関しましては、規則及びその解釈に示された要求に適合したものとするとともに、同じく規則、解釈に示された判断基準に基づいて有効性の評価を行います。

続きまして52ページには、先ほど申しました重大事故等対処対象事象の選定の考え方を示しております。選定は、そのフローに示しますように、まず、再処理施設の各工程について機器ごとに放射性物質を外部に放出する可能性のある事象を抽出いたしまして、その各事象に対して設計基準事故における条件の拡大等を考慮いたします。その考慮の内容としましては、右の吹き出しに示しますように、起因事象の拡大または影響緩和に係る安全上重要な施設の機能低下による事態の拡大の可能性の考慮。また、動的機器の多重故障により、異常な発生防止機能が喪失する可能性の考慮。さらに、核燃料物質の移送手段の多重の管理により臨界への進展を防止する場合につきましては、誤操作により当該防止措置が損なわれる可能性を考慮等の考慮をしております。その結果、重大事故等対処対象事業の候補事象を選定いたしました。

それ以降につきましては、次ページ、53ページに示しております。その候補事象につきましては、敷地周辺の公衆の実効線量等を考慮いたしまして、最終的な重大事故等対処対象事象を選定しております。その内容としましては、敷地周辺の公衆の実効線量の評価値が発生事故当たり5mSvを超えるおそれがある事象ということで、冷却機能の喪失による蒸発乾固を選定いたしました。ここで、5mSvという判断基準を用いましたのは、これが設計基準事項に関わります妥当性の判断基準でございまして、設計基準を超える事象でございます重大事故ということから、その設計基準の判断基準であります5mSv、設計基準よりも

さらに発生頻度の低い重大事故に対しては、その5mSvを超えるものを対象に対策を講じるということを基本的な考えといたしました。

また、選定いたしました冷却機能喪失につきましては、先ほどの資料18ページで示しましたように、施設内で高レベル廃液あるいは不溶解残渣廃液等で発生いたします崩壊熱を外部ループ、内部ループという二つの系列で熱交換機を通して熱を除去しておりますけれども、それぞれ多重化された系統で、さらに外部電源喪失に備えたディーゼル発電機にもつながっておりますけれども、それらの全ての機能の喪失を想定いたしまして、さらに、その喪失によって安全冷却水系という冷却機能を期待している貯槽に対するそれら事象の同時発生の可能性を考慮して選定した結果でございます。

また、臨界事故、これにつきましては、総核分裂数の不確実さを考慮いたしまして、臨界事故を選定しております。

さらに、これら2事象に加えまして、発電炉において評価対象としていることを踏まえまして、燃料貯蔵プールにおける使用済燃料集合体の損傷を選定いたしました。また、単独では5mSvに至るおそれがない事象につきましても、長時間の全交流動力電源喪失等の共通要因で、先ほどの冷却機能の喪失による蒸発乾固と同時に発生する可能性のある事象であることを踏まえまして、放射線分解により発生する水素による爆発を選定しております。これも水素掃気機能喪失による同時発生の可能性を考慮して、水素掃気対象となっている貯槽を対象に選定しております。

さらに有機溶媒、それから高レベル廃液を取り扱う再処理施設の特徴を踏まえまして、セル内での有機溶媒火災及び高レベル廃液の配管からセルへの漏えいを対象としまして、それぞれの事象分類に属する事象のうちで最も大きな評価値となる事象を選定しております。

こうしたことによりまして、先ほど280件と申し上げました候補事象から120件の対象事象が選ばれますけれども、それを同種の事象を集約した結果として、最終的には次の54ページに示します7事象に整理しております。

具体的には、規則に示される項目に対しまして、①～⑦に示す七つの事象を重大事故等対処対象事象、重大事故に対する対策を講ずる対象として選定しております。ここで七つ目の高レベル廃液貯蔵設備の配管からセルへの漏えいにつきましては、放射性物質の漏えいとして整理いたしましたけれども、これは我々、起因事象に着目して漏えいという整理にいたしましたけれども、事象の進展に伴って蒸発乾固に至るということを考えますと、

二つ目の項目、セル内において発生する蒸発乾固としての整理も成り立つというふうには考えることはできると思います。

さらに、表の外ですけれども、複数の事象が同時に、または連鎖して発生する場合ということで、長時間の全交流動力電源の喪失による事象の重畳に対しても有効性評価を実施することといたしました。

55ページ以降に、今申し上げました7事象に対する対策内容を示しておりますけれども、時間の関係もありますので代表的なものといたしまして、59ページに図で示しております冷却機能の喪失による蒸発乾固に対処する対策についてを代表として御説明したいと考えます。

冷却機能の喪失につきましては、先ほど御紹介したとおりですけれども、その図の説明を簡単に申し上げますと、先ほど16ページでも御説明いたしましたけれども、三重の閉じ込め系を持っておりまして、「対象機器」と真ん中に書いてあります機器からは、機器からの換気系統がつながっています。それが一次系の閉じ込め系、さらに対象機器等を収納するセルという小さな部屋に対しては、そのセルに対する換気系を持っておりまして、これが二次の閉じ込め系、その外側には建屋と、その建屋の換気設備ということで三次の閉じ込め系を持っております。

この事象に対しましては、冷却機能を失って、崩壊熱によって溶液の温度が上がることに対しては、左の下にありますように、発生防止対策といたしまして、貯水等の水源から中型移送ポンプを経由して貯槽の冷却するためのコイル、貯槽内に設置した冷却配管に水を流しまして発生防止を図ります。それが、発生防止対策、安全冷却水系の内部ループへの注水による崩壊熱除去でございます。

さらに、それによって崩壊熱が除去できない場合には、拡大防止対策としまして、その上ですけれども、機器への直接注水による蒸発乾固の進行緩和ということで、貯水槽等の水を簡易水槽を経由してエンジンポンプ等で直接対象機器に注入いたしまして冷却を図ります。

さらに、その事象が進展いたしました場合には、右側に参りまして、換気系統遮断設備ということで、換気設備の隔離弁を閉止いたしまして、セル内導出設備に書いておりますように、気相に移行した放射性物質を排ガスポットからセル内に導きまして、容積の大きいセルにおける放射性物質の沈着を促した上で、換気設備の健全性を確認しつつ、セルからの換気系統を用いて放射性物質を除去いたします。

さらに影響緩和対策といたしまして、右の上ですけれども、セルからの換気系統の排風機が運転できない場合の代替手段といたしましては、建屋排風機または可搬型の排風機を用いることとしております。

次に69ページにちょっと飛ばしていただきたいと思います。69ページ、70ページには、これら対策に用います可搬型重大事故等対処設備の保管場所の考え方を示しております。要求事項を受けまして、保管の考え方といたしましては、建屋内又は建屋近傍で使用するものは、各建屋で必要な個数を基本的に各建屋内又は近傍に保管いたします。

故障時及び待機除外時の予備に関しましては、位置的分散の観点から施設から100m以上離した保管庫に保管いたします。故障時の予備の個数としては、各建屋で必要な個数の最大の使用個数、図で言いますとX台を、また、待機除外時の予備の個数としては、動的機器について1台を配備いたします。

全てを保管庫で保管する場合には、図の右ですけれども、使用台数N台と故障時の予備及び待機除外時の予備、それぞれ1台を配備することとしております。

70ページが、その具体的な保管場所でございまして、青く枠で囲みました重大事故等想定した建屋に対して、①～⑤が施設の建屋内又は建屋近傍、⑥～⑨として建屋外にそれぞれの事象に必要な可搬型設備を保管することとしております。

71ページ～73ページまでが有効性評価に係る内容でございます。71ページの要求事項を踏まえまして、72ページは、重大事故の発生防止、拡大防止に関する措置の妥当性の確認結果でございます。先ほど御紹介した各事象に対して、評価結果としては、いずれも発生防止、拡大防止に対する評価が妥当であることが確認できました。

73ページは、異常な水準の放出を防止するために講じる措置の妥当性の確認結果でございます。具体的には、判断基準である100TBq、セシウム-137換算で100TBqという判断基準に対しまして、いずれの事象につきましても十分小さく異常な水準の放出を防止できることを確認いたしました。最も大きな放出量となります、一番下、長時間の全交流動力電源の喪失等による事象の重畳につきましても5.3TBqという結果でございました。

74ページが、工場等外への放射性物質等の放出を抑制するための設備でございます。これについては、要求事項を踏まえまして、可搬型の放水砲及び必要な水量を移送する大型ポンプを配備いたします。さらに、航空機燃料火災、化学火災に対応できる泡消火剤の配備。さらに、複数の建物への同時放水が可能なように、放水砲については3基配備いたします。

これら、放水された水の海洋等への流出を抑制するためには、吸水ポリマー等の配備を行います。さらに、冷却機能の喪失による蒸発乾固等におきまして、高レベル濃縮廃液からの大量移行が想定される揮発性のルテニウムの放出抑制につきましては、貯槽またはセル内へショ糖水を注入するという対策をとることにしております。

75ページ、76ページが、これら対処に必要となる水の供給設備でございます。基本的な考え方としましては、必要な水量、移送ルート、時間余裕等を考えまして、工場内に貯水池、貯水槽という二つの水源、近傍には二又川と尾駮沼という水源を選定いたしました。

また、移送ポンプは、必要となる給水量を満足できる容量のポンプを配備いたします。

76ページが、その具体的な必要量と移送ルートでございます。

77ページが電源設備ということで、必要な電力を確保するための代替電源設備、これは原則として可搬型ということで設計基準事故に対象するための設備に対して独立性を有するとともに、離れた保管庫に保管することによって位置的分散を図ります。さらに、既設への接続口としましては、図に黄色く網掛けをしておりますけれども、2カ所を設けることとしております。

78ページは計装設備ということで、重大事故等が発生した場合に、計測が困難となった場合にも重大事故の対処の判断に必要なパラメータを推定するために把握すべき情報を事故シーケンス及び対処方法を考慮して選定しております。

これら、計測装置は、可搬型としまして代替電源設備からの給電が可能な設計としております。

79ページ、80ページが、制御室でございますけれども、制御室につきましては、換気空調設備、非常用照明は、全交流電源が喪失した場合においても、代替電源設備からの給電を可能とするために、電源車からの給電ができるように非常用所内電源系統に接続しております。

また、重大事故が発生時においても、実効線量を7日間で100mSv以内にとどめることができるように、換気空調設備を、次のページに示します、再循環運転モードに切り替えて対応いたします。また、汚染の持ち込みを防止するためのエリア等を設置いたします。

81 ページ、82 ページが、監視測定設備ということで、重大事故等の発生時に施設から放出される放射性物質を測定するためのダストモニター、モニタリングポストを設置しております。また、これらを代替し得る可搬型線量率計、可搬型ダストモニター、放射能観測車を配備いたします。また、代替電源設備としては発電機をダストモニター、モニタリ

ングポストの各局所に設置するとともに、気象観測設備を設置しております。

83ページ、84ページが、緊急時対策所ということで、緊急時対策所につきましては、免震機能を備えた事務建屋の中に設置しまして、したがって、敷地内にありまして、津波の影響を受けることはないということです。

また、緊急時対策所と中央制御室は約100m離れておりまして、独立した代替電源設備、換気空調設備を有しておりまして、共通要因によって同時に機能喪失することはございません。

緊急時対策所につきましても、7日間で100mSv以内にとどめることができるように、外気に含まれる放射性物質を高性能粒子フィルタにより低減した後に取り入れる換気空調設備を設置しております。また、汚染の持ち込み防止のエリアの設置をしております。

84ページに参りまして、さらに再処理工場のプロセスデータや放射線管理用データ、環境データの表示装置を設置するとともに、必要な要員がとどまれるように十分なスペースがございまして、必要な要員の収容が可能でございます。

85ページが通信連絡を行うために必要な設備ということで、緊急時対策所等の通信連絡をする必要のある場所につきまして、施設内外の関連箇所と通信連絡が行えるように所内通信連絡設備、所外通信連絡設備、携行型通話装置を備えるとともに、これらは、代替電源からの給電により動作可能なものとしております。

86ページ、87ページには、必要な技術的能力に係る審査基準に基づきまして、技術的能力についてまとめております。技術的能力につきましては、基本的な考え方に示しますように、重大事故の発生シナリオ等を考慮しまして、対応要求時間、対応要員数を評価した上で、必要な体制等を整備するという方針のもとに、体制の整備、手順の整備、訓練の実施を鋭意進めております。

重大事故等対処施設につきましては、以上でございます。

○日本原燃（青柳担任）　時間の都合で少し端折りましたけれども、資料1については以上でございます。

○更田委員　ただいまの再処理事業に関する変更許可申請の概要について、今の時点で確認しておきたことがあれば、質問等、指摘等があれば。

では、長谷川さん。

○長谷川管理官補佐　規制庁再処理担当の長谷川でございます。

本日は概要の説明ということで、今後、詳細に説明をしていただくということになると

思いますけれども、それに当たって何点かお願いというか、しておきたいんですけれども。

まず、再処理施設の特徴としましては、放射性物質がさまざまな場所に分散して、そのインベントリやそれぞれの安全設計というのが異なっているという大きな、そこが原子炉施設との特徴の違い、あと、そういった放射性物質が移動していくといった観点も含めて、今後、説明していただく上では、塔槽類、機器類ごと、または系統ごとですとか、セル単位ですとか、そういったことで一つ一つ違っていくので、その辺りを雑駁な説明というよりも、一つ一つまず丁寧に全体を今後説明をしていただきたいということで、全体としてのお願いですけど。

それから個々の話としましては、施設関係では、外力のほうでも竜巻ですとか、周辺の火災ということで石油備蓄の基地ですとか、周辺の森林火災といったところの評価をされていると思いますけれども、そこの規模の設定とか防護対策ですとか、その辺りをきちっと根拠を示して説明をいただきたいということ。

それから、火砕流が敷地に到達した痕跡があるということからも、そういった事象が発生した場合の防護策というのも丁寧に御説明をいただきたいということ。

それから、本日、説明は特にございませんでしたけれども、航空機落下等につきましても、今回、解釈にも書いてございますように、評価基準等で使った定量的な評価で防護設計の要否についても、今後、説明をしていただきたいと思います。

それから、一番多分大きな、これから説明をしていただく上で、全体の基礎となる部分の話で、今回は安全機能の重要性を考慮した形で全体の安全設計を今回見直しとか、そういうことを行っているということで、施設ごとの安全設計、これまでの安全設計と、それから重要度分類との関係、今回、重要度分類を見直しているということで、これは、全体の今回の基礎となる部分というふうに思いますので、そういったところを丁寧に説明していただくとともに、それと、重大事故の発生の可能性ですとか、その対策の妥当性ということを、全体の流れとして丁寧に説明をしていただきたいということ。

それから、重大事故の関係では、個々に細かいところはずっとあるんですけれども、まず、施設の特徴ということをきちっと踏まえていただくためには、事故シーケンスをそれぞれの発生場所ごと等に施設の特徴を踏まえて、まずきちっと説明をしていただくということで、その中で重大事故の発生の種類ですとか、場所、規模、発生の時間とか、さまざまな要因、それから、それに対応する対処の時間ですとか、そういったものを丁寧にそれぞれごとに説明をしていただきたいですとか。

それから、最終的な有効性評価に関しましては、やっぱりこれも施設の特徴から、ソースタームがそれぞれの事象ごとですとか、持っているインベントリでいろいろ変わってくると思いますので、こういったところも丁寧に説明をしていただきたいということ。

それから、制御室ですとか、そういった事故の特徴を踏まえた、制御室が本当に有効に機能するという点についても、そういった全体の流れから説明をしていただきたいと。

それから、緊急時の緊対所については、今日、特段説明はございませんでしたけれども、変更申請を見ると、MOX施設との共用ということも書いてございますので、そういった共用した場合も含めた有効性というのをきちっと説明をしていただきたいというふうに。

全体像ですけれども、まずはちょっとそういったところを今後の説明上、お願いしたいと思います。

以上です。

○更田委員　では、森田さん。

○森田調整官　原子力規制庁の森田でございます。

地震に関して、25ページで事実関係的な質問を二、三させていただきたいと思いますが。25ページのまず、プレート間地震と書いておられる①ですね。仮想的なマグニチュード9クラスと書いておられますけれども、どのような震源を置かれたのかを簡単にお話しいただければと。

それから②の、海洋プレート内、宮城県沖のスラブ内地震7.2と同様ということですが、これの場所が、宮城県沖ではサイトから大分離れていると思いますけれども、どの辺りに置かれた震源ということを想定されたのかと。この点、2点教えていただければと思います。

○日本原燃（齋藤土木建築部長）　お答えします。まず、①のプレート間地震、これは当社の敷地の東方の前面海域のところは、従来、三陸沖北部の地震ということでM8.3を考慮しております。今回のM9相当の断層面を張るということで想定したわけですが、御承知のように、北海道沖のところで、くの字に日本海溝が曲がっているということで、南のほうは、今回の太平洋沖地震の震源地に当たりますので、北に伸ばすということで想定しております。M9クラスの断層面を襟裳岬の南部のところの海域で、くの字に曲げて、北海道の東方沖までM9クラスになるようにプレート間地震の断層面を想定したという考え方で設定しております。

それから、あと海洋プレート内地震につきましても、これ、宮城県沖で発生したプレー

ト内地震、これを六ヶ所の沖合に想定して、プレートの位置関係を考慮しながら、プレートのもぐり込んだ位置と、それから敷地との関係を考慮して、不利な条件になるように設定しているということでございます。

○森田調整官　ありがとうございます。

それから、24ページに書いておられる、トレンチ調査を行われているということですが、これは、敷地内でのトレンチ調査は、ここにスケッチとして入っているのは二つですけれども、新しくされたトレンチ調査は、どのような概要なのか、2カ所でされたのかを教えていただければと思います。

○日本原燃（齋藤土木建築部長）　既に旧の安全審査を開始する前、二十数年前ですけれども、敷地内のトレンチf-1とf-2断層のところに2カ所、トレンチを掘りました。これにつきまして、現在でも屋根をかけて地層面を観察できるようにしております。昨年、この敷地の中で、まだ人工改変のない部分につきまして、3カ所、トレンチを掘りました。今日、ここ2カ所しかちょっと提示してございませんけれども、それぞれ3カ所、トレンチを追加で掘りまして、調査データを充実させております。そのうちの、今日は、f-2a断層のトレンチと、それからsf-4の断層の部分だけ、ちょっと紙面の都合で提示させていただいております。

○森田調整官　わかりました。トレンチの情報など、あるいは、先ほどの震源の情報など、今後詳しくお話をお聞かせいただければと思います。

○小林管理官　地震・津波の管理官の小林でございます。

今、森田のほうから申し上げたところで少し補足させていただきますと、地震のほうでございますけど、今、考えられているのが、海洋プレート内にしろ、プレート間にしろ、最大規模を、今までの過去の最大規模となっておりますけれども、やはりここは、過去の教訓とか知見を生かすというのもありますけど、やはりそれを超えるような規模の地震ですね、こういったものも発生の可能性、こういったものを検討する必要があるというふうに考えてございますので、ぜひその辺、審査の中で教えていただきたいというふうに思います。

○日本原燃（齋藤土木建築部長）　本日、紙面の都合で非常に要点だけ記入しておりますけれども、今後の会合において、説明申し上げたいと思います。

○大村審議官　規制庁の審議官の大村です。

3点ばかり御質問をしたいと思うんですが、まず、3ページの基本的な考えのところです

けれども、安全設計の基本方針を見直すということで、特に放射性物質を施設に閉じ込めることが最も重要な安全機能であると位置づけてという御説明だったと思います。

それで、具体的には、一番下に書いてある三次閉じ込めである建屋排気系を耐震Sクラスに格上げをしたというのが一つ主要なポイントとして挙げられていますけれども、閉じ込めという意味では、耐震だけではなくて、さまざまな事象があって、それを想定するべきだと思うんですけれども。この辺りの基本方針の見直しというのは、その全体像はどういうことなのかということについて、まず一つ、1点です。

それから2点目は、11ページに申請の概要というのがありますけれども、今回、御説明、挙げられた項目なんですけれども、特に今回、明確化又は追加された基準に対応するものということでした。それで、特に今回の基準の中では、内部の火災に対しての防護対策というものも一つ、我々としては明確化なり強化をしたという認識がありますけれども、これについては、どういう対応なり考え方かというのが2点目であります。

それから3点目は、ちょっと後のほうですけれども、参考資料で89ページ以降に、追加要求等に対する主な対応というところに、現状設計が要求に適合しているかを確認という項目がかなりありますけれども、この現状設計という意味合いですが、これは、今回、変更申請なので、前の要するに許可を受けている、そういうものを現状設計と言われているのか、それとも実態上、追加的にやられていることもあると思うんですが、そういう現状、設計をされているというものを指しているのか、ちょっとこの辺りだけ確認させていただきたいと思います。3点お願いしました。

○日本原燃（青柳担任）　再処理事業部の青柳でございます。

まず、1点目の安全設計の基本方針を見直すという意味合いでございますけれども、再処理指針というもので、私ども今まで安全設計を構築してきたわけなんですけれども、その中で、私どもの考え方としては、再処理施設は、先ほど申し上げておりますように、放射性物質がいろんなところにあって、いろんな取り扱い方をされているという観点から、閉じ込めというものも一つの安全機能、それから、今出ました火災対策、それから爆発、それから臨界、遮蔽もそうですね。こういったものを一つ一つ、いわゆる深層防護という観点で構築できるように、同等に取り扱ってきた。そして、それぞれの機能喪失を考えたときに、一般公衆への影響が大きいものを安全上重要な施設に選定して、さまざまな設計要求、例えば動的機器の場合は二重化するとか、外部電源対応をするとか、静的機能に対しては、耐震重要度を上げていくとか、そういったことをやってきました。

ところが、今回は、見直したという意味合いは、やはり今回の福島の事故を見まして、やはり外に重大な事故が起きたときも放射能を出さないということは、やはり最重要な課題であるという観点から、まず、今まで申し上げたそれぞれの機能の、いわゆる同等性ではなくて、閉じ込めというものを一次、二次、三次と今までも構築してまいりましたけれども、それを最重要のものとして、まず、安全上重要な施設にアプリオリにして、そして、その閉じ込めが平常時あるいは事故時において損なわれる火災や爆発、もう一つは人間もミスも含めてですけれども、そういったものが起きた場合でも一般公衆への影響が大きい場合は、それを安全上重要な施設にして、多重閉じ込めを上に置いて、その下の安全機能を重層化することによって、異常時、重大事故時、こういったときに応じてもリスクの低減を図れるのではないかという考え方で、まず、安全上重要な施設の選定の仕方を変えるということは、基本方針を変えるということでございますので、そういった意味合いで使わせていただいております。

それから、二つ目は内部火災。

○日本原燃（越智センター長）　内部火災ですけれども、もともと火災については、現状の指針でいくと第5条です。89ページのところ、従来の再処理施設安全審査指針でも火災等による損傷の防止というのはございました。それで今、今回の規則というのは、我々は、これらが明確化されたものというふうに理解しております。

ということで、詳細については審査の中で御説明することになると思いますけれども、現状の設計の中でもう既にやっているところで、十分安全機能は確保できるものというふうに考えております。

○日本原燃（青柳担任）　それから３点目、現状設計につきましては、ここに書かせていただいた現状設計というのは、まず、私どもは、先ほど申し上げましたように、再処理指針それから施設公認の技術基準、こういったものに適合していることを説明させていただいておりますけれども、その後、私ども若干ではありますけれども、自主的な設計もやっております。

そういったものをにらみながら、基本的には、今までの基準指針に基づいた設計のことを指してございます。そういったものが、新しい基準に対して適合性がどうかということをもう一回ここでチェックするという視点でございます。

○更田委員　黒村さん。

○黒村調整官　規制庁の黒村です。

1点確認で、あとは個別詳細のところで御説明いただければいいかと思います。

まず、今回、安全上重要な施設を見直しているわけでございますけれども、その中で、安全機能を有する主要な施設というのが新たに設けられていますが、これは、申請書上はどういう位置づけになっているかという、ここはちょっと本日確認させていただきたいと思います。

そのほかは、ダンパであるとか、あとは注水であるとか、いろいろ重大事故対処するための措置が講じられるわけでございますけれども、これを注水する判断とか、ダンパを閉める判断とか、そういったところの観点で、計装系との関係で、今後、詳細なところで御説明いただきたいというふうに思います。

○日本原燃（青柳担任）　それでは、今、御質問ございました安全機能を有する主要な施設という中間グレードを私ども、今回、設けさせていただきまして、申請書の中でどう取り扱っているかということは、明確に先ほど御説明しましたように、今まで安全上重要な施設だったものを主要な施設にしますということを書きまして、そして、今までの申請書にも、その機器名が固有名詞で書かれてございます。そして、それを主要な施設という形で残してございます。それとは別に、新しく安全上重要な施設、今回の新基準に合致する安全上重要な施設は別のものとして、明確にわかるようにしてございます。

それともう一つ、今日の御説明もさせていただきましたけれども、主要な施設というのは、非常に多くの施設がございますけれども、それが、先ほど申し上げましたように、私どもの、いわゆる保安活動、全社の保安活動、社員の保安活動のベースになって非常に定着しておりますので、これを乱すことなく、これからも維持することによって再処理施設の今までどおりの安全性、それに追加して新しい基準に基づく重大事故に対する安全性をプラスアルファするという考えで、こういうふうなことをさせていただいたということでございます。

○黒村調整官　位置づけは大体理解いたしましたが、具体的に有する施設とその他の施設をどうやって区分して実態的に管理していくのかというところは、今後、御説明いただきたいというふうに思います。

この設備自体が、重大事故対処とどういうふうに関わってくるかというところについて、これを期待するとか、そういう話であれは、また、重大事故個別説明の中で御説明いただきたいというふうに思います。

○日本原燃（大柿安全技術部長）　御質問いただきました先ほどの計装関係につきまして

は、おっしゃるとおり、さまざまな重大事故対処の判断、あるいは、とった措置の有効性の確認にはもちろん、現場の状況を計測設備を使って確認することは必要でございますので。一例は78ページにお示しした可搬型設備ですけど、それ以外に直接確認できるものもございますので、詳細は、今後、御説明したいと思います。

○更田委員　ほかにありますか。

1点だけ私のほうから。これは質問というよりは、今後の審査の中で伺っていきたいと考えているので、コメントですけれども、3ページに基本的な考え方が示されていて、基本的な考え方のこの四つ挙げられているうちの一番下のところで、閉じ込め機能に影響を及ぼす事故の発生の防止に関して、わざわざ、機能喪失時の公衆影響に基づく定量的な視点からと書かれている。この視点は、視点として結構なんですけれども、これだけでは困る。

というのは、これ、影響ではありますけれども、頻度の概念もあるし、それから、先ほど青柳さんが深層防護という言葉を使われましたけれども、深層防護の強化という観点からすると、機能喪失したときの影響に対する視点だけで、この発生防止を考えるわけにはいかなくて。やはり、これは影響といっても、さらに言えば、放出量というだけではなくてタイミング等々もありますし。それから、この中には頻度の考え方が表れてはいないけれども、発生頻度についても考えた上で、何を防止して、さらにそれが万一発生したとしても閉じ込めを守れるかと。さらに、閉じ込めが守れなかった場合でも影響緩和という考え方をとっていくことになりますので。

この点に関しては、誤操作や異常の発生防止、万一それが発生した場合の事故への拡大、事故が発生して閉じ込め機能の確保と、段階を追って、きちんとした説明をしていただきたいと思っています。

それから、原子炉発電炉との比較に関してもちょっと説明をしていただいていますけれども、多重障壁に関して、やはり特徴が、ある意味、塔槽類から換気系というのは、外へつながっています。フィルタ等々、いろいろ介していますけど。ですから、多重障壁に対するアプローチが、施設として異なるところもあって。ですから、まさに説明の中にもありましたように、施設の特徴を捉えてということになるでしょうし。

それから、これは直接審査だけというわけではないですが、その後の検査確認等々に関しても、相当に発電炉とはアプローチが異なったアプローチをとらざるを得ないと考えていますので、安全を確保する上での考え方としては、設計の部分だけではなくて実際の運

用に対してどういう姿勢で当たられるかというのを審査の中で伺っていきたいと思っています。

よろしいでしょうか。

それでは、以上で再処理施設に関して、変更許可申請の概要の説明を終了します。

次はMOX燃料加工施設ですけれども、ちょっと配置入れ替え等がありますので、40分に再開しようと思います。

（休憩）

○更田委員　それでは、再開します。

MOX燃料加工施設について、説明を始めてください。

○日本原燃（出口事業部長代理）　日本原燃の出口でございます。

それでは、MOX燃料加工施設の今回、加工事業変更許可申請をいたしましたけれども、これの概要について御説明をさせていただきます。

今回、新規制基準への適合のための変更申請を実施するに当たりまして、最も重視したことは、先ほどの再処理の御説明でもございましたけれども、福島の事故を教訓に、加工施設で仮に重大事故が起こっても公衆に放射線被ばくのリスクを与えないというふうなことでございます。

このことから、MOX燃料加工施設では、プルトニウムという物質を取り扱う施設であるということから、このプルトニウムを施設内に閉じ込めること、それから臨界を防止すること、これが最も重要であるというふうに位置づけまして検討を重ね、対策等を検討してまいりました。

申請の概要を御説明する前に、まず、MOX燃料加工施設の概要について、若干、御説明させていただきたいと思います。資料の3ページ目から御説明させていただきたいと思います。

MOX燃料加工施設は、軽水炉用のMOX燃料を製造する施設として、最大加工能力が年130tの加工能力を持った施設でございまして、燃料を加工する燃料加工建屋の規模は、地上2階、地下3階の施設となってございます。

次に4ページでございますけれども、この施設で燃料を製造する製造工程の概要でございます。この施設で取り扱うプルトニウム、これは再処理工場から回収されたものを受け入れます。このプルトニウム原料は、再処理工場でウランと1対1に混合されて出てきたMOX粉末でございます。これを原料として受け入れまして、これをウランと希釈しながら

所要のプルトニウムの富化度、いわゆる含有率になるように調整しています。この図で申しますと、赤のPu富化度が50％のところから30％に希釈いたしまして、さらに原子炉で要求されるペレットの富化度までウランで希釈をするという工程をとります。このブルーの部分は、設計では18％以下ということでございまして、この粉末から順次、ペレットという形で形態が変化してまいります。

そのペレットを被覆管に詰め、密封溶接をする、その段階までが非密封のものをグローブボックスの中に扱うということでございますので、グローブボックスの中で扱う設備というふうになってございます。ここでプルトニウムペレットが燃料棒という状態に変化いたしまして、最後は集合体という形で変化いたします。

これら工程を流すに当たりまして、工程の中でできた仕掛品を一時貯蔵する、あるいは、製品を貯蔵するということで、ここに書いておりますような幾つかの貯蔵設備を設置してございます。

次、5ページでございます。MOX燃料加工施設の特徴でございますけれども、主要な点を申し上げます。

まず、臨界安全の観点から、乾式工程を採用しているということでございます。

それから、MOX粉末は、それ自体は化学的に安定なものでございまして、さらに当工場では化学薬品を使用しないということから、新たな反応による可燃性ガスの発生もないということでございます。先ほども申し上げましたけれども、MOX粉末を非密封で取り扱う設備は、気密性を持ったグローブボックス内で取り扱いということでございます。

それから、製造工程は、基本的には常温、常圧でございますが、一部、焼結炉あるいは燃料棒を乾燥する乾燥炉等では、高温のところがございます。この焼結炉でございますけれども、焼結炉内でペレットを焼結するに当たって還元雰囲気で焼結をするというふうなことから、水素を活用いたします。これは、水素による爆発の影響を低減するために、この水素を不活性のアルゴンで希釈いたしまして、9％以下の水素濃度にして焼結炉で使用するという設計にしてございます。

それから、MOXは、プルトニウムが入っておりますので、プルトニウムの崩壊による崩壊熱が発生いたします。しかし、この発熱量は小そうございまして、負圧維持のためにとっております排気設備で十分除熱が可能というふうに評価してございます。

それから、最後でございますけれども、通常時はもとより、事故時においても適切な防護をすることによって現場へのアクセス、監視が可能というふうに考えてございます。

次、6ページ目でございますけれども、MOX燃料加工施設は、現在、建設中でございます。事業許可を2010年5月に取得いたしまして、その後、施設公認の認可をいただきまして2010年10月に着工してございます。翌年の11年3月に東日本大震災が発生いたしまして、その関係で1年強でございますけれども、工事を休止した経緯がございます。その後、再開いたしまして、現在、そこの6ページにございますように、地下3階の基礎スラグのコンクリートの打設が完了しているのが現在の状況でございます。現在、冬季の休工ということで、工事を休んでいる状況でございます。

7ページから申請の概要につきましては、髙橋のほうから説明させていただきます。

○日本原燃（髙橋部長）　日本原燃の髙橋でございます。よろしくお願いいたします。

それでは、申請の概要について、御説明させていただきます。

新規制基準に適合するための変更ということで、加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則等、これに適合するために、主に以下について変更を実施しております。

安全機能を有する施設を定義し、安全上重要な施設とそれ以外に区分しております。加工施設の工程における機器の故障、誤操作等、これを考慮した設計基準事故の選定評価を行っております。設計基準を超える条件に基づく、重大事故の評価と対策と、それから.自然現象及び人為事象への対応、大規模損壊時の対応と、こういったものを新規制基準に適合するための変更として申請をしております。

今回の変更申請におきましては、設計の進捗に伴いまして、低レベル廃液処理設備の貯槽容量の変更等、こういったものも一部載せております。

以下、新規制基準に適合するための変更について御説明をさせていただきます。

次のページをお願いします。安全機能を有する施設の選定の考え方でございますけれども、通常時または設計基準事故時において加工施設の安全性を確保するために必要な機能、これを有する構築物、系統及び機器から構成される施設、これを安全機能を有する施設に選定しております。例えば、臨界防止あるいは閉じ込め機能、こういったものを有する施設を選定しております。

それから、安全上重要な施設の選定ですけれども、安全機能を有する施設のうち、その機能の喪失により、公衆に5mSvを超える過度の放射線被ばくを及ぼすおそれのある施設、これを安全上重要な施設として選定をしております。

安全上重要な施設におきましては、その機能の性質に応じまして、異常発生防止系と異常影響緩和系に分類をしております。

次のページをお願いします。次に、選定のフローを記載してございます。加工施設の設備機器、こういったものに対しまして、臨界防止の機能、遮蔽・閉じ込めの機能、火災・爆発・飛散・漏えい防止の機能、監視機能、事故時に期待する安全機能、こういったものに該当する施設、設備、こういったものを安全機能を有する施設に選定をしております。

その選定をしたものにつきまして、その機能喪失を想定し、公衆に5mSvを超える過度の放射線被ばくを及ぼすおそれのあるもの、これを安全上重要な施設にし、さらに性質に応じて異常発生防止系と影響緩和系に分けたということでございます。

次のページをお願いします。10ページですけれども、これは、安全上重要な施設の見直しのイメージ図でございます。現行の許可と変更申請との関係を示したものでございます。従来のMOX指針に基づきます安全上重要な施設、これは、新基準では安全機能を有する施設に移行しております。その中で機能喪失を想定し、安全上重要な施設を選んでおります。また、安全上重要な施設以外の施設、これまで安全上重要な施設以外の施設からも安全機能を有する施設を選定しております。

次の11ページに具体的な選定の例を挙げてございます。臨界防止の機能、質量・寸法・本数等、こういったものを維持するための機能として施設を選んでおります。閉じ込め機能についても、グローブボックス自体を選んでおりまして、その右側のほうに安全上重要な施設で貯蔵施設のグローブボックス、下線を引いてございますけれども、これの一部の粉末一時保管、これらはMOXを大量に粉末で保管するというグローブボックスを安全上重要な施設に選定をしております。焼結炉も同様に、安全上重要な施設に選定しております。

次の12ページに参りまして、同じく閉じ込めで、これらの負圧維持の機能として、安全機能を有する施設を選定し、安全上重要な施設としましては、先ほどの前のページのグローブボックスに関連するグローブボックス排気設備、これを安全上重要な施設に選定をしております。焼結炉の排気設備も同様でございます。

あと火災・爆発・飛散・漏えいの防止機能、それから次の13ページに参りまして、監視機能、それから設計基準事故時に維持する安全機能と、それから非常用所内電源設備と、こういった観点で安全機能を有する施設及び安全上重要な施設を選定してございます。

14ページに参りまして、設計基準事故の選定と評価でございます。安全設計の妥当性を確認する観点から、設計基準事故を選定し評価をしております。まず、左側のほうですけれども、加工施設の各工程における機器等の破損、故障、誤動作、運転員の誤操作による事象、これをまず抽出いたしました。これを外部に放出する可能性について、事象の進展

を検討いたしまして、設計基準事故の候補事象を選んでおります。この候補事象を類似事象でまとめることができるか、あるいは、実効線量の観点で最も厳しい条件かというふるいにかけまして、代表事象といいますか、設計基準事故を選定しております。

次の15ページは、設計基準事故として今回の変更申請で選定したものでございます。臨界と閉じ込め機能の喪失ということで、閉じ込め機能につきましては、火災それから爆発、落下、電源喪失と、こういったものを想定してございます。火災につきましては、分析設備のグローブボックスにおける火災ということで、今回の新基準に基づきまして、グローブボックスパネル、これは難燃材に変更をしております。爆発におきましては、焼結炉における水素爆発、落下におきましては、グローブボックス内での粉末缶の落下、電源喪失では短時間の全交流電源喪失を想定しております。

次の16ページに参りまして、設計基準事故時に公衆に著しい放射線被ばくのリスク、これを与えないことを確認ということで、先ほどの臨界以降、こういった事象を評価しまして、敷地周辺の公衆の実効線量の評価をしております。臨界につきましては、いずれも臨界事故に至らないということで放出はなしという結果になっております。それ以外の火災等につきましては、公衆の実効線量を評価しております。

17ページ、次に重大事故のほうですけれども、設計基準を超える条件で発生する事故であって、機器の多重故障、こういったものによりまして安全対策の機能の喪失を仮定し、その発生の可能性との関連において事象の進展を検討し、評価をしております。設計基準を超える条件を想定し、臨界と閉じ込め機能の喪失を評価いたしました。

臨界につきましては、臨界事故に至る場合、これにつきましては、重大事故対象事象としております。それから、閉じ込め機能の喪失につきましては、周辺監視区域境界の実効線量5mSvを超えるというものにつきまして、重大事故対処事象とし、それ以内であれば、安全性向上対策を講じるということにしております。

18ページが、重大事故として臨界を挙げた場合の評価の結果でございます。設計基準事故を超える条件の想定としまして、①と②がございますけれども、製造工程において①は機器の多重故障、あるいは操作員の誤操作で発生する核的制限値の逸脱を想定しております。核的制限値の逸脱につきましては、各工程の特徴を踏まえ、工程全般にわたり、核的制限値の逸脱を想定しております。

グローブボックス等への消火活動に伴う放水、これも想定しておりまして、内部溢水については、臨界安全に影響がない設計、また、グローブボックス火災については、グロー

ブボックスに設置するガス消火装置を用いて消火する設計としておりますけれども、消火活動に伴い誤ってグローブボックスに放水すると想定しております。

次に19ページに核的制限値の逸脱の評価の事例を示してございます。粉末調整工程で核的制限値管理の逸脱により、制約なくMOX粉末の移動が可能ということを想定いたしました。また、粉末調整工程の中で最も取り扱い量の大きい均一化混合機、これにおきまして、臨界上最も厳しい条件を想定しております。

想定逸脱項目ですけれども、通常時のところ、Pu富化度は二次混合粉末で、これは製品の粉末でございますので、集合体の上限14％が通常時と。それから、MOX質量につきましては、85kgの粉末缶4缶、これで混合するという設計でございますので、通常時は340kgとなります。含水率は0.5％以下と。

これに対しまして、A、B、Cという逸脱を想定いたしました。まず、[A]でございますけれども、Pu富化度、原料のMOX粉末が逸脱と言いますか、そのまま均一混合機に運ばれたと。それから、MOX質量、これも340kgではなくて、混合機の容量最大限まで入れたと、いっぱい入れたということで、1,350kgまで入るという、容量いっぱいまで入れたという評価をやりまして、未臨界というのを確認しております。

[B]これは含水率の逸脱で、通常時の富化度、MOX質量、こういったところに含水率としまして、混合機には添加剤、これは減速材になり得るもの、有機物の粉末ですけれども、粉末の流動性を上げるということで多少入れると、こういう操作を添加剤を、その容器の最大限まで入れたと、こういう評価をしまして、未臨界というのを確認しております。

[C]これは、Pu富化度及びMOX質量、さらに含水率の逸脱と、こういう重畳をいたしますと、臨界の可能性があるという評価でございます。

次の20ページになりますけれども、これが、先ほどの[A]の場合の逸脱の想定でございます。通常時は、左側に書いてございますように、原料MOX粉末と劣化ウラン、ウランの粉末で希釈しまして、プルトニウム富化度を30％、次には14％以下ということで徐々に下げて製品をつくっていくわけでございますけれども、今回の逸脱といいますのは、その原料の再処理施設からの原料MOX粉末、これがそのまま希釈工程を経ずに均一混合装置に入ったと、このエラーと言いますのは、原料MOX粉末につきましては60kgの容器、これを使っておりますので、1,350kgまで入れるということになりますと、このエラーを23回連続して繰り返して1,350kgということで、この多重の連続した逸脱、これを想定しておりますけれども、これでも未臨界という結果になっております。

次の21ページですけれども、核的制限値の逸脱の評価でございますけれども、まず、[A]の場合、これは先ほど申しましたように、23回連続で混合機容量最大まで原料MOX粉末を投入するということを繰り返しても未臨界であったと。

それから、[B]添加剤を誤投入するということにつきましては、容器最大まで入れるということになりますと170回、通常の運転の170回分を繰り返すということで添加剤を投入するということをやったとしても未臨界という結果を得ております。

[C]でございますけれども、この[A]の逸脱に加えまして、さらに添加剤を加えると、こういうことになりますと、臨界の可能性がありますけれども、いずれも可能性が極めて低い独立した事象ということが同時に発生することということは考えられないということで、臨界事故に至ることはないというふうに判断しております。

均一混合機以外では、核的制限値の逸脱を考慮しても臨界に至ることはないという評価でございます。

次に消火活動に伴う放水ですけれども、容器等に水が浸入又は溜まらない、こういう構造であるため、仮に放水を想定しても臨界に至ることはないという評価結果でございます。

次に22ページ目で重大事故の火災でございます。設計基準事故におきましては、左側のところで空気雰囲気のグローブボックスのうち、分析設備で火災が発生し、一部が放出されたと、こういう評価をやっております。重大事故におきましては、通常、窒素グローブボックス、粉末工程ではグローブボックスの中を窒素の雰囲気にしておりますけれども、ここの窒素グローブボックスの中に空気が誤って混入したと、そこで飛散の可能性が非常に大きい圧縮成形設備、ここで取り扱い量の核的制限値までというのを想定しまして、火災が発生したという想定をしております。

さらに、火災報知設備あるいはガス消火設備、これが機能を喪失し、パネルが損傷したというシナリオを立てております。このときに⑥の、括弧の中でございますけれども、火災により高温となった工程室雰囲気、これは、グローブボックス排気設備により希釈され、排気フィルタユニットの高性能エアフィルタは機能が健全であったという最終的に評価を実施し、重大事故としては$4.8\times10^{-2}$mSvという結果を得ております。

次の23ページ目が、先ほどの事故のイメージ図でございます。通常、窒素循環設備が回って窒素雰囲気グローブボックスにしておりますけれども、その中で火災が発生し、検知器、自動消火装置、これが働かず、火災が延焼したと。しかし、後段の2段のフィルタにつきましては、機能を喪失しないという評価結果でございます。この「×」のところが多

重故障ということでございます。

次に、24ページ、爆発による閉じ込め機能の喪失評価でございます。設計基準事故におきましては、焼結炉内へ何らか理由で空気が混入したと。混合ガスと空気の混合気が形成され、過熱ヒーターで着火し、爆発したということで、ペレットが粉末化し、外へ出たという評価ですけれども、重大事故におきましては、まず、高濃度の水素ガスが供給されたということと、水素濃度計あるいは遮断弁、こういったものがございますけれども、これが故障し、さらにアルゴンガスで掃気をするという設計になっておりますけれども、これも失敗し、高濃度の水素ガスが焼結炉へ供給されたと。そこに、焼結炉内に空気が混入したということを想定し、爆発圧力が最大となる水素濃度30%の混合気が形成されて着火源によって着火し、爆ごうが起きたということで、その衝撃波が発生したと。

これをグローブボックス排気設備へ伝播する衝撃波、これについて評価をしまして、この衝撃波につきましては、配管内で減衰し、排気フィルタユニット、後段の2段のほうですけれども、この構成内フィルタは機能が健全であるということで評価を実施しております。評価結果は、設計基準事故と同じ評価結果となっております。

25ページ目が、事故のイメージ図でございます。この「×」のところが多重故障を想定したところでございます。

次に、全交流電源喪失による閉じ込め機能の喪失でございます。設計基準事故におきましては、外部電源喪失時に非常用発電設備の自動起動に失敗したということで、作業員が手動による起動をするまでの短時間の全交流電源を喪失して評価をしております。

重大事故におきましては、非常用発電機が外部電源喪失時に2台とも故障し、全交流電源が長時間にわたり喪失したというのを想定しております。換気によりまして冷却機能が喪失し、MOXの崩壊熱によります発熱、これによりまして設備の温度が上昇すると。最も厳しいスクラップ貯蔵設備のグローブボックスのパネルの温度評価をやりまして、機能は損なわれることはないという結果を得ております。それで評価をいたしますと、設計基準事故と同じ評価となっております。

27ページ目が、先ほどの事故のイメージ図でございます。全ての換気排気設備が長時間停止したという評価でございます。

28ページ目ですけれども、安全性向上対策ということで、臨界と閉じ込め機能の喪失ということで記載をさせていただいております。臨界につきましては、核的制限値の逸脱、こういったものを考慮しても、臨界事故に至ることはないという評価をしておりますけれ

ども、万一の臨界事故が発生した場合の対策として、次の活動を行うための必要な手順、体制、資機材、こういったものを整備することとしております。

まず、未臨界に移行するためにMOX粉末を均一化混合機外に排出することができる対策、これをとります。それから、中性子吸収材を準備しまして、投入する対策をとります。

次に、閉じ込め機能の喪失ですけれども、加工施設におきまして多重故障を想定した閉じ込め機能の喪失、これをやりましても、著しい放射線被ばくのリスクを与えるおそれはないという評価になっておりますけれども、次の活動を行うための必要な手順、体制、資機材を準備いたします。車載式大型消火器等によります消火対策、それから、核燃料物質を回収する対策（集塵機等）。それから工程室内に飛散した核燃料物質の漏えい範囲の拡大の防止対策、扉及び貫通部の目張り等、あるいは汚染を固定するための塗布材、こういったものを準備いたします。

次に29ページ目からは、自然現象及び人為事象でございます。まず、地震の断層の活動性評価、これにつきましては、私どもの施設、再処理施設と隣接して設置しておりますので、再処理と全く同じ記載で申請をしております。断層の活動性評価、30ページ、31ページ、32ページまで全く同じでございます。同じ記載で申請をしております。

それから、基準地震動Ssの策定、33ページでございますけれども、これも再処理の記載と同じもので申請をしております。32ページ、34ページ、35ページでございます。

それから36ページ、基礎地盤の安定性評価でございますけれども、建屋位置等、個別のデータ自体は異なりますけれども、評価、解析手法は再処理と全く同じでございます。問題ないことを確認しております。

それから37ページ、津波でございますけれども、再処理と同じ記載で申請をしております。

38ページも同様でございます。

それから39ページ、地震・津波以外の自然現象でございます。竜巻、火山、森林火災、降水等、こういったものの事象に対しまして評価を行い、記載のとおり、対応してまいります。

40ページでございます。大規模損壊への対応ということで、体制の整備、切り替え性、アクセスルート、保管場所、こういったものにつきまして、各項目につきまして、記載のとおり対応してまいります。

41ページ以降は参考資料でございます。私どもの設計をイメージ図として挙げておりま

す。

以上でございます。

○更田委員　ただいまの説明に対して、今日の時点で確認しておくことがあれば。

嶋﨑さん。

○嶋﨑管理官補佐　加工担当の嶋﨑でございます。

本日は概要の御説明ということなので、全体的な確認のスタンスみたいなところをちょっと申し上げたいと思っているんですけれども。今ほど御説明がございましたとおり、MOX燃料加工施設につきましては、再処理事業所内の再処理施設の建物に隣接して建設されるものでございまして、中で扱われている核燃料物質等については、再処理施設の脱硝工程以降のものとほぼ同じものが扱われているものと認識してございます。

また、私どもの新しい規制基準の内容につきましても、再処理施設とかなり共通する部分が多いというふうに考えてございますし、ちょっと話が前後しますけれども、申請の中身につきましては、設備機器についても再処理施設とかなり共用する部分が多いんじゃないかというふうに考えてございます。

そういう意味で、先ほども再処理の御説明がありましたけれども、審査で確認していく事項につきましては、かなり再処理と共通する部分があるんではないかと考えてございますので、先ほど再処理施設側で申し上げたコメント等につきましては、MOX燃料加工施設にも当てはまるものとして、御認識いただきたいと思ってございます。

加工施設の今回の新規制基準の大きな変更点と申し上げますのは、従来は、最大想定事故の評価というものでありましたが、今回は設計基準の評価を求めて、さらに重大事故の評価を求めるという形になってございます。そういう意味で、安全設計の確認の仕方というものは、かなり従前とは異なっているものというふうに考えてございます。そういう意味で、私どものほうも安全設計の考え方につきましては、安全機能を有する施設、安全上重要な施設の選定の考え方ですとか、設計基準事故の選定の考え方、重大事故の選定の考え方、そういったものを一つ一つ段階的に確認していきたいと思ってございますので、その辺り、また詳細な説明をよろしくお願いしたいと考えてございます。

私からは以上でございます。

○小川管理官　規制庁の小川でございます。

今のコメントに関連してなんですけど、今日、御説明いただいた14ページ目の資料、ここで設計基準事故の選定と評価ということで加工施設の各工程における機器等の破損等を

踏まえた600の事象、それから、それをさらに200に絞り込んでいるという、こういうフローを提示されているんですが、この辺についても今後の審査の中で丁寧に御説明いただければと思いますので、よろしくお願いいたします。

○更田委員　ほかにありますか。

それでは、先ほどの再処理事業も含めて、再処理事業、MOX燃料加工施設、双方に対して規制委員会、規制庁のほうでさらに申請内容を検討した上で、一定期間の後に次の審査会合では主要な論点を示して、そして、主要な論点に沿って審査会を続けていくことになると思います。

それでは、以上で本日の審査会を終了します。次回会合については、決まり次第、お知らせをします。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第2回

平成26年1月28日（火）

原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第２回

議事録

１．日時

平成２６年１月２８日（火）１０：００～１０：２３

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

担当委員

島﨑　邦彦　　原子力規制委員会　委員

更田　豊志　　原子力規制委員会　委員

原子力規制庁

大村　哲臣　　審議官

櫻田　道夫　　審議官

石井　康彦　　安全規制管理官（試験研究炉・再処理・加工・使用担当）

小林　勝　　安全規制管理官（地震・津波安全対策担当）

小川　明彦　　安全規制調整官（加工担当）

黒村　晋三　　安全規制調整官（試験研究炉・再処理・使用担当）

森田　深　　安全規制調整官（地震・津波安全対策担当）

御田　俊一郎　企画調査官（地震・津波安全対策担当）

嶋﨑　昭夫　　管理官補佐（加工担当）

長谷川　清光　管理官補佐（再処理担当）

岩田　順一　　管理官補佐（地震・津波安全対策担当）

小澤　隆寛　　原子力保安検査官（再処理）

中川　幸成　　安全審査官（地震・津波安全対策担当）

日本原燃株式会社

青柳　春樹　執行役員　再処理事業部担任（安全）、安全技術室長

越智　英治　理事　再処理事業部　エンジニアリングセンター長

大柿　一史　安全技術室　安全技術部長

石原　紀之　再処理事業部　再処理工場　運営管理部　保安管理課長

齋藤　英明　理事　再処理事業部　土木建築部長

兼　燃料製造事業部　燃料製造建設所　部長（土木建築）

出口　守一　執行役員　燃料製造事業部長代理

髙橋　俊夫　理事　燃料製造事業部　部長

真嵜　康行　燃料製造事業部　燃料製造計画部　安全技術グループ課長

４．議題

（１）日本原燃(株）再処理施設の申請内容に係る主要な論点について

（２）日本原燃(株）ＭＯＸ燃料加工施設の申請内容に係る主要な論点について

（３）その他

５．配付資料

資料１　日本原燃（株）再処理事業変更許可申請等の申請内容に係る主要な論点

資料２　日本原燃（株）核燃料物質加工事業変更許可申請（ＭＯＸ燃料加工施設）等の申請内容に係る主要な論点

６．議事録

○更田委員　それでは、核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合第2回会合を開催いたします。

本日は、先日、申請内容の概略について説明を受けましたけれども、それに基づいて規制委員会、規制庁のほうで検討した審査を進めるに当たっての論点をお示しすることになりました。したがって、内容はプラント関係、地震・津波双方にまたがりますので、島﨑委員長代理並びに私の両名が出席して、進めてまいります。

再処理施設それからMOX加工施設とありますけれども、まず再処理施設の申請内容に係る主要な論点について、森田調整官、それから黒村調整官のお二人から説明をしてもらいます。

○森田調整官　原子力規制庁の地震・津波担当の森田でございます。

私からは、資料1をもとにお話を申し上げますけれども、資料1番、日本原燃（株）再処理事業変更許可申請に係るものであります。

地震・地盤関係とそれから火山関係は、核燃料加工施設に関しても同じ内容が書かれてございますので、いずれの資料についても、この1回の御説明でカバーしたいと思っております。資料は、いずれかの資料をご覧いただければと思います。

では資料1をお手元に置いていただきまして、こちらの原子力規制庁のほうからの日本原燃（株）の申請内容に対する主要な論点を申し上げます。

まず、地盤と地震関係でございますけれども、下北半島地域の地下深部の地質構造について、形成メカニズム等に関する知見を収集した結果から如何に評価したかについてお示しいただくこと、これが一つ目であります。

二つ目に、大陸棚外縁断層の活動性等の調査結果と評価結果を提示いただくということが二つ目です。

次に、七戸西方断層、上原子断層及び野辺地断層の連動の要否を判断するための地質調査結果等を提示いただくことというのが、三つ目になります。

四つ目に、出戸西方断層の北方及び南方への延長に関する地質調査結果等を提示いただくということ、これが四つ目です。

次に、敷地の地下の地質構造を把握するために実施した調査と分析に関して、特異な傾向の有無を確認するため、全ての評価結果を提示いただくことというのが、五つ目であります。

次に、敷地内破砕帯に関する話ですけれども、評価対象としております破砕帯（f系断層）に関わる調査・評価のデータのみならず、この断層の代表性が適切であるということを判断するための、全ての破砕帯の関連の調査・評価のデータを提示することというのが、六つ目でございます。

次に、プレート間地震の評価であります。地震の規模、震源領域等の設定に関わる検討内容をお示しいただくことということ。

それから、プレート内で起こる地震ですけれども、プレート内地震について、ディレクティビティ効果等を考慮した不確かさに関する検討内容、これは十分であるかということをお示ししていただくということです。

次に、地盤観測点で得られました地震観測記録の比較を用いまして、策定した基準地震動の妥当性をお示しいただくということ。

それから地盤・地震関連の下から二つ目ですが、震源を特定せずに策定する地震動の問題ですけれども、この「震源を特定せずに策定する地震動」に関して、基準地震動評価ガイドにあります地震観測記録の収集対象事例の16の地震に関して、観測記録等の分析・評価を実施していただくこと。

地盤・地震関係では最後ですが、基準地震動や耐震設計の策定にあたりまして、2005年8月16日の宮城県沖の地震、2011年の東北地方太平洋沖地震及び2011年4月7日に起こりました宮城県沖の地震を踏まえて、この基準地震動や耐震設計の策定にあたって、どのような考慮をしたのかをお示しめいただくことと。

以上が、地盤と地震の関係でございます。

次に、資料の下のほうですが火山関係、火山の事象、特に火砕物密度流ですけれども、火山の事象に関して、施設の運用期間中に影響を及ぼす可能性が十分小さいという評価をされていますが、これを判断するための検討資料を提示していただくこと。また、モニタリングについて具体的な実施方法を説明していただく。モニタリングというのは、火山活動に関するモニタリングでございます。

以上、地盤・地震関係と火山関係のお話を申し上げました。冒頭申し上げましたとおり、MOX加工燃料施設に関しましては、共通の内容でございますので、一度の説明でカバーしたいと思います。

以上です。

○黒村調整官　それでは、施設関係について引き続き御説明させていただきたいと思います。主に施設を担当しております、黒村です。

施設関係につきましては、今回再処理について新基準適合性審査は初めてであるということから、新基準で明確にされた点、新たに追加された点を中心に、主要論点として提示させていただいております。

最初の4点が設計基準に係る主要論点でございまして、以降が重大事故に関する論点となってございます。

それでは、まず1点目でございますが、これについては、外部からの衝撃の防止に関し、自然現象及び人為事象に対して安全機能を損なわない設計であることについて、次の事項について説明することということで、竜巻及び火山影響評価を踏まえた防護設計という観点と、敷地周辺の状況を踏まえた評価ということで、石油備蓄基地、森林火災等に対する防護設計についてでございます。

2点目は、今回、安全機能の重要度分類が従来から変更されているという点がございますので、安全機能を有する施設に関し、従来の設計との変更箇所を明確にした上で、その変更の考え方を説明するとともに、施設毎の重要度に応じた安全設計に係る具体的な分類方法及び分類に応じた設計方針について説明すること。また、当該施設と重大事故等対処との関連について説明することという点でございます。

3点目が、火災等による損傷の防止に関し、火災又は爆発により再処理施設の安全性を損なわれないための火災区画等の設定、火災消火設備、消火感知設備等について説明することという点でございます。

4点目は、溢水及び、再処理特有でございますけれども、化学薬品の漏えいによる損傷の防止に関し、施設の特徴を踏まえた安全機能を損なわないための対策について説明することという点でございます。

以降は、重大事故に対するものになります。

まず1点目でございますけれども、重大事故等の発生に関し、重大事故の種類毎に事故シーケンスを示すとともに、発生場所、作業環境を踏まえた対策のための所要時間について、重大事故に至るまでの時間を踏まえた重大事故対策の内容について説明することということでございます。その中では、想定する重大事故の選定及び対策を行う上での計装設備等及び作業員の判断をこの中には含めていただきたいと思っております。

次が、重大事故の発生を防止するための設備、拡大を防止するための設備が有効に機能するかについての確認、いわゆる有効性評価に関しまして、想定する事故シーケンス毎に説明することという点でございます。この中では、再処理施設では放出される放射性物質がいろいろなものが想定されますので、想定する放射性物質及び放出放射能のセシウム137への換算方法についても含めていただきたいと思っております。

3点目は、制御室に関し、重大事故が発生した場合においても運転員がとどまるための設備、空調設備等でございますけれども、その設備についての信頼性について説明することという点でございます。

次は、緊急時対策所に関し、重大事故が発生した場合において対処するための適切な設備、要員を確保するための場所の確保、居住性、運用方法等々について、同一敷地内にMOX燃料加工施設があるということがございますので、その施設との共用を考慮した上で、有効性について説明することという点でございます。

五つ目は、工場等外への放射性物質等の放出を抑制するための設備。これは、大規模自

然災害あるいは航空機テロに対する設備でございますけれども、これについて、施設の特徴を踏まえた対策のための設備及びそれを用いた対策、体制、手順等について説明することという点でございます。

最後が、重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置に関し、安全を確保・向上させるための全社的体制、この中には核燃料物質取扱主任者の権限を含めていただきたいと思っておりますけれども、こういった点について御説明をいただきたいという点を主要論点として提示させていただいております。

以上です。

○更田委員　再処理事業変更許可申請に係る申請内容に対する主要な論点、資料1に基づいたものは以上ですけれども。今の時点で、申請者のほうから確認しておくこと、ないし質問があればお願いします。

○日本原燃（青柳担任）　どうもありがとうございます。日本原燃の青柳でございます。

本日は、論点をしっかり提示していただき、その中に着眼点まで御提示いただいておりますので、これに私どもはしっかり対応して、今後進めさせていただきたいと考えております。ありがとうございます。

○更田委員　よろしいですか。確認しておくべき点等、ほかにありますか。

なければ、今度はMOX燃料加工施設についての論点を、同じように資料2に基づいて。これ、地盤・地震関係のほうは再処理施設と同様ですので、説明を省略します。施設関係について、小川調整官から説明をします。

○小川調整官　原子力規制庁、小川でございます。

ただいま更田委員のほうから御説明がございましたとおり、地盤・地震関係、火山関係につきましては、同じ再処理事業所に設置する施設でございますので、説明は省略させていただきます。

資料2の裏面をおあけいただきたいと思います。こちらのほうも、新規制基準で新たに規定されたことに対して主要な論点ということを中心に掲げさせていただいております。

まず、施設関係の一番上、これ、先ほどの再処理の論点としても掲げておりましたけれども、外部からの衝撃に関して、自然現象及び人為事象に対して安全機能を損なわない設計であることについて、説明をすることというようなことで掲げております。

それから、加工施設関係につきましては、従前は、安全上重要な施設あるいは最大想定事故という規定が審査基準上はございましたけれども、今回の新しい新規制基準におきま

しては、まずその「安全機能を有する施設」、その中での「安全上重要な施設」といったようなこと。それから「設計基準事故」といったようなことが盛り込まれておりますので、そういった点に対する論点として掲げさせていただいております。

まず、黒マルの2番目でございますが、今回「安全機能を有する施設」、それから「安全上重要な施設」ということで見直しがなされているということがございますので、選定フローや選定条件について御説明をお願いしたいと思います。

それから、三つ目の黒マルでございますけれども、火災、溢水等に対する損傷の防止に関して、施設の特徴を踏まえた安全機能を損なわないための対策についての説明をいただきたいと思います。

それから四つ目でございます。これ、ただいま申し上げたとおり、「最大想定事故」の評価に代えて、新基準においては「設計基準事故」といったようなものが掲げられておりますので、その事故選定のフローあるいは選定条件を整理していただいた上で、説明をお願いしたいと思います。また、設定した事故シーケンスに対して対策の妥当性といったようなものの御説明をお願いしたいと思います。

この点に関しましては、前回の会合でも申し上げたんですが、600の事象に対して200の候補を絞り込んで、さらにその対象となる事象を整理しているということでございますので、その辺の説明をお願いしたいと思います。

それから、五つ目のマルでございます。重大事故の評価についてということで、事故の選定フローや選定条件、これを整理した上で説明をしてくださいということで、三つほど掲げさせていただいておりますが。

一つ目は、臨界事故に至ることは考えられないとしていること。

それから、閉じ込め機能の喪失によって敷地周辺の公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えるおそれはないというふうな評価をされていること。

それから、今申し上げた二つにもかかわらず、臨界事故及び閉じ込め機能の喪失による事故が発生した場合を想定して必要な手順、あるいは体制、資機材等を整備するとしていることの対策の妥当性あるいは有効性の評価といったような点について、御説明をお願いしたいと思います。

それから緊急時対策所、こちらのほうは、先ほどの再処理と共用しているといったような部分もございますので、そういった観点から、その施設との共有、これを考慮した上で、その有効性について御説明をお願いしたいと思います。

下から二つ目のマルでございます。重大事故等及び大規模な自然災害又は故意による航空機衝突等のテロリズムによる加工施設の大規模な損壊、これを申請書の中では（大規模損壊）という形で提示をされているわけですが、この対策に用いられる資機材、あるいは体制整備、手順、これに対する妥当性の説明をお願いしたいと思います。

最後、これは再処理とも同様ですが、大規模損壊への対策に必要な措置に関して、安全を確保・向上させるための全社的な体制、こちらのほうも（核燃料物質取扱主任者の権限を含む。）ということになりますが、こちらについて説明をお願いしたいということでございます。

MOXに係る論点として、施設関係は以上でございます。

○更田委員　同様に、以上がMOX燃料加工に関する論点ですけれども、この点について、何か確認されることはありますか。

○日本原燃（出口事業部長代理）　日本原燃の出口でございます。

MOX加工施設におきましても、ただいまお示しいただきました論点を踏まえて、今後詳細に説明させていただきたいと思います。よろしくお願いいたします。

○更田委員　本日は論点提示ということで、用意した資料については以上です。これ、今までのこの論点に示したものについて、これから審査会合並びに事務局ヒアリングを通じて審査を進めていくわけですけれども、地盤・地震関係とそれから施設関係の審査の進め方ですけれども、原子力発電所の審査と同様に、地盤・地震関係は島﨑委員長代理と事務局による審査、このチームによる審査会合と、それから施設に関しては、私のほうと事務局のほうでの審査会合という形で進めてまいりますけれども。

地盤・地震関係に関しては、原子力発電所の審査との進め方と違いはありませんけれども、施設関係に関しては、多少施設の、発電所とは随分違った施設ですので、進め方が少し異なってきます。一言で申し上げると、工程ごとにまず説明を受けて、まず特徴であるとか安全上の重要点を見つけていきたいと考えていて、使用済燃料の受入れ、貯蔵、それからせん断・溶解、分離、そして高レベル廃棄物の処理、それから製品のほうで精製、脱硝、MOX燃料加工という形での工程ごとの説明を受けたいと思います。

したがって、再処理施設、MOX燃料加工施設と明確に区分して審査を進めていくというよりは、MOX燃料加工施設に関しては、その工程の一つという捉え方をとろうとしています。したがって、再処理施設、MOX燃料加工施設が同時にスタートという形ではなくて、今申し上げたように、使用済燃料の受入れから始まって、工程を進めていって、その途中

でMOX燃料加工施設の審査が出てくるという形にしたいと考えています。

この審査の中で、安全機能を有する施設、安全上重要な施設の設計の考え方、それから自然現象や外部人為事象といったものに対する、それぞれの施設に関する審査。その上で、今度は設計基準を強化した部分、重大事故対策の考え方、妥当性について見ていきたいと考えています。

発電所の審査の場合は、基本的には重大事故、新たに加わった部分の特徴的な部分として、重大事故対策の有効性評価ないしは確率の定義、リスク評価に基づくシーケンスの選定の考え方といった入り方をしてしますけれども。リスク源といいますか、インベントリーが炉心に中心に集中している原子力発電所と分散している再処理施設との違いを考えると、工程を追ってという進め方が効率的であろうという考え方をとっています。

基本的には、今申し上げた進め方で審査を行っていこうと思いますけれども、この点で何か御意見はありますか、よろしいですか。

○日本原燃（青柳担任）　私どもはそういうつもりで、今、準備をしてございます。

ただ、やはり工程ごとに御説明するに入って、やはり今度、先ほども御指摘がありましたように、安全設計の基本的なところを見直しておりますので、そういったところは適宜必要なところに織りまぜながら説明させていただきたいと思っております。

以上です。

○更田委員　まずは、実際のところは、始めてみてというところがあるのですけれども、例えば重要度分類に対する考え方のようなものは、工程ごとにというよりは、どこかの時点でころ合いを見計ってというと、ちょっとふさわしい言葉かどうかわかりませんけれども、ある時点で重要度分類の考え方について、まとめて伺うというような形をとろうかと思います。

○日本原燃（青柳担任）　わかりました。

○更田委員　それでは次回は、再処理施設の使用済燃料の受入れ貯蔵の工程から安全設計の考え方について、審議を進めていこうとしています。

次回は来週の月曜日、1時半、13時30分から第3回の審査会を、これは施設関係で。それからその日の5時から、今度は第2部として、ウラン濃縮工場に関する、これは審査会合というか、規制委員の出席する審査会合ではありませんけれども、ウラン濃縮工場に関する審査会を開催する予定にしています。

地盤・地震関係の審査に関しても、日程等については、改めてお知らせするということ

になると思います。

　ほかに何か報告はありますか。よろしいですか。申請者のほうからも、よろしいでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　はい。

○更田委員　それでは、以上をもちまして、本日の審査会を終了いたします。ありがとうございました。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第3回

# 平成26年2月3日（月）

# 原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

## 第３回

## 議事録

１．日時

平成２６年２月３日（月）１３：３０～１８：４０（第一部）

１９：００～１９：４３（第二部）

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

担当委員

更田　豊志　　原子力規制委員会　委員

原子力規制庁

大村　哲臣　　審議官

石井　康彦　　安全規制管理官（試験研究炉・再処理・加工・使用担当）

小川　明彦　　安全規制調整官（加工担当）

黒村　晋三　　安全規制調整官（研究炉・再処理・使用担当）

栗崎　博　　管理官補佐（加工担当）

嶋﨑　昭夫　　管理官補佐（加工担当）

長谷川　清光　管理官補佐（再処理担当）

鍋島　正宏　　原子力保安検査官（加工担当）

小澤　隆寛　　原子力保安検査官（再処理担当）

関　　典之　　安全審査官（加工担当）

萬上　俊隆　　安全審査官（加工担当）

伊藤　博邦　　安全審査官（再処理担当）

田尻　知之　　安全審査官（再処理担当）

佐藤　俊介　　安全技術調査官（再処理担当）

佐藤　耕太　　再処理係

葛西　邦生　　原子力規制専門員（再処理担当）

池永　慶章　　技術参与（加工担当）

松本　修　　技術参与（加工担当）

福島　操　　技術参与（再処理担当）

山村　修　　技術参与（再処理担当）

独立行政法人原子力安全基盤機構

山手　一記　　核燃料廃棄物安全部　審議役

高梨　光博　　核燃料廃棄物安全部　核燃料サイクルグループ　上席研究員

浅田　和男　　核燃料廃棄物安全部　核燃料サイクルグループ長

森　　憲治　　核燃料廃棄物安全部　核燃料サイクルグループ　上席研究員

日本原燃株式会社

青柳　春樹　　執行役員　再処理事業部担任（安全）、安全技術室長

大枝　郁　　理事　再処理事業部　再処理工場　前処理施設部長

越智　英治　　理事　再処理事業部　エンジニアリングセンター長

大柿　一史　　安全技術室　安全技術部長

牧　　隆　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　プロジェクト部長

井鳥　昌史　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　設計部副部長

有澤　潤　　再処理事業部　エンジニアリングセンター プロジェクト部
再処理規制対応グループリーダー

石原　紀之　　再処理事業部　再処理工場　運営管理部　保安管理課長

砂庭　修　　再処理事業部　再処理工場　燃料管理課副長

米川　茂　　取締役/常務執行役員　濃縮事業部長

諸根　正年　　理事　濃縮事業部部長

星野　剛　　濃縮事業部　濃縮計画部長

渕野　悟志　　濃縮事業部　濃縮計画部　安全基準グループリーダー

坂本　勝利　　濃縮事業部　濃縮計画部　安全基準グループ　副長

４．議題

第一部

（１）日本原燃（株）　再処理施設の新規制基準への適合性について

（２）その他

第二部

（１）日本原燃（株）　六ヶ所ウラン濃縮工場に係る申請の概要について

（２）その他

５．配付資料

資料１　六ヶ所再処理施設　使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設における新規制基準に対する適合性【使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の概要】

資料２　六ヶ所再処理施設　使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設における新規制基準に対する適合性【設計基準】

資料３　六ヶ所再処理施設　使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設における新規制基準に対する適合性【燃料貯蔵プールにおける重大事故等への対策】

資料４　六ヶ所再処理施設　使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設における新規制基準に対する適合性【事業指定規則への対応について】

資料５　六ヶ所ウラン濃縮工場　加工事業変更許可申請の概要について

６．議事録

（第一部）

○更田委員　それでは、核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合、第3回会合を開催いたします。

第1回会合で申請内容の概略について説明を受けて、第2回会合はこちらの論点提示という形で、実質的に説明を受けて議論を進めていくのは、今回が最初という形になります。

論点提示のときに少し触れましたけれども、再処理施設の工程に沿って、基本的にまず最初は使用済燃料の受け入れ施設及び貯蔵施設から入って、各工程ごとにということですが、全体にわたる議論に関しては、その工程の中で含めて説明をしてもらおうと考えています。基本的に、あまり長時間にわたる説明にならないように、区切って説明をしていただいて、そして、質疑応答という形で進めていこうと思っています。区切り方は申請者のほうへお任せしますので、適宜考えていただければと思います。

それでは、早速ですけれども、六ヶ所再処理施設、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設における新規制基準に対する適合性、資料に基づいて説明をお願いします。

○日本原燃（青柳担任）　それでは、日本原燃の青柳でございます。

それでは、今、御紹介がございましたように、本日から使用済燃料の受入れ施設、貯蔵施設の施設別説明から入らせていただきます。

本日、説明するために用意させていただいた資料、これは変更許可申請書に基づいて作成してございますけれども、これを説明する上で、やはり不足している基本的な背景となる考え方、それから、具体的な適用、対応、こういったものも織りまぜながら資料をつくってございます。

それから、私ども、基本設計のベースでこれをつくらせていただいておりますけれども、その具体化に当たって、詳細設計、こういったものが日々動いてございますので、若干内容が変わっているところもございます。そういったものにつきましても、今後、こういった審議の場を踏まえた結果を、変更申請書、こういったものに、適宜、必要な時期に反映させていただきたいというふうに考えてございます。

それでは、資料に基づきまして説明を始めさせていただきます。

まず、施設概要のほうから入らせていただきます。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

まず、資料1に基づきまして、施設概要を御説明したいと思います。

まず、2ページ目でございますが、使用済燃料受入れ・貯蔵施設に受け入れる燃料の仕様をまとめてございます。照射前燃料最高濃縮度5%、それから、平均燃焼度でございますが、3.5%以下、それから、冷却期間が1年以上、平均の集合体の最高燃焼度が5万5,000MWd/tです。

それから、2番目、2.に書いてございますけれども、1日当たりの最大受け入れ能力、BWRでは15.2t、それから、PWRでは12.9tでございます。年間の最大受け入れ能力は1,000t、貯蔵プールは、下の図にございますように三つございまして、それぞれ1,000tずつの合計3,000tを貯蔵いたします。それぞれBWR専用、PWR専用、それから、BWR、PWRを共用しているプールがございます。合計3基ございます。

めくっていただきまして、ちょっと飛びますけれども、5ページを御覧ください。工程の絵に従いまして要点を説明していきたいと思います。

5ページ目でございますが、左の上、これは再処理工場の全体を模しております。左側から右側に流れていきますが、受入れ・貯蔵施設がございまして、それを経てせん断・溶解、それから分離、精製、最後にプルトニウムとプルトニウム・ウランの混合したものを

粉にして製品にします。

下のほうに行きまして、受入れ・貯蔵施設の部分だけ抜き出しております。これも左側から右側に流れていきますけれども、まず、原子力発電所のほうから送られてきたキャスクを建屋の中に入れます。使用済燃料の容器からの取り出し準備というのがございますけれども、クレーンでもって建屋の中に入れていきます。ここでキャスクの中の内部水をきれいにした後、取り出しピットというところでキャスクを水の中に沈めて燃料を取り出します。取り出した後、核計装設備、燃焼度計測装置というのがございますけれども、これは後で詳しく説明いたしますが、燃えていると――いわゆる燃焼度クレジットということを設計して貯蔵部分をつくっておりますけれども、燃焼度計測装置によって、先ほど燃料仕様にございましたように、3.5%以下であるということと、それから、貯蔵部分はほとんど1%前後になっておりますので、低残留濃縮度ラックというものが大半でございます。それから、高残留濃縮度燃料貯蔵ラックというものと2種類ございまして、ここで仕分けをします。3.5%から2%の間、それから2%以下のもの、これは大半で低残留濃縮度ラックのほうに行きます。ここで仕分けをして下の燃料貯蔵プールというところに燃料を持っていきます。ここでキャスクあるいは燃料を取り扱うクレーン類がたくさんございますけれども、これは、つりワイヤーの二重化、あるいは駆動源を喪失したときに、つりに保持する。あるいはレールがございますけれども、逸走防止のインターロック、こういうものが配備されてございます。それから、貯蔵ラックでは燃料のある一定の中心間距離を保つということで、ラック構造ということで発電所と同じような貯蔵のやり方をしております。

それから、6ページに移ります。6ページは、燃料貯蔵プールを冷却、あるいは水を補給するという系統をまとめて書いてございます。左の上のほうに紫色のものがございますけれども、これがプールでございます。このプールを中心といたしまして、左上の黄色い部分、これは補給水設備でございます。これでもって蒸発する水を補給して、一定の水位を保つということでございます。

それから、下のほうに行きまして、これは冷却系を示しております。まず、プール水がぐるぐる回っておりますけれども、これがプール水冷却系でございます。これが2系統ございまして、それぞれポンプが3台ございます。熱交換器3台を通しまして、今度は右側の下のほうに行きますが、これが二重ループになってございまして、安全冷却系と言います。これは、冷却塔というものを介しまして冷却をするということでございます。これもポンプが3台ございまして、熱交換器を介して熱交換をします。ポンプは、ここに示したよう

に3台ございまして、1台運転でプール水をMAXの発熱量のときに65℃以下にキープできるように設計してございます。通常は2台運転して1台はスタンバイという運転をやりますので、通常のプール水温度は50℃以下になってございます。

それから、めくっていただきまして、7ページはラックの構造を書いてございます。

それから、8ページは閉じ込めの機能について、主に書いてございます。左側の図は、プール水冷却系を書いております。ここに書いてありますように、プール水はオーバーフローの水を取水いたしまして、冷却系で回してプールの底に入れると、こういう循環をしております。ここでは、下に書いてございますけれども、逆止弁というものがありまして、万が一サイフォン現象が起こったときに、これでもって止めるというふうになっております。

それから、右側の図は、プールのライニング構造の図を模式的に示してございます。これは、コンクリートの壁に漏えい検知溝というものが施工されておりまして、この上にライニングという薄いステンレス鋼の板が張ってございます。万が一漏えいがあった場合、この漏えい検知溝でプール水を下に導いていきまして、漏えい検知装置へと導いております。ここで、万が一の漏えいがあった場合は検知できるようになってございます。

施設概要は以上でございます。

○更田委員　一旦ここで切りますか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　はい。

○更田委員　今の説明に対して質問があれば。特にいいですか。

長谷川さん。

○長谷川管理官補佐　今の施設の概要ということでは、本件は公開の場でやられているということで、既に事業許可の申請書等に書かれて、実行していることを、この場で説明をしていただいたということで受け取らせていただきます。

○日本原燃（青柳担任）　それでは、施設のほうの設計基準のほうの説明に入らせていただいてよろしいでしょうか。

○更田委員　そうですね。いずれ、ちょっと燃焼度クレジットを採用しているということで、燃焼度測定装置等々がありますけども、どこかの機会で――集合体平均燃焼度で残留フィッサイルで燃焼度クレジットをとっているんだろうと思いますけども、その計測の仕方について、どこかで聞かせてもらえると思いますが。

○日本原燃（青柳担任）　そうですね。これは、今おっしゃられたように、プールのほう

は平均燃焼度、それから、残留濃縮度でやるんですけれども、これは次の前処理の溶解槽、ここの臨界管理は、端部50cmの燃焼度、これで臨界管理をやって、二つ期待してございますので、それをどちらでどういうふうに期待しているかということを御説明したいと思います。

○更田委員　エンドピークがあるでしょうから、どこでどう担保しているのか、考え方の問題ですけども。

○日本原燃（青柳担任）　そうですね。これは安全審査で説明させていただいておりますので、そういったものをまとめてまた説明させていただきます。

○更田委員　では、次の説明をお願いします。

○日本原燃（青柳担任）　では、次をお願いします。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

それでは、設計基準について御説明させていただきます。

2ページ目、ちょっと目次をつけておりますけど、まず、15条、安全機能を有する施設ということで、安全上重要な施設の再整理及び再整理結果をまず説明させていただきまして、ここでちょっと質疑応答をいたしまして、その後、各条項ということで、11条と12条、これについては、今回、使用済燃料受入れ・貯蔵施設が初めてということで、全体の説明をさせていただいて、その後、個別の説明というふうに進めさせていただきたいと思います。

まず、15条の「安全機能を有する施設」のところで、4ページ目をお願いいたします。まず、安全上重要な施設の選定ということで、選定方法に係る全体の考え方ということで、再整理の方針について御説明させていただきます。

矢羽根の1ですけれども、「安全機能を有する施設」、これは「安全上重要な施設」とそれ以外の施設に分類されております。「安全上重要な施設」は、「その機能の喪失により、公衆ないし従事者に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれのあるもの」または「この拡大を防止し、又はこれを速やかに収束せしめ、過度の放射線被ばくを防止し、緩和する機能を有するもの」というふうに定義されております。この中で「過度の放射線被ばくを及ぼすおそれ」があるというのは、1事故あたり5mSvを超えることというようなことが、規則の中で、今回、明示されております。

この「安全上重要な施設」は、最も重要であるとした、我々が1回目で御説明いたしましたように、閉じ込め機能を第一として、機能喪失時の公衆への線量影響について、定量

的判断基準を基本的に適用するということで、今回は「安全上重要な施設」というものを選定いたしました。

しかしながら、再処理施設安全審査指針に基づいて選定しておりました従来の安全上重要な施設、これは、同指針にも「過度の放射線被ばくを及ぼすおそれ」がある場合は安全上重要な施設ということでございましたので、それを認識しながら、閉じ込めの観点を初めとして、冷却、水素掃気、火災・爆発防止、臨界防止等の観点からも、主に定性的判断により幅広く選定したものです。

今回は、新規制基準を受けまして、安全機能を有する施設から新たな安全上重要な施設を選定する際には、従来の安全上重要な施設での幅広な選定の過程を踏まえまして、機能喪失時の影響が5mSvを超えることを判断基準として定量的に評価を行い、「安全上重要な施設」を再整理したというところでございます。

この再整理の結果といたしまして、「安全機能を有する施設」の中の「安全上重要な施設以外の施設」に、従来の安全上重要な施設のうち、新たな安全上重要な施設としなかった施設が含まれることになります。当該施設は、主に定性的判断とはいえ従来の安全上重要な施設に選定されたこともございますので、今回は「安全機能を有する主要な施設」として整理させていただきました。この「安全機能を有する主要な施設」は、「安全上重要な施設以外の施設」の中でも、その他の施設より高いグレードの管理を自主的に実施するということで、ちょっと文章では長々となりますので、5ページ目にそのフローを示しております。

まず、左側からですけれども、再処理施設の中に「安全機能を有する施設」というのがございます。それで、黄色のところですけども、従来の安全上重要な施設、これは今回の新基準に基づく選定に比べて幅広に選定していたものでございます。この中から、閉じ込め機能を最重要として、プルトニウム溶液、高レベル廃液の主な系統に対して、閉じ込め機能を有する施設ということで、まず、安全上重要な施設を選んでおります。これが選定例のところにございます、例えば、溶解槽から混合槽だとか、清澄機からガラス溶融炉、これが安全上重要な施設として選定されております。その次に、ノーとなったものについて、閉じ込め機能を阻害または有効性を喪失させる事故、これは5mSvというものを判断基準としております。これに必須であるかどうかという判断基準をもちまして、次に選んでおります。それが選定設備例のところにございますように、臨界防止の観点からの貯蔵ラック、崩壊熱除去の観点からの安全冷却水外部ループ、こういうものを安全上重要な施設

として選んでおります。さらに、その中のノーとなったもの、この中で我々として、今回、新しく考え方を入れましたのが、設計とか建設、試運転のこれまでの知見・経験に基づき、工学的に判断いたしまして、安全上重要な施設にすべきであるということで入れたものがございます。これが選定設備例の中にございます使用済燃料受入れ・貯蔵建屋の天井クレーンのようなものでございます。それで、残ったものが安全上重要な施設以外の施設というふうに定義されております。

さらに、自主的ですけども、この安全上重要な施設以外の施設の中に、先ほど申しましたように、従来から「安全上重要な施設」となっていたものを「安全機能を有する施設」として定義いたしまして、その他の施設よりも高いグレードの管理を自主的に実施するということとしております。

では、その具体的なものとして、6ページ目ですけれども、それぞれについて、どういう設計方針かということを御説明させていただきます。

まず最初に、1番目の矢尻ですけども、新規制基準の要求を踏まえ、安全機能を有する施設は、その安全機能の重要度に応じて、その機能が確保された設計とするということになっておりますので、安全上重要な施設につきましては、設計対応といたしまして、安全上重要な施設への要求事項、つまり、基本的に耐震Sクラスにして耐震設計を行うと。これは、その機能の内容を踏まえて、耐震重要度に応じた設計をすることになります。それ以外に外部電源喪失、単一故障等をしても、安全機能を失うことのないような設計とするということで、安全上重要な施設の設計方針としております。それ以外につきましては、安全機能を有する施設の設計要綱を踏まえた設計とすることとしております。

では、そういう中で、7ページ目ですけれども、使用済燃料受入れ・貯蔵施設がどういうものが選ばれたか、施設固有ですけども、これについては、ここに解釈の中で15種類ございますけれども、今回の使用済燃料受入れ・貯蔵施設が使用済燃料を取り扱うというような特徴を踏まえて、ここに書いているものを安全上重要な施設として選定しております。

次のページに行きまして、8ページ目ですけれども、これらが従来の安全上重要な施設とどういう関係があるかということですけども、ブルーの色をつけたものが、今回、変更になったものです。ほとんど変更はございませんけれども、上から行きますと、燃焼度測定装置、これは後で御説明いたしますけど、設計、建設、試運転の工学的知見を踏まえて、「安全上重要な施設」から「安全機能を有する主要な施設」として整理しております。その他、使用済燃料受入れ・貯蔵施設の天井クレーン、これにつきましては、従来はBクラ

スで設計いたしましたけども、安全上重要な施設になるということで、Sクラスへ見直しをいたします。補給水設備、これにつきましては、従来はMS機能を期待しておりましたけども、PS機能も必要ということで、PS/MSの見直しをしております。

9ページ目、使用済燃料受入れ・貯蔵施設の中で、先ほど申しましたように、燃焼度計測装置、これが従来の「安全上重要な施設」から「安全機能を有する主要な施設」として分類・整理したことになりますけど、その考え方について御紹介させていただきます。

まず、変更申請前の「安全上重要な施設」でなぜこれを選んでいたかということですけども、使用済燃料受入れ・貯蔵施設につきましては、プールにおける臨界安全管理は、先ほど大枝からもありましたけども、炉での燃焼度反応を考慮、つまり、残留濃縮度の管理を適用して、初期濃縮度に比べて合理的なプールの楽観寸法を設定しておりました。

そういう中で、燃焼度クレジットを用いた安全管理は、他の臨界安全管理の施錠管理と同様、測定値に基づき、運転員がバッチ操作で核燃料物質を後工程に移送する管理方法というものでございました。ということもございまして、燃焼度測定装置につきましては、測定できること、測定値の信頼性が重要ということで、安全機能が重要ということで「安全上重要な施設」というふうに選定された経緯がございます。

つまり、事業指定時においては、他の施錠管理で行う分析装置とは異なり、燃焼度計測装置を用いた臨界管理は初めてということもございまして、その信頼性、測定できることが大事ということで「安全上重要な施設」に選定されたといういきさつがございます。

10ページに行っていただきまして、これまでの知見・経験を踏まえて、我々はこれを「安全機能を有する施設」というふうに再整理させていただきました。これにつきましては、燃焼度測定装置の信頼性向上に関わる保安活動といたしましては、研究開発、詳細設計、製作、工事の期間を通して、校正方法の検討を含めて実施しております。測定装置の信頼に関わる附帯事項というのが当初申請時にも出されておりまして、1997年1月にその妥当性が承認されまして、1999年12月から先行運開いたしまして、これまでに約1万4,000体の使用済燃料の燃焼度を測定しておりまして、校正方法を含めた燃焼度計測装置の信頼性についての以下の実績データの蓄積を図ってきたものでございます。

燃焼度計測装置は、測定原理の異なる独立して燃焼度の絶対値を導出いたしますが、それぞれ毎年、標準線源を用いて校正を実施いたしまして、測定値の信頼性を維持してまいりました。その上で実際の臨界安全管理では、これら独立した二つの測定値の差異が貯蔵ラック選定のための判定の範囲内にあるかをさらに確認し、万全を期してきましたが、

我々がやってきた上記のような膨大な資料の実績から、その差異がこれまでの期間を通して十分判定値の範囲内であることは確認できたというふうに考えております。ということで、これらを用いまして工学的判断の見直しということで、測定原理の異なる二つの測定装置の信頼性と安定性について確認ができたということから、独立した二つの測定値が真値から差異を伴わず危険側に逸脱することまでは想定する必要がないと判断いたしまして、燃焼度計測装置の安全機能の喪失があっても、二つの測定値の比較により、臨界安全は確実に維持できるというふうな工学判断をいたしまして、燃焼度測定装置を今回は「安全上重要な施設」から「安全機能を有する主要な施設」というふうに再整理をした次第でございます。

ここで一度切らせていただきます。

○更田委員　質問、コメントはありますか。

長谷川さん。

○長谷川管理官補佐　規制庁の再処理担当の長谷川でございます。

まず、細かい話に入る前に、冒頭、日本原燃のほうから、許可申請書の記載事項についてのお話がございましたけれども、これまで規制庁のほうでヒアリングを数回、今日の資料の確認ということで、いろいろ確認をさせていただいたところ、申請書の記載に明示的にはない部分ですとか、それから、施設工認、詳細設計に係るような事項ということで、そういう部分については、きちっと申請書の記載とそうでない部分をわかるようにしてくださいということを再三お伝えしておりますけれども、少なくともまだ審査自体は変更申請書に基づいて基本的には行われますので、そういった意味では、ここの説明資料で全てこれで審査を行うというよりも、申請書の記載との関係で行うというのが基本だと思っています。そういう意味では、申請書に記載されていない部分ですとかというのを基本的にわかるようにしてくださいということで、本日の資料でも、ところどころ申請書の記載というのが括弧書きでございますけれども、そういったところがその現れであろうということを、一応、この場でお伝えして、今後、これの話については、何らかの形で申請書ないしは後続規制の施設工認の申請等でこの説明がわかるようにしていただけるという、そういうお話だったのでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　今、お話がございましたように、ヒアリングの過程で確かに私ども、今、これは基本設計のレベルに遡った事業許可変更でございますので、そういった視点で申請書をつくらせていただきましたけれども、やはり物がもう既にできてご

ざいますので、もう施設工認の段階を意識した御説明が必要ということで、今回、申請書にないものも含めて、それから、今、御指摘のあった、逆に、考え方の記載が十分でないというような御指摘もございましたので、ここで御議論いただいた中身を踏まえまして、私ども、適切にいずれの機会か、変更申請書につき、そういったことを考えさせていただきたいと考えております。

以上でございます。

○更田委員　今の点については、従来の考え方からすると、補正を前提にということではなくて、あくまで申請書に基づいて、その申請書の内容を審査するという形になるわけですけれども、今回は基準を策定後、初めての審査でもありますし、特に重大事故対策については初めての試みでもあるので、議論を通じておのずと明らかになるところ、そうでないところというのがあるであろうということもあるので、あまり硬直的に申請書に記載されている内容についてのみの審査というのは、本質が失われてしまうので、そういった姿勢をとるつもりはないんですけれども、ただ、審査会合で説明をいただく際には、申請書の記載内容に対する説明であるか、あるいは申請書に記載はされていないけども、その考え方なり、従来のそもそもの申請に書かれた内容の説明であるなり、その二つをできるだけ明確に分けて説明をしていただければと思います。

○日本原燃（越智センター長）　わかりました。

○更田委員　ほかに。

○田尻安全審査官　原子力規制庁の田尻です。

安全上重要な施設の選定フロー、5ページについて、2点ほど確認させてください。

まず、1点目なんですが、※2として、5mSvの判断基準の話を書かれているかと思うんですが、フロー図の一番最初を見てみると、「プルトニウム溶液、高レベル廃液の主な系統に対する閉じ込め機能に係る施設か？」に関するところには※2が書かれておらず、その次から※2という形で書かれているんですが、最初の選定の段階では5mSvは関係なしに書かれているというものでしょうか。申請書を見ている限りなんですが、プルトニウム溶液を内包するものが全て安全上重要な施設という形にはなっていなかったかと思いますので、その場合、この主な系統というところで何かを読んでいるのかもしれないかとは思うので、ここで何かを考えるという意味であるなら、この主な系統の趣旨というのも確認させてください。

あと、もう1点なんですが、安全機能を有する主要な施設というものを自主的に設定さ

れているかと思うんですが、申請書において要求内容を見てみたんですが、以前の申請書にある「安全上重要な施設」の要求がそのまま適用されているというわけではなく、今回の規則に照らし合わせながら新たな要求をつくっていかれたのかもしれないんですが、同等の信頼性を維持するために、どういった考え方で要求をされているのかというところを説明していただければと思います。お願いします。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧と申します。

まず、最初の御質問で、プルトニウム溶液、それから高レベル廃液のところの部分の選定に当たっての線量との関係があるのか、ないのか、どういうような選定をということで御質問をいただいたと思います。

こちらにありますプルトニウム溶液、高レベル廃液の主な系統というところでございますが、こちらの部分については、個別にその系統にある機器について、5mSvの判断基準を用いずに選定してございます。具体的に選んだところの部分というのは、このプルトニウム溶液と高レベル廃液というふうな液を内包する機器、系統というところでございまして、ちょうど具体的に右側のほうに選定設備例というのがございまして、上の溶解槽から混合脱硝設備の混合槽まで、ここの部分がプルトニウム溶液の主要な系統に当たっておりまして、ここの機器が全て一次閉じ込めとしての主な系統というところになっております。

それから、あと、高レベル廃液の主な系統というところに関しましては、不溶解残渣に関する清澄機から、それから、ここにありますガラス溶融炉、それから、あと、高レベル廃液そのものの抽出塔からガラス溶融炉というところで、この二つの部分が高レベル廃液の主な系統ということになっておりまして、ここに該当するところの部分が一次閉じ込めの機器ということになっております。これに対して、さらに二次閉じ込め、三次閉じ込めというところで、該当する施設について、安全上重要な施設というふうに選定しているということでございます。

○田尻安全審査官　すみません。その閉じ込めの概念のところでなんですが、申請書を見ていると、一次貯留処理槽などに関しては、安全上重要な施設から落とされているかと思うんですが、こういったものは閉じ込めではないというふうに整理されたということなのか、主な系統じゃない閉じ込めというのは、このフローには出てこないように見えるんですが、そういったものはどこで読むんでしょうか。この2段目のところで読むという趣旨でしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　これは今回の変更申請で一番重要なところですので、ちょっと

答えさせていただきます。

今回、閉じ込めを、先ほど説明させていただいた中で、安全機能の中で最も重要な機能と位置づけたと。これは今までの事業許可、当初申請ではそういうレベル――ほかの安全機能と同等だというふうに位置づけて、1個1個閉じ込めも選んでいたと。それに対して、今回は、重大な事故が起こる原因というのは放射能そのものでございますので、まず、その閉じ込めというものを最優先にするために、平常時において、前にも御説明しましたように、再処理工程というのは、固体の使用済燃料を液体に溶かして、最終的に固体の粉にすると。その液体の期間が非常に不安定な状態でございますので、その液体にする溶解槽から、一番最後のこの混合槽が液体の最後のところなんですけれども、そこまでを通常運転時にプルトニウムが溶液状にあるところの一連の流れが、一筆書きで書ける流れがございます。そこをまず安全上重要な施設に、その中に小さな貯槽もありますし、大きな貯槽もございます。そういったものを一連、安全上重要な施設にして、これが一次閉じ込めの安全上重要な施設です。そして、それを取り囲むセル、それから、それを含んでいる建屋、この三次閉じ込めも、とにかくプルトニウムが主に流れるラインを安全上重要な施設にして、プルトニウムに対するいわゆる閉じ込めの堅牢性をまず確保する。

その次に、今度、通常時、高レベルとして位置づけられるファインの流れ、それから、分離施設から出てくる高レベル廃液の流れ、これは最終的な行き先はガラス固化体溶融炉なんですけど、そこまでのラインも同じように今度は高レベル廃液という、これはガンマ線、いわゆるガンマ核種ですね、そういった視点から閉じ込めとして安全上重要な施設として、まずそれを選定しましょうというふうにしました。そうすると、残ったのが、今、御指摘いただきました一次貯槽とか、そういう、いわゆる通常時は常に入っているわけではないんですけれども、何らかの形で使うような貯槽が残っております。そういったものは、この2番目の、ほんの幾つもないんですけれども、5mSvという判断基準で選定して、適宜、安全上重要な施設にはノミネートいたします。そして、それが終わった後で、今度、その閉じ込めに対して、機能を喪失する爆発だとか、臨界だとかというようなものを、別途、必要性に応じて安全上重要な施設を選んでいくという考え方でございます。

少し長くなりましたけど、以上でございます。

○田尻安全審査官　趣旨はある程度わかるんですが、主なラインのところに関しては、5mSvを適用せずに、主な系統じゃないところは5mSvを使わずに、工学的判断になるのかわからないですが、そういった判断をされるということになっているようにも聞こえますの

で、今後、分離の話であるとか、精製の話であるとかのところで細かく御説明いただければと思います。

○日本原燃（青柳担任）　わかりました。

○小澤保安検査官　再処理を担当しております小澤です。よろしくお願いします。

今の質問に関してなんですけれども、まず、この基本的なフローで整理していただいたものなんですけれども、ここの中で、規則の要求との対応から重要だと考えているのは、今までの要求していたもの、今回新たに要求したものというところの差といいますと、具体的に過度の放射線被ばくというところで5mSvというのが定量的に加わったというところだと思います。その点以外のものについて、まず、このフローでいけば、一つ目のひし形の部分でありますとか、三つ目のひし形の部分でありますとかというのは、追加で事業者において識別するというところで追加されたものなのかなと考えていますけれども、今の質問にも関連するんですけれども、こういうふうに新規制基準で要求しているもの以外のもので、追加したものというものであれば、まず、基本的な方針のところで、今、御説明された内容も含まれますけれども、どういう観点でこれを追加したのかというのをまず御説明いただきたいと思います。

その上で、細かなところでいいますと、このフローの中でいいますと、二つ目のフローにおいて5mSvという識別をしているところだと思うんですけれども、それだけではなくて、※2の説明のところで、後半のところに「線量評価による選定が困難な場合」という記載がございます。この部分については、工学的判断をしているというものに含まれるのではないかなというふうに考えておりまして、申請書の記載を見ると、5mSvを判断基準としますと書かれていて、できないものについては工学的判断をしますと申請書には書かれています。その対比からすると、ここの分け方、識別の仕方がちょっと理解できないなというところでございます。

○日本原燃（青柳担任）　この安全上重要な施設の選定については、ベースとなるのは従来の再処理指針、それから今回の基準、これに15の分類が書いてございます。そして、その15の分類は、私どもが25年前にやった経験からは、その15の分類で大体全て選べるという実績もありますし、そういうふうに理解してございます。したがいまして、その15の分類に従って、線量で決められるもの、それから、その分類を見ていただくとわかるんですけれども、例えば、非常用電源系統、こういったものは必ずしも線量ではないんだけども、支援機能として上流で必要だったら、当然必要だという、こういうものを工学的判断か、

どういう言い方があるかもしれませんけれども、そういうふうに線量で決まらないものも既に選んでございます。そういったものについては、それから、もう一つは、明らかに線量を計算するまでもなく、例えば、冷却機能なんかがそうなんですけれども、冷却機能を喪失したら、線量を計算するまでもなく、もう重大だということがわかるようなもの、こういったものは、工学的判断という範疇で選んでいるわけでございます。ですから、この後、使用済燃料貯蔵プールにはあまり出てこないんですけれども、崩壊熱とか、それから、あとは水素爆発だとか、いわゆる線量に換算できるようなもの、それから、安全評価でMSで使っているようなものはシナリオ展開しますので、その中に除染係数を期待する設備なんかが出てまいります。そういったものは、それがなければ線量にどれだけインパクトを与えるかというのは出ますので、そういったものは後段で個々に説明させていただいて、これは線量です、それ以外のこういうものは工学的判断ですということで、工学的判断の場合は、その内容をこれから――変える場合は、説明させていただくということになります。そういった意味では、きれいにまとまって工学的判断の趣旨はこうですよというのはございませんけれども、線量以外のものについて、ここにということで、御説明にならないかもしれませんけれども、そういうことでございます。

○長谷川管理官補佐　再処理担当の長谷川でございます。

今の話なんですけれども、まず、今回、我々のほうで骨子をつくる段階の中で、過去の安全審査等でも、基本的にここの安全上重要な施設、安全機能を有する施設というものの考え方というのは、今も過去も変わってございません。そこは御理解いただいている上で、従来の安全審査の中では、一定の過度の放射線被ばくというのを5mSvというところで捉えてはいたものの、明治的にはなっていなかったところを、今回、重大事故を加えたことによって、その重大事故との関係もある程度わかるようにということで、今回、明確にしたという趣旨がございます。それは公開の場でもいろいろ議論をしていたので、おわかりかと思いますけれども、その観点では、簡単に言ってしまうと、ここは、この4ページにも書いてあるように、従来、割と定性的な――要は、線量評価をせずに定性的なものについて、今回、改めて定量的に評価をした結果、そうではありませんということは非常に論理的にわかりやすいというところではあるんですけれども、今回、日本原燃のほうでは、それプラス、閉じ込めの考え方というのを少し変えているとか、そういった観点も含めて、別の要件を考えた上で、安全上重要な施設を再検討されているのではないかなというふうに思うと、この4ページの基本的な再整理の方針という中に書かれていない事項に関して、

5ページにはその部分が、いろいろ工学的な判断でこういうものをしますとか、次の燃焼度計測装置みたいな話も、ここのどれに当たるかよくわからないような部分があるので、要するに、我々が少し言いたいことは、この4ページにある方針に沿っていないものが、この後、出てきているんじゃないですかというところを、いろんな形で今までお話をしてきたんじゃないかなということで、ですから、工学的な判断をしている部分とか、改めて閉じ込め機能の部分の考え方を少し変えているのであれば、そういったところの方針がきちっとされた上で展開が図られるという、そういうことで捉えて、ここでは、今、記載の中は、そこにちょっと足りていない部分があるという、そういう認識でよろしいですか。

○日本原燃（青柳担任）　おっしゃるとおりでございます。変えた部分は、繰り返しになりますけれども、閉じ込めという観点を重要視したということ、それから、一番大きなものは、あとは、今、御説明がございましたように、定量的にできるものは定量的にやる。それ以外のところが問題なんですけれども、それ以外というベースが、私どもは、御存知のように、25年前というのはまだ物がなかった、それから、基本設計をやっている段階ですという観点と、今の時点の大きな違いは、既にアクティブ試験をほぼ終了したと。この経験が大きくございます。そのアクティブ試験に至るまでのさまざまな設計変更や、それから、一番大きなものは、保安規定を設定して、それから、下部容量を決めて、実際にその下部容量に基づいて管理をしてきたという経験、こういった管理の経験を踏まえると、今までいわゆるグレー、いわゆる自信が、まだ物の世界を経験していない時代の保守的な考え方に対して、そういった経験、それから、実際に管理している実績、これを工学的に判断の材料に当然できるということで、それをベースに安全上重要な施設をもう一度見直すと。それは個々に違いますので、今日御説明している燃焼度計測装置、これは国との関係も含めた、いわゆる俗に言う「つけ対応」ですね。こういったものも踏まえて、信頼性向上にしっかりした実績を得られましたので、それはそういう工学的判断ですし、これから出てくる、特に計測装置のいわゆるMS系、こういったものは、どちらかというと、その前の分析、それから、運転管理でそういう異常が起きない管理をしっかりやっておりますので、そういった工学的判断を入れながら、必要性を個々にまた御説明していきたいというふうに考えております。

○長谷川管理官補佐　再処理担当の長谷川でございます。

　今のお話ですと、ここの4ページに書かれている以外に、これまでの知見等を含めて、改めて再検討した部分も今後含まれるというお話でよろしいですか。

○日本原燃（青柳担任）　はい。

○小澤保安検査官　小澤です。

今後、各施設を御説明いただく中で、このフローの中で、どの部分で選定してきたかということをきちんと明確にして御説明いただければと思います。各個別に入るそれぞれの中でも御説明いただくと思うんですけれども、現状、申請書の中で安全上重要な主要な施設というような一覧表があって、その中に安全上重要な施設というものが存在していると。選定した各施設が、事業者である原燃のこのフローに従って、どこにあるかというのをまず最初に示していただいて、個別のところに入っていけると、よりいいかなと。今回の資料ということではなくて、次工程あたりから御説明いただければと考えています。

続いて、燃焼度計測装置についての話なんですけれども、そもそも、もともとの申請において、燃焼度計測装置を安全上重要な施設に選定したというところを再度ちょっと確認させていただきたいんですけれども、現重要施設申請書の中で、安全上重要な施設に選定する項目というのが記載で挙げられていると思うんですけれども、その中において、ここで挙げられている選定理由というものが見える状況になっていないんですけれども、そことの関係はどういう位置づけなんでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　旧申請書のこの燃焼度計測装置は、核的制限値の維持という観点で、添付書類の第1章第7節に、表の中に書かれてございます。これは核的制限値の維持でございますので、当然、これは維持でも連続流のときの核的制限値で、中性子モニターだとかアルファモニターというのもございますし、いわゆる回分――バッチ操作で使う核的制限値の2種類ございます。これはバッチ操作で使う核的制限値なんですけれども、そうしますと、何が安全機能かといったら、核的制限値に対する測定値の正しさ、これが当然、安全機能でございますので、その表の中に核的制限値を維持するという観点で正しさが必要だということが見える形にしたつもりでございます。

これは古いほうでは6-1-7-54ページでございます。これは、核的制限値――ほかのところと違いまして、さっき言いましたように、回分操作ですので、これが満足しないと動かないという観点で、ほかはMS機能なんですけども、ここだけはPS機能にしてございます。今、新しい申請書では6-1-7-54ページでございます。そして、ここに――続けてよろしいでしょうか。6-1-7-54ページ、新しい申請書に、真ん中辺りに「PS　安全に係るプロセス利用の維持機能（臨界）」が入ってございます。その右を見ていただきますと、これはPS機能として核的制限値を維持する制御設備及び動作機器ということで、使用済燃料受入

れ・貯蔵施設に係る計測設備として、燃焼度計測装置と書いてございます。これは核的制限値という観点を守るということをここで意思表示しておりますので、バッチじゃない場合は、単一故障に対して多重化というのが要求されるんですけれども、ここはバッチ操作ですから、多重化は要求されませんので、正確性というのが、これは当然の帰結として担保する対象だということをここで――中のこの文章には書いてございませんけれども、そういったことでございます。

○長谷川管理官補佐　規制庁、再処理担当の長谷川です。

この燃焼度計測装置の部分ですけれども、冒頭、原燃のほうからも説明があったように、この再処理施設は、国内で初めて燃焼度クレジットをとった施設全体の臨界管理を行っているという施設であって、そもそもこの燃焼度クレジットをとるという部分が最も重要な観点で、この最初の受け入れというか、どういったものを受け入れて、それをもとに全体の安全管理をするというところだと思って、冒頭、御説明もあったように、燃焼度なり、濃縮度の管理ということが前提になる中で、この受け入れ部分はどんなものが入ってくるかわからない。そこでちゃんと選別をしないといけないということで、この後工程につながる最も重要なところであるということで、当初、これを安全上重要な施設に位置づけて、さらに、当然のことながら、非破壊で集合体1体の少しばらつきがある中で測定をするということで、それも信頼性――個々のガンマですとか中性子の測定自体はそれなりに実績があるものの、全体として見たときの信頼性というところに、まだまだ少しきちっと管理していかないといけない、この校正が重要だということで、安全委員会なんかのときのいわゆるつけというのが出されていたというふうに認識している中、今回、皆さんは、これまで受け入れてきて測定をしたので、その部分に信頼性が持てましたという、そういう観点から、今後はそれを落としますという、そういったロジックで御説明があったんですけれども、少なくとも安全上重要な施設というのは、信頼性が高いものでなければいけないし、特にここは全てのその後の臨界管理に全部きいてくるところであるので、当然のことながら、安全上重要な施設であって、今後も高い信頼性を有しているように維持管理をしていただくということが前提になっている中、なぜそういった理由でこれを落とすという。ですから、できちゃったから、もうこれ以上やりませんよみたいな説明になっているのではないかというふうに聞こえてくるんですけど、要は、そこが今回の安全上重要な施設をきちっと担保していくという観点からしたときに、いかがなんでしょうかというふうに。

○日本原燃（青柳担任）　私どももその点が一番重要な点と認識してございます。今回の

安全重要度分類を見直す一番の目的というのは、これは我々の理解なんですけれども、やはり今回、福島という事故を見たときの公衆への影響という観点をより明らかにして、それの観点からもう一度見直して、本当にそういう視点から重要なものを見極めて、それをこれから40年間、私どもの従業員が認識しながら運転するという観点が一番重要だと思っています。

その一方で、今、御指摘がありました臨界管理や、この再処理工場での全体への影響の重要性、これをどうバランスをとるかということで、私どもも一番これが悩んだところでございます。その結果が、今まで安全上重要な施設にしていたものの安全機能、それから管理、それから、これからの運転員の意識、こういったものを維持するために、安全機能を有する主要な施設ということで、今までどおりの信頼性を維持するということを述べさせていただいた上で、こういうふうに仕分けたと。

そうしませんと、例えば、今、申し上げましたような燃焼度計測装置を、今までどおり、重要だから重要だという、単なるそういう位置づけにしますと、例えば、この後に似たようなものが幾つも出てきます。そういった工学的判断をすることも、これは可能なんですけれども、例えば、臨界管理では、先ほどこの説明の中にも出てまいります施錠管理というのがいっぱいございます。これは、一番重要なのは受入調整槽の施錠管理、こういったところが重要なんですけれども、その末端にもプルトニウムを抱えた全濃度形状寸法管理機器から一般形状へ行くライン、こういうものにも全部施錠管理がございます。これも分析装置がいろいろあるわけです。そうした分析装置は、信頼性が維持できているという視点から、その分析に基づいて、運転員の単一誤操作を避けるために、複数の運転員がやると。そういった対応になっているわけでございます。それに対して、この燃焼度計測装置は、今、御説明しましたように、最初の指定を受けた時点では、そこまでの信頼性に十分自信がまだ――自信というか、実績がなかったという観点からいって、いろんなつけ対応とか、私どものデータで積み上げるという行為を延々とやってきましたので、ほかの施錠管理と同等の信頼性が確保できる。そして、今、申し上げましたように、仮に単一故障を仮定しても、臨界は防止できるという、安全上重要な施設の異常、機能喪失を想定して、過度の被ばくに至らないというものの該当に工学的判断としては変更できるのではないかと。これは私どものそういう今までの実績を踏まえた考え方でございますので、御判断はここでしていただければいいかと思いますけれども、私どもの理由としてはそういう理由でございます。

以上でございます。

○長谷川管理官補佐　規制庁の長谷川でございます。

今のお話ですと、後続で行われている濃度管理とかの臨界管理で使われている分析と、ここでの燃焼度計測装置は、実績ができた以上基本的に同じだという、そういうお話だったような気がするんですけれども、少なくとも少し考え方がやっぱり異なっているのは、後続で行われている臨界管理、すなわち形状管理が行われている中、要は、そこで一定の濃度の測定、濃度管理とか、そういったものが行われている部分については、そもそもその前の入り口の部分できちっとクレジットをとっているということが、まず前提になっているはずです。その上で、はかるもの自体が、直接的に濃度をはかるとか、そういったものになっているはずです。ですから、そのはかるものの信頼性の高さとか、そういうものが、後段とこの前段の入り口では、ここが重要度の違いと、重要性の違いといった部分に表れているんだと思っているんですよ。ですから、ここの最初の入り口の燃焼度クレジットをこの施設に適用するというものの、そこの重要性をきちっと考えていただいた上で、これは後続と同じであるというところの理由で、それをここから外す、もう一緒ですよと。ですから、ここの場合は、多重が――多重というのは、多分2種類の計測でやっているという言い方もあるんですけれども、それ以外には何ら担保がない部分であるということを認識をきちっとしていただいた上でやらないと、今言ったように、今後も管理をこれまでと同様にするという意味自体は、もうそこで既に安全上重要な施設であるから、きちっと管理しますと自ら言っているのと基本的には同じではないかというところで、なかなかそれでは納得できる説明になっていないんじゃないかなというふうに考えます。

○日本原燃（青柳担任）　今回のこの燃焼度計測装置だけではないんですけれども、先ほどちょっと御議論のありました、工学的判断はどういうふうにしたかということを、今回、これについて、今、説明させていただいているわけなんですけれども、これは、視点としては、やはり一番最初に委員からもお話がありましたように、機能喪失で異常が出るかという、いわゆる頻度の概念も頭の中に入れて、そして、いわゆるシーベルトが出るものはシーベルトでやるけども、頻度の概念も入れてやるということを実際に――工学的判断というのはまさにそういうことです。そういった意味で、先ほどこの資料の中にございました、2種類の測定原理の異なる、ガンマ線スペクトロメトリー比と放出中性子測定法、こういったものが同時に同じ方向に、同じだけドリフトしていることを知らないで見逃して、臨界事故になる可能性というのがどれぐらいあるのかということを考えたときに、私ども

は、当然、詳細設計もやっていますし、実施寸法もしております。そうしたときに、この燃焼度計測装置が間違った場合でも、この使用済燃料のラックの臨界安全設計における裕度とか、それから、先ほど一番最初に出てまいりました溶解槽でもこれを使っているんですけれども、溶解槽における燃焼度クレジットの期待の仕方、これがどの程度あるのかということも、それを間違っても臨界にはならないという工学的判断、それは計算で示すことができるんですけれども、そういったものも含めてやっております。

それから、もう一つ、今、御指摘がありました、私どもに入ってくる燃料の最高濃縮度というのは5%でございますけれども、一番厳しいのが5%の新燃料でございます。それが一番最初のラックがそういう設計になっておるんですけれども、燃焼度計測装置ではかって、次のラック――先ほど出てまいりました後ラックですね、これに移送するのに判断に使うわけですけれども、この設計自体は5%で設計して、その裕度をしっかり確保した上でバーンアップクレジットを使うというような言い方をしておるんですけれども、そういったことのほかに、これは当初申請で議論になったんですけども、やはり人のふんどしで相撲をとるなということがあったんですけども、当然、この燃料については、電力からいわゆる伝票がついてくるわけです。この使用済燃料はどれぐらい燃えたと。これは、私どもがクレジットはとっておりませんけれども、それに基づいて、まず、せん断計画、受け入れ計画を立てるわけなんですけれども、それをバーンアップモニターという燃焼度計測装置で自前でやると。そういったことも含めますと、今、長谷川さんがおっしゃられた、ほかの施錠管理は上流で管理しているでしょうということと遜色ないなという工学的判断が入っているということでございます。

それで、追加の一番最後のところをちょっと説明ではしょってしまっていたんですけれども、10ページなんですけれども、10ページの一番下の2行、これが私どもは重要だと思っております。なお書きになっておりますけれども、「本施設の臨界安全管理は、保安規定の定めに従い」と。これは現在の保安規定でございます。「校正方法を含めてこれまでと何等変更はなく、燃焼度計測装置を用いるとともに複数の運転員による誤操作防止に万全を期す」ということで、これは「安全上重要な施設」から「安全機能を有する施設」というふうに名前を変えるんですけれども、今までやっていることは全てそのまま踏襲するということですので、臨界安全に関しては、その前後で何ら変わらない。ただし、当初申し上げましたように、今回、私どもが一番、安全重要度分類を見直したのは、いわゆる重大事故に関わるものは本当にどれが対象なのかということを見極める観点からは、これは

落としたということでございます。だから、実態的には何も変わってございません。

○更田委員　少し私は今の青柳さんの説明には納得しがたいところがあって、設計基準においても、当然、例えば、設計基準事象の選定等においては、暗に頻度の考え方が入っている。定量的ではないにしろ、頻度の考え方というのが含まれてはいるんですけれども、ただ、設計基準において重要な施設に関しては、機能喪失を仮定したときの影響、まさにそういう意味ですが、燃焼度計測装置に関しては、燃焼度計測装置の機能喪失が、例えば、トランジェントが起きたときの防止であるとか、緩和に対してきくわけではないけれども、まさにこれも説明されているとおり、与えるデータが後段、下流のプロセスにおける臨界管理を左右するという点において、ですから、説明されるべきは、そこの信頼性、例えば、ガンマスペクトルと中性子の相互の検出が、今まさに言われたように、同時に双方がシフトしたとしてそういったことが起きたとして、下流の臨界管理においてどういうことが考えられるのか、どこまで考えられるかというところの説明がないといけないと思います。

もう一つは、最後の2行、保安規定の定めに従い云々というところ、今回、原子力発電所の審査と違って、工認、保安規定の審査を同時に進めているわけではないんですが、保安規定における縛りを前提に許可の部分の議論をするところの難しさはあると思っています。これは、ここだけじゃなくて、重大事故対策等に関して言うと、ハードウェアだけではなくてマネジメントでこうやるので、これで担保できるというのをしなければならないんだけれども、これはちょっと審査を進めていく上で、議論をしていかなきゃいけないのは、後段規制での担保をもって、許可部分をどう考えるかというのも、この後段規制の部分で、保安規定、手順でこうしますからと言われて、じゃあ、後々そうだろうから、許可のところはこれでいいよという審査の進め方はできないのでね。ですので、ちょっと最後のところは特に注意が必要だと思います。

○石井管理官　今の点で、再処理の場合、炉とかなり違って、技術基準で後続を規制するというよりは、もうむしろ事業指定でいろいろ決めて、それに基づいて工認検査、保安規定という仕組みにもうかなりなっているので、今のような保安規定でやるからというのであれば、それは申請書に、保安規定ではなくて、基本的な設計方針の中でこれが条件としてやるんだというふうに書かれれば、それはむしろ保安規定じゃなくて、これの管理の仕方としてそういう条件がつくということでやられることは全く問題ないんだと思っていますし、むしろ、そういう説明をしていただいたほうがいいんじゃないかと思います。

○日本原燃（青柳担任）　今の件につきまして、今の変更申請書の中には、変更許可の前

の段階の信頼性を確保するという文章だけしか書いてございませんので、それをもう少し約束をするというような記載にして、今まではこういう過去の保安規定で担保しているものを守るとしか変更申請に書いてございませんので、その辺をもう少し……。

○石井管理官　これまでの事業指定というのが、そういう意味では、かなり試行錯誤でやられた申請書と審査の結果だった部分というのは否定できないですけれども、過去の事業指定申請書の中で明文化されていなくても条件となっていた部分が、例えば、つけの対応も含めてですけれども、後続の中で当然その条件として書かれていた部分があったと。その点で、今回の審査で、ある種、条件としようというのであれば、それはむしろきちっと、順序が逆にならないように、保安規定でやるからではなくて、後続できちっと担保できるような条件をむしろ申請書に明記されれば、すんなりと我々も受け入れられますので、そういう種類のものについては、そのような書き方で申請していただき、審査の中でもそれを前提に我々も見るというふうにするほうが、むしろ自然だと思っています。

○日本原燃（青柳担任）　わかりました。

○更田委員　少し繰り返しになりますけども、必ずしも硬直的に、この燃焼度計測装置に関して、これが安全上重要な施設でなくてはならないと言っているのではなくて、それを安全機能を有する主要な施設と位置づけると。これは閉じ込め機能をいきなり喪失するものや、閉じ込め機能を失わせるような、例えば、冷却装置のようなものと同列に考えるのではなくて、きちんとその考え方の区分を考えるというのは、これは安全に対する姿勢としてむしろ改善だと思うんですけども、安全機能を有する主要な施設と位置づけるといっても、その管理において従前と変わるものではないと。その質において管理を、従前の定義であった場合と同様のものを進めるということが、申請の中ではっきりクレジットをとってもらえれば、そうであれば、それを否定するものではないんですけども、その考え方の背景に、経験があって蓄積があるからということで、ダウングレードするかのような説明であると、それは納得ができないということでまとめられると思います。

○日本原燃（青柳担任）　わかりました。これからも、後続の施設も同じようなものがございますので、その辺を気をつけて作成したいと思います。

○更田委員　異論があったら、今のうちに言っておいてくださいね。

　黒村さん。

○黒村調整官　1点ちょっと御注意願いたいんですけれども、今の燃焼度計測装置についていえば、2種類で測定しているから十分だという説明になっているわけですけれども、

これは従来から2種類でやって、やっと一人前の設備だったという理解ではないかと私は理解しているんですけれども、そこは今後の説明の中で十分説明していただきたいと思います。

それとは別に、今回の資料の中で、第15条と11条と12条だけについて説明されているんですけれども、なぜこの3点だけに限定されているんでしょうか。特に火災とか、あと、外部からの影響、衝撃等については、これは別途、共通の中で説明していただけるという理解でよろしいでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　それについては、資料4のほうでまとめさせていただいておりまして、一番最後のところですけれども、今回、色を2種類つけておりまして、今、御指摘のあった外部からの衝撃だとか、そういうものについては、ちょっと薄い黄色で色をつけていますが、これは共通のところで説明させていただきます。それで、今回、このブルーでついているところを説明させていただくという整理で進めさせていただいております。

○田尻安全審査官　すみません。1点、今後の説明でお願いしたい点と、あと、確認なんですが、工学的判断に関してなんですが、ここでこれまでの知見や経験に基づきというふうなお話をされているかと思うんですが、申請書上で遮蔽とかのところでなんですが、「評価には遮蔽機能の異常時における減衰率の変化を実験的に確認した新知見を反映する等」という、何かまたちょっと別な概念みたいなものが書かれていますので、今後、説明されるときは、そういった点も御説明いただければと思います。

あと、1点、確認事項なんですが、8ページ、安全上重要な施設と耐震クラスの話が書かれているかと思うんですが、安全上重要な施設に選定したものは、基本的に全て耐震Sクラスにされていると思っておけばよろしいでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　いや、それは全てではなくて、6ページの安全上重要な施設の【設計対応】のところに書かせていただいております、一つ目の矢羽根の一つ目ですけれども、基本的には耐震Sクラスによる耐震設計をいたしますけども、安全上重要な施設でも、安全機能で耐震というものに関わらないものについては、必ずしもSクラスではないということで、耐震重要度に応じた設計をするということを考えております。

○田尻安全審査官　簡単に言うと、耐震のときに、壊れてしまったほうが安全なものは壊してしまうとか、そういう話だと思うので、それぞれの機器のときの御説明いただければと思います。

あと、すみません、先ほど安全機能を有する主要な施設について質問をして、結局、回答をいただかなかったような気がするので、よろしいですか、すみません。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　安全機能を有する主要な施設のほうに分類されたときの設計の考え方といいますか、そういう御質問だというふうに思っておりますけれども、今の6ページのところにも記載がある、まず、安全機能を有する施設と安全上重要な施設の考えということで、こちらのほうはこのように要求に沿った形でやっておるんですけれども、安全機能を有する主要な施設については、ここでは、すみません、従来の安全上重要な施設としての設計対応云々ということで、3番目の四角のところに書いてございます。

ということで、これの考え方につきましては、基本的には今回の安全上重要な施設と同じ設計対応というのがなされておるんですけれども、もともと今回の耐震に関する考え方のところの部分が、今の基本的に耐震Sクラスでというところの部分が、今回の要求では非常に強いものになっておりますけれども、従来の部分では、安全上重要な施設の機能に応じて耐震クラスというのが幅広に選定されていたという観点があって、非常に幅広に、必ずしもSクラスでないような、そういう設計になっておりまして、そういった従来の安全上重要な施設の考え方というのをそのまま引き継いで、管理、設計対応をするということで行っている施設でございます。

○田尻安全審査官　申請書上であまりそういった形に見えないものがありますので、今後、記載を見直されるのかもしれないんですが、そういった点も御考慮いただければと思います。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　承知いたしました。

○大村審議官　規制庁、審議官の大村です。

先ほどの黒村さんの指摘にちょっと関連した話で、後で言おうかなと思っていたんですが、出ましたので。資料4の中で、例えば、5条の火災等による損傷の防止とかがありまして、現状設計が要求に適合しているかを確認するという対応の内容になっていますが、これは各施設を説明すると。その中で、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設は、対象設備なしという形でもう整理をされているんですけど、火災に関しては、確かに化学薬品とか、燃えるようなものというのは、恐らくここでそんなに扱っていないんじゃないかとは思うものの、例えば、電気系統であるとかケーブルとか、恐らく通常の一般の火災についても、この辺、どういうふうに防護していくのかということが要求事項になっているんじゃないかと思いますので、対象設備がなしということだけで、すぱっとこれで抜け落ちるという

ことがあると、まずいんじゃないかというふうに思います。したがって、検討の結果、対象設備はないということであれば、その辺りは基準に沿って、どういう施設なので、あるのか、ないのか、この辺りを明確に説明する必要があるんじゃないかというふうに思います。

それと、同じような話で、その後の19条のところ、これの6ページですね。この安全保護回路というのも同じような状況になっていて、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設は、対象設備なしということになっているわけですけども、この辺りがどういうことで、ないのかということも、しっかりと説明しておく必要があるんじゃないかというふうに思います。

以上です。

○日本原燃（越智センター長）　まず、第5条、これにつきましては、我々といたしましては、今回、火災等による損傷の防止については、従来の安全審査指針のところにも、一般火災というか、ケーブル等の火災についても条項がございましたので、そういう意味で、従来からの要求事項と同じということで、従来やっていることと同じということで、こういう形で書かせていただいたんですけども、そうではなくて、新しい規則に合わせて、従来と同じであれば問題ないということをちゃんと各施設で説明するという御指摘でしょうか。

○大村審議官　火災については、今回、少し明確化をし、そういう意味では、明確化の中でかなり強化した部分もある。施設も新しいので、いろいろ対応されているということだと思うんですけども、そのあたりは、対象設備はないとか、従来から同じですと。ただ、基準そのものも強化したり、明確化しているわけですから、そこのところが対応しているのかどうかということを説明していただく必要があると思います。ですから、資料の中でも、現状設計が要求に適合しているかを確認するという形になっていますよね。今回の今日の対象の設備のところで、それがないということであれば、どういうものが一体検討して、ないのかということは明確化しておく必要があるんじゃないでしょうか、という指摘です。

○日本原燃（越智センター長）　わかりました。

○更田委員　ほかにありますか。もういいですか。

じゃあ、説明を続けてください。

○日本原燃（越智センター長）　それでは、続きまして、設計基準の11ページから、第11

条の「溢水による損傷の防止」ということで御説明をさせていただきます。

まず最初に、全体を説明いたしまして、その後、今日の使用済燃料受入れ・貯蔵施設への展開ということで御説明させていただきます。

まず、12ページからですけれども、要求事項、これにつきましては、安全機能を有する施設は、溢水が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならないというふうに書いております。

これについて、我々がどういう対応をしていくかという基本的な考え方ですけども、冷却とか水素掃気、火災・爆発の防止、臨界防止等の安全機能を有する施設は、溢水が発生した場合に、異常の発生防止の観点で安全上必須な機能を損なうことのない設計とするというふうに考えております。

溢水については、具体的に燃料プールのスロッシングに加えまして、誤操作により発生する溢水も対象としております。そういうことで、このような安全機能を溢水により損なうおそれがある施設について、溢水時の没水、被水、蒸気による影響を評価いたしまして、必要なところに対しては対策を施すことにより安全機能を維持するという考え方が基本的な考え方です。

なお、溢水の影響評価、これにつきましては、原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド、これを参考として検討をしております。

13ページに行っていただきまして、溢水に関する検討のフローということで、ここに書いているようなフローで検討を進めております。詳細については、個別のところで御説明いたしますけども、まず、安全機能を有する施設の中から、冷却、火災・爆発等の防止の観点で安全機能を有する施設かどうか、この次の判断をいたしまして、その後、溢水により安全機能が喪失することによって異常が発生するかどうか、こういう判断をいたします。例えば、燃料貯蔵ラックだとか、燃焼度計測装置、これはもう、従来、安全上重要な施設ではございますけれども、水中に入っているというようなこともございますので、ここではノーになるというようなことでございます。それで、拾われたものについて、次に、プロセス要求等からではなく、安全上必須な要求かどうかという判断をいたしまして、防護対象安全機能の選定、まず、系統としての機能の選定をいたしまして、その後、防護対象設備・機器の選定をすると。

それで、右に行っていただきまして、その選定された機器がどこに設置されているかということから、防護区画を設定すると。じゃあ、その防護区画について、溢水源とか溢水

量を評価いたしまして、それが7番として影響があるかどうか。影響がある場合については、設備対応をすると。設備対応で影響がなくなれば終了という、こういうフローで物事を考えていっております。

次のページ、14ページですけども、これは使用済燃料受入れ・貯蔵施設の中で、溢水の場合の安全機能の防護対象の機能として選ばれたものです。掃気機能というもの、つまり、水素掃気等はこの設備ではございません。崩壊熱の除去と、これに係る支援機能といたしまして、プールの冷却水系、安全冷却水系、補給水設備、電気設備、計測設備等が、使用済燃料受入れ・貯蔵施設の系統として選定されました。

15ページですけども、設備の選定ですけども、先ほど系統を選定いたしましたけども、その系統を構成する設備について、溢水による設備の損傷により安全機能を損なうおそれがあるかどうかということ、影響を確認して、影響のあるものを防護対象設備として選定いたしました。

じゃあ、どういう設備が選定されたかということですけども、16ページに行っていただいて、これが使用済燃料受入れ・貯蔵施設ですけども、溢水ということで、これは後から出てきますけども、どこにレベルがあるかということで、水への影響が大分違っていますので、階層ごとに選ばれたものをここに記載しております。例えば、地下3階でございましたら、プール水冷却系と補給水系が選ばれまして、そこの設備といたしましては、ここに書いてあるようなポンプ類が設備として選ばれたということになっております。

17ページに行っていただきまして、次に、そういう設備が設置されているところを溢水防護区画として設定いたしました。それで、溢水の影響を防護区画の内側と外側というふうに分けまして、評価をするということにしております。

まず、溢水防護区画、これは設備が具体的に設置されている部屋でございます。ここについては、止水処理を行ったり、床ドレンファンネルに逆止弁を設置したりして、中に水が入ってこないようにするだとか、区画の出入り口には外から水が入ってこないように堰等を設置すると、こういう対策をするということで評価の前提としております。

防護区画外ですけども、これにつきましては、防護区画のほうに水が入らないように、流出経路を確保する等、そういうようなことをしております。

使用済燃料受入れ・貯蔵施設でどういうものが防護区画として選定されたかということですけども、これは18～24ページの中で、図面として橙色でマークをつけておりますけれども、これが防護区画として設定されたエリアを示しております。

それで、次に25ページへ行っていただきまして、その設定された防護区画について、溢水源をどのように想定したかということですけれども、溢水源につきましては、発生要因別に分類をいたしました。まず、地震に起因する機器の故障等により生じる溢水、次に、溢水の影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水、3番目といたしまして異常状態、火災の消火設備等からの放水による溢水、これを選定いたしました。欄外ですけれども、それ以外に溢水源として誤操作も想定いたしまして、誤操作により発生する溢水源についても想定をしているところでございます。

具体的には、26ページからですけども、溢水源の算定条件ですけども、ピンクで囲んでおりますとおり、算定条件といたしましては、損傷箇所から流出可能性のある当該建屋に保有する液体のみでならず、位置関係から、その建屋に入ってくるであろう、他の建屋とか地下にある洞道の配管等の保有量、こういうものも含めて溢水量として算出しております。その他、手順書に従い、漏えい停止機能・操作を期待する場合には、停止までの適切な時間を考慮して溢水量というのは選定しております。それぞれ評価項目、没水とか被水とか蒸気漏えいに対して地震、破損想定、消火活動において、どういう形で溢水量を選定したかというのをここに記載している次第でございます。

27ページへ行っていただいて、これが全体的な考え方をもとに、使用済燃料受入れ・貯蔵施設で溢水量をどういうふうに評価したということですけれども、使用済燃料受入れ・貯蔵施設では、この色がついている①～③、これは建屋内、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋、下の図では建屋1（評価対象）と書いてありますけど、ここではこの①～③の溢水量を算定いたしました。これ約1,500m$^3$ございます。それ以外に④～⑥、これは隣接する建屋だとか、その配置の関係からこの建屋に流出するものというものを算定いたしまして700m$^3$、これらをまとめまして、トータル2,200m$^3$がこの建物に入る溢水量として評価をしたところでございます。

28ページ～31ページにつきましては、それぞれ、先ほど御説明いたしましたような塔槽類だとかスロッシングだとか配管内、そういうものをどういう形で溢水量を評価したということを細かく書いていますけれども、時間の関係でもありますので割愛させていただきます。

それで、それらを具体的に使用済燃料受入れ・貯蔵施設でデータとして示してございますのが32ページ～36ページでございまして、こういう形でこの建屋にございます塔槽類だとかの量を示すことによって、どれだけの溢水量が発生するかというのを計算したもので

ございます。

37ページへ行っていただきまして、じゃあ次に、その溢水量について影響評価をどうするのかと、どうしたのかということですけれども、これについても評価項目ごとに確認項目というのを設けております。例えば没水でしたら、先ほど防護区域内と区域外があるとございましたけども、溢水防護区画内につきましては溢水の高さ、水の入ってくる高さが、その機能を喪失する高さより低ければ異常は発生しないということで判断基準をしております。溢水防護外区画におきましては、溢水防護区画内へ水が入らない、またはその溢水高さが機能喪失高さよりも低いというようなことで確認をしております。被水につきましては被水の影響がないこと、蒸気につきましても蒸気の影響がないことというような判断基準で、それぞれの発生要因ごとに確認をいたしました。

38ページですけれども、じゃあ、機能高さというのはどういうふうに考えたかということですけれども、ここにポンプ類から計器類、制御盤等が書いておりますけれども、それぞれ機能が損なわれる、部品の設置位置から基準床面レベルまでの距離ということで、ここにあるような形で評価をしております。

8に行っていただきまして、次に設備対応。じゃあ、溢水が影響評価の結果、必要に応じてどのような対策をとるかということで、四つ挙げさせていただいております。溢水量の低減、今回は耐震Sクラスでないものについては水はもたないということで、水がそこから出るという評価をいたしますので、もしそこが影響があるようであれば、耐震補強をするということ。あと、浸水の防護といたしましては、堰だとか水密・防水ドアを設置して、外からの水の流入を防止する。系統の分離といたしましては、多重化された防護対象設備がある場合には、片方を守ることによって、その機能の同時喪失を防止するというようなことも考えております。あと、被水につきましては、被水防止カバーを、漏れる配管か、または守るほうにつけるというようなことで対応しております。

それで、40ページですけど、その結果、使用済燃料受入れ・貯蔵施設ですけれども、再処理施設内における溢水が発生した場合の没水、被水または蒸気漏えいの影響を確認した結果、多重性または多様性を有する施設が同時に機能を失わないことを確認いたしました。それについて、どういう評価をしたかということが41ページから、ここに表として48ページまで添付させていただいております。それで、それぞれがどの建屋でどういう関係にあるかと、図面上で示すということで、49ページ～55ページまでが地震起因の影響評価。56ページ～62ページまでが消火活動の影響評価ということで、具体的にこういうところにこ

ういう評価をいたしまして、防水ドアだとか水密ドアをつけるということで示させていただいております。

次に、化学薬品による損傷の防止で66ページから説明させていただきます。67ページですけれども、化学薬品による損傷の防止に関する要求事項といたしましては、安全機能を有する施設は、再処理施設内における化学薬品の漏えいが発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならないということが要求事項としてございます。これについて基本的な考え方は、溢水とほぼ同じでございまして、化学薬品の漏えいが起こったとしても、安全上必須な機能を損なうことを防止する設計とすると。化学薬品の漏えい時の被水による影響評価をいたしまして、安全機能を損なわない設計とすると。ただ、化学薬品の漏えいにつきましては、後で出てくる硝酸等につきましては、その蒸気等の発生もございますので、これらにつきましては、その防護対象設備の健全性、化学薬品の漏えいした、必須の安全機能を要求するものではございませんが、それらにつきましては、化学薬品の漏えい後、健全性を確認すると。必要に応じて補修を行うというようなことにしております。

68ページに行っていただきまして、化学薬品による損傷の防止の基本的な考え方ですけれども、最初の矢羽根、再処理工場は化学薬品を使用するということで、従来から以下のような対応をしてまいりました。まず、性状に応じた材料の使用。容器からの漏えいを拡大防止するための堰の設置。その次は、大量の薬品類は、放射性物質を取り扱わない建屋に設置し、各建屋には少量で貯蔵すると。また、漏えいのポテンシャルの高いフランジ接続部へは漏えいカバーを設置するということで対応をしてまいりました。ただ、今回、「化学薬品の漏えいによる損傷防止」の要求が明確化されたということを受けまして、その漏えいが発生した場合に必要な安全機能が維持されることを確認するということです。再処理で用いられる化学薬品は多種のものがございますけれども、中には非常に少量のものもございます。ということで、取扱量などを考慮いたしまして、下の表にあるようなものを対象として評価いたしました。

表の下ですけれども、再処理では、保守・保修のときにも非定常で化学薬品を使用いたしますけれども、これは取扱量が少量であることや、保守・保修作業を行うときには安全機能への影響が生じない措置を講じる計画ということで、今回の評価の対象とはいたしておりません。

69ページに行っていただきまして、化学薬品漏えいの検討フロー、これも基本的には、

さっきの溢水と同じでございます。最終的にプロセス要求からではなく、安全上必須な機能は何かという選定をいたしまして、防護対象機能の選定をいたしまして、その後、化学薬品の選定、その化学薬品が防護対象設備へどういう影響を与えるか評価いたしまして防護措置をとるというフローで進めております。

70ページですけれども、使用済燃料受入れ・貯蔵施設に係る選定結果といたしましては、掃気はここも水と同じでありませんで、崩壊熱の除去と、支援機能といたしましてプール冷却水系から計測設備が今回、機能として選ばれたものです。

71ページは、薬品の選定ですけれども、これにつきましては、詳細については次項の72ページに書いておりますけれども、耐薬品性の試験を実施いたしまして、その試験の結果から、各構成部材の作用の観点から評価する化学薬品というのを選定しております。選定したものにつきましては、この区分1～区分5にございますように、強酸、腐食性ガス、有機溶媒、強アルカリ、弱アルカリを選んでおります。ここで太字で書いております区分1の硝酸、それと区分4の水酸化ナトリウム、これについては、本日御説明する使用済燃料受入れ・貯蔵施設で使用されている薬品でございます。

73ページへ行っていただきまして、防護対象設備の選定ということで、先ほど、まず系統は選定いたしましたけれども、その系統の中から具体的に化学薬品によって影響を受ける設備というのを選定いたしました。その設備を選定した結果、これが74ページに記載されております。設備として選定されましたのは、崩壊熱除去機能の中での安全冷却水系、これは炭素鋼配管でございますので、硝酸で腐食を受けるということで選んでおります。蒸気に係る支援機能といたしまして電気設備、計測設備ですけれども、これはケーブル被覆材がプラスチックでできているということで、これはアルカリに影響を受けるということで、これらを選んでおります。

75ページには、これらがどこにどう通っていて、化学薬品の系統とどういうふうに共存するかというところで示したものでございまして、選ばれたところは、凡例というところに四角ございます、そのちょっと上のところに赤とブルーと紫が同居しているところがありますけれども、ここが安全冷却水系の炭素鋼の配管が走って、なおかつケーブルが走って、さらに化学薬品の系統がここにあるということで、この施設、この部分を選んだものでございます。

76ページ行っていただきまして、これらについて化学薬品の漏えいが発生した場合においても、安全機能を損なわないように防護対策、被水対策をするということで、77ページ

にございますように、それぞれ炭素鋼の配管だとかケーブルに耐薬品性シートを加工して製作した薬品被水カバーを巻くということによって安全機能を維持するというふうにしております。

以上で、溢水と化学薬品の漏えいについて説明を終わらせていただきます。

○更田委員　まず、溢水部分で質問、コメントあれば。どうぞ。

○佐藤（俊）安全技術調査官　規制庁の佐藤です。

溢水における設備対応についてちょっと確認をさせてください。12ページに基本的な考え方のところの3ポツ目で、溢水時の没水、被水、蒸気による影響評価を行い、4ポツ目で具体的な対応についての基本方針が書かれていて、39ページのところで、さらに設備対応の具体的な言葉が書かれているんですが、12ページの考え方から39ページの対応の間がちょっと1段飛んでまして、没水、被水、蒸気、それぞれの場合において、どういう場合にこういう考えで何を行うかというのがここにないんですね。没水の際はこういうときにこういうことをやります、被水の際はこういうときにこういうことを考えてやります、蒸気の際はこういうことを考えて、こういうことをやりますというのがないので、そこのところの補足を説明してもらえますか。

○日本原燃（井鳥副部長）　日本原燃の井鳥です。

補足いたしますと、39ページのほうで補足いたします。基本的に、没水の場合には、ここで書かれた配管の補強等による溢水量の低減、それから、浸水を防護するために堰の設置、防水扉の設置等を実施します。あと、被水に関しては、これ図の右側のほうにございます被水防止カバー、こういったもので被水の影響を緩和する、あるいは配管補強することによって、溢水源をなくすというのも被水の対策にもなります。蒸気に関しては、ここの中でいきますと、配管補強して蒸気の漏えい自体を防止する、そういったものが設備対応として実施する項目になります。

○佐藤（俊）安全技術調査官　ちょっと細かく指摘をしますが、没水ですと、ここでは浸水の防護と系統の分離と2種類、一応、対応が書かれていて、そこがどこで分かれるのか。当然、これは多重化されている場合には、水密扉、防水扉しないというのは読めることは読めるんですが、その辺、前提の考え方がこれではわからない、今の御説明でもわからないというのと、被水の防止のところでは、配管または対象設備でカバーをするとあるんですが、ここの分岐点もどういう考えで分岐していくのかがわからないと。

それから、ちょっとこれは先の質問になりますけど、じゃあ、実際に配管へのカバーの

際には、溢水量に対する評価をどのように行っているのか、というのを合わせてお教えください。

○日本原燃（井鳥副部長）　日本原燃の井鳥です。

まず、系統の分離に関しては、これに関しては起因事象が地震の場合、同一種類の配管がA系、B系置かれている、どちらの箇所でも破損する可能性があると。そういったときに、A系側の破損がB系側に影響を及ぼさないように、逐一影響を確認しながらA系、B系の間の止水処理がきっちりされていないときには、A系、B系の間に防水扉等を出すことによって、A系、B系が同時に損傷しない、そういった対応をとっていると。

もう一つ、御指摘がありました被水防止カバーを対象設備側に置くか、それとも漏えい源のほうに置くかに関しては、設備の機能と、あとは防護対象との位置関係、どちらがより合理的かつ効果的に被水を防止できるかという観点で、現場を確認しながら選定をしています。先ほど漏えい配管側に被水カバーを施工する場合、漏えい量との関係という御質問もございましたが、基本的にはこのカバーの中に漏えい量、閉じ込めるのではなくて、配管から防護対象設備側に水が飛んでいくのをカーテン状に防止するという観点で、漏えい源に近い側にカバーを施工すると、そういう観点で施工しています。ですから、ここは閉じ込めるのではなくて、逆に言うと、確実に水の逃げ水を確保した上で、カバー側に耐圧機能を持たせないような施工を考えてございます。

○佐藤（俊）安全技術調査官　ちょっと細かいんですが、カバーってどのようなものですか。77ページで、薬品のほうだとビニールカバーのような絵的なものがあるんですが、溢水のほうで言っているカバーというのはどういったものになりますか。

○日本原燃（井鳥副部長）　基本的には同じような塩ビ製のカバー等を考えています。ただ、薬品のほうに関しては、特に耐薬品性を確認したカバーを施工するということで、基本的にはどちらも被水を防止する対応ですので形状的には同様な、ただ、カバーについては、化学薬品のほうは少し気を使っていると、そういう選定をしています。

○佐藤（俊）安全技術調査官　ですので、さっきもお聞きしたように強度の計算も、評価もされているということでいいんですかね。

○日本原燃（井鳥副部長）　強度の評価は、シート自体には強度を持たせないような、強度を必要としないようなシートの、本体はですね、そういった施工を考えています。ただ、機能自体は地震時等でも機能するような設置の方法は考えていますが、シートそのものに閉じ込め等の強度を持たせることは考えてございません。

○長谷川管理官補佐　今のに関連して、全体的な防護の考え方についてですけれども、ちょっと説明上いろんなパターンが出てきたりするんですけど、まず、お聞きしたいのが、全体的にこの止水とか防護の対策というのは、何か多段的に行うというのが基本思想なのか、例えば1個の種類、もう水を被水させないというのを一つやれば、それはそれで終わりなのかというのは、多分、守るべき施設との関係の中で、少なくとも多重になっているけれどもとか、系統分離がされているとか、いろんなパターンが実際には存在した中で、最悪のパターンというのは、幾つかの防護対策を組み合わせて、これがだめだったときでも、例えば水が浸入しちゃうかも、防水扉がうまく機能しなくて水が入ってきてしまったときにも、こっち側で機械自体は被水の対策もしていますよとか、そういうところの説明というのは特になくて、全体的にはシングルで全部考えているのかなとも思ってはいるんですけれども、そのあたりは、現状の施設の物の置き方とか考え方との関係というのが非常に密接に関連してきて、なかなか一筋縄というか、一つのパターンではないはずだとは思ってるんですけど、その辺りの物の考えがまずどうなのかなという、機器ごととか部屋ごとにやるとか、そういうのもあると思います。そういう物の考えの中、この防水扉だとか堰だとか、そういったものが今回、安全機能を有する施設の中で、安全上重要な施設として位置づけられるものなのか、そうでないのかとか、その辺もちょっと、全体の体系的な説明というのがもう少ししていただけると、より考え方がわかりやすくなるのかなとは思っているんですけれども、いかがでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　まず、多重の防護ということですけれども、今回の溢水の対策につきましては、系統は2系統あるようなものは別といたしまして、それぞれの機器についてはシングルというか、例えば地震時に発生がして、水が出てきたものについては、例えば水密ドアだとか堰で守るというようなことで考えております。ただ、若干言い訳っぽくなるかもわかりませんけれども、その想定におきましてはかなり保守的に、溢水量だとか、溢水する、水が落ちる箇所、出る箇所、ルート、これについてはかなり保守的な評価をしているというのが実態でございます。ただ、対策については、あるところでしたら防水ドアで守るというようなことで、シングルでしているというのが実態でございます。

○長谷川管理官補佐　規制庁の長谷川です。

そのシングルだけで十分、要は設計基準対応ということではあるものの、本当にシングルだけで大丈夫、全てが全部それで大丈夫なことの確認という、要するに、最初からシン

グルありきで検討されていると、そういう部分が抜けてしまう。だから、きちっと体系的な考え方をしたときに、最終的に全部シングルで大丈夫なんだという、そこの検討の違いは大きく異なると思うんですけど、どういう検討方針の中、最終的にそこはシングルでいいという結論に達したのかというところを説明していただけますか。

○日本原燃（越智センター長）　例えば堰、これにつきましては、静的なものでございますので物理的障壁としてそこに入ってくる水の量がちゃんと、我々、保守的に想定しておりますけれども、保守的に想定されれば、それは中に水は入ってこないであろうと。あと、水密ドア、これにつきましても水密ドアからの漏れ量、それがどの程度漏れるのかという量も評価もしております。それが例えば溢水防護区画外から区画内のほうに、どのぐらいの程度の量が漏れるのか、その評価をした結果、水密ドアというものをちゃんとつけておけば、それが中に悪さをしないというような評価をした結果としてやっております。

○長谷川管理官補佐　わかりました。今の御説明だと、例えば地震時の話だと、それは多分、基準地震動に耐えなければいけないということで、結果的にそういった施設というのは安全上、重要な施設に位置づけられると、そういうことでよろしいですか。

　簡単に言うと、今、要するにここでは地震時においての溢水というのが考えられているわけですから、当然、地震時に配管が壊れて溢水、要は水が出ると。そういったときに、その防水扉はその地震に耐えてなければいけない。例えば堰もその地震動には耐えてなきゃいけないということであれば、先ほど来の説明からすると、この堰とか水密扉というのは、地震に耐えてなければいけないということになるので、結果的にそれらの防護施設はそういった、要は耐震だけで見ると、耐震Sクラスに分類されるという、そういう物の考え方でよろしいですね。

○日本原燃（越智センター長）　そこについて、すみません、機能を失わないための機能維持としての評価をしているのか、安全上重要な施設としてその耐震Sクラスにしているのか、これについてはちょっと確認させてください。

○日本原燃（青柳担任）　ちょっと補足したいと思います。今、この基準に基づいて選定されたものが冷却水系とか云々というのが結論が出ています。そして、どういうふうに信頼性が必要かというのは、守られた施設が、そのレベルに応じて守られなければいけないという御指摘だと思います。そういう観点から言うと、系統分離して守られる場合は、これは安全上重要な施設というのは、一つの系統で機能を満足しますか、それはそれでいいと。そうすると、それ以外のものについてどうかという御指摘ですので、これは支援機能

として必要ならば同クラスにならなければいけないということになりますので、その辺はちょっと確認した上で、また回答させていただきます。

○佐藤（耕）再処理係　規制庁再処理班の佐藤です。僕からは1点確認させてください。

まず、内部溢水全般に関してなんですけども、内部溢水の対策に関しては、実際に現地確認をして検討しているのか教えていただければと思います。例えば溢水の高さとか実際の数値を出していますけれども、これらは図面だけを見て設定されたのか、それとも現地に行って、いろんな機器とか置いてある場所や体積などを考慮して算定したのか教えていただければと思います。

○日本原燃（井鳥副部長）　必要に応じて現場の状況を確認して検討を進めています。例えば溢水高さ、38ページになりますが、この機能喪失高さを決める際には、これは実際に機能を喪失する高さがどの高さにあるのか、それを現場で確認しながら決めていますし、あと、対策系を決めるときにも対策系の成立性を現場確認をしながら進めているということでございます。

○佐藤（耕）再処理係　わかりました。

○葛西専門員　規制庁、葛西です。

それに関してなのですが、没水の評価についてなのですが、没水は、溢水高さが機能喪失高さよりも小さい場合、小さいということを確認するとしているのですが、この評価というのは余裕を持っているものなのでしょうか。例えば今の話に関連してなのですが、溢水高さの溢水量区画面積で割って求めているだけなのですが、例えば床に物が置いてあったりすると、その分の体積でちょっと溢水高さが変わったりすることも考えられますし、ほかにも溢水したときの勢いや水の流れで、溢水高さが多少前後することが考えられると思うのですが、この辺りのところも考慮しているものなのでしょうか。

○日本原燃（井鳥副部長）　溢水高さと機能喪失高さに関しては、原則として10cm程度の余裕をとって、水の揺らぎ等があった場合にも対応できるように考えています。

それと、あと漏えいのときの係る話に関しては、防護対象設備と溢水源が同じ部屋にある場合には、基本的には被水の防護のほうで考えてございますので、それも検討に含めてございます。

○日本原燃（越智センター長）　あと、高さについては、38ページのほうにお示ししているとおり、区画面積というのは、機器の基礎の立ち上がりのようなものは差っ引いて計算をしております。

○長谷川管理官補佐　規制庁の長谷川ですけど、今、多分二人から質問があったのは、まず、ここの溢水の部分については、その検討の信頼性というのが非常に多分重要であって、この部分の溢水量の見積量というのは、多分持っているものを全部こぼしてみたり、いろんなことをやっている中で、なかなかこの数値計算だけでは表れてこないような部分については、やはり一定の信頼性を、実際に起こったときの信頼性を持たせるためには、一定のやっぱり余裕とか、いろんなものを加味する必要があるんじゃないかと、そういう物の観点だと思うんですけども、そういう中で、多分、現場のプラントウォークダウンとか、そういったものが、これはストレステストのときも言ってますけど、既に原燃の場合は、物ができて、実際に物が置いてあって、行って見てこれるという、そういう状況の中、やはり図面だけに頼ってはいけないというところで、先ほど必要に応じてと言ったんですけど、少なくとも多分ここの場所自体を全部見れるんであれば見る必要はあって、その中で一律10cmなのか、そういったところの余裕とかいろんなことを、これからの対策とか、それから、守るべき機器の重要性だとか、それから、どこに被水しちゃいけないだとか、いろんなことをきちっと考えた上でやるべきというふうに思ってはいます。その意味で、先ほど私も、このシングルでいいのかとか、それから、今度防護する側の重要性というのもどうなのかという、そういう体系的な中では、そういったものがきちっとできた中で、現場行っていろいろ見ることになるんですけど、その辺りというのがきちっとされているかどうかという点について、もうちょっと詳しく説明いただきたいというところですけれども。

○日本原燃（越智センター長）　じゃあ、それ我々、必要に応じてじゃなくて、ちゃんと現場に行って物は確認、図面も確認しましたし、現場行っても確認はしております。

先ほどおっしゃられたことは、この場ではなくて、改めてじゃあというか、この場で考え方を御説明……。

○長谷川管理官補佐　長谷川です。

ここでもう少し説明の資料が必要だったり、もう少しきちっと精査してから、そこは別に本日でなくても構いませんけれども、少なくともきちっと適切にやったということをお示しいただければ。

○日本原燃（越智センター長）　わかりました。じゃあ簡単に。まず、多分一番大事なのは、我々、そこに入ってくる量だと思っています。溢水する量、これが一つ大きく決め手になりますので。量につきましては、さっき長谷川さんからもございましたように、中に

あるものを全量漏らすだとか、配管についても部屋を通っている配管のルート、これを保守的に見て、そこに走っているルートに対して、一番ある大口径配管に置き直して破断をさせるというようなことで、かなり溢水量については保守的に想定をしています。それで、それ以外に先ほど言いましたように、建屋内の床面積だとか、そういうものについても保守的に評価をしておりまして、溢水高さ、これについてもかなり保守的な評価を我々、今しているところでございます。それで、例えばその口径をそういうふうに仮定して、ほかにも小さい配管がある建屋の中をいっぱい走っていれば、そっちのほうが多いんではないかというような心配もございましたので、サンプリングをいたしまして、一番大きい配管と、それと2分の1までの配管を拾い出して、そのルートを保守的に見れば溢水量というのは保守的になるということを評価した結果として、そういう計算もしております。そんな形で、かなり我々としては、ここで具体的な図面と資料でなかなかお示しすることは、この場でお示しすることはできないんですけども、そういう形で保守的な量を想定した結果としてしていますので、彼がさっき言った10cmもかなり、そこからの10cmですので、実際的なところではかなり余裕があるものというふうに考えております。

○長谷川管理官補佐　規制庁の長谷川ですけれども、私が先ほどちょっと御説明したのは、その量だけの話ではなくて、そういうことが結局、違うところ、要は大きな配管だけ見てて、がいいということではなくて、要は小口径の配管とかを無視したような、先ほどサンプリングしたと言いますけど、そのサンプリングをするということ自体で大きなミスを犯す可能性があって、小口径の配管であっても、その機器のそばを通っていたり、要するに横引き配管なのか縦引きになっているのか、いろんなことを考慮して、その細い配管であっても致命的になる配管があるかもしれないし、要は量だけの問題では決してないはずなんですよ。だからこそ、プラントウォークダウンをして、きっちり現場を見たのかという、そこの重要性が私は指摘しておきたいと。だから、それについて適切にやったんであれば、それをきちっと説明してほしいという、そういうことです。

○日本原燃（越智センター長）　そういう意味では、現場を確認した結果として、ここには評価として書かせていただいております。

○長谷川管理官補佐　規制庁の長谷川です。

　私が説明していただきたいことは、そういうことではなくて、どういう観点で現場行って物を見たのかというところがきっちり体系的にされたのかという、そこをまず、だからそういうものを、ことをまず説明した上で、その結果としてこうなんだという、そういう

説明が必要じゃないかと。ですから、今日準備がなければ、そこを体系的に整理していただいて、改めて御説明していただくのがよろしいんじゃないかなというふうに今感じています。

○日本原燃（越智センター長）　わかりました。

○伊藤安全審査官　規制庁の伊藤です。

溢水に関しては、ヒアリング時にコメントしたかと思うんですけれども、誤操作に関して問題ないかということを確認してくださいということで、一応、資料上は現場確認しましたということになっておりまして、そこの点は確認していただいたと。それで、溢水の対象になるエリアなんですけれども、ここというのは全体的に防水のカバーとかがされている部分になるんでしょうか。要はコンクリートべた打ちみたいなところというのは基本的にないのでしょうか。そこをまず1点、ちょっと確認させていただきたい。

○日本原燃（井鳥副部長）　床、壁は塗装が施されております。

○伊藤安全審査官　基本的には、じゃあべた打ちのところはなくて、そういったコンクリートの浸水みたいなので漏れるような場所はもうないと。そこはもう現場を見て確認されているということでよろしいですか。

○日本原燃（井鳥副部長）　それは確認してございます。

それと、あと誤操作に関しても、基本的に誤操作で物を壊すわけではないので、防護対象機器に影響があるエリアに関して、いわゆる誤操作によって漏れ出すような開口部、あるいは非密封部が現場にあるかどうか、それを防護対象設備の周辺を全て現場で確認をして、今回対象がないという御報告を差し上げています。

○伊藤安全審査官　溢水の個別のところに説明入ったんですけれども、基本的な考え方というのは、いろいろこちらからの指摘もあり、細かいところまで書いていただいて大分よくなっているとは思うんですけれども、審査書上、この辺のところも含めまして、記載が十分になされてない部分がありますので、冒頭で青柳さんのほうから御説明あったかと思うんですけれども、その申請書上もこういった基本的な考え方といった分がわかりやすいように記載をしていただきたいと思います。

○日本原燃（井鳥副部長）　わかりました。それは反映したいと思います。

○田尻安全審査官　すみません、2点ほどなんですが、まず1点目なんですが、今想定として、地震と想定の配管の破断であるとかと消火活動の3点を挙げられているかと思うんですが、全く別々に起こることも当然あるかとは思うんですが、地震が起こったら当然、火

災も同時に起こることはあり得るような気がするんですが、ここはとりあえずは起こることはないという想定をされていますでしょうか。

というのが1点と、あと、すみません、こちらはここの溢水自体というわけではないんですが、今後という意味でちょっと確認しておきたいんですが、16ページのところで、防護対象設備のリストを書かれているかと思うんですが、ここは基本的に臨界安全であるとか、それぞれ冷却系の話とかが書かれているかと思うんですが、これ以外にも電気機器はいろいろ置かれているかと思うんですが、直接それは壊れたらすぐに何か事故が起こるというものではないですが、例えば換気系統はここで止まってしまうんですよとか、ほかの系統で、要するに電気設備として、計装設備としてはそこには存在するけれど、防護対象設備として落としたものというのはどういったものがあるかを確認してよろしいでしょうか。

○日本原燃（井鳥副部長）　ちょっとお待ちください。まず、1点目の地震と火災の重畳に関しては、今の溢水の検討の中では破断と火災は同時には考えてございません。

○田尻安全審査官　地震と火災なので、地震が起こったら何か火災も起こらないかなというだけなんですけど。要は、どこまでを合わせて考えておられるかという考え方をまずお聞きしたくて、一つ一つの機器に関する値というのは細かく今後見ていけばいい話だとは思うんですけど、どういったことまでは同時に起こり得るというのを考えておられるのか。明らかにこれとこれは必ず一緒に起こらないというんだったら、その理由は何なのかといったところを、考え方としてまずお聞きしたいというのが趣旨です。

○日本原燃（青柳担任）　青柳のほうからちょっとお話しさせていただきます。

この後、重大事故なんかを、重畳の話がしっかり出てくるわけですけれども、そこではこういう考え方で重畳しますというお話を後でさせていただきます。

これは設計基準でございますので、設計基準の場合に、ここで地震と火災を重ね合わせるかというのは、まさに設計のときの考え方になるわけなんですけれども、ここでは特に、いわゆる可燃物、そういったものが大量にあるわけではございませんので、地震によって火災が起きるためには3条件が必要になりますね。可燃物と、それから温度上昇と、それから着火源、こういった関係を考えまして、この溢水に対する設計基準としては重畳までは考えなくていいだろうということで、私ども、今ここではそういう対策にしてございます。

○田尻安全審査官　それであれば、要は地震起因で火災は起こらないんだというのなら、

そういったところを説明していただければと思いますんで、今後、詳細をまた聞くこともあるかと思いますので、そういう際にはよろしくお願いいたします。

○小澤保安検査官　再処理、小澤です。

13ページなんですけれども、溢水の検討に係るフローのところでございます。このフローを見ていると、もう一度ちょっと確認したいのが、最後のひし形のところで、プロセス要求等からではなく、安全上必須の機能かと書かれているところは、どういうことを言っているのか、もう一度確認させてください。

○日本原燃（井鳥副部長）　これは安全上必須の機能かということで、原則としては5mSvを超えるような事象につながるかどうかという観点で選定しています。ただ、今、自主的な対応としては、先ほど15条の説明でもありました安全機能を有する主要な設備、これに対しても、機能として選ばれた系統に対しては同等の対応を自主的に行うということで計画は進めてございます。

○小澤保安検査官　再処理、小澤です。

申請書の記載で、溢水のところの設計方針に書かれている内容とここのフローが、こう比べてみたときにわかりにくいというか、今の御説明がないと全くわからないという状況です。多分、それは認識いただけると思うんですけれども。説明いただける資料もそうですけれども、申請書上の記載と違うということであれば、そこのところをつなぎを入れて説明していただけると、今後わかりやすいところだと思います。

○日本原燃（越智センター長）　申し訳ございません。今日の最初に青柳が言ったとおりで、必ずしも正確じゃないというところでございますので、今後、説明するときは、できるだけ申請書と対比してわかるような説明にさせていただきます。

○日本原燃（井鳥副部長）　日本原燃、井鳥ですが、先ほど、御質問1点、回答していなかったのが、電源設備でどのようなものを落としているのかという御質問があったかと思うんですが、逆に言いますと、ここで電気、それから計測設備もそうですが、ここにピックアップしたものは、いわゆるここの燃料の受け入れ貯蔵設備でいきますと、崩壊熱の除去機能、これを維持するために必要な電気設備、計測制御設備を選定しています。それ以外のものは逆に落としているというのが選定の方針でございます。

○原子力安全基盤機構（山手）　原子力安全基盤機構の山手です。

先ほど、体系的に説明してほしいという規制庁の方の発言があったんですけども、それに尽きるんですけれども、もう少し細かな項目についてコメントさせていただきたいと思

います。

まず、13ページの検討のフローなんですけれども、防護対象設備の選定に至るまでに溢水のルートの検討を当然やられていると思うんですけれども、どういう観点で、プラントウォークダウンとかもどういう観点で行われたのかというのが必要なんじゃないかと思います。

それから、プールからのスロッシングの場合に600t以上溢水するということなんですけれども、その場合には、やっぱり短時間に溢水した冷却水が移動していくわけですので、単に静かになったときに没水するかどうかだけではなくて、途中の部屋では被水になるおそれもありますし、途中段階では最終的なレベルよりも高くなるようなこともあるんじゃないかと思いますので、過渡的な状況についても当然検討されていると思いますので、そういう記載が必要なのではないかと思います。

それから、スロッシング量の算定の方法が28ページに記載されているんですけれども、具体的な評価式というのがあるはずなんで、これを記載していただかないと、その妥当性が今後確認できないというふうに考えます。

それから、31ページなんですけれども、一番上のボックスの(2)のところに、漏えい時間（最大8時間）と記載されているんですけれども、この根拠を説明していただかないと妥当性が確認できないと。

それから、ここのボックスは、想定破損における溢水量の算定方法ということで、地震のときはSクラスの配管は破損しないということでもいいんでしょうけれども、想定破損において、どの配管を算定したのか。例えば安全冷却水系のSクラスの配管の破損まで想定したのかどうなのかといったようなことも明確にしていただきたいと思います。

それから、今回は建屋の外からの流入の量というのが32ページに記されてるんですけれども、やはりこの根拠を示していただかないと確認ができないというふうに考えます。

以上です。

○日本原燃（井鳥副部長）　幾つか質問いただきましたが、まず最初に、溢水経路の確認が、防護対象設備の選定の前という御指摘があったんですが、今、我々の評価の手順としては、この13ページのフローの5番の防護区画の設定のところで、溢水の伝播とか排水について検討した上で防護区画の設定、あるいは溢水防護区画外の考え方を示してございます。まず、原則としては、我々、防護対象設備が置かれるエリアは防護対象区画として、これは基本的にはアクセス用の出入り口を除いて無条件に止水の処理をするという対応を

してございます。配管の貫通部等に関してはシールをすることによって、いわゆる想定外の別の箇所で起こった溢水がこの部屋に漏れ込むというのは、出入り口に限定したという検討をしてございます。

それとあと、その区画の外に関しては、特に区画に接している部分、ここに水がたまりますと区画内に浸入してきますんで、そのエリアに対しては現場も確認した上で、流出経路を確保できること、あるいは不足の場合には積極的に確保することで、防護区画の外に大量の水がたまらない、そういうのを現場の確認も含めて実施しています。

二つ目の御質問だったと思うんですが、プールのスロッシング等で過渡的に発生するものに対して考慮しているかという御質問だったと思うのですが、プールのエリアに関しては、資料の21ページに、プールからスロッシングであふれるエリアのフロアになりますけれども、1階のフロアが描いてございます。ここで図面の上側のほうにスロッシングで溢水が発生する発生源のプール類がございますが、この周辺には溢水の防護対象設備、これはございません。このフロアですと、図面の下側に防護区画として赤いエリアがあるのですが、ここに至るまでは壁ないしは通常閉止のドアを何枚か通過しないとプールの漏えい水は到達しませんので、水密の扉ではございませんが、いわゆる過渡的な変動に関しては十分干渉できる扉がついているということで、そのプールのスロッシングによる過渡的な影響は評価上、考慮してございません。ほかの防護区画に関してもそうですが、私どもの再処理施設、部屋部屋には必ずドアがついて、常時閉まったドアがついてございますので、外側の溢水の影響が過渡的に中に影響するというのはないというふうに考えてございます。

あとは、防護区画内の漏えいに関しては、先ほども申し上げましたけれども、被水も含めて評価をしてございます。

あと、3点目が、スロッシングの具体的な評価式ということで、これに関しては、別途資料を準備した上で御説明したいと思います。

あと、次が31ページの想定破損における漏えい停止に至るまでの時間の8時間の根拠ということでございましたが、具体的には別途資料が要るかと思いますが、考え方としては、今、漏えいが発生をして、廃液槽等で検知ができるもの、廃液槽の大きさにもよるんですが、短いもので1時間未満、長いものでも2～3時間で検知ができると。それに対して、それで検知した後の現場対応等を考えても、1シフト分の8時間を見ておけば十分対応ができるという観点で、保守側の漏えい時間として8時間を今想定して評価しているというのが今の評価でございます。

あと、想定破損の破損の対象の配管に関しては、これは耐震クラスによらず、漏えいしたときに防護対象設備に対して影響を与えるもの、エリアでいけば、漏えいが想定されるもので一番、多分不特定になると思いますが、漏えい量が大きくなる配管を想定しています。ただ、耐震Sクラスも含めて想定破損の評価対象にはしてございますが、今、我々、再処理の溢水も発電所の溢水の評価ガイドに従って評価を進めておりまして、評価ガイドの中で、こういった漏えいの想定の方法が記載されてございまして、耐震がもつことと、あともう一つ、設計・建設規格で示されるところの強度がある場合に関してはクラックの想定が不要という評価もございますので、それも含めて溢水源を特定して、その中で一番影響の大きいものを漏えい源としてございます。

以上です。

○原子力安全基盤機構（山手）　説明ありがとうございます。13ページのフローについては、今回のプール施設だけではなくて、再処理施設全体に関係するところだと思いますので、もう少し丁寧な記載をしていただければと思います。

○日本原燃（井鳥副部長）　承知しました。

○佐藤（俊）安全技術調査官　規制庁の佐藤です。

今、発電所のほうの影響評価ガイドの話もあったので、この場でちょっと指摘というか通告をしておこうかと思うんですが、ガイドにあるのと違う手当てをしている部分、具体的には、先ほど私が結構細かく質問させてもらった被水防止カバーとか、この辺はガイドにあるのと違う手当てをしてますので、こういった点については、今後、一点一点細かく説明を求めていくことになりますので、よろしくお願いします。

○日本原燃（井鳥副部長）　はい。

○更田委員　ほかにいいですか。

では、化学薬品。

○長谷川管理官補佐　規制庁の長谷川です。

ページの30ページなんかでは、時間とか止める順序とか、そういうポンプの停止の止める順序とか、そういうものが記載されています。冒頭から言っているように、こういう例えばポンプを止めに行かないといけないとか、そういったもので、結局それを勘案して漏えい量とかを見積もっているんであれば、こういった部分というのは非常に重要になっています。この結局時間とか、止める順序の適切性だとか、そういうことの実行可能性というのが、もしこれが、要は水浸しになっても何ら問題ありませんと、しばらく放置してい

ても、全然、安全上重要な施設等に影響を及ぼさないというのであれば、それはそれで考え方の一つだと思いますけど、こういった時間とか、止めに行くものの順序とかというのは、これがファクタになっているのであれば、ここの適切性、それから実行可能性というのは十分説明をしていただかなければなりません。そうすると、次の漏えい時間まで8時間とか、こういったものというのは、ちょっと多分違う話なんだと。だから、場所場所でいろいろと違うんじゃないかなと、考え方が、という、そんなふうな今説明、これ申請書からでは、ここら辺読み取れませんので、こういった部分がもし各々で異なっているんであれば、それをちゃんと説明をしていただくこと。それと、こういう物の考え方になると、今度は保安規定との関連が出てきて、これが体制とか、そういったものが重大事故のみならず、こういった部分も保安規定の中でどういうような手当がされているかと。もともと内部溢水については、現設計であんまり実際考慮されていなくて、この現状の保安規定の中でも、そういう溢水の対策みたいなところは明示的にはなっていない中で、こういうところが、要は保安規定に紐付けされた手順書に従い実施とか書いてあっても、そもそも保安規定がどうなっているんだという、今回はどういう変更がされているんだというところでも現状見えてませんから、そういったところも総合して説明をしていただかないといけない。必要なものはちゃんと申請書に記載していただく必要があるということです。

○日本原燃（井鳥副部長）　わかりました。

○更田委員　いいですか。化学薬品は。

○葛西専門員　規制庁、葛西です。

化学薬品についてなんですが、68ページの表に記載しているものが再処理で使っている薬品になると思うんですが、再処理ですと、ここに載っている以外のものでも$NO_X$ガスをつくるために亜硝酸ナトリウムを使っていると思うのですが、亜硝酸ナトリウムも反応性などを持っていると思うのですが、これについての影響などについてもあるのかなと思うのですが、この表に載っていない理由というのは何でしょうか。

また、もう一つ、このページなんですが、この表の下のところに非定常作業で使用する化学薬品については、保守・保修作業等を実施することにより安全機能への影響が生じない措置などを講じる計画などを保安規定で管理すると書いているのですが、これについては、もう現在既に定められているものになるのでしょうか。

以上、お願いします。

○日本原燃（越智センター長）　ここに書いている量、亜硝酸ナトリウムですけど、亜硝

酸ナトリウムは$NO_X$ガス発生のところだね。これは、ここに書いていますように、再処理施設で用いられる化学薬品の取扱量、これを含めて、その反応性等含めて総合的にこの薬品を代表例として選んだというところで、亜硝酸ナトリウムは中性で……。

○日本原燃（井鳥副部長）　亜硝酸ナトリウムは当初、$NO_X$発生装置で使っていたんですが、今は使用をやめておりますので、施設内で亜硝酸ソーダは使ってございません。

○日本原燃（青柳担任）　それでは、68ページの下の二つ目の矢羽根の御質問ですけれども、これについては、非定常作業をやるときには、その作業の安全性を、安全評価を検討した上で、必要に応じて保安規定に基づく再処理安全委員会等の社内の保安組織でチェックすることが今も規定されておりまして、そういう作業は全てそういう手順に従って既にやっているということでございます。

○長谷川管理官補佐　今の亜硝酸ナトリウムの話ですけれども、現在使っていないとか、いるとかというのはあまり問題じゃなくて、今後も使うつもりがあって許可申請書に書かれているんであれば、それは検討の必要があるし、もう今後使わないのであれば消すなりの、そういったもののどちらか選択していただく必要も考えていただかないと、少なくとも書いてある以上、使うという前提になっていますから、そこはそこで考えていただくということ。

それから、保安規定の話も、現状、我々も保安検査等で確認している中で、そういったものの特殊作業とか、そういう溶接の火花とか、そういういろんな養生をしているということは知っているんですけれども、この辺りが、現状、要は化学薬品というのは、もともと大まかにはみんな捉えていたはずなんですけど、今回明示したということによる保安規定との関係というのは、今のところよく見えていない部分がございますということも言っておく必要があるかなと思います。

○小澤保安検査官　溢水のところ、化学薬品のところ、両方に関係するんですけれども、溢水であれば15ページ、防護対象設備の選定というところで、防護対象設備としないというところで挙げられているんですけれども、これは防護対象設備としなくてもよいということを、その理由を個々に個別の中では確認させていただく必要があると思っていますので、個別に確認する必要があるのか、全体的な考え方で全部が説明できるのかというのは御説明いただいてからだと考えていますけれども、個々の説明のときに確認させていただければと考えています。

○日本原燃（青柳担任）　基本的には、基準に基づいた冷却、水素掃気、火災・爆発防止、

この観点で必須のものをということですので、個々に説明させていただきます。

○石井管理官　先ほどの化学薬品のところですけれども、取扱量などを考慮して以下の薬品を対象と。何か代表性があるかのような説明もしていたようですけれども、その辺りの流れというか、どういう考え方でどういう量を選んだのか。これ、下の保守・保修等の非定常作業という部分のところについても、今の再処理の状況として、アクティブ試験中ですけれども、今後、例えば何年後かに大規模な改修などをするようなときに使う可能性のあるようなものがあるのかないのか、ちょっと私はよくわかりませんけれども、再処理の特殊なところというのは、やはり化学プラントでさまざまな化学薬品を日常的に使う可能性がある、また、放射性物質を使うということで通常のやり方と異なるようなことも十分あり得る中で、現時点でどこまで考えて絞り込みをされたのか。たとえ取扱量が少量であっても、特定の場所でかなりの量を扱う場合には十分影響を考慮しなきゃいけない場合もあり得るものですし、そもそも原子炉等規制法の世界では、化学薬品の取り扱いについて縛りをあまり設けていないですから、作業するときに炉規法で許可をとってないから使っちゃいけないということをこれまでもやってきてないし、これも現在の法律でもそういうことを想定しているわけではないわけですけれども、一方で、こういうところで評価をやるとなると何らかの措置、先ほど御説明にあったような再処理施設の中の保安規定の下部規定に基づく委員会のようなところで何を見るのかまで決まってないところでやっているから大丈夫ですよとはなかなか見れない。やはりこの段階である一定の要件として示していただいたものを、今度、我々、保安規定なり何なりで、それが実際にできているかどうかを見るという形で担保しないといけないんじゃないかというふうに思うんですけれども、そのあたり、さらに追加の説明あればお願いします。

○日本原燃（青柳担任）　今おっしゃられた件で、確かに今まで化学薬品についての規制上の今回ほどの明確なものはなかったわけですが、それを補うという観点で、想定されていないものについては実施法案の中でしっかりやるということで保安規定、それで今申し上げたような内部の専門家を集めた最終検討委員会、こういったものでチェックをしながらやりなさいよと。そのやったことについては保安検査で確認しますよというシステムに現在なっております。しかし、今おっしゃられたように、化学薬品については新たに視点を設けて基準で明確化したわけでございますので、今お話にございましたような大規模な変更、これ除染なんかが入ってくる可能性がございますので、大規模な除染が入ってくる可能性がありますので、そういったときには、当然これは変更申請という観点もそこに入

ってまいりますので、その中で変更申請の安全性という観点を、私どもは先行運開というちょっと特殊な許可をいただいておりますけれども、その変更申請もそういった大きな変更、設備の大きな主要区間の変更になりますので、そういった観点で変更したときに、その作業は安全かどうかという視点も取り込んだ変更申請をこれから必要なのかなというふうに、今の御指摘で理解いたしました。そういった対応を今後しないといけないのかなというふうに考えております。

○日本原燃（越智センター長）　まず若干、現状だけ除染というところでつけ加えさせていただきますと、今、再処理工場で除染という作業を時々ございますけど、今使っているやつは硝酸とか苛性ソーダであって、ここで使っているものを使用しているのが現状でございます。

あと、少量の薬品ですけれども、これらについては、今回ここで言っているような配管からの漏えいだとか、機器の破損というよりも、もうどっちかというとハンドキャリーというか、少量で試薬瓶とか、そういうのに入れて取り扱っているものが種類としては多量にございますけれども、それは作業員が直接運ぶというようなことを今しているというのが現状でございます。

○原子力安全基盤機構（山手）　細かな質問なんですけれども、73ページの漏えいに関する検討の一番下のポツで、床ドレンから廃液処理系へ回収されるとあるんですけれども、ドレン配管というのが複数あるということでよろしいでしょうか。

○日本原燃（井鳥副部長）　エリアによることになります。場合によっては、1カ所のファンネルだけの部屋もございます。

○原子力安全基盤機構（山手）　発電炉の溢水のガイドによりますと、一番太いドレン配管は詰まっているということを想定しましょうということが規定されてまして、1本だけだと排水できないということになってしまいます。

○日本原燃（井鳥副部長）　いわゆる排水ができないことによる量の問題に関しては、溢水側のほう、溢水の漏えい量としては化学薬品も包含してございますんで、そちらのほうでファンネルも止めた状態で考慮しています。化学薬品に関しては、どちらかというと化学的影響。例えばここの使用済燃料の受け入れ施設、貯蔵施設に関しては、これ、ここにファンネル云々という話書きましたけれども、実際には貯留して、建屋内に保有している硝酸の量というのは110L、これファンネル効果期待しなくても、床で受けたときも1mm程度の薬品の高さにしかなりませんので、そういった意味でも広がりはあまり考慮していな

いというのが検討の状況でございます。

○原子力安全基盤機構（山手）　そうすると、ドレン配管が一つしかないところについては、別の対策を説明していただけるということでよろしいでしょうか。

○日本原燃（井鳥副部長）　溢水側としては、そういう想定で進めてございますので。

○更田委員　ほかにありますか。

○長谷川管理官補佐　先ほど来、溢水のときにも申し上げましたように、ここのプラントウォークダウンとか、そういう部分の、要するに、どこでどういうことが起こるかということをきちっと把握されることが重要だと思ってます。特に化学薬品の場合は水と違って、今、安全上重要な施設とか、それへの影響というのをかなり多分重視してここはやられていると思いますけれども、重大事故等も含めて、総合的に多分考えないといけない部分もあって、避難通路の話ですとか、それから、何か対策をやるときの、その環境条件という中の一定の環境条件をつくる部分にも、そこへのインプットということにもなるかと思っていて、その意味では、水よりもなお一層プラントウォークダウンをして、いろんなことを想像して考えないといけないと思っています。そういう意味で、先ほど溢水のところで申し上げたように、どういう観点で物を見にいって対策を考えているかとか、その辺りを、多分今後の重大事故へのインプットという意味でも、丁寧に少し説明をしていただくのがいいんじゃないかなと思います。

○日本原燃（越智センター長）　わかりました。

○黒村調整官　先ほど石井のほうから話があった件なんですけれども、今後の変更の中で、この事業空間に書くかどうかも検討されるという話だったんですが、今回の適合性の変更申請の中に入れる必要があるのかないかというところも検討が必要になるんではないかなと思います。というのは、今回新たに化学薬品というのが明示されたということと、あと溢水のほうも、従来なかった溢水評価ガイドというのが新たに設けられたりしておりますので、その辺については燃焼度計と同じような扱いになる可能性もあるんじゃないかなと思っておりますので、その辺については今後、御説明をいただきたいと思います。

○日本原燃（青柳担任）　わかりました。確かに今回は、人間が対応するようなことも一緒に御議論されますので、今申し上げたような、今までの保安規定に基づく内部検討、それを今後こういうふうな着眼点が化学薬品については明確になったわけですので、それをどういうふうに今後の設備に反映するのか、それから、いわゆるアクションに反映する、保安規定に反映するのか、その辺もちょっと整理しましてお答えしたいと思います。

○更田委員　恐らく想像するに、あまり早い段階で、この部分では保安規定で担保するとか許可の部分で担保するとかというのは、少しやってみないとわからないところがあるんじゃないかとこちらも思ってはいます。ふさわしい姿というのがこの審査をやっている中で見えてくるんではないかというふうに思ってますので、あまりに早い時点でこういう方針でと説明いただくよりは、少しやってみて、そういう意味で、そうですね、これは決して多分忘れることはありませんので、3回、4回、5回とやっている間に、その担保の仕方というのは見えてくるだろうと思います。こちらもこうでなくてはならないという形を持っているわけではありませんので、それは審査会合、ヒアリングと重ねている間に適宜できるかと思います。

○日本原燃（青柳担任）　わかりました。どうもありがとうございます。

○更田委員　ほかにありますか。

では、この資料2に関しては以上とします。

ちょっと休憩をとります。4時半から再開します。

（休憩）

○更田委員　それでは、再開します。

次に、資料3に基づいて、重大事故等への対策ですけれども、まず、重大事故の選定の考え方について、想定事故1、2の前までで1回説明をしていただいて、そこで1回区切って議論をしたいと思いますので、そのところまで説明をお願いします。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧です。

それでは、重大事故の選定のところを御説明するということで、資料のほう、1ページめくっていただきまして、2ページ目から御説明させていただきたいと思います。

まず、重大事故の定義ということで、使用済燃料の再処理の事業に関する規則というので、ここの矢羽根に書いてありますように、設計上定める条件よりも厳しい条件において発生する事故であって、次に掲げるものとするというのが規則に記載がございます。こちらのほうに一から六まで事故の分類ということで記載がございまして、今回御説明しております使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設というところを対象とした場合に、使用済燃料を取り扱います、それから、あと貯蔵プールに貯蔵するというところの特徴を考慮しますと、ここの施設での重大事故の想定というのは、上記の6分類のうち、下にあります5番目の使用済燃料貯蔵施設に貯蔵する使用済燃料の著しい損傷というのと、6番目の放射性物質の漏えいというのが対象となり、この2分類について検討するということにいたして

ございます。

次に、3ページに参ります。こちら再処理の位置、構造及び設備の基準に関わる規則の解釈というところで、第28条、第38条というところで以下の要求が示されてございます。こちらも矢羽根に書いてあるところの部分が、そのまま規則解釈のところにございまして、最初のほうでは、燃料の損傷のおそれのある事故ということで、次の想定事故1、想定事故2というものに対して著しい放出に至ることを防止するための措置を講ずるというふうに記載してございます。想定事故の1のほうについては、補給水の供給に失敗することによって、蒸発により水位が低下する事故というのと想定事故2というので、サイフォン効果等で小規模な喪失が発生して水位が低下する事故というのが記載してございます。

これら二つの事故に対して有効性評価として、次のポツ三つの項目について確認することということになっておりまして、こちらのほうが事象想定の要求という形で書かれてございます。

これに対しまして、この二つの事故に対して、事故のそれぞれのシーケンスと、それから、水位が低下した場合の使用済燃料の冷却、遮蔽、それから臨界を防止するための必要な設備等を示すとともに、有効性評価の結果をこの後示す、ということになってございます。

めくっていただきまして、4ページ、こちらのほうでも三十八条について、想定事故2についての記載がございまして、燃料損傷のおそれのある、当該の貯蔵槽の水位が異常に低下した場合に、進行を緩和して臨界を防止する必要な設備を設ける、という記載がございます。そこには一～二、三という、設備、措置に関する記載がございまして、可搬型スプレイ設備の配備等が記載になってございます。当社のほうでは、想定事故2において想定する貯蔵槽の水位が著しく低下した場合について、損傷の進行の緩和と臨界の防止に必要な設備について、その設備の必要とする条件とともに示していく、ということをしてございます。

次に、5ページのほうに参ります。

こちら、六の「放射性物質の漏えい」というところの部分の選定に関する御説明でございます。この部分、使用済燃料の受入れ及び貯蔵施設に関して、次のとおりに検討しておる、というふうに記載してあります。

まず、当社におきましては、ここにかぎ括弧で書いてあります、「再処理施設の設計基準事象選定」という公開文献がございまして、こちらのほうで、設計基準の事象選定の中

で網羅的に示されております事象、再処理施設で申しますと、全体で約580件に基づいて、この使用済燃料受入れ・貯蔵設備、施設において、今回のこの六の「放射性物質の漏えい」に関連する設計基準事故を超える事象を想定して、それらの発生の可能性との関連において、重大事故等に対処する措置を講ずるべき事象として「重大事故等対処対象事象」というのを選定してございます。

こちらのフローで、冒頭の放射性物質の漏えいにより放射性物質を外部に放出する可能性のある事象、というところの選定に当たって、先ほどの580件から選定して、10件というのを選んだということでございまして、その後、この設計基準事故として候補事象として選んだものの条件というのを拡大する、具体的に言うと、右側にありますような「起因事象の拡大」とか、影響緩和における事態の拡大の可能性を考慮する、動的機器の多重故障等を考慮して、緩和機能の喪失の可能性も考慮する、というようなことを考慮しまして、重大事故等対処対象事象の候補事象足り得るかというところの部分を検討し、必要に応じて重大事故の対処対象事象というふうに選定してございます。

今回の使用済燃料受入れ貯蔵施設に関わる部分については、この選定すべき事象というのは、この「放射性物質の漏えい」というところでは選定すべき事象はなかったというふうに結論づけております。

以下、これの補足をさせていただきます。6ページのほうに参ります。

具体的に、「再処理施設の設計基準事象選定」でどういうことをやっていたのかということについての説明になります。

一番上のところに、「運転時の異常な過渡変化」を超える事象に係る候補事象というのが約580件として記載してあります。この「運転時の異常な過渡変化」を超える事象というのが、前のページでいくところの設計基準事故に相当する事象でございます。当時はこの表現を使っていたということでございます。

安全評価ですと、ここの候補事象の中から、左側のフローを上から下のほうに向かって徐々に選定のプロセスを経ることによって、設計基準事象、それから代表事象という形で、安全評価のほうに事象を選定して記載しているということになるのですけれども、今般の重大事故の対処対象事象の選定に関わる場合には、この一番最初のオリジナルのところの候補事象というところに立ち返って、この580件から、先ほどのページにありました、放射性物質の漏えいに関わる外部に放出する可能性のある事象として10件を選んだというところでございます。

ここの候補事象、一番上の候補事象につきましては、右側の※で書いてありますけれども、各工程、機器ごとに、その機器に対して、単一故障等を起因として、物質、エネルギーの出入り等に着目して検討して、火災とか、臨界とか、あるいは実際に起こり得るものは明示的に考えるということで、漏えいとか、機能喪失とか、破損等、網羅的な候補事象の取り上げというのをやって、今回の放出に関わる可能性のある事象というのを選んだという、そういうプロセスを持ってございます。

7ページのほうに参りますと、こちら、選ばれた候補事象の選定段階で、10件の除外したものでございます。この10件というのが、先ほどの5ページの一番上の四角にある10件に相当してございます。この事象は大きく三つに分けておりますけれども、その右側に設備名というのがございまして、その設備名のところに、6件、3件、1件という形で数が書いてございまして、これを足し加えると10件になると。施設ごとに見ているということで、10件というカウントになっているというところでございます。

これらの事象につきましては、一番上の溶接部からの漏えいという事象につきましては、その漏えい量というのを想定しても、十分に補給水設備から補給できる。それからあと、その下の配管から室への漏えい、混練物の漏えいについては、それぞれの線源に相当する部分が非常に低いというのがあって、評価の判断基準として考える5mSvを下回ることが明らかであるということを主な理由として、候補事象の選定においては、拡大の可能性という観点で、過度の被ばくに至らないということで、それぞれ落としたということが選定の過程としてこちらのほうに記載してございます。

ということで、以上、選定ということで、想定事故1、想定事故2という形で、この後、具体的な事故の説明というのがなされるというところで、選定の部分はこれで終わらせていただきたいと思います。

○更田委員　以上までのところで。

○長谷川管理官補佐　再処理担当の長谷川です。

まず、ちょっと確認なんですけれども、今の規則の三十八条の中では、第1項で、それぞれ具体的な想定事故1と2というのを明示的にまず求めていますと。今、それが説明はあったと思うんですけど、第2項に、もう一つ、大量漏えいというのがあって、使用済燃料貯槽からの大量の水の漏えい、その他の要因により云々というところがあって、これについても、基本的には、規則ですので必須事項なんですけど、その辺りの、その第2項の、具体的にやったかどうかという説明がよくわからなかったというところがまず1点なんで

すが、ここはどういうふうに整理されているんですか。

○日本原燃（大柿安全技術部長）　日本原燃の大柿と申します。

それにつきましては、今の御説明の資料の4ページが、今、御指摘のありました第三十八条の第2項の要求に基づく内容でございまして、前のページ、3ページでお示しした想定事故1、想定事故2に対して、さらに想定事故2を超える大量漏えいに対して、当該貯蔵槽の水位が異常に低下した場合に対する対応として、我々、そこにあるようなスプレイ設備の設置等を行っておりますので、詳細については後ほど御説明いたしますけども、第三十八条第2項の要求に対しても、この4ページに示す内容で対応しております。

○長谷川管理官補佐　規制庁の長谷川ですけど、そうすると、ここは、想定事故2というのは具体的にサイフォン効果等の貯槽内の水の漏えいということで考えている中、だから、それの連続性ということで、要はサイフォン効果とかからどんどん対応ができなくて水が漏れていく、それの想定という、そういう話で、だから、ここでいう想定事故2と、次の第2項が関連づけられているという、そういう形で検討されたということですよね。

○日本原燃（大柿安全技術部長）　日本原燃の大柿です。

おっしゃるとおり、想定事故2の範囲では、いわゆるサイフォン効果等による小規模な貯蔵槽の水の喪失までの想定で、それを超えるということで、ちょっと、規則上、定量的な要求はありませんけれども、我々としては、その想定事故2に対する対策で対応ができない、それを超えるような状況に対して、想定事故2を超える大量漏えいというのを想定して、別途それに必要な設備を用意したというところです。

○更田委員　論理の問題だけなのかもしれないですけども、重大事故を想定する上での網羅性、どういう考え方をもって、その施設に対して十分な想定をしているかという考え方のときに、その第2項で求めているものに対して、想定事故2の拡大でカバーがされているのかというところがよくわからなかったところの一つであって、もう一つは、例えば5ページで出てくる、この説明の流れにしても、設計基準事象として選定されたものをスタートに置いて、それの拡大でもってというところではあるんですけれども、これは少し原子炉側での発想かもしれないけれども、深層防護を考えるときに、必ずしも設計基準事象の拡大という考え方ではなくて、アプリオリに炉心損傷を考えて、それの影響を緩和するという考え方、これはいわゆる発生するものとして考えるという深層防護の思想ではあるんですが、まず、そもそもこの580の設計基準事象の選定というものの考え方、そしてそれの拡大を考えていった上で、「設計基準事象の候補事象における条件の拡大等を考慮」と

いうところがまさに一番ポイントで、その中で、「影響緩和に係る安全上重要な施設の機能低下による事態の拡大」の可能性を考慮とされているとだけ書かれているんだけど、まさにここの部分で、どういう検討で、はじいたのであれば、どういう検討に基づいてはじいたのかというところが説明をされないと、この施設に対する重大事故の選定が十全になされているかということの確認ができないと。

さらに、下に書かれている、動的機器の多重故障による安全機能喪失の仮定は起因事象を問わない仮定となっているために、安全機能喪失による事象を包含している、というんですけれども、安全機能の喪失というか、どこまでの事態を想定しているかという意味では、地震等の外的事象に起因するというふうに書かれていますけども、例えば設計基準を超える地震動に対する対処であるとか、それから外的人為事象等に対して考慮が十全になされているかどうかというところを確認をしないと、この想定事故1、想定事故2、それから想定事故2を拡大させたものということでカバーされているということの確認ができないというのが、今の時点で一番の疑問なんですけれども。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

今、幾つかの御指摘をいただきました。まず一番最初の、三十八条の2項の想定が、三十八条の第1項の1、2に対する拡大になっているかどうかと、アプリオリに拡大になっているかという、これは、私ども、今御説明したように、今までの安全評価というものは、施設に放射性物質がいろんなところに分布している。そして、事故の様態も原子炉に比べたら多様であるという観点から、それを網羅して、本当に設計基準事象を抽出して、全体で安全かということを説明するために、6ページの、いわゆる網羅的な安全評価というものを、選定と、それから選ばれたものの評価というふうに分けてまいりましたと。ただし、これは内部事象だけをやってきたわけです。

そうすると、この中で、このフローを見ていただきますと、発生頻度をもう少し下げたところでは重大な事故がこの中から選ばれるのかどうかということが今回の重大事故で重要なんですけれども、このフローの中で、その右側に、イエスとなって除かれるもの、そして一番下側に代表事象となって選ばれるもの、出口はこの三つしかございません。この三つに対して拡大の可能性という視点を入れたときに重大事故になるかということを網羅的に私どもやってまいりました。

そして、そういうふうな重大事故の選び方を当初考えていたわけなんですけれども、最初に戻るんですけど、2ページ目の重大事故の定義というものが、今までの再処理の許認

可も含めた御経験で、法律的には、一、二、三、四、五、六というふうに、ある程度対象を明確にするような定義がなされましたと。そうすると、私どもが今までやってきた安全評価の中で、どこにリスクがあるかという網羅的な情報と、この二つを組み合わせたときに、どういう網羅性の説明ができるのかなということを考えたときに、今日説明したような整理の仕方をさせていただいたということでございます。

そして、その具体的なのは、この五と六の使用済燃料の著しい損傷という観点は、私どもの安全評価の6ページ目の、この右側に、いわゆる昔の――昔というか、今までの安全評価では発生の可能性の非常に低いものは、もう想定しなくていいという、発生の可能性等の観点で設計基準事象を選びなさいという観点からいうと、除外していたわけです。こういったものが選ばれて、今、6ページ目を説明させていただいているんですけれども、「580」の下の二つの、この除外のところを拡大すると、今回の重大事故の定義の5番目の、使用済燃料の著しい損傷につながるような事象が確かに選ばれていました。

そして、それだけでは足りないということで、新しい基準では、6番として「放射性物質の漏えい」というのがありますけれども、そういった漏えいも、この6ページのフローの中で、どういうふうなものが選ばれて、本当にそれは大丈夫だったのかというチェックがこれでできると。

それから、最後に御指摘があった、この外部事象に対する選定が、これで網羅的に選ばれることになるのかどうかという観点についてでございますけれども、この6ページの設計基準事象の選定は、5ページの下に書きましたように、起因事象は問わないので、どういう理由で、とにかく機能喪失したらどうなるかということが、理由に問わず選ばれているということは、このプールの中にどこにリスクがあるかということを示していると。

ですから、まずリスクの所在をこのフローで探して、そしてそのリスクを、今度は後のほうになるんですけど、竜巻では大丈夫か、あるいは地震では大丈夫かという、今度そういう視点で物を見たときに、対応させることによって、外部事象についても、この内部事象のフローから抽出したリスクに対して外部事象に、後でチェックすることによって、重大事故に対する対処方法が網羅されるんではないかという観点で、こういうふうに説明させていただいた次第でございます。

以上でございます。

○更田委員　今の説明の中に、何度も「リスク」という言葉に言及をされたけれども、重大事故対策である以上は、青天井を求めているわけではないんですね。ただし、その青天

井を求めているわけではないということの背景には、頻度で切るんであれば、頻度に対する説明があって、なんですね。それから、ないしは、コンシークエンスと頻度の積、まさにリスクそのもので議論をされるか。ただ、そこまで――こういった個別の施設だと、場合によっては、例えばインベントリが非常に小さいからというような説明だって、施設によってはあるだろうと。この場合は決してインベントリは小さくありませんけれども。

ですから、例えば航空機落下であるとか、いろいろなものに関して言っても、頻度で切っているものには頻度で切れるという説明がある。ただし、頻度を出すことがなかなか難しいものに関しては、一層の対処を、与える影響が甚大なものに対しては、対処ないしは合理的な説明を求めている。それから、結果が大きいという意味では、事象の進展が極めて早いものに関しては、頻度がたとえ小さくても、特段の対処を求めている。これが重大事故対策に関するアプローチなので、そのリスクに言及をされて説明をされるのであれば、それは必ずしも今再処理施設の技術の現状からいうと、網羅的な、いわゆるPRAに想定するものが説明可能なのかどうかは、これは対処の次第ですけども、ISAみたいな評価はあるということは承知をしています。

そういう意味では、選定の考え方が網羅性を持ってアプローチされているかどうかという点で、リスクに言及されるのであれば、これは頻度で切っているとか、それから、代表事象で包括されるというのも、これもやはり静的なプールのような施設であるから、水抜きが最も厳しい想定であって、それに対処しておけば、要するに冷却と遮蔽ができている状況であればということであれば、それはそういう説明がなされているべきだと思います。いきなり想定事故1、想定事故2、それから想定事故2の拡大でカバーされていますと言われると、どうも今の、今日受けた説明では、すぐにわかりにくいところがあるし、それから、ページ6の説明にしても、スタートが、異常な過渡変化を超える事象に関する候補事象からスタートしているんだけども、これはなかなか、炉のほうのセンスなのかもしれないけど、異常過渡を超えるというものから拡大していってというふうで網羅されていると言われても、少し、少しというか、かなりぴんとこないところがあるので、もし、リスクでもって重大事故の選定の網羅性を語るのであるとしたらば、そこには説明の中にやはり頻度でもっての説明、ないしはリスクでもっての説明が出てこないとと思うんですが、ここら辺のあたりは説明可能でしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　今おっしゃられた6ページの話なんですけれども、この580というのは、原子炉でいう核種事故みたいに、固まった最後の結論ではなくて、その最後の結

論というのは、私ども、一番下、代表事象、7事象、その上が設計基準事象、これが五十数事象ありますけれども、これが設計基準事象。その上に、こういうものになるための絞り込みの対象が580あるという観点で、これはどうやって選んだかというと、その右側に書いてありますように、一つ一つの機器に対して、物が出入りしたり、エネルギーが出入りするんですけど、それが上がったり下がったりしたら事故になるかどうかを1点ずつやっていった結果、考えるべき対象としては580あるなという、まずベースが。そして、そのベースをシナリオ展開して設計基準事象にする必要があるかどうかというものを、二つのダイヤモンド、このおっしゃられたような発生頻度を定性的に判断するフローをつくって絞り込んでいったと。

ですから、この発生頻度を定性的に判断したのが、本当に今度重大事故という観点で妥当なのかどうかというのをもう一度洗い出すのが、この右側の、「発生の可能性との関連で設計基準事象とする必要のない事象」、これを拡大させて、ここには冷却機能喪失みたいのが入っていますので、それで選んでみると、結果としては、ここでは冷却機能喪失だとか、水の補給機能低下、こういったものがここに入っておりますので、これを拡大すると重大事故になるわけですけども、それは原子炉等規制法で整理した5番の使用済燃料貯蔵に関する想定1、想定2と包含されましたよという、その説明が今回はしょってしまったので、わかりにくかったというのが一つございます。

そして、ここで、6ページの右側に、発生の可能性でやる必要はないといったもの以外にも、まだ、この下のほうの代表事象の観点で拡大する、この使用済燃料プールの代表事象を拡大して重大事故になるものがもしあるならば、これもチェックしなければいけないという観点は、今回の新しい基準では、6番の「放射性物質の漏えい」という観点で、もう一度このフローを見直して、拾い上げて、今おっしゃられたリスクの観点で本当に重大事故になるかどうかということを調べた結果が、7ページのほうに、今おっしゃられた10件がまだ拾われて、これが、今回の場合は発生頻度ではなくて、いわゆる線量の観点で明らかに落とされると。後段のほうの前処理だとか、分離のほうになりますと、今度、ここで発生頻度の評価があって、重大事故への拡大の可能性があるかどうかということを潰していきます。そういった手順になっているということでございます。

おっしゃられていることを一応やっているんですけど、ちょっとこの想定1、想定2が、網羅性の選定とどう関係あるのかが少しわかりにくいということだと思います。

○更田委員　分岐確率みたいなものは定性的にやっているけども、基本的に、ET、FTの展

開に相当するようなことはやっているという理解でいいんですか。

○日本原燃（青柳担任）　この580全部やっているわけではございません。これは、当初の申請では、ここに書いてあるとおりの定性的な判断で落としております。しかし、これは前の別の場でも御説明したように、昔、申請した後、いわゆる確率論的安全評価というものを、これだけの580を対象にすると、まともなフルスコープのPSAはできませんので、自分たちで考えた、簡易PSAというものをつくりまして、それで、こういったものが本当にこういうふうな発生の可能性の観点で、設計基準事象とする必要がなかったのかどうかを、網羅的には潰してございます。

○更田委員　別の場で説明と言われても困るんですけれども、基本的には、網羅性は、恐らく再処理施設でも、全ての施設に対してではないのかもしれないですけども、総合的な安全評価、簡易PSAのようなもの、簡易PRAのようなことをされていると思いますし、そういう意味では、やはり、一言で言うと、この部分の説明に関して言うと、網羅的な検討が背景にあるという説明が十分にはなされていないように思いますので、それについては改めて、次の機会か、別の機会で構いませんけれども、説明されると考えてよろしいでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　今日の資料で、5ページのところに、上のほうの矢羽根のところに、「再処理施設の設計基準事象選定」という、これは前回の安全審査での、いわゆる参考文献として網羅性を説明するための根拠になっているものですけれども、こういったものから、今度、先ほど申し上げました6ページのフローでこれは展開されているんですけども、これを重大事故への拡大の可能性という観点で、どういうふうにつながるかということを、次回、説明させていただきたいと思います。

○更田委員　はい。

ほかにありますか。

さて、それで、濃縮のほうの人に待ってもらうことができるのであれば、このまま先へ進めたいと思うんですけれども、どうなんだろう。いいですか。

○石井管理官　一応、少し遅れる旨は伝えてありますが。

○更田委員　原子力発電所の審査では、予定時間を2、3時間過ぎるのはいつものことなんですけども。

○日本原燃（青柳担任）　私どもは対応できますが。

○更田委員　次の機会といっても、せっかく資料説明の用意をしていただいているので、

特段の支障がなければ続けたいと思いますけれども、よろしいですか。

では、次の説明をお願いします。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

そうしたら、お手元の資料の8ページから御説明します。

これは、想定事故1、それから想定事故2、それから、それにつながる事象ということで説明しておりますけれども、とりあえず想定事故1というところまで一区切りとなりますので、そこまでは説明させていただきます。

まず8ページでございますけれども、二十八条の要求は、そこに赤字で書いてございますように、発生防止のため、それから拡大防止のために必要な措置を講じたものでなければならないと、こういう記載がございます。これの基本的な考え方というのは、これらが有効に機能するかを確認すると、有効性評価をしなければいけません。これに関しては、確認の項目として、作業環境、それから電力量、冷却材量、資機材、それから作業員、作業体制、こういうものを一つの確認の項目として有効性評価をしていくということになります。

それから、有効性評価の判断基準でございますけれども、燃料の有効頂部が冠水していること。それから、水位を確保していること。それから、当然ですけれども、未臨界が確保されている、ということになってまいります。

9ページでございますが、これは重大事故対応に対して、具体的にどういう計画、マニュアルをつけ加えたかというのを書いてございます。上のほうの運転手順書、警報手順書というものは、もともとございますけれども、これに加えて、重大事故に関して、対策要員用の具体的な、どういうふうに資機材を運用するかというような対策員用のマニュアル。それから、再処理工場では、いろいろな重大事故がございますけれども、それを判断する指揮者用のマニュアル。ここには、必要なパラメータ、あるいは判断基準というのが記載してございます。それから、一番左側の黄色いところでございますけれども、重大事故の発生時の体制に係る計画ということで、この中で、設備・資機材の整備、それから要員の確保、それから教育・訓練ということについて言及しております。

続きまして、10ページでございます。これは、重大事故の対応のやり方でございますけれども、2番目のひし形のところにございますけど、休日・夜間を含めて、全てその3交替で勤務している要員について行います。

左側の指揮者用というところにございますけれども、プール水の冷却系のポンプ停止、

水位の計測、それから低下と。それからプール水注水とスプレイに、どちらにするのかというような判断基準がございますので、統括当直長の指示に基づいてこれを選択するということでございます。これをわざわざ書いたのは、プールというところにも制御室があって、再処理全体として制御室が二つございます。プールのところのいろいろな情報を集めまして、統括当直長が総合的に判断するということでございます。

では、11ページで、想定事故1というところから具体的に説明をさせていただきます。

想定事故、ここの網かけがございますけれども、想定事故1の想定というのは、補給水系で失敗するということでございます。しかしながら、我々の右側の想定事故の整理ということで、補給水系、これが途切れますと、先ほど、施設概要のところでも御説明したように、オーバーフローで冷却水が回っていますので、補給水が切れますと、実際に冷却水が切れますので、ここに書いてございますように、安全冷却水系、それからプール水系、2次ループになってございますけれども、こういうものも同時に機能喪失するということで、想定事故を整理をいたしました。そういう想定のもとで想定事故というものの進捗を評価してございます。

12ページでございますけれども、これは、想定事故1のシナリオでございます。黄色の部分は、補給水系、それから安全冷却水系、プール水冷却系と、この三つのものが機能を喪失します。ここが出発点でございます。灰色の網かけは、判断でございます。これは当直の運転員が、補給水系、あるいは冷却系のポンプ停止というものを見て、右側の白い箱になりますけれども、当然ですけれども、故障原因、あるいは復旧の可能性ということをトライします。それから下に行きまして、緑のところになりますけれども、その回復が不可能だということになれば、緑のほうの手順に移っていきます。この緑の流れは、左側は注水の準備に入ると。それから右側は、水位計、それから水温計、監視カメラということで、監視機能が、例えば全交流電源喪失ですと失われてしまいますので、そういうものを補完するということで、二つの大きな流れの作業が進行いたします。

ページをめくっていただきまして、13ページでございますけれども、これを漫画で描いたものでございます。真ん中にプールがございますけれども、左側の上のほう、補給水系が機能しなくなると。それから、下のほうに行きまして、プール水冷却系、それから2次ループであります安全冷却水系、これらが機能を喪失するということを想定しております。

これらに対して、右側の上のほうにございますけれども、貯水槽、あるいは貯水池と、これは二つ用意しておりますけれども、これらから中型移送ポンプということで、プール

に注水をすると、こういうことでございます。

14ページ、お願いいたします。有効性評価を評価するときの条件設定でございます。

まず、使用済燃料集合体の条件でございますけれども、平均燃焼度が45,000MWd/tでございます。それから、燃料貯蔵プールの崩壊熱でございますけれども、これは最も厳しい状態を想定いたしまして、$1.6\times10^{7}$kcal/h。これは、補足説明資料の中で、計算の仕方というのは、66ページ～69ページに詳細に書いてございますけれども、条件設定の考え方のところでありますように、旧設計工事の方法の認可の中で審査をいただいているところでございます。

それから、次のプール水の初期温度でございますけれども、50℃を設定しております。実際は、実績では50℃にはなっておりませんけれども、これも事業指定申請書のときに想定をしておるところでございます。

それから、事象発生前の初期水位でございますけれども、補給水系というのは、プール水の蒸発を考慮して、ある一定のレベルになればオンになると。で、補給して、それが所定の高さになれば止まると、こういうオン・オフを繰り返しておりますけれども、スタート時点は一番低くなったところ、というところで、-0.03mというところを設定しております。

それから、放射線の遮蔽が維持される水位ということで、これは条件設定の考え方のところに書いてございますけれども、ここのプールエリアは、0.05mSv/hという管理をやっております。こういうレベルに合致するような水位低下までは許容するということでございます。

それから、蒸発による燃料貯蔵プールの水位低下及び蒸発水量ということで、これは詳細計算ございますけれども、ここに書いてあるようなものを想定しております。

下に注が書いておりますけれども、先ほどの0.05mSv/hというのは、週10時間、人が入るということを想定しております。これは、ここの燃料移送というのは原則自動で行いますけれども、点検とか、そういうもので人が入る最低時間を考慮しております。

次のページ、15ページでございます。左側に水位の絵を描いておりますけれども、左側の図を見ながら御説明します。

集合体が一番底にありますけれども、それから3.47mございますけれども、これが先ほど言いました0.05mSv/hというのをキープする水位でございます。計算いたしますと、右側の表のようになりますけれども、3.25m、これは3.47mになる上のほうの推定時間でござ

いますけれども、145時間。それから沸騰までの時間が55時間ということで、合計しますと8.3日になります。

蒸発による水位低下と沸騰というのは同時に、同時にというか、少しずつ同時に進行しますけれども、参考のところに書いてございますけれども、これは断熱評価ということで沸騰を評価しておりますので、この保守的な評価の中に十分入っておるということで、達しております。

16ページでございます。

これらをまとめますと、まず、一番上のひし形の丸でございますけれども、沸騰までは55時間。それから蒸発速度は37m$^3$/hになります。

それから、次の丸、0.05mSv/hに達するのには8.3日ということになります。

それから、次のひし形でございますけれども、注水は、基本的に蒸発量を補完するということで、中型移送ポンプ240m$^3$/hというのを準備しておりますので、これで十分可能だということになります。

それから、一番最後のひし形でございますけれども、臨界の維持でございますけれども、燃料が冠水していれば、ラックできちんと中心間距離がキープできておりますので、臨界にはならないということでございます。

下に参考が書いてございますけれども、スロッシングというものがあります。地震のときにはスロッシングがございますので、プール水が大きくフロア側に溢水して、プール水面が、下のところからスタートいたしますけれども、評価をしますと、55時間が47時間になると。それから8.3日が5日程度になるということで、スロッシングを考慮しましても、十分時間余裕が出るということになります。

それから、17ページでございますけれども、実際にこれが有効かどうかというのを評価する評価項目を整理しました。

左側に作業、それから右側に評価項目の整理をしてございます。大きく分けまして、作業には、屋外作業、それからプール施設の中の作業、二つございます。屋外作業では、まず水源からアクセスルートを確保するための作業がございます。それから、補完場所というところにプールの、この対策の資機材を置いてございますので、水位計、水温計、監視カメラ、これらをまず持ってくると。それから、中型移送ポンプについても、まず移動するというところがございます。これが屋外作業でございます。

それから、屋内作業でございますけれども、まず補給水系、安全冷却水系、プール水系

をまず回復するという作業がございますけれども、それから、持ってきた水位計、水温計、監視カメラというのをプールエリアに設置するという作業。それから、冷却状態の確認ということがございます。

これを評価項目にまとめますと、作業員の作業体制、アクセスルート、それから所要時間、作業環境というふうになります。これについては、そこの3.、4.、5.、6.と番号がございますけれども、この番号に従いまして、シートに番号を書いてございます。

まず、18ページでございますけれども、これは、対応要員がどのように動くかということでございます。この黄色のところの32名、それからブルーのところの16名、これらについて動きが書いてあります。大きく分けて、黄色のところの上から3カラム目、これは当直員の作業になります。これは主に回復作業、原因調査と、こういうものをやっております。それから、その下の2カラムからブルーのところ、これは先ほど言いました屋外の作業、それから屋内の作業、これらをやります。時間の推移は後で出てきますので、そのときに御説明します。

次のページでございますけれども、先ほどの17ページのアクセスルートのところになります。アクセスルートは、複数の代替水源、それからルートが確保されていることということが重要な項目になります。要求の解釈としまして、複数の水源、それからルートをあらかじめ決めておくと。それから、補完場所から使用場所までのルートも決めておくと。それから、下二つの矢羽根でございますけれども、万が一の道路の整備が必要になった場合には、重機を配備するということでございます。

これらのルートは、その周辺に崩れるものがないとか、液状化するとか、そういうことにならないルートを選択しておりますけれども、万が一何かふさがって、それをのけないといけないという場合には、重機を用意しておくということでございます。

20ページでございます。

これについては、具体的に今言った解釈をどのように展開したかというのが書いてございます。これは、次の21ページ、具体的に図にしておりますので、これを見ていただければわかると思います。

まず、左側ですけれども、これは施設内でございます。右側は、施設の外でございます。

まず、左側でございますけれども、貯水槽、それから貯水池というのが、左側にブルーのところで書いております。これは、どちらか一方を使って供給すればよいということになります。補完場所というのが、緑色のハッチングでございますけれども、これをどちら

かにセットして、例えば貯水池のところからブルーのラインでずっと這わせまして、真ん中辺にプールの設備がございますけれども、ここまでホースを引くということになります。

それから右側は、上のほうに二又川の取水箇所、それから尾駮沼の取水箇所と、二つ用意してございます。これのどちらかを使うということで、例えば尾駮沼の取水箇所というところについては、ブルーの線で斜め左に出ておりますけれども、このルートを使って、貯水槽、あるいは貯水池のほうに水を運ぶということになります。

それから、22ページでございます。

22ページは、貯水槽、上のほうのブルーの貯水槽を使う場合の動線でございます。補完場所がございますので、そこから資機材を運んで、中型移送ポンプというものを貯水槽のそばに置いて、プールのほうに水を供給します。

それから、次のページでございますけれども、これは貯水池を使う場合のルートでございます。

それから、24ページ。プールの建屋の中には、外から運んできた水をホースで注水しないといけませんけれども、建屋の扉をあける必要があります。扉というのは、地震とかで簡単に壊れるものでは困りますので、非常に頑強な、これは内側からしかあかない扉でございます。右側の赤丸と左側の青丸でございますけれども、そのどちらかをあけて、ホースを引き回すということになります。これのアクセスルートが、紫の破線、それから緑の破線ということで、一つのルートだけではなくて、複数のルートで行けることを考えております。

それから、25ページでございますけれども、これが具体的な時間の動線でございます。左側が作業項目になります。横軸が時間経過ということになりまして、0が事象発生でございます。結論から言いますと、12時間後に、事象発生から炉のプールのほうに注水が可能というふうになります。

具体的にどういうふうに作業が進展していくかというのは、縦軸の作業項目で書いてございます。

まず、一番上のアクセスルート、これを確保いたします。それから中ほどの中型移送ポンプによる燃料貯蔵プールへの注水のところの屋外、これは、資機材をまず池の近くに持っていってホースを引き回すという作業でございます。これは参考資料の59ページのほうに、実際にやってございます。実際は、5時間はかかっておりませんけれども、そういう時間で実施できたということでございます。これについては、今後、さらに厳しい条件、

あるいは習熟ということを兼ねて、どんどん短くしていきたいというふうに考えております。

それから、上のほうに行きまして、すみません、25ページでございます。戻っていただきまして、水位計、それから水温計、監視カメラでございますけれども、これらも、補完場所からまず持ってきて、それからプールの中にセットします。これらについては、ページが飛んで恐縮ですが、57ページ、それから58ページに実際の訓練写真も載せておりますけれども、2時間弱というところで訓練を終了しております。

そういうことで、約12時間後にプール注水が開始できるということになります。

それから、26ページでございますけれども、これは作業環境でございます。左側に項目が書いてございますけども、屋内作業、それから屋外作業、2種類ございます。屋内作業につきましては、先ほど、プール水温は50℃というふうに設定しておりますけれども、雰囲気としては40℃程度だろうと。それから、沸騰するまでの時間の余裕を考慮しまして、悪化する前に、対応の計画でございますけれども、作業が可能であろうというふうに考えております。

それから、放射線の環境でございますけれども、空間線量は0.05mSv/hより下回るということを条件に注水をしておりますが、溢水とか、スロッシングですね、そういうものもあって、右側、対応計画でありますが、汚染されている可能性があります。ということで、汚染を想定し、タイベックスーツ、全面マスク、それから水が想定されますので長靴という装備を着用いたします。

照度については、ヘッドライト、頭にライトをつけまして、作業が可能でございます。

それから、スロッシングについては、先ほどの放射線環境と同じでございます。

それから、通信手段でございますけれども、屋内作業でございますが、基本的には無線を使います。ただし、プールはだだっ広い広間でございますけれども、壁等に隠れていた場合には無線がきかなくなる部分が一部ございますので、有線もあわせて準備をするということでございます。

屋外作業につきましては、放射線環境については、プールだけの重大事故を考えるとあまり問題はありませんけれども、他の重畳ということを考えて、汚染がある場合はタイベックスーツ、全面マスクというものを装着いたします。

それから、照度についてもヘッドライト。

それから、連絡手段は無線というものを準備しております。

ここまでが想定事故1の対応でございます。

○更田委員　想定事故1。質問、どうぞ。

○田尻安全審査官　ちょっと幾つか確認したいんですが、まず1点目なんですが、まずは基本的な考え方という意味でお聞きしたいんですが、21ページのアクセスルートのところ、ヒアリングでもお聞きしたことはお聞きしたんですが、水源を考えるときに、今この図を見ていると、要は、建屋につなぐところは当然2カ所、場所が離れてありますよという形にもなりますし、川からとってくるルートも、2カ所か3カ所かわからないですけど、ルートが引かれているような形になっていて、敷地内における貯水槽と貯水池の考え方なんですけど、これ二つ用意している意味は、水量という意味での2カ所を用意しているだけであって、ルートとしては、ここは2カ所はなくても大丈夫という概念でよかったでしょうか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

一つの池、あるいは貯水槽で十分満足する容量を持っておりますけれども、ルートという意味で、多少重なってはおりますけれども、二つの池を用意しているということでございます。

○田尻安全審査官　規制庁の田尻ですが、ルートという意味になると、結局、貯水池のほうからいろんな機材を持ってこなければいけないので、このルートが結局要になるだけじゃないかと思うんですけど、何か、いや、いっそ水源のためだけの2カ所なんですというんだったら、それはそれで、そうなのかなと思ったんですけど。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございますけれども、質問の趣旨は――申し訳ございません。

○田尻安全審査官　要するに、貯水槽と貯水池というのは水量のために2カ所という意味で用意している形になっていて、要するにルートという意味で何か、2カ所離したところで置いてあるという形というよりは、量的な意味合いで2カ所を置いている意味合いのほうが強いのかなと思って確認なんですけど。

○日本原燃（石原課長）　すみません。補足します。日本原燃の石原でございます。

そういう意味で、20ページの考え方をお示しするときに、一番上の矢羽根に、敷地内に2ヶ所、敷地外に2ヶ所と書いているのがそういう趣旨でございまして、御指摘のとおり、これは量として複数箇所を持っているということに一番重点的な考えを持ってございます。

○田尻安全審査官　あと、すみません、全く別のところで、9ページのところなんですが、

重大事故等への対応の基本的な考え方というところで、これはあくまで確認なんですが、指揮者のところに「統括当直長等」というふうに書かれているんですが、これは事象によって判断者が異なるということでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　まず、休日・夜間は常に統括当直長が対応します。それから、日勤の人たちがいる場合、あるいは、後からやってくる場合、そういう場合は、緊急対策所というのが新たにできますので、指揮権をそちらのほうに移してコントロールをするという意味で、「等」というのを入れております。

○田尻安全審査官　わかりました。

○小澤保安検査官　規制庁、小澤です。

本資料の記載について、念のための確認なんですけれども、有効性評価の結果のところで、16ページ、記載されていますけれども、「参考」と書かれているのは、これは、実際、上の評価結果と比べて、「参考」と書かれているところの評価結果が厳しい条件になっておりまして、これは、申請書の記載との関係でこういう扱いになっているのかというところもあるのかもしれませんけれども、厳しい条件で有効性評価を実施するという観点では、参考に書かれているものを初期条件として実施すべきではないかと考えるんですけれども、どうでしょうか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　ここの初期条件については、炉のほうの審査も参考にして考えておりまして、こういうスロッシングの場合を考えても時間余裕があるという記載にしております。

○日本原燃（石原課長）　すみません。補足を1点だけ。日本原燃の石原でございます。

「参考」と書いている趣旨は、先ほどお話のあったとおり、申請書に書いていることとの関係で、今、申請書上、あくまでこのスロッシングのことの考慮というのはなしに、初期条件から何mかという、要は、先ほど0.05mSv/hになるまでの条件として必要なポンプの容量を確保しているということを評価としてお示しをしているということの関係で、「参考」という記載にさせていただいております。

○長谷川管理官補佐　本日は、重大事故の最初の1個目の説明ということで、今後の説明も含めて、例示的なものも含めて、確認、その他、あれなんですけれども、まず、これまで、本日、説明していただく上で、こういった観点について説明をしていただきたいというところを、これまでヒアリングを何回かやりながら、お話をして、本日、こういう形の説明で、申請書にちゃんと書いていない部分等があったということなんですけれども、ま

ず、全体的なここの想定事故1に対する事故のシナリオですとか、いろんな加味した補完場所、先ほど言ったルートとか、いろんなことに関連して、それらがどれだけいろんなことを検討されて、こういう結論に導かれているかというところに関して、これは、今後全てに対して、要するに、どれだけ検討がきちっとされたかというところに全部かかってくるんではないかなということですけれども、例えば、16ページのスロッシングの影響についても、もともと考慮されていなくて、ここに「参考」と書いているのは、我々が、まず初期値として、スロッシングで溢水した分は見込まなくていいんでしょうかと、そういうことは検討されているんでしょうかということで、多分追加がされている。

もう一つ、ここも確認なんですけど、21ページ目に、二又川の取水箇所の部分で、左上のちょっと曲がっているところに、先日の説明では、ここには、送水用のホースとして常設区間ということが設けられていて、ある部分は、ここは法面が切ってあるので、もとから常設にしておりますという説明で、ここは色を変えていたところを、本日は――それで、常設にするということは、これに対して、いろんな、この事象が起こる場合の起因事象を加味して、それに耐えられるように設計する必要がありますよということで、常設であれば、それらについての設計の仕様というのが当然要るというお話なんかもさせていただいて、今日はまた何か違う形で説明がされているんですけれども、そういう意味で、一番疑問に思っているのは、率直に言うと、少し我々が質問をしたところで、何か変わってきているんですよ。ということは、本当にちゃんと検討がされているんでしょうかという、そこの部分が、全てに対して、我々がちょっと、こういうところはどうなんですかと言ったときに、申請書に書いていないので、幾らでも資料が変わってきてしまうというところがあって、全体的にそこがどれだけ今回検討されたのかというところについては、この説明というよりも、むしろ、どれだけの期間、どういう形で、どういう場で検討を重ねてきたのかと。その結果がこれですという、そのさらに前段のところの、きちっとやってきたのかと。

多分いろいろ検討はされていると思うんですけど、この重大事故に関しては、相当、想像をしながら、自分たちの施設と現場の特徴、いろんなことを加味して、相当なシミュレーションをしながら、一つ一つ詰めていかないといけない。それが本当にできるんであろうかという、そういうところの実現可能性も含めて、相当な議論を積み重ねてくる必要があると思ってはいます。

その辺の議論が、本当にきちっとできたのかというところについては、ちょっと、何個

か質問をすると、すぐころっと変わってくるのか、そういう言い方はちょっとよくないかもしれませんが、そういう中で、まず前段のその辺りの議論、それと意思決定が、これで行くんだという、その意思決定というのが、どういうプロセスでやってきたのかというのは、まず、ぜひ御説明していただいた上で、個別の部分を説明をいただきたいなというところです。

○日本原燃（青柳担任）　今、御指摘いただいた件は、全体の私どもの信頼性に関わる問題でございますので、少し申し上げさせていただきたいと思います。

確かに、今、御指摘いただいた2点については、ヒアリングの過程で御指摘いただいて、それを踏まえて、少し見直しいたしました。それで、これはもう、言い訳ではございませんけれども、この重大事故対策については、まず、この基準ができる前から、自主的にずっとやってまいりまして、それこそ2年間以上にわたって、例えばこの水の送水、これが一番重要でございますので、一つの組織をつくって、ずっとやってまいっております。そして、その中でも、アイデア、それから、それこそウォークダウンですね、これはプラントじゃなくて、外のウォークダウンも踏まえて、日々変わっていってございます。

そういったことをやってきてはいるんですけれども、今回はこういった許認可の場で、私ども、その充足性を説明するという観点からいうと、その辺でまだ足りなかったところがあるというのを認識してございます。

これからの御説明も、この後の説明も含めまして、そういったところができるだけないように努力したいと考えてございます。そして、今回、こういう、今までの重大事故対策をどういうふうな、社内の意思決定ということでやってきた経緯も含めて、少しまとめて説明させていただきたいと思います。

○更田委員　少しちょっと話が違いますけれども、この再処理施設の重大事故対策を考えると、一つの重大な関心というのは、共通要因故障、共通要因における同時発生で、比較的これは事象の進展が緩やかなので、要するに火災であるとか、爆発であるとかが起きているというふうになったら、どのくらい後回しにできるかという判断でも、場合によっては、あろうかと思うんです。

そういう意味で、シビアアクシデントを考えるときに、常に、最初の難関は、状態監視、状態把握がどのくらい正確にできるか。1F、福島第一原子力発電所事故のときは、これがもうほとんどできなかった。水位計にだまされたというのもありますし、一体水は入っていっているのか、入ってないのか、どこかから漏れているのか、要するに訳がわからなく

なったわけですね。

こういった開放系の施設の場合は、水位さえあればというところはあるんですけども、状態監視と、それから今後の水位がどのくらいの確度で見通せるかということで、例えばインベントリですけども、集合体が幾つあって、それぞれの燃焼履歴がどうであるとかというようなものは、どのくらいの把握のされ方をしているものなんですか。それぞれの燃料について、当然、使用履歴、運転履歴つきで入ってくるんだろうとは思うんですけど、それで、例えば燃焼計算みたいなことをやっておられるのか。そういう、状態をどのくらいの確度で把握しているかということについて、ちょっと説明をしていただきたいんです。

○日本原燃（青柳担任）　使用済燃料については、私ども、1体1体、燃焼履歴を全ていただいてございます。そして、その発熱量についても、1体1体のベースで積算することは可能です。

そして、今回、今おっしゃられた優先順位を考えるときに、その1体1体のベースでやるのは、やはり非常にリスクが高いので、例えば、後で出てまいりますけども、水素装置なんかは比較的時間余裕が短いもの、これはある一定時間経ったら次の手を打つというのを、保守的な水素の発生量をベースに選定いたします。実際の管理は、臨界管理だとか、そういったものは、1体1体のものをしっかり把握した上で、どこに、その1体1体に番号がついていますので、固有名詞がついていると一緒ですので、その固有名詞が、どこのラックの、どこにあるかというのは、全て把握してあって、その中の残留濃縮度、それから発熱量に関するバーンナップ、こういったものも把握した上で、そしてシャッフリングなんかを、当然、管理ではやります。

ただ、こういう重大事故対策の手順としてまとめるときには、そこまでの1体1体のベースでもちろんやるわけではございません、ということでございます。

○更田委員　解析条件等で言えば、燃焼度一つをとっても、遮蔽等を考えたときには、高めの燃焼度をとっておくし、臨界を考えれば、少し低めの燃焼度をとっておくし、それぞれの解析条件においては、保守性の考え方というのがついてくるんだろうと思うんですけども、それとは別に、照射履歴、燃料のスペックと照射履歴が一つ一つについて入ってくるのであれば、それぞれについて、ある種のオリゲンみたいな燃焼計算、オリゲンに限らないですけど、燃焼計算はやっておられるということですね。

あとは、ちょっと説明に具体的に出てこなかったけど、これ、エリアモニタはあるんですよね。当然のことながら。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　当然あります。

○更田委員　それから、これは恐らくPPの絡みもあるだろうけど、カメラ等々で、そのカメラは、水面が見えるようなカメラなのかどうなのか……。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

そういう水位計、それから水温計、カメラ、こういうものは、もともとございます。それらが、電源喪失とか、いろいろな事象を考えて、なくなったときに、仮設ということで、補完場所から持ってきて、それを新たにセットして、それに代替するという考えでございます。

○更田委員　原子炉施設の審査では、使用済燃料プール等の審査を、追っていただければ、おわかりいただけると思いますけども、常設の機器と、それから代替する可搬型の機器等々について確認をしていますので、それはこちらが確認できるようにしていただきたいと思います。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　わかりました。

○更田委員　ほかにありますか。

黒村さん。

○黒村調整官　規制庁の黒村です。

本日、使用済燃料プールに特化した重大事故ということで御説明いただいているんですが、後ろのほうで、同時多発についての手順、体制も記載はしていただいているんですが、ここについて、各工程、これを今後進めて、説明いただくということなので、その後で、手順の話も出てきますので、まとめて御説明していただきたいなと思っております。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

今おっしゃっているのは、83ページからのところだと思いますけれども、これの全体的な考え方、あるいは、それの取り回しということで、全体のお話をまずさせていただくということでございます――はい、わかりました。

○小澤保安検査官　規制庁、小澤です。

この資料の中で、実際に具体的に重大事故に対応するに当たって、アクセスルートの確保だとか、そういうところ、アクセスルートで言えば、建屋の中であったり、外であったり、あると思うんですけれども、建屋の中であれば、この重大事故が起きているという状況であれば、設計基準事故で考えられている、その溢水も起きていたりだとか、化学薬品の漏えいが起きていたりだとかというところも当然考慮されているんだと考えています。

屋外であれば、六ヶ所であれば、かなり冬の厳しい時期であれば、環境が厳しいということも考えられますけれども、そこら辺、実際、作業の確実性とか実現性、実行性という観点で、どのように考慮されて、それでこのような時間になっているのかというところを確認させていただければと考えています。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

今おっしゃったことは、59ページぐらいからずらずらと、我々、実際にやったものを写真で載せております。これは、夜間であったり、例えば61ページですと、厳冬期のものであったりというようなことで、考え方としましては、一番厳しい、やはり光がなくて、厳冬期であるというような状況を想定しまして、こういう訓練をやっていきたいと思います。

これは、それらを全部重畳させた訓練ではございませんけれども、こういうものを見て、ある程度余裕があるという時間設定をしております。

だから、先ほどの時間の流れのところの、例えば25ページですね、25ページのところのスタートから12時間で注水ができるという、この時間のガンチャートは、それらを考慮して、少し多めの時間を設定しております。これらは、これから習熟訓練を重ねることによって、さらに短くなっていくと思います。

○小澤保安検査官　そうすると、今後の訓練の状況も含めて、厳しい条件の実行性みたいなものを確認した上で、当初考えられている余裕――今、そういう状況で全てできていないという前提もあるでしょうから、その余裕の範囲に入っていますよということを最終的には確認するということでよろしいでしょうか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

そのとおりでございます。

○更田委員　ちょっと、先に想定事故2の説明をしてもらいましょうか。話もちょっと広がりつつあるので。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　では、想定事故2ということで、27ページからざっと御説明させていただきます。

基本的に、サイフォン現象等で小規模な喪失が発生した場合ということですので、対策としては、これは基本的には注水で、全く想定事故1と同じでございます。若干違っている部分だけ、さっと流させていただきます。

まず、28ページでございますけれども、これはシナリオでございますが、P12との違いは、これはもう配管破断を想定しておりますので、故障の原因や回復作業という作業は一

切ございません。もういきなり、下の破線でございますけれども、中型ポンプの注水、それから監視系のセットということで、準備に走ります。ここは全く一緒でございます。

それから、29ページでございますけども、これは図は一緒ですけれども、下のところの配管が破断しているという図でございます。

それから、30ページ。これは後で出てきますけれども、サイフォンブレーカという孔を冷却水配管にあけますので、スタートが、少し低いところからスタートします。それから、蒸発量によるプールの水も少し少なめになっております。

31ページでございます。サイフォンブレーカというのが、左の図に小さな孔があいておりますけれども、プール水冷却水を入れる配管に孔をあけます。これは、右側、ちょっと右、その孔の右側に、オーバーフローでプール水を吸い取っていますけれども、このレベルというところに設置いたします。右側の四角の表にあるように、少し時間が短くなります。55時間に対して53時間、8.3日に対して7.4日ということでございます。

32ページは、それに伴って変更をしております。

それから、33ページ。これは人の動線でございますけれども、先ほどシナリオのところで申し上げたように、故障の原因調査・復旧という作業がなくなっております。あとは一緒でございます。

34ページにつきましては、先ほど言いました調査、それから復旧トライというものがないんですけれども、あとは全部一緒です。

とりあえず、今のところで想定事故2というところでございます。

○更田委員　質問ありますか。

ちょっと、一回続けて説明してもらいますか。

○日本原燃（青柳担任）　じゃあ、もう一つの大量漏えいのほうもやらせていただきます。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　では、35ページから、想定事故2から続く大量漏えいというところにいきます。

まず、想定事故2からのつながりですけれども、これは、やはり配管破断を想定しておりますので、大量の水の漏えいということが当然考えられます。サイフォンブレーカはありますけれども、そういうことを想定いたしまして、基本的な考え方でございますけれども、可搬式スプレイ設備を備えるということにしてございます。

それから、36ページでございます。三十八条の対応で、赤字で書いてございますけれども、水位、水温、それから空間線量について、測定可能であることと。それから、カメラ

で監視できること、ということで、基本的な考え方でございますけれども、それらを測定できるという、監視機能を持つと。それから、それらは可搬式でございますので、電源設備を別途用意するということでございます。

37ページでございますけれども、これは、スプレイ、それから注水に関わる資機材の数でございます。表の中で、「使用数量」というのがございますけれども、これがプールの注水、あるいはスプレイということで、必要な資機材の数でございます。「必要数量」というものは、これは、例えば一番上の中型移送ポンプについてでございますけれども、待機除外とか補修とか、そういうものを考えて6台持っているということでございます。それから、「保有数量」というのは、これは全体的に、再処理の全体の話をしている保有量でございますので、全体を説明するときに改めて御説明させていただきたいというふうに考えております。

38ページでございます。これは、プール注水の建屋内のホースの引き回しでございます。左側の建物の扉をあけまして、ホースを持ち込んで、右側にプールが三つございますけれども、それぞれのプールに3カ所、注水をやります。注水に関しましては、プールは全部つながっておりますので1カ所で構わないんですけれども、スプレイとの兼ね合いで、同じ手順というふうにしております。

それから、次の39ページでございますけれども、これは右側の扉、左側の扉があかないときに右側の扉からのホース延長でございます。

それから、40ページ。40ページは、スプレイのときの中型移送ポンプの配備状況でございます。注水だけですと、貯槽池、貯水槽から持ってくるときには、中型ポンプは1台で可能です。それから、二又川、尾駮沼から持ってくるときも1台で可能です。ただ、スプレイになりますと、プール表面に満遍なく散水いたしますので、2台、それぞれ2台、計4台必要になってまいります。

それから、41ページ。これは先ほどのスプレイの展開状況でございます。左側から、左側の扉があいて、ホースを持ち込んで、展開すると。

それから、42ページは、右側の扉からの注水状況でございます。

それから、43ページ。これは監視機能の諸元でございます。申請書上は、「1式」と、上のほうの網かけでございますけれども、これに対して、下のほうは具体的な数が書いてございます。水位計、水温計、監視カメラ、空間線量率計ということで、「使用数量」、これは必要な台数でございます。「必要数量」というのは、予備も考えた台数でございま

す。

それから、44ページは、それぞれの監視機能の諸元でございます。これは、26ページのところで作業環境条件をまとめておりますけれども、これに呼応して、それらの条件の範囲内で作動するということの所見を書いてございます。

それから45ページ、これは監視カメラ、それから水位計の設置位置を書いてございます。監視カメラはそれぞれのプールを見渡すというところに設置されておりまして、プール水面を見るということになってございます。

それから、これらの設備は、7日間もてばいいということにしております。46ページは7日間もてばいいという理由が書いてございます。6日間までは関連機関と協議・合意ということで、支援をいただけるということで、それまでは我々で耐えるということでございます。具体的な要求対応は一番下に書いてございますけれども、私どもの協力会社はもちろんのことですけれども、燃料については元売会社との取り決め、それから要員その他資機材については、協力会社はもちろんでございますけれども、全国的な原子力事業者の相互協力、それから青森県でも相互協力がございます。それから原子力緊急事態支援組織というところに期待をするということでございます。

47ページ～48ページ、49ページは、例えば水の量、47ページは水、それから48ページは軽油、49ページはディーゼル発電機の容量、これらは全て満足するかということのチェックをしてございます。

それから50ページ、これは保管場所の考え方でございます。これはまず全体的な考え方をお示ししておりますが、一つ目の矢羽根、「必要な個数」は当然でございますけれども、二つ目の矢羽根の「常設重大事故等対処設備と異なる場所に保管すること」、それから当然でございますけれども、一番下の「機能が損なわれないよう、適切な措置を講じる」ということで、具体的にどういうふうにするかといいますと、51ページ、下の絵で御説明したほうがわかりやすいと思いますけれども、まず一番左側でございます。建屋内保管の例でございます。

A建屋、B建屋とありますけれども、例えばA建屋の重大事故対応のものを配備したということにしますと、右側の保管場所、100m以上離れたところに予備、それから待機除外というものを備える。それからその右でございますけれども、建屋近傍の例、これも建屋内とほぼ同じでございます。この建屋内保管、それから近傍の保管というものを原則としておりますが、プールの場合は時間余裕が比較的あるということで、建屋から100m離したと

ころに全ての資機材がございます。これは予備も含めて全て保管場所というところに置いてございます。

保管場所の考え方でございますけれども、そこに書いておりますように、一つ目の矢羽根でございますけれども、当然固縛する。それから野外に保管する場合は2番目の矢羽根でございますけれども、保管倉庫、コンテナに入れる。それから耐候性のある場合は野外保管もいたしますけれども、当然固縛をする。それから野外に保管する重大事故対処設備については固縛をいたします。それから当然雪深いところでございますので、定期的に除雪を行う。保管倉庫については火報消火設備を設ける。それから電子部品については環境が非常に難しいので、それをちゃんとキープするようにする。それから一番下でございますけども、これらがいざというときに働かないといけませんので、管理をきちんとして、動的機器については定期的に機能確認を行うということでございます。

ということで、53ページ、これは先ほど来から出てきておりますけれども、プールの場合の保管場所でございます。保管場所は貯水池の近くにございますけれども、そこの保管方法のところに書いてございますように、それぞれの資機材をこのような形で原則に従って置いているということでございます。

以上でございます。

○更田委員　質問ありますか。

○田尻安全審査官　すみません、2点ほど確認させていただければと思います。

まず1点目なんですが、考え方をお聞きしたいんですが、水位計や水温計、監視カメラの話があったかと思うんですが、こちらの必要数量というのはどういった形で考えられているものでしょうか。

趣旨は何かと申しますと、先ほど監視カメラであれば一つのプールに1台ずつという形だったんですけれども、水位計に関しては恐らく1台だけを設置して、1台は予備という形で、水温計に関しては対策員が持っているからなのか、予備を含めて3台という形になっていまして、それぞれがどういった考え方のもとに台数を決められているのかを確認させてください。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

すみません。説明をはしょりましたので、43ページのところでおっしゃっている御質問だと思います。

基本的に予備を1台持っているということでございますけれども、熱電対につきまして

は、校正という作業が必要になりますので、待機除外と補修のときの予備ということで、3台。必要なのは1台でございますけれども、それを1個校正に出しているとき。それから壊れたときということを想定いたしまして、3台用意しております。ほかのものは1台を予備として持っているという状況でございます。

○田尻安全審査官　すみません。水位計はここ保有数量2台とあるのは、長期予備は別途ということでよろしかったですか、最後に確認です。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　1台あれば十分なので、それが壊れたときに予備を用意しているということでございます。

○佐藤（俊）安全技術調査官　規制庁、佐藤です。

アクセスルートの設定についての基本的考え方をちょっとお聞きしたいんですが、具体的には24ページの簡便な図と、38、39の図をちょっと見比べてみると、一つは24ページのほうでは、ホースと人のルートが違うというのが、ちょっと気にかかっているのと、38ページのほうの図面だけで見ると、わざわざ狭いところを通しているようにも見えるので、アクセスルートをどういう考えで設定しているか、またそこからどういうふうにブレークダウンして、こういうルートになったのかというのを、ちょっと簡単に御説明ください。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　21ページで言いますと、これは全体で御説明するときに詳しく御説明したいと思いますが、例えば左側の貯水池、それから貯水槽、これから引き回すときでございますけれども、まず資機材を置いてある保管場所から……。

○佐藤（俊）安全技術調査官　いや、24ページの建屋内のところです。細かく言うと当然ながらホースは人が持ってドアから入ってくるんだろうと思うんですけど、ただ24ページを見ると人は違うところから入るようになっているようにも見えて、どういうふうな設定の仕方をしたのかなと。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　すみません、日本原燃の大枝でございます。

24ページは説明不足で申し訳ございませんけれども、扉をあけるという人の動きでございます。ホースを引き回す人の動きではございません。扉は内側でしかあきませんので、この二つのルートを使ってあけにいくということでございます。

それから38は、これは先ほどわざわざ狭いところとおっしゃっておりますけれども、例えばこれは角々で書いてありますけれども、実際は最短で引くことになりますけれども、左側から入ってきて、壁面がございまして、その壁面の通るところを通って、2番目のプールエリアのあるところの壁面を通っていきます。ここに書いてあるものはプールのオペ

レーションフロアに置いてあるもの全部書いてあるわけではございませんので、そういう障害物とかそういうものは、全部避けて通っておる図でございますので、現場を実際見ていただければわかると思います。

○佐藤（俊）安全技術調査官　後者は大体わかりました。そうすると前者のほうは外からホースを持ってきても、中の人間が到着しない限りはホースを中に入れられないということになるわけですね。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

これもちょっと説明不足で申し訳ございません。はしょってしまいましたけれども、外で貯水槽からホースを展開して、プールのところまでホースを配備する人と、それからプールの中でそれぞれのプールに注水あるいはスプレイをするというところを展開する人と、同時進行で準備を始めます。最終的にその扉をあけて、そこでホースとホースをつなぐと、こういうシナリオになってございます。だから、そういう意味で外で準備した人が中に入ってくる、あるいはその逆というような人の出入りは、基本的にはございません。だから、外からホースの準備をしていた人が、使用済燃料のプールの中に入ってきてホースの展開をするということではございません。

○佐藤（俊）安全技術調査官　それはわかっていまして、扉は中からしかあけられないということですから、外から来た人間と中で作業する人間を考えると、中にいる人間がうまくいかないと、全ての作業はストップしちゃうということでよろしいですね。当然外の人間が来なけりゃホースはつながらないんですけど、中のほうがどちらかというと役割の重要性が高いといいますか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

どちらが重要かと、なかなか難しい選択になりますけれども、ただ扉があかないとホースからの注入が難しいので、当然扉をあけるというのは重要な作業になります。

○佐藤（俊）安全技術調査官　わかりました。

○伊藤安全審査官　規制庁の伊藤です。

重大事故に対応する際には、人の流れといいますか、要員の全体的な流れも必要になってくるかと思うんですけれども、その中で今回説明にあった資料の中では、緊急時待避所については触れておられないんですけれども、前回のヒアリングの中で緊待所については別途詳細はその施設の中で示されるということを説明されておられたかと思うんですけれども、やはりこの対応要員、事故を対応する中にあっては緊待所の位置づけみたいなのが

少なくともどこかに記載されるべきなのかなということはあるかと思うんですけれども、どのようにお考えでしょうか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　そういう意味では、先ほど「等」ということはどういう意味ですかと、10ページでございます。10ページのところで「統括当直長等」と書いておりまして、基本的には運転をしている当直の方が判断をするんですけれども、今おっしゃった後から緊待所が立ち上がりますので、ここのところでしっかりその位置づけというものを記載したいと思います。

○伊藤安全審査官　お願いします。それと、事故の対応をする際に、先ほど訓練の習熟すれば、時間がどんどん短くなっていくだろうと、慣れていくだろうという話がございましたけれども、習熟度を確認する考え方というのはございますか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

やはり時間というのはその条件、例えばいろいろな習熟条件とか、そういう条件が非常に関わってくると思います。したがいまして、過酷な条件をいろいろ付加して、訓練を習熟するというのはそういう意味でございます。同じ訓練を繰り返して、それらが上手になるというのはもちろんありますけれども、むしろ長くなる方向の要因を付加して習熟をするという意味でございます。

○日本原燃（青柳担任）　原燃の青柳でございますけれども、ちょっと補足させていただきますと、今御覧いただいた9ページのところの左下に、「重大事故等発生時の体制に係る計画」これが実際の対応の、いわゆる人に関する細かいことを決めている上位の計画なんですけど、この中にそれぞれでどういうふうな、その上のほうの四角、水色のところを見ていただきますと、要員に対する教育訓練の活動を規定するということで、どれぐらいのことをやらなければいけないか、どうやって判断していくかというようなことを決めて、これは保安規定の下部に規定する重要な計画なんですけども、こういったところで計画的にやっていくということでございます。

○小澤保安検査官　規制庁、小澤です。

重大事故で、2項目で記載されている大量漏えいの話のときに、スプレイをするに当たっての必要用量、これが380m$^3$と記載されてございますけれども、これはどういう考えに基づいてこの380m$^3$ということを決められたのかということを、この資料には記載されていないんですけれども、御説明いただけますでしょうか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

例えば41ページにございますように、プールに満遍なくスプレイ水がかかる。非常に定性的な言い方で恐縮でございますけれども、少なくともプール全体に満遍なく水がかかるという水位を想定してございます。

○小澤保安検査官　そういうことであれば、実際にこのポンプについては、想定事故1についても流用されるもので、ポンプが2台になっているということもございますので、実際の実現性として、そういう想定のもと、実際にそのようなことをすることが可能なのかどうかということも含めて、個別な具体的な確認の中では、確認させていただければと思います。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　わかりました。

○長谷川管理官補佐　規制庁の長谷川ですけれども、今のこともいろいろ関係してきて、全体像の話も含めてなんですけれども、ここは先ほど最初に申し上げたように、日本原燃のシナリオでは、想定事故2というところの拡大というか、それが止まらずにサイフォン的なところから漏えいしてここに至るという、そういうお話だったと思うんです。

ここの第2項のお話の中で、きちんと評価していただかないといけないのは、水位が異常に低下した場合において、貯槽内の使用済燃料著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界を防止するために必要な設備ということで、今の小澤からの質問もあったように、この著しい損傷の進行の緩和という意味では、どの程度まず水位が減ってきて、どの程度の緩和効果がこの380$m^3$かけて効果があるのかとか、そういう部分をまずきちっと説明をしていただかないといけないんじゃないかと。

要するに、緩和の効果がどの程度なり、使用済燃料の持っている熱量とかける量なりの関係からどの程度頑張れるのという話が多分あって、非常に難しい話だとは思うんですけど、そういうところの評価がされた中で、こういう380$m^3$/hみたいな必要量が出てきているんですかというところと、それから臨界防止に関しては、基本的にラックでやっているということで、ここはラックの損傷までいかないにしろ、多分蒸気雰囲気みたいになったときに、水とは違う、多分そこも考慮されているんでしょうけど、その辺りの臨界の起こる可能性というものの検討についても、説明を必要じゃないかなということです。まずはその辺りについていかがでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

この三十八条の1項と、2項、これをつくられた経緯を私ども拝聴させていただいておりました。そして最終的な、先ほど出ました深層防護の前段否定をして、最後のところがこ

の第2項だと理解してございます。そうしたときに、上のほうで冷却、それから補給水の機能が喪失して、さらにそれも機能しない大量の漏えい、そして水位が低下するという前提でございますので、そこでもう最終的に何ができるかという観点で要求事項がまとめられていると理解してございます。そういった観点で、規則の解釈のところでは機能要求ではなくて具体的な設備要求になっているというのも理解してございます。

そういった観点で、私どもまず設備をここに書かれているものをしっかり用意して、そしてその設備が、これ水をかけるわけですから、今おっしゃられたような水が満遍なくかかるかどうかというのは、立体的な設計検討でわかりますので、そういったもので流量を決めています。そうすると、それが本当に拡大防止に効果があるのかどうかという観点は、今これは崩壊熱除去でございますので、その発生エネルギーと水の蒸発線熱等を比較して、十分それが吸収できるのかどうかというようなことをお示ししたいと思います。それとあとは臨界に関しては水が入っている全反射条件と、水の条件、いわゆる水蒸気条件でどの程度違うかということをお示しして説明したいと思います。

○長谷川管理官補佐　続けてなんですけれども、今のこの状態が起こったときに、今度は事故対策としてプールのフロアでいろんな作業をすることになると思います。多分、その前提は、プール水が一定量維持されている時間がある程度あるので、それなりのあまり重装備でなくても、多分作業ができるという前提になっているのではないかなという、多分その時間が結局サイフォンで流れていくような時間を考慮しているので、結構な時間を考慮できるんですけど、実際にその前提が崩れてしまったときには、この重大事故の対策がとれる時間が、本当にそれだけ確保できるのかというところが心配になってくるというところと、それからいろんな監視カメラとか水位計みたいなものを後から取りつけるというところもあるんですけれども、使用済燃料がこういう状態になってきたときには、かなりの線量になってくる中で、カメラがそれだけ耐えられるのかとか、特に水位、多分水位計というよりもカメラで直接状態を見るような話になってくるんじゃないかなという、ここで最も重要な環境条件というのは、対放射線環境における作業ですとか、こういった監視設備がどれだけ性能を発揮できるかという、その辺の観点についていろいろ御検討されていると思いますので、その辺りも御説明をお願いします。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

今の御質問に対しては、44ページの下のほうに少し言及してございます。まずスプレイ設備の準備でございますけれども、これはここにちょっと書いてございませんけれども、

タイミングが非常に重要で、もう0.05mSvというところをキープできなくなって、どんどん水が下がっていって、最終的にはどんと抜けるわけですけれども、そういう前にやはり準備するのが一番現実的かと思います。

それから、実際にそういう状況になったときに、水位とかそれから温度とか、そういうものを見るということではなくて、その下に書いてございますように、とにかくそういう水位とか計測そのものが困難になりますので、使用済燃料の損傷の進行の緩和が図られているという確認が重要な確認事項になってくると思います。したがいまして、中型移送ポンプの運転状況、これを見てちゃんと水が送り込まれているかということを、やっぱり確認をしていくということになろうかと思います。

○長谷川管理官補佐　今の最後のところがポンプが動いていればいいみたいな説明にしか聞こえなかったんですけれども、少なくともスプレイを、要するに、まず環境条件としてかなりの線量が高い状況を考えなくちゃいけないのではないか。だから、そこはまず作業ができる環境がどこまであるのかというのと、その後の一定量損傷というか、ここで言う線量がちょっと高くなってきたときにスプレイをしているわけです。どうやってそれを今度監視するか。要はスプレイをかけているときというのはかなり蒸気雰囲気にもなっていて、もやもや感が実際は想像できる。

その中でカメラがどれだけ機能するのかというのは、まず視覚的な蒸気雰囲気で見れるのかという問題と、それから線量が高い中、かなりカメラ、結構厳しいと思うんですけれども、そういう大きくはまず2点が少なくとも少し考えないといけないところじゃないかと。それから水位計みたいなものとか、あと温度計も要るとは思うんですけど、この水位計も多分ちょっと特殊じゃないけど、これレーザーではなくて、何かあったと思うのですけれども、この辺もかなり高線量の中ではちょっと使いづらいんじゃないかなという危惧もしているんですけど、その辺の検討がいかがなんでしょうと、そういうことです。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

先ほどから繰り返しになりますけれども、これは本当に最後の最後の状況を想定した、深層防護で一番深いところの対策だと思っています。そういったところで何ができるかという観点で、こういうふうな水スプレイということをやるわけですけれども、まず私どもの考えというか、実際にやれることと、やれないことがございますので、やれることとしては、やはりそういったものがあらかじめセッティングをできる時点で、さっき申し上げたような時間で、まずセッティングをする。

そして、そのセッティングをする設計でしっかりかかること、量が足りていることを確認して、設計上のセッティングをしっかりして、そして後は退避する。そうすると後は退避したときに、今まさにおっしゃられたように水をかけますと、これは焼石に水をかけるということになりますので、相当な蒸気が発生するのは容易に想像されます。そういった状況で視認確認はもう非常に難しいということから言いますと、フィードバックがない状態で、水をしっかり流していることを確認するというのが、今のことで、運転状態の流量、圧力の確認ということでございます。

もう一つは、やはり当然そういう状態になっていますので、水をかけるということになりますと、大量の蒸気が出ますので、そういった蒸気の状況を外から見るか、そういったいわゆる非常に直接的な確認はできませんけれども、状況から判断していくというようなことになろうかと思います。今、想定されるのはその程度でございますけれども、これについてはもう少しいわゆるどんどん知恵を出しながら改善していく必要があろうかと思います。現在はそういうところでございます。

○長谷川管理官補佐　考え方はわかりましたという、わかったというのは、考え方を聞いたというところに、今日はとどめておきます。

○大村審議官　規制庁、審議官の大村です。

今の話にちょっと関連をして、同じ三十八条の第2項の解説の中の一部に、燃料損傷時に放射性物質または放射線の敷地外への著しい放出による影響を緩和するための設備等を整備することというのがあって、これについてはこの中では具体的にどれが該当するのかというのは、必ずしも明確でないような感じがするんですけども、この辺はどうなっているんでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

これは深層防護の先ほど言った最後の段階ですけれども、これをもしやらなければ、大量水位が異常に低下したことを想定しますと、いわゆる燃料が通常の状態を維持できなくなるわけです。

そうすると、それに対してその状態ですと、中に入っている揮発性の放射性物質が出る可能性がございますので、水を大量にかけることによって、燃料集合体の形状を維持するということが、施設外に大量に放出することに対する放出抑制に当然つながりますので、このケースについては最終的にはそういうところです。

○大村審議官　ちょっとこれ解釈をどう捉えるかにもよりますけど、そもそもスプレイ設

備で燃料損傷を緩和するということは、もうその上で既に言っているわけです。その上で燃料損傷時に、要するに、大量に外に出ないという設備は何か、こういう構図になっているような、解釈上そうなっているんですけれども、この辺をどうするかはちょっと考えなくてはいけないんじゃないかと思いますけど。

○更田委員　今の議論を聞いていて、これがこんなやりとりをしても収束をしないのは、深層防護の一番深いところという言い方は、青柳さんされているけれども、冷却が失われたときに、その施設がどう振る舞うか、挙動としてどういうものを考えているか。状態の把握とそれから事象推移の推定の確からしさという話も先ほどしましたけれども、こういったある種極端な現実というか、過酷なケースを考えるときに、じゃあ水が失われて一体この時点で何が、Best Estimateにはなるけれども、ある範囲をもってこの時点で何が起きる、例えばバーストが起きるんだったらどの時点でバーストします。

これ深層防護の最も深いところといったけれども、例えばジルコニウム火災みたいなものは、これは考えるのか、考えないのか。先ほど頻度といった話がありましたけれども、そこまでは頻度で切っているのか。例えば水が失われて、ずっとほったらかしになったら、ジルコニウム火災になる。これは要するに冷却可能形状どころの騒ぎではなくて、集合体が燃えるわけですので。

ですから、どこまで考えているのか。どこまでは考えていないのか、そしてある程度時系列に何が起きて、この時点で何が起きて、そこまでにどういう対処ができるかという物語ではないけど、ストーリーに追って展開していただかないといけないと思います。ですから、事象推移をどう捉えているか。例えば非常に細かいことで言うと、この後切断といった工程があるから、当然例えば内圧等々は把握されているのか、初期内圧みたいなものがひょっとすると入ってきたときに、情報として入っているのかもしれないんですけれども、その後燃焼計算をしていて、ごくごく粗々に例えば内圧を捉えているのか、バーストを予想するということだったらば内圧を知っていないとバーストについてわからないし、それから例えばギャップガスが出ていくときに、これは燃焼してから随分冷却期間が長いから、それほど高い線量ではないかもしれないけれども、それでもこの後切断をされているんだったらば、大体ギャップガスどの程度のものが出ているかというのは、むしろ当然のプロセスの中で把握しておられますよね。

ギャップガスというのは、要するに燃料棒のプレナムに出ているガスのことを指しています。だから、その後集合体をぶった切るわけですから、そのときに当然希ガス類は出て

いくわけで、燃料貯蔵プールで水が抜けてしまった後しばらく放置したら、いきなりジルコニウム火災だ、崩落だというわけではなくて、Pみたいに内圧の高いものだったら、場合によってはバーストするかもしれないし、最初に出てくることを懸念しなきゃいけないのは希ガスの類です。そういったものに関しては例えば敷地境界だったらどのぐらいの影響があるのか。

これはそんなに難しいシビアアクシデント解析コードを回してくださいと言っているわけでは決してなくて、どれも大体手計算で当たりがつけられるような話ですから、こういった深層防護の最も深いところとおっしゃるのであれば、事象の推移として使用済燃料プールがどう振る舞うのかということに関して、日本原燃として持っておられる推定といいますか、ストーリーを示して。どこまでを考えて、どこまでを考えていないという説明をしていただいたほうが、決着への早道だと思うんですけれども。

○日本原燃（青柳担任）　わかりました。私どもプールについては基準が非常に明確につくられてございますので、「深層防護」という言い方をまたして恐縮でございますけれども、非常にレベルの深いところまで考慮した事象想定を要求してございますので、今、御指摘のような、まだ整理のいかないところでやってございましたので、もう一度ちょっとその辺を整理したいと思います。

○更田委員　むしろ基準はこれこれの想定をという排除をしているのではなくて、そういった意味で、ある意味基準というのは網羅性を記述しているところがあって、想定事故1、想定事故2、その他にあっても考えてください。それが除外できるのであれば、除外の考え方を申請者に示してほしいというのが基本的な基準の考え方ですので、そういう意味では重大事故に対して十分な検討がなされていて、網羅性を持っていて、その施設で考えられ得るという表現をとるべきか、検討考慮しなければならない事項としてここまでを考えているというのを示していただければと思います。

○日本原燃（青柳担任）　青柳でございます。

これは今日御説明した重大事故の選定全体に関わる話にもなりますので、その選定の考え方の中で、このプールの三つはどう捉えたかというようなことをちょっと整理させていただきます。

○日本原燃（越智センター長）　すみません、日本原燃の越智ですけども、先ほど大村審議官のほうからございました三十八条の解説のところの3の3の燃料損傷時にどう考えるのかということですけれども、これについて我々四十条のほうで、工場外への放射性物質の

放出を抑制するための設備ということで、そちらのほうで我々具体的な泡放水砲というものの準備をいたしますけれども、そちらのほうで対処するということで、申請書のほうにもその旨、書かさせていただいております。

○更田委員　もう一つは、施設全体の説明を一旦受けるべきだと思っていて、というのは、これたまたまここが最初に出てきているから、ここでの重大事故を徹底的に議論するよりも、もっと大事なものが後ろにあるはずというところもあるので、ある意味考え方というのも、この時点で考え方について徹底的に議論するというよりは、ある種プロセスの後ろのほうを進めていくというのが、審査の進め方としては合理的だと思って、合理的というのは、そのほうが正しい理解に双方ともに達すると思うので、そういう意味で重大事故選定の考え方というのは、各プロセスについて一通りやりとりをして、その上で改めて戻ってくるほうがふさわしい。

先ほどもちょっと似たようなことを申し上げましたけども、そういった方針をとりたいと思っています。

ほかにありますか。

本日、全体にわたってどこでもいいです。ちょっと思い出したけどというのでも構いませんが。

一つ忘れていました。水源が複数あるというのはいいことなんですけども、アクセスルートが複数あるのもいいことなんですが、その中での優先順位というものに対する考え方というのは、これはあらかじめ決めておくというのか、それとも判断をする人がその中で適宜判断するというのか、どういう方針なんでしょうか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

先ほどの一応優先順位は決めておりまして、まずそこを整理すると。それでそれがだめだったら、もう一つのルートを選ぶと、そういう判断になろうかと思います。だから、全部状況を見た上でどれがいいかという、そういう選択をするということではなくて、まず優先順位を決めておくということです。

○更田委員　それは手順か何かに定めて。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　そうです。

○更田委員　ほかによろしいですか。

本日説明いただく内容は、以上でよろしいでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　そうですね。

○更田委員　ほかにないですか。

それでは、本日の日本原燃再処理施設に係る審査を終了します。

入れかえの時間、少しありますけど、50分ぐらいでいいですか。10分間、間があればいいですか。7時にしましょうか。

それでは7時から、ウラン濃縮工場に係る申請の概要についてということになります。

それから、ちょっと先走りますけど、次回のこの審査会合の日程については、改めて連絡をすることにいたします。

それでは一旦中断します。

（休憩）

（第二部）

○大村審議官　それでは核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合、第3回会合の第二部ということで、今から始めたいと思います。

議題は日本原燃六ヶ所ウラン濃縮工場に係る申請の概要についてということでございますが、対象施設がウラン加工施設ということで、これは規制庁による事務局の公開審査という形でやらせていただきたいというふうに思います。

出席者についてですけども、一部から若干入れかわりがありましたが、もう座席表等配られていると思いますので、一人一人の紹介は割愛をさせていただきたいと思います。

それからあと注意事項なんですけれども、後で議事録を作成する際に、間違わないように、発言前にはお名前を言ってから発言をいただくということで、これ徹底していただきたいというふうに思います。

それでは、今日の進め方ですけれども、本日は事業者から申請の概要についてということで資料をいただいております。これを20分ないし30分御説明いただいて、その後これについての質疑を行うということで進めたいと思います。

それでは説明のほう、よろしくお願いします。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　濃縮事業部の米川でございます。

説明の前に、最初に挨拶ということで発言させていただきます。

御存知のように、1月7日に変更許可申請を出させていただきまして、私どものほうは軽水炉の燃料用に5%以下の低濃縮ウランを遠心分離機により濃縮しております。歴史的には1992年より20年以上、これまで操業してございます。また、2000年から遠心分離機自身の技術開発も日本原燃でやってございまして、2012年から古い遠心分離機を撤去いたしま

して、新しい遠心分離機を据えつけております。現在、操業中のものは75tSWU規模でございます。

今回の申請が375tSWUの申請でございます。最終的には1,500tSWU規模にいたしたいというふうに考えてございます。今回の新規制が施行されましたのをよい機会と捉えまして、私どもも想定を超える事故が起こると考えまして、発生防止、それから拡大防止策を強化してございます。また、それに伴う訓練等もやってきてございます。これまでの操業経験も踏まえまして、安全確保に万全を期していきたいと思います。

それでは資料のほう、説明をさせていただきます。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

私のほうから資料5に基づきまして、ウラン濃縮工場の申請概要について、御説明をさせていただきます。

ページをめくっていただきまして、表紙の裏の2ページになりますが、こちら本日御説明する内容でございます。濃縮工場の概要から申請の概要、その後、新基準へ適合させるための安全機能を有する施設、安全上重要な施設、それから自然現象・人為事象、設計基準事故、重大事故、この順番で御説明をさせていただきます。

それから3ページ目に参りまして、濃縮工場の概要ですが、3ページは今、事業部長の米川から御説明いたしました内容と割愛いたしますので、省略いたします。

めくっていただきまして4ページ、こちらも濃縮工場の概要ですが、濃縮工場が左側のフローに載っておりまして、原料シリンダ$UF_6$の形態で核燃料物質を持ってきまして、これをカスケードに供給して濃縮ウランと劣化ウランに分離するというような工程でございます。

その濃縮工場の安全面の特徴ということで、5ページ目にまとめております。取り扱います核燃料物質の形態は、$UF_6$で、これを温めたり冷やしたりすることで気体・固体・液体に変えて、濃縮工場の中で取り扱っております。核燃料物質の種類は今御説明していますように$UF_6$ですが、天然ウランで未照射ウランのみとなっております。核燃料物質が工場内でどのような形で分布しているかといいますと、大半がウラン貯蔵庫内で鋼製の$UF_6$のシリンダ、この中に固体状態で保管されている状態ということになります。運転状態としましては、常温で真空、一部大気圧を超えますが、ほとんどが大気圧以下の高真空の圧力で$UF_6$を取り扱っている。当然ながら未臨界の状態でウランを取り扱うということになります。

それから、安全面の特徴として三つまとめておりますが、まず一つ目は5%以下の低濃縮ウランの$UF_6$を真空系で取り扱いますことと、あとは減速材となる水分が存在しないために、臨界というのが非常に起きがたい施設となっております。

それから二つ目ですが、天然ウランを取り扱っておりますので、崩壊熱の除去等の必要性がない。それから爆発性物質の水素槽の取り扱い等もございませんので、施設外にウランを飛散させるようなエネルギーがそもそもないというところが特徴になります。ただし、三つ目にありますとおり、製品の濃縮ウラン、これを液化・均質処理を行うための均質槽のみ大気圧を超える圧力で$UF_6$を取り扱いますので、ここで何か漏えい事故等が起きると、大量漏えいの起きる可能性があるということになります。以上が、濃縮工場の概要になります。

6ページ目に参りまして、2.申請概要、こちらで今回1月7日に新基準へ適合させるために申請した内容をまとめております。新規制基準に適合させるための変更としましては、左上に三つ書いておりますが、まず一つは新基準の強化された要求の自然現象への対応、それから人為事象への対応、それから二つ目の設計基準事故の選定評価に関わる事故、それから三つ目にこの設計基準を超える条件で発生すると想定をして、重大事故等への対策、これの選定評価、項目としてはこの三つになります。

濃縮工場の中で、これをどうやって適合させるか、適合させる範囲というところを下のポンチ絵で描いておりますけれども、一番最初に初期に建設しましたRE-1のほうにつきましては、赤で書いていますように、今後カスケードの中に付着していますウランを回収した後、生産機能を停止して保管廃棄することを考えております。右側のRE-2、その後につくりました設備、こちらを375t分、新型遠心機へ更新してまいります。RE-2Aと書いています75t分が現在新型遠心機で運転中。

これに関わります附帯設備のRE-2の$UF_6$処理設備ですとか、均質ブレンディング設備関係、これが現在運転中の施設ということになります。そのほか5月14日に変更申請をかけています中には、下の段の排気施設のうち一部廃棄物建屋の増設、それから付着ウラン回収設備につきましても容器の増設、こういったものがございます。これら新たに変更許可申請をしておりますものと既設の設備機器、これらを含めまして新規制基準への適合させるための申請をしております。

続きまして、7ページ目から安全機能を有する施設、それから安全上重要な施設の説明になります。まずは安全機能を有する施設が何であるかということを考える前に、濃縮工

場の安全確保すべき要件、これが何かというのをまとめております。一つはまずは臨界発生を防止すること。それから、もう一つはウランの閉じ込めということで、濃縮工程の機器ですとか、貯蔵庫に保管しているUF$_6$シリンダ類、これの漏えい防止を図ること。それから万一UF$_6$の漏えいが発生した場合には、この拡大防止と影響緩和のための対策を設けること、これが濃縮工場におきます安全確保の要件になります。

これに照らし合わせまして、新規制基準の要求に基づく安全機能を有する施設と考えられるものとして挙げておりますのが、まずは臨界防止機能を有するものということで、濃縮工場では濃縮度管理、それから減速度、形状寸法、この三つを核的に制限して臨界の発生を防止しております。これらの核的制限値を有する機器の配置感覚を管理して、臨界の防止を図っている。

それから閉じ込めに関しましては、UF$_6$を取り扱う耐圧性・気密性を有する機器ということで、UF$_6$を取り扱っている機器については、これ閉じ込めを確保するという観点では全て安全機能を有する施設になってくると考えております。それから耐圧性・気密性・閉じ込めを維持するための機能ということで、加熱・冷却をすることでUF$_6$の取り扱いをしておりますけども、加熱をしますとUF$_6$というのは液化膨張する性質を持っていますので、これを防止するような機能、こういったものが該当する。それから三つ目としましては、万一の漏えい時の拡大防止影響緩和、こういった機能が閉じ込め機能を有するものの中で、安全機能を有する機能ということで考えております。それから最後に三つ目は、その他の災害防止機能ということで、例を挙げておりますような非常用電源ですとか、消火設備、こういったものが該当すると考えております。

ページをめくっていただきまして、8ページ。では、その中で安全上重要な施設というのは、どういうものが該当してくるか。こちらは右上に加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則と書いておりますが、法令要求の事業許可の技術基準、これに関わる定義としまして、安全機能を有する施設は①～④に該当するものが含まれるということで、ウランを非密封で使うですとか、限定された区域に閉じ込めるための機能、こういったものを有するものが安全上重要な施設になってくる。その上で下のフローにいきまして、この①～⑥のうち、その機能喪失によって公衆への影響が5mSvを超えるような機能を有したもの、これが安全上重要な施設になってくるということで整備をしております。

この考え方に基づきまして、安全機能を有する施設、それから安全上重要な施設を整理したものが9ページ、10ページにまとめております。まず9ページの安全機能を有する施設

とそれから安全上重要な施設、こちらの項目のうち臨界防止機能を有するもの、これは今御説明しましたように、弊社の濃縮工場では核的制限値として濃縮度とそれからH/Uと書いてありますが、減速度、それから円筒直径の大きさ、あとユニット間の距離を離しておくという三つプラス1で、四つの核的制限値を設けております。

これらにそれぞれ該当する完全機能を有するものということで、まず一番上の濃縮度に関しましては、カスケード設備で天然ウランを濃縮ウランまで濃縮する作業を行いますので、この工程で天然$UF_6$の濃度が変わってくるということで、これに関わる濃縮度管理インターロックを設けて核的制限値の5%を超えないような管理をしております。

これに対しまして右の安全上重要な施設、こちらはもし仮にこの核的制限値の5%を超えたとしても、臨界量となるまでの期間が非常に長くありますので、この間に十分な異常が検知は可能であるということで、臨界に至ることはないと言えますので、カスケード設備の濃縮度管理インターロックについては、もう安全上重要な施設には該当してこないという整理をしています。

それから二つ目の減速度管理対象機器ということで、これは濃縮ウランを収納する機器、製品コールドトラップですとか、中間製品容器、こういった機器が該当しております。これについての安全上重要な施設の有無につきましては、右のとおりでありまして、もし仮に機器が破損をしまして、中に湿分のある大気が流入したとしても臨界になることがありませんので、これも該当なし。

それから次の三つ目の形状寸法管理をしている機器、これにつきましてもあらかじめ所要の強度設計を行いまして、変形等が生じないような強度設計のもとでの政策をしておりますので、こちらについても安重施設については該当なし。

それから単一ユニットにつきましては、これらの濃縮度、それから減速度、形状寸法を有する機器の間隔を30cm、1m以上離して配置するようにしております。ただ、機器の補修等で機器を取り外して別の部屋に持っていってメンテナンスをするということもございますが、その際に誤ってほかのユニット間の間隔を維持している機器に、もし接触した場合でも、これは臨界計算を行った結果、実効増加率が0.95以下で未臨界であるということが確認をできておりますので、こういった面でも安全上重要な施設に該当するものではないというふうに整理をしております。

それから閉じ込めにつきましては、下の$UF_6$を限定された区域に閉じ込めるための機器ということで、これは$UF_6$そのものを取り扱っている機器が該当してまいります。それか

らもう一つ、2次的にバウンダリを確保する設備として、第1種管理区域の負圧維持のための排気設備、こういったものが該当すると整理をしております。これらの機器がもし仮に安全機能を失ったとしても、5mSvを超えるような被ばく線量を与えることがないということが確認できておりますので、この面でも安全上重要な施設はないという整理になっております。

続きまして、裏の10ページに参りまして、もう一つ次の安全要件としましては、火災・爆発等の対策、それから熱的制限値に係る機能を有するものということで、まずは火災・爆発等の対策に係る機器ですが、ここに書いています消火器、自動火災報知設備等、濃縮工場は冒頭の安全面の特徴でも御説明しましたように、爆発物等は取り扱っておりませんので、万一の火災が発生した場合でも初期消火で鎮火できるようにということで、こういった設備を設けております。

それから熱的制限値を有する機器につきましては、これは$UF_6$の加熱を行う機器、$UF_6$が加熱をしますと液化膨張を起こしますので、そういった過加熱が起きないような機能として、熱的制限値インターロック等を設けております。ただし、これらにつきましても右の欄のとおり、仮に温度が上がっただけだとしましても、$UF_6$のシリンダ破裂と、こういった事故には至りませんで、あわせて過充填等の異常が重ならない限りは、漏えい事故にはならないということで、こちらも該当なしと整理をしております。

そのほか、次の非常用電源その他機能となりますけれども、こちらは非常用ディーゼル発電機ですとか、排気用モニタといった、常時もしくは事故時にも施設外への放出状況等を監視すべき機能としての排気用モニタ、こういったものが該当してくると考えております。排気用モニタは万一外部電源が喪失した場合でも、継続して監視が可能なように附帯支援機能としての非常用ディーゼル発電機、これがついております。こちらにつきましては右側のとおり、直接このDGですとか排気用モニタが故障したとしても、$UF_6$の漏えい事故等へつながっていくことはないという観点で、安全上重要な施設とは、これもしておりません。

そのほか、これらの機器を収納する建屋がございますが、こちらにつきましても機器としての安重施設がないという観点で、建屋についても安重はなしという整理をしております。

以上の整理結果から、過度の放射線被ばくを及ぼすというおそれの観点からは、濃縮工場には安全上重要な施設はないという整理をしてございます。

以上が、安全機能を有する施設と安全上重要な施設の整理結果を簡単に御説明しております。

次に11ページになりまして、こちらからは自然現象とか人為事象、新基準の中で強化が求められたものというところをまとめてございます。まずは耐震設計に関するところになりますが、こちらは基準の解釈にありますように、リスクに応じて相対的な重要度、程度に応じて耐震重要度を分類することという要求がございますので、この考え方に基づきまして、地震による転倒等によってバウンダリを喪失して、$UF_6$が漏えいした可能性、これを想定します。

その上でその他の事象、その他例えば地震が発生したときに火災等が発生して、その影響を受けて漏えい事故が起きるか起きないか、こういった観点も踏まえて整理をしました結果、一番重要度の高い第1類の機器というのは、漏えいのリスクが高い大気圧以上でバウンダリを喪失した場合。それから第2類は大気圧未満、第3類についてはこの1類、2類以外という考え方で整理をしまして、機器の対象重要度分類を行っております。

例示的には下に書いておりますが、濃縮工程の均質槽という機器がありますが、こちらは液体の$UF_6$を取り扱いますので、取り扱う圧力は大気圧以上ということで、こちらは右のとおりバウンダリ喪失時には大量の$UF_6$漏えいに至る可能性ありということで1類。そのほか下のウラン貯蔵庫に$UF_6$シリンダの中に充填した状態で貯蔵しているもの、これは形内が大気圧未満になっていますので、万一バウンダリを失ったとしても中に空気が流入する方向になります。したがいまして、事象としては非常に影響度は小さいということで、2類という整理をしております。

次の12ページに参りまして、以上のまず耐震重要度分類を行った上で、耐震性の評価をしております。手順を簡単にフローにして表しておりますが、右上にありますように、今回設計水平地震力にかけます割増係数のほうが、かさ上げされておりますので、これに基づいた耐震評価を行うということで、新しい耐震設計基準水平震動を用いまして、現行の設計条件にて、この割増係数を用いた耐震計算のほうを、全てやり直しております。

その結果、基準を満足すれば現行の新基準を満たしている。一方この段階で新基準を満足できていないと判定されたものにつきましては、右のほうにいきまして、実際の機器で据えつかっているものについては、実寸法を用いて耐震再評価を行っております。その結果、濃縮工場の機器としましては、基準を満足するものがないという結果で、該当なしということで、全て耐震設計の新しい基準に対しては、要求を満足できているという結果を

確認しております。以上が耐震設計の内容になります。

次の13ページ～15ページにつきましては、それ以外の自然現象、人為事象に係るものということで、基準に掲げられています各条項ごとに簡単に設計の内容ですとか、評価の結果をまとめて記載してございます。冒頭の臨界防止第2条関係は、これは従来のとおり、先ほど安全機能を有する施設のところで御説明しましたような濃縮度ですとか減速度、形状寸法、こういった核的制限値を設けた設計をしております。それですから閉じ込め等につきましては同じでございます。

第8条の津波に関しましては、ここは濃縮工場の立地条件から考えて、津波の考慮は必要ないというふうに評価しております。それから第9条の第1項関係、竜巻・火山等になりますが、これらの自然現象につきましても、濃縮工場が立地しております地域周辺の過去のそれぞれの自然現象の発生状況等から考えまして、それぞれ考えられる自然現象が濃縮工場に与える影響を想定した上で、安全確保上支障があるかないかということを確認しておりますが、これらの自然現象に対しましても現在の濃縮工場としては安全上の影響を及ぼすような影響は受けないということで考えております。

それから次の14ページに参りまして、第9条の第3項以下、こちらは人為事象になってまいりますが、飛来物、航空機落下等につきましては、施設上空に定期航空路等、こういったものはございませんが、航空機が落下する確率としては十分小さいということを評価しておりますので、航空機落下に対しての防護設計は必要ないというふうに考えております。そのほか人のつくったダムですとか、近隣の工場火災とか、こういった影響を想定してみましても、濃縮工場には安全上の影響はないというふうに考えております。

その他、10条以降の施設への不法侵入ですとか、溢水による損傷防止、こういったものにつきましても必要な対策を既に施しているということで、新基準を満足できるというふうに考えております。

以上が、安全機能を有する施設で自然現象、人為現象に係るもので、次の15ページも同じであります。ちょっと説明はこちらは割愛させていただきます。

16ページに参りまして、設計基準事故の選定フローということで、今回新基準の中では設計上多量の放射物質を放出するおそれがあるものとして、想定すべきものを選定して評価をすることという要求がございますので、下のフローのように、まずは異常事象の抽出を行いまして、核燃料物質が臨界となる可能性のある事象、それから閉じ込め機能の保全、これに関わる事象をピックアップしております。

これを、それぞれ右のふるいにかけていきまして、残ったものが設計基準事故として選定されたものということで、フローにありますように物理的、化学的に発生が想定されるか、もしくは発生可能性の観点で十分な事故防止対策があるので、発生可能性としては十分小さいので考えなくてもよいか、こういった視点を使ってふるいにかけた結果の設計基準事故が次の17ページとなっております。

当社の濃縮工場の設計基準事故として選定しましたのは、冒頭の安全面の特徴のところでも述べましたが、潜在的リスクの大きい、大気圧を超える圧力で$UF_6$を取り扱う均質槽、ここからの漏えい事故を選定しております。その対策として現在の安全設計として取り入れておりますのが、右下のところに漏えい事故が起きた場合の流れを示しておりますけれども、まず配管カバーの中で高圧で$UF_6$を取り扱っている部分、この部分が損傷を起こしたということを想定しております。

そうしますと右のポンチ絵にあります工程用モニタと書いております、ここのモニタで$UF_6$が漏れたときに発生するHF、これで漏えいを検知しまして、緊急遮断弁を閉めて漏えいを直ちに止めてやる。この間に漏れ出てしまった$UF_6$等につきましては、局所排気装置のほうに導いて、ここで極力施設外への放出量を低減して外に放出していくというような機能を設けております。この機能がきちんと働くことによって、影響度としましては右下に書いておりますが、ウランの漏えい量としましては5kg、周辺公衆の被ばく線量としては$10^{-7}$mSvということで、十分影響のないところまで低減ができているということで、安全設計の妥当性としては十分であるというふうに判断しております。以上が設計基準事故となります。

続きまして、18ページになります。重大事故等対策が必要な事象の選定の考え方ということで、こちら一番上の箱に書いておりますのは、こちらも事業許可の技術基準の要求事項、規則の解釈の要求事項になります。ここに書かれておりますような重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合の条件等が適切に設定されて、対策が十分実行可能であることと、こういった観点で事故事象をピックアップをして評価をしております。

では、具体的に重大事故として考えられるものが何かというのが、考え方としましては真ん中の次の箱にいきまして、濃縮工場では先ほど来も御説明のとおり、今、大半の工程で$UF_6$を大気圧以下で取り扱っておりますので、仮にバウンダリ等の安全機能を喪失したとしても、大量漏えいに至る事象というのはまず起き得ない。それから設計を超えるような条件を考えて、水分の混入ですとか、ウランの集積等、こういったことを考えても臨界

に至ることがないということを確認しております。したがいまして、設計想定を超えてさらに大きな事故に至る可能性のあるものというところは、この前段で御説明しました設計基準事故と同じ想定箇所になりまして、$UF_6$を大気圧以上で取り扱う均質槽というふうに想定をしております。

次の19ページになりますが、では、具体的に重大事故に至るおそれのある事故ということで想定した条件、これを19ページに書いております。まず想定した事象としましては、何らかの設計想定を超える地震力等で大気圧以上の機器が損傷を起こした。なおかつ建屋にも損傷が起きて、通常ですと排気設備を経由して排気されるべきところが、想定外の建屋等の損傷部から$UF_6$が漏れ出てしまうと、こういった事象の発生を想定しております。起こる現象としましては、建屋内に漏れ出た$UF_6$は、これは比重が非常に大きい物質ですので、大半が漏えい箇所周辺にとどまります。ただし、大気中の水分と速やかに反応しまして、$UO_2F_2$のフッ化ウラニル、それからHFのフッ化水素、これを生成いたします。この$UO_2F_2$というのはエアロゾル状の物質ですので、この一部が建屋の損傷箇所等から漏れ出てしまうということで事象の想定をしております。

その一方で、漏れ出た棟の中間製品容器均質槽になりますけれども、こちらは加熱が停止することによって自然放熱で熱が奪われてしまいますと、あとは$UF_6$の特質上固体となって、漏えいのほうは自然停止していくということになります。したがいまして、この自然停止の前までにいかに早く漏えいを止めてやるかということが、重大事故等対策のポイントとなってまいります。

次の20ページにその具体的対応策をまとめております。まずはとにかく漏れている箇所を止めることが大事ということで、①$UF_6$の漏えいを停止ということで、漏れ出ている均質槽の加熱を強制停止してやる。これは加熱を早く止めてあげれば、それだけ早く冷えて固まる時間が短くできますので、まずはとにかく加熱が継続されているようであれば止めてやる。それから中間製品容器、均質槽の漏えい箇所はビニールシート等で覆ってやって、速やかに閉止処置を施す。それから②の建屋外の放出箇所につきましても、同じようにシート等で覆うほか、もし排風機が常に機能をしていて、排気設備のほうから積極的に$UF_6$を放出しているような状態であれば、これも直ちに止めてやる。こういった対策で建屋の中に$UF_6$を閉じ込めてやるというのが、重大事故対策になります。

このときに考慮すべき事項としましては、③の作業員の安全確保ということで、$UF_6$が漏れ出て発生しますHF、これが非常に化学力の高いものになっておりますので、このとき

には右の写真にありますような化学防護服と空気呼吸器、これを装備しまして対策活動を行っていくということになります。

これの有効性の評価というところになりますが、下の三つのポツにまとめております。まずは高線量で現場に急行できない、現場に近接できないということが濃縮工場はありませんが、$UF_6$漏えい時のHFの化学的影響を考慮した防護装備をあらかじめ備えておく必要がある。これにつきましては必要装備数を今現在配備をしておりますが、今後も拡充を行って充実させていくことで考えております。

これらを使って漏えい箇所の閉止措置を迅速に行っていくことによりまして、施設外への漏えいというのは十分抑制できるというふうに考えております。これをより確実に行っていくためには、必要な対処手順書ですとか、体制の整備、それから資機材をあらかじめ準備しておきまして、教育・訓練を繰り返し行うことによって対応に習熟しておく必要があるということで、これらをより実行していくことによって、確実・的確なものにしていくことと考えております。

そのほか、『大規模損壊発生時』は、地震等の中から出てくるような人為事象等による大規模火災等、こういったものにつきましても、消火活動について同様の対処手順ですとか体制整備、資機材を配備しまして、教育・訓練を行って備えるような準備をしていきたいと考えております。

申請概要についての御説明は以上となります。

○大村審議官　申請の概要について説明をいただきました。

それではこの資料、それから今の説明の内容について質問などあれば、お願いしたいと思いますが、あとこれから審査が始まりますので、特に審査でこういうところも留意してほしいとか、重要な指摘、そういうのがありましたら、あわせてお願いをしたいと思います。

○嶋﨑管理官補佐　加工担当の嶋﨑でございます。

何点か確認と、今、審議官から申しましたとおり、今後ちょっと確認していきたいポイントみたいなところを、資料の順番に追ってちょっと申し上げていきたいと思っています。

まず、6ページの申請の概要のところでございます。今ほど御説明いただきましたとおり、新型遠心機への更新ですとか、あとRE-1については生産機能を停止して保管廃棄する。そういった設備変更、設計変更を行った上で、もうそういうラインについて全て新規制基準に適合していることを審査する、そういう流れになるかと思ってございます。

それで、今、公開の場で審査をしている観点もございます。新型遠心機への更新とか、生産機能を停止し保管廃棄、簡単に書かれていますけれども、要は新型遠心機への更新に関して、金属遠心機から安全設計上どう変えたとか、その辺りもきちんと御説明いただきたいと思っていますし、また本日もちょっと概要的なところで、もし何か追加で説明されることがありましたら、後ほど言っていただければいいかなと思ってございます。そこのところを十分配慮していただく必要があると思っていますので、よろしくお願いします。新型遠心機への更新のみならず、付着ウランの回収というのは、どういう設備を使ってどういう活動をするのかというところもございますので、そこもよろしくお願いします。

では、私のほうから全体、続けてよろしいでしょうか。

すみません。それと、7ページ以降、安全機能を有する施設、安全上重要な施設の御説明がございます。ここは新規制基準につきまして、従来、安全機能を有する施設という定義がなかったところもありますし、安全上重要な施設の概念というところが線量で切ると、そういった新しい概念が入ってきているところでございます。ここのところは選定の考え方、選定のそういう途中の考え方、そういうところをきめ細かく確認していく必要があるかと思ってございますので、その辺りまた今後の審査で確認していきたいと考えてございます。

あと11ページからになります。耐震設計の部分でございます。御承知のとおり、新しい規制基準につきましては耐震分類につきまして1類、2類、3類の静的地震力の割増係数の変更等を行っているところでございます。それに伴いまして、耐震分類の考え方も今回の申請の中では変えられているというふうに理解してございます。その辺の変更点、あるいは考え方、そこは確認が必要だと思ってございますので、よろしくお願いします。

また、12ページに静的地震力の割増係数を変更した上でも、その許容値を満足することの確認がされているかと思います。その中で実寸法で耐震再評価とか、そういった部分もございます。これらについて加工事業許可、基本設計とは違うかもしれませんけれども、設工認、あるいは構造規制の中でどのように考えていくべきものかというところは整理して御説明いただく必要があるかと思ってございます。

13ページ以降になります。そのほか安全機能を有する施設につきまして、新しい規制基準に基づきまして、一つ一つ御確認をされているかと思います。この辺りも先ほどの安全機能を有する施設の考え方と同じく、また細かく御確認させていただきたいと思っております。

その中で想定する自然現象ですとか、外部人為事象につきまして、原燃濃縮施設は再処理施設とか、MOX燃料加工施設に隣接してつくられるわけでございますので、想定する条件とか、それらの施設と同じかどうか、また違いがあるんであれば、それは立地している位置の違いであるとか、あと施設の特徴の考え方の違いであるとか、そういったところの御確認が必要になるかと思ってございますので、その辺りの確認もまたお願い申し上げます。

16ページ以降になります。設計基準事故の話でございます。これはMOX燃料加工施設でも申し上げましたけども、加工施設につきまして設計基準事故の概念、従来は最大想定事故の評価という形でございましたけれども、新しく設計基準事故の評価というのが求められる形になりました。ここについても、今、概略的な考え方のフローを示されていますけども、具体的にどういうふうに選定していくのかと、その辺の考え方を細かく確認をさせていただきたいと思ってございます。

また、この後の重大事故につきましても、安全設計の考え方を踏まえて設計基準事故の想定をする。またその次に設計基準事故から故障箇所をさらに厳しく求めていって、重大事故の評価という形になっていきますので、その辺り、段階的にどういう安全設計をもとにどういう評価をしていくかということをきちんと御説明いただき、確認をしていきたいと思っておりますので、よろしくお願いします。

全体的には、私のほうからは以上でございます。

○大村審議官　今の件、何かコメントありますか。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　今、嶋﨑さんからコメントございました点、私どもも準備をしておりますので、本日の会議で全て御回答するのはちょっと難しいかと思いますので、安全審査の中で逐一御説明をさせていただきたいと思います。

○大村審議官　それ以外に何かありますか。

私のほうからも今、嶋﨑のほうから話があったんですけども、自然条件とか一体でやっぱり捉えなくちゃいけない幾つかの事項があると思います。再処理、別途審査やっていますので、同じ会社の中ですから、その辺りは共通のもので話されているとは思いますけれども、審査そのものは少し施設が別なものですから、やはりその辺りはちょっとしっかりと連携もとりながらやっていきたいと思います。御対応をよろしくお願いします。

それから、私のほうから若干の、極めてごく簡単な確認ですけれども、12ページの耐震設計の、これも嶋﨑のほうから指摘があったんですが、現行の設計条件で再評価をして、

満足しているかどうかという、ふれ書きが一つあって、これはまた実寸法でその再評価という、実寸法で耐震再評価をやって、満足しているという位置づけになるんだということですけれども、でも、これは今までの許可であるとか設工認でやるとかというものとは、恐らく実寸法ですから少し違ったものが使われているということになると、これは手続としても今回の許認可の中で、ちゃんと変更がされるという位置づけだ、そういうことでございますか。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野ですが、まず現行設計条件でやっているというのは、設工認で申請している設計値そのものを使っての評価をしております。実寸法というのは、実際にその上で現場に今もう、物として据えつかっておりますので、据えつかっている状態のままで、例えばボルトの間隔ですとか、そういったものを測定している記録がございますので、その記録をもとにした評価をしている。そうなりますと、御指摘いただきましたとおり確かに設工認と書いてある内容の範疇にはなっておりますけれども、設計の思想としては変わってきているというところがございますので、こういったところは手続として設工認の手続が必要であろうというふうに考えておりますので、具体的な御説明をさせていただいた上で、今後の手続についてはちょっと御相談させていただきたいと考えております。

○大村審議官　ほかに何か。

○石井管理官　石井でございます。

13ページのところで、安全機能を有する施設について、いろいろ書かれてございます。耐震設計以外ということで書いてございますが、これはもう十分既に評価をされていて、問題ないということで書かれていないのかもしれませんが、地盤の話などについては、今回さまざまな審査を受けて、多くの知見も出ている中で、ほかの施設も議論をしているところでございますし、隣接する再処理でも多くの議論がされているところでございますので、その辺りはもう申請書にも書かれているのかと思いますけれども、審査の中でまたお話を聞かせていただくことになろうかと思いますので、よろしくお願いいたします。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　米川でございます。

再処理MOXについて断層の評価等なされて、今説明が始まったところでございますが、基本的に加工施設の場合は、私どもが今考えている内容としましては、安全上重要な施設に該当するかどうか、まず、そこが分かれ目になりまして、基本的にはこれまでどおり、静的地震力の評価ということでいけるんではないかというふうに考えております。そこの

内容につきましては、詳細に御説明をして、御理解をいただきたいというふうに考えております。

○大村審議官　じゃあ、それ以外何かありましたら。

それでは、今日のところは議事はこれで終了したいと思います。次回はまた日程は別途調整させていただくということにさせていただきたいということ。それから次回会合では、今幾つかも御指摘がありましたけれども、もう少し精査をして、今後の処理の論点等、この辺りを提示して少し意見交換をしたいと思います。

では、今日はこれで終了いたします。ありがとうございました。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第4回

# 平成26年2月17日（月）

# 原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第4回

議事録

１．日時

平成２６年２月１７日（月）１６：３０～１７：３２

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

原子力規制庁

大村　哲臣　　新基準適合性審査チーム　チーム長代理

石井　康彦　　新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

小川　明彦　　新基準適合性審査チーム員

嶋﨑　昭夫　　新基準適合性審査チーム員

栗崎　博　　新基準適合性審査チーム員

鍋島　正宏　　新基準適合性審査チーム員

関　　典之　　新基準適合性審査チーム員

平野　豪　　新基準適合性審査チーム員

萬上　俊隆　　新基準適合性審査チーム員

加藤　美穂　　新基準適合性審査チーム員

池永　慶章　　新基準適合性審査チーム員

松本　修　　新基準適合性審査チーム員

独立行政法人原子力安全基盤機構

浅田　和男　　核燃料廃棄物安全部　核燃料サイクルグループ長

森　　憲治　　核燃料廃棄物安全部　核燃料サイクルグループ上席研究員

日本原燃株式会社

米川　茂　　取締役/常務執行役員　濃縮事業部長

諸根　正年　理事　濃縮事業部　部長

渕野　悟志　濃縮事業部　濃縮計画部　安全基準グループリーダー

三菱原子燃料株式会社

池内　英男　代表取締役副社長

吉村　忠宏　執行役員

安倍　昌宏　環境安全部　部長

寺山　弘通　環境安全部　主査

井上　義弘　燃料技術本部　技師長

４．議題

（１）日本原燃（株）六ヶ所ウラン濃縮工場の申請内容に係る主要な論点について

（２）三菱原子燃料株式会社に係る申請の概要について

（３）その他

５．配付資料

資料１　日本原燃株式会社核燃料物質加工事業変更許可申請（六ヶ所ウラン濃縮工場）等の申請内容に係る主要な論点

資料２　加工事業変更許可申請の概要について（三菱原子燃料株式会社）

６．議事録

○大村チーム長代理　それでは、定刻になりましたので、核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合の第4回会合を開始したいと思います。

本日は議題が大きく分けて二つ、まず、日本原燃（株）六ヶ所ウラン濃縮工場の申請内容に係る主要な論点について、それから、その後で三菱原子燃料株式会社の申請概要ということで、今日は二つ用意しております。

出席者につきましては、お手元のほうに座席表とメンバーリストがありますので、それで御確認ください。

それでは、まず最初の議題、ウラン濃縮工場の申請内容の主要な論点についてということですが、前回、申請の概要について説明いただきました。そのときにも幾つか御指摘しておりますけれども、そういうものを改めて精査しておりますので、それでは主要な論点について、規制庁のほうから説明をお願いします。

○小川チーム員　原子力規制庁、小川でございます。

それでは、お手元に資料1、お配りしていると思います。それをご覧いただきたいと思います。

表題が「日本原燃株式会社核燃料物質加工事業変更許可申請（六ヶ所ウラン濃縮工場）等の申請内容に係る主要な論点」ということで、新規制基準－－これは昨年12月18日に施行いたしました加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則、これに対しまして、日本原燃から提出された加工事業変更許可申請等に関して、これまでの審査会合、あるいは、そのヒアリングを通じて確認した結果、これを主な論点としてまとめたものでございます。

これらについて、今後も、詳細な説明を求めていくということでございます。

また、この主要な論点、これは現時点におけるものでありまして、今後の審査の進捗によりまして変更があり得るということで御理解いただきたいと思います。

それでは、9項目ほど掲げさせていただいておりますが、まず1番目でございます。

外部からの衝撃の防止に関して、自然現象、それから人為的事象に対して安全機能を損なわない設計であるという、これは規則第九条に求められていることでございますが、この点に関しまして4点ほど掲げさせていただいております。

一つ目は、地震及び津波の評価をはじめ、設計上想定する自然現象、それから人為事象について、隣接する再処理施設あるいはMOX燃料加工施設、これとの相違点と、その根拠といったようなものを示してください。

それから、2番目でございます。地盤の支持性能、それから安定性評価の観点で出戸西方西方断層、あるいは、その再処理事業所内のf-1、f-2断層等、これがウラン濃縮工場の敷地に延長していないかなど、敷地内の地質・地盤調査の結果について説明をいただきたいと思います。

また、竜巻・火山影響評価を踏まえた防護設計、これは基準竜巻の設定ですとか防護策等、こういったものについて説明をいただきたいと思います。

また、敷地周辺の状況を踏まえた評価、これは、隣接するものとして石油備蓄基地、あるいは森林火災、航空機落下といったようなものに基づく防護設計といったような点についての御説明をいただきたいと思います。

それから、（2）でございます。今回の規則におきましては、従前の安全上重要な施設というもののみではなくて、安全機能を有する施設、それから、その中で安全上重要な施

設といったような定義がなされておるというようなことで、それらに関わる選定フローや設定条件、これについての御説明をいただきたいと思います。

これに関わるものとしては、当然その安全設計について、それぞれの考え方というものが前提にあるというふうなことで御理解いただいて説明いただければと思います。

それから、3番目でございます。耐震重要度分類の考え方及び従来からの変更点、これらについて説明をいただきたいということでございます。また、新基準において静的地震力の割り増し係数、これが変更されておりますので、安全機能を有する施設の建物・構築物及び設備・機器についての耐震評価結果、これについて説明をいただきたいということでございます。

それから、4番目、火災や溢水等による損傷の防止に関しまして、施設の特徴を踏まえた安全機能を損なわないための対策についての説明をお願いしたいということでございます。

それから、5番目、これは、従来の「最大想定事故」の評価に代えて、今回の基準では、その設計基準事故という考え方を導入しておりますので、これに関わる事故の選定フロー、あるいは選定条件、こういったようなものを整理して説明をいただきたいということでございます。また、その設定した事故シーケンスに対して対策の妥当性、こういったものを説明いただきたいということでございます。

それから6番目、それらを踏まえて重大事故の評価についてということで、こちらにつきましても重大事故の選定フロー、選定条件等を整理し、説明いただきたいということでございます。

それから、7番目、これは六ふっ化ウランを取り扱う施設に対するものとして特徴的なものですが、昨年の12月11日付けで、ウラン燃料加工施設における六ふっ化ウランの取扱いが一般公衆に及ぼす化学的影響に関する報告書の提出、これについて指示をしてございます。それに基づきまして、新規制基準への適合確認の審査が完了するまでに、重大事故時に六ふっ化ウランが一般公衆に及ぼす化学的影響の評価結果、これを御報告いただきたいということでございます。

それから、8番目でございます。重大事故等及び大規模な自然災害、故意による航空機衝突等のテロリズムによる加工施設の大規模な損壊――これは大規模損壊というふうにくくっていますが、これの対策に用いられる資機材、あるいは手順等、これの妥当性を説明いただきたいということでございます。

それから、9番目として最後でございますが、大規模損壊の対策に必要な措置に関しまして、安全を確保・向上させるための全社的な取組－－いわゆる継続的改善になるということだと思いますけれども、こういったようなものについて、核燃料物質取扱主任者の権限も含めた形での御説明をいただきたいということで、以上9点、大きく論点として提示させていただきます。

以上でございます。

○大村チーム長代理　以上、主要な論点ということで整理をしておりますけれども、これについて、少し、必要に応じて意見交換をしたいと思います。

まず、事業者のほうから、この主要な論点について何か確認すべきこと等がありましたら、お願いします。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　日本原燃の米川でございます。

本日、論点を御提示いただきました。今ざっと見させていただきましたが、当方でこれまで準備している資料あるいは考え方とほぼ一致しているかと思います。

早速、こちらの点について最大限理解を得られますように取り組む所存であります。

ざっと見させていただいた感じとしては、コメントとして何点か述べさせていただきます。

まず、（1）のところですが、こちらは再処理MOXと関連するところもございますので、こういう共通事項につきましては、そちらのほうのヒアリングの推移と協調して御説明させていただきたいと思います。

それから、（2）安全機能を有する施設、あるいは、これと（5）がつながってくるかと思いますが、当方の考えとしましては、まず、安全機能を有する施設、この辺りの説明から入らせていただきまして、安全上重要な施設の選定フロー、それと、（5）の設計基準事故、この辺は安全上重要な施設と関連してくるかと思いますので、（2）あるいは（5）、この辺をまずやらせていただきたいなという感想を持ちました。

それから、その後、（6）、（7）、（8）、これは重大事故等の対策あるいは選定フロー、それと、化学的影響。この辺は全て関連してございますので、その次の段階になりましたら、次は（6）、（7）、（8）辺りを関連づけて説明させていただこうかなというふうな感想を持ちました。こちらにつきましては、ヒアリングの場で順番等をまた決めさせていただいて、鋭意取り組んでまいりたいと思います。

以上です。

○大村チーム長代理　今、コメントがありましたけれども、規制庁のほうからは、特にまだ確認することとか指摘のところはありますか。

○小川チーム員　規制庁、小川でございます。

今、コメントをいただいたような形でよろしいかと思います。

まず、いずれにしても安全機能を有する施設、安全上重要な施設といったようなものが評価の前提になる考え方でございますので、そちらのほうをまずきっちりと御説明をいただいてというふうな形で進めさせていただければと思います。

以上でございます。

○大村チーム長代理　特に、今コメントがありましたれども、再処理、それからMOXですね、これと極めて立地が近いということで、共通する点が多々あるなというように思います。

別途、これは審査会合をしておりますので、ちょっとその進め方ですね、どのタイミングでどういうふうにするのかということも含めて、これはちょっと事務局のほうともよく調整をいただいて、それで、よくそこと連携をとりながら、説明なり審議を進めていくということにしたいというふうに考えております。

よろしいですか。

それでは、非常に時間は短くなりましたけれども、この六ヶ所のウラン濃縮工場につきましては、今日は主要な論点ということで、一応これで終了にしたいと思います。

今後の進め方については、また別途調整をさせていただくということで、よろしいですね。

それでは、とりあえずこれで一旦、終了したいと思います。

それでは、次の議題に移りますが、メンバーの入れ替え等もありますので、あと10分後ぐらいでよろしいですか。

では、あと10分後ぐらいを目途に、メンバー入れ替えて、開始します。

（休憩）

○大村チーム長代理　それでは、次の議題であります。三菱原子燃料株式会社の申請の概要についてということで、では、早速ですけれども、資料2ですね。これに基づいて、説明をお願いできますでしょうか。

○三菱原子燃料（池内代表取締役副社長）　三菱原子燃料の池内でございます。

本日は、ここにおります5名で対応いたしますので、よろしくお願いいたします。

それでは、1月31日に申請いたしました当社の加工事業変更許可申請書の概要について、お手元にございます資料2に基づきまして御説明いたします。

では、ページをめくっていただきまして2ページでございますけれども、本日、御説明いたします項目と順序を示してございます。

加工施設の概要、申請の概要、安全機能を有する施設、事業許可基準規則適合状況、設計基準事故、重大事故等対策、この順序で説明させていただきます。

次に、ページをめくっていただきまして3ページでございます。

加工施設の概要を示してございます。

当社の許可を受けております加工事業は、濃縮度5%以下のウランを原子力発電所－－軽水炉用でございますけれども、燃料に加工することでございます。

主な施設ですけれども、加工処理施設、成形施設、被覆施設、組立施設がございます。

それぞれの最大処理能力、これは年当たりでございますけれども、化学処理施設が475ton-U/年、成形施設が440ton-U/年、被覆施設が588ton-U/年、組立施設が870ton-U/年でございます。

当社の加工施設の立地でございますけれども、そこにちょっと地図がございますけれども、加工施設は茨城県那珂郡東海村に位置してございます。加工施設の、村の中の場所でございますけれども、海岸より約7㎞内陸にございます。海抜ですと約30mから32mの高台にございます。下に、イメージ図でございますけれども示してございます。

次のページでございます。4ページでございます。

こちらは加工施設の加工方法の概要、あと、工程ごとのウランの形態、それから取り扱いますウランの安全面の特徴を示して、まとめでございます。

下に示してございますのが工程ごとのウランの形態の写真でございます。参考にご覧いただければと思います。加工施設でのウランの加工の方法、順序でございますけれども、表にございます上から下に流れてまいります。

化学処理施設、成形施設、被覆施設、組立施設、このように流れまして、最終的に原子力発電所用の燃料を加工いたします。

各施設での加工の方法の概要でございますけれども、まず化学処理施設でございますけれども、まず最初、原料ですけれども、固体の六ふっ化ウラン、これを受け入れます。

受け入れたところで、これを容器から取り出すために加熱蒸発し、$UF_6$ガスにいたします。$UF_6$ガスを純水に吸収させまして、ふっ化ウラニル溶液にいたします。この溶液にア

ンモニア水を加えて、ウランを沈殿させます。重ウラン酸アンモニウム(ADU)という形の沈殿物をつくります。

最後に、この施設での最後ですけれども、ADU沈殿、これをろ過、乾燥、焙焼還元いたしまして、原子力発電所の燃料、酸化ウラン粉末という形にいたします。

続きまして、この粉末を成形工程に移動いたしまして、ウラン粉末をプレスで成形加工いたしまして、ペレットという形にいたします。

成形いたしましたペレットは、熱的に安定するために連続焼結炉で焼き固めます。焼結という言葉を使ってございます。

焼き固めたペレットを、次に被覆施設に移動させまして、ペレットを金属製の被覆管－－ジルコニウム製合金が普通でございますけれども、封入して燃料棒にいたします。ウランはここの施設において密封された状態になります。

燃料棒、次の工程、組立施設に移動いたしまして、原子力発電所で使います燃料集合体という形にいたします。

これらの工程で取り扱うウランでございますけれども、安全面の特徴を右に示してございます。

臨界の観点からいたしますと、濃縮度を5%以下ということで、臨界事故が非常に起こりにくい低濃縮ウランを取り扱ってございます。被ばくという観点からは、放射線線量率が非常に低いということでございまして、人が接近して作業、それから保守等が容易な状態になってございます。崩壊熱の観点からは、冷却を必要とする崩壊熱の発生はございません。

以上が加工施設の概要でございます。

当社は昭和47年に加工事業許可受けて、今日まで42年間、安全確保を最優先に操業を行ってございます。

この間、安全の高度化に向けた安全規制、それから基準の改訂というのがございましたけれども、都度、地元を含め協議させていただきながら対応してまいりました。

これまでの中で、臨界事故を踏まえた改訂というものが非常に大きかったものであったかと思っておりますけれども、当時も、原子力防災の強化、それから保安に品質保証活動を導入するということがございましたけれども、それらに着実に対応いたしまして、安全対策に取り組んでまいりました。

今回の新規制基準施行というのは原子力安全の原点に立ち戻って考えるものというふう

に認識してございます。そういう観点から、地元をはじめ皆様に引き続き信頼していただけるよう、項目について協議させていただきながら安全対策に取り組む所存でございます。

次のページからでございますけれども、今回の申請内容について御説明いたします。

当社の安倍のほうから説明いたします。

○三菱原子燃料（安倍部長）　三菱原子燃料の安倍です。よろしくお願いいたします。

それでは、5ページの申請内容の概要につきまして御説明いたします。

まず、当社の加工施設につきましては、ただいま御説明のございました加工設備の本体にあわせて、こちらの、5ページ中央の青い色の枠の中に記載しております施設がございます。

今回の申請におきましては、この中の、その他の加工設備の附属設備につきまして、発電機室の新設及び非常用電源設備の更新など一部に変更はございますが、加工設備本体の最大処理能力、それから貯蔵施設の最大貯蔵能力等、能力についての変更は特にないものとなっております。

これらの加工施設に対しまして、新規制基準でございます加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則等に照らしまして、適合するための変更としまして、上に挙げております、まず安全機能を有する施設の選定、それから自然現象及び人為事象への対応、また、それらを踏まえての安全機能を有する施設の故障、誤操作等を考慮した設計基準事故の選定・評価、そして、さらに設計基準事故を超える条件に基づく重大事故等対策の選定・評価等を行っております。

続きまして、6ページのほう。

まず、安全機能を有する施設の選定でございます。安全機能としましては、大きく四つに分けて、左側に安全機能、それから右側に施設の事例を示してございます。

まず一つ目、臨界防止機能を有するものといたしまして、核的制限値の寸法、それから質量、体数、減速度、これらの制限機能がございます。

それから、ウランの取扱単位をユニットと呼んでございますが、それらのユニット間、相互間の影響を防止する距離維持機能がございます。

それから、二つ目の閉じ込め機能を有するものといたしまして、まず、気体状のウラン、それから液体状のウラン、粉末状のウラン、これらを収納する設備機器の閉じ込め機能がございます。

続きまして、次の7ページに参りまして、閉じ込め機能の続きでございますが、ウラン

が空気中へ飛散するおそれがある設備・機器の閉じ込め機能、施設の主なものとしては、機器を収納するフードボックスがございますが、次の負圧維持機能とあわせまして閉じ込め機能を確保しております。

それから、次の放射性液体廃棄物。これにつきましては、オーバーフローによる漏えいの防止機能、それから、次の液体状のウランも含めまして逆流防止機能を持ってございます。

それから、三つ目の、火災・爆発や飛散・漏えいの発生防止機能を有するものとしまして、まず、加工工程では水素ガスを取り扱う設備がございますが、それらにおきまして水素ガスの爆発防止機能を有してございます。

それから、焼却設備におきましては燃焼を促進するための灯油を使用しておりますが、灯油の爆発防止機能を有してございます。

それから、次の加熱による爆発・損傷を防止するための熱的制限値の維持機能を有してございます。そして、ウランを収納した容器を搬送する場合におきます飛散・漏えい防止の機能としまして、落下を防ぐ保持機構がございます。

続きまして、8ページのほう、四つ目のその他の安全機能としまして、通常時・設計基準事故時の監視機能、それから設計基準事故時に期待します安全機能、さらに、安全機能を有する施設のための支援機能がございます。

続きまして、9ページのほうですが、これらの安全機能を有する施設につきまして、その機能の喪失により、公衆または従事者に過度の被ばくを及ぼすおそれがあるものとして、安全上重要な施設が位置づけられておりまして、ここに記載しております①から⑥の設備等が含まれるものとされておりますが、公衆に対する影響としましても、確認した結果、放射線被ばくの実効線量、これが5mSvを超えるものはないということで、当社の加工施設におきまして、安全上重要な施設に該当するものはないと考えてございます。

続きまして、10ページ以降、16ページにわたりまして、要求基準でございます事業許可基準規則の各条項に対する適合状況といたしまして、自然現象や人為事象の対応も含めて設計評価の概要を示してございます。

まず一つ目、規則の第二条で各燃料物質の臨界防止につきましては、先ほど御説明いたしましたように、各燃料物質の取扱いの単位――こちらは単一ユニットと呼んでおりますが、これにつきまして、形状寸法管理など設計上の臨界防止対策を講じてございます。

それから、複数ユニットにつきましても、単一の故障、あるいは運転員の単一誤操作が

あっても臨界とならないように、同様に設計上の臨界防止対策を講じてございます。

それから、次の遮蔽につきましても、当社が加工施設で取り扱っておりますウランは放射線線量率が低いものでございまして、周辺監視区域外の線量につきましては十分低い評価結果となっております。また、従事者に対しましても、特に遮蔽は必要ないものとなってございます。

それから、次の閉じ込め機能につきまして、核燃料物質を系統または機器等に閉じ込める構造となっておりまして、また、核燃料物質が漏えいした場合におきましても、機器等を収納する構築物の内部に保持できる構造としております。

それから、火災等による損傷防止につきましても、その発生を防止するための構造材あるいは機能を有しておりまして、かつ、発生した場合にも早期に火災発生を感知する設備や消火を行う設備を設けてございます。

続きまして、11ページからでございますが、第六条の地盤につきまして、当社加工施設が設置されます地盤につきましては、深度約4mから約14mにわたりまして、砂礫層がほとんど水平に分布しております。砂礫層は十分な地耐力を有していることを確認してございます。

それから、続きまして、地震に対する設計としましては、新規制基準に基づきまして、建物については建築基準法、また、既存の建物につきましては耐震改修促進法により評価を行い、設備機器につきましては、静的設計法に基づく評価を行うこととしております。これらの評価の結果に基づきまして、必要に応じ耐震補強を行うことを考えてございます。

次に、津波につきましては、冒頭のほうでも御説明いたしましたように、立地の状況等から、影響はないものと考えてございます。

次に、第九条の第1項になりますが、竜巻につきまして、こちらは当社加工施設の周辺地域におけます過去の気象庁のデータベースをもとに規模を想定し、評価しております。その結果、安全上の影響はないということを確認してございます。

それから、次の火山につきましても、周辺の火山につきましては、施設から十分な距離がございまして、火砕物の降下を想定しておりますが、必要な対応措置で安全は確保できるものと考えてございます。また、森林火災につきましても、周辺の状況から安全上の影響はないというふうに考えてございます。

続きまして、12ページになります。

第九条1項の続きといたしまして、降水、大量降雨がございますが、こちらにつきまし

ても、当社加工施設の立地の状況から、安全上の影響はないものと考えております。

また、その次の生物学的事象につきましても、水の供給や環境への影響を防止できる措置を講じてございます。

続きまして、第九条の3項、飛来物、特に航空機落下につきまして、こちらは、航空機落下につきましては確率評価を実施いたしました。その評価の結果、防護設計が不要なレベルであることを確認してございます。

続いて、次のダムの崩壊、それから爆発、近隣工場の火災等、あと、船舶の衝突につきましても、周辺の状況、それから立地の状況から影響はないものと考えてございます。

続きまして、13ページにつきまして、第九条3項は電磁的障害となっておりまして、十条以降、施設への不法な侵入、それから溢水による損傷防止、誤操作の防止とございますが、こちらにつきましても、詳細のほうは割愛いたしますけれども、必要な防護措置、それから管理を行い、安全上影響がないものとしております。

続きまして、14ページ。

同様に詳細のほうは割愛いたしますけれども、事故時に従事者等の安全を確保するための安全避難通路等、これらを整備してございまして、また、安全機能を有する施設につきまして、事故時による飛来物の防止や環境条件を含めて機能を維持できるものとしております。また、それらの機能の確認や保守につきましても可能なものとしてございます。

それから、14ページの下の各施設、貯蔵施設と、次の15ページから廃棄施設、放射線管理施設、続きまして、16ページ、監視設備、非常用電源設備、通信連絡設備とございますが、これらにつきましても要求基準に応じた設計措置を講じたものとしております。詳細につきましては割愛させていただきます。

続きまして、17ページ、設計基準事故に係る御説明になります。

まず、この設計基準事故の選定に当たっての基本方針としましては、さきに御説明いたしました安全機能を有する各設備につきまして、適合評価におけます自然災害等の影響も踏まえた上で、機器等の破損、故障、誤動作、あるいは運転員の誤操作によって放射性物質を外部に放出する可能性がある事象を想定しております。さらに、その発生の可能性との関連におきまして、安全設計を確認する観点から、設計基準事故を選定・評価しております。

具体的な流れといたしましては、次の18ページのほう、選定フローとして示してございます。

安全機能を有する施設につきまして、まず、異常事象を抽出し、核燃料物質の臨界、及び閉じ込め機能の不全の観点から、まず、物理的、化学的な条件として発生し得るものかどうか、さらに、十分な事故発生防止の対策がとられているか、あるいは進展速度が遅いか、十分な点検管理を行っているか等を考慮いたしまして、事故事象の候補を抽出し、さらに類似の事象、類似の事故としてまとめることができるか、加えて、最も厳しい事故として代表されるものかの観点で整理して選定してございます。

最終的に設計基準事故としましては、次の19ページから四つの事故事象に整理してございます。

19ページ、一つ目の事象としまして、$UF_6$配管破損によるフードボックス内の$UF_6$の漏えい事故ということで、こちらは化学処理施設の転換工場におきまして、蒸発・加水設備において$UF_6$を取り扱っております。

こちらは、図のほうで、左下に蒸発器がございまして、この中に原料であります$UF_6$を収納したシリンダをセットいたします。こちらを加熱しまして$UF_6$をガス化し、そのガスを配管で導いて加水分解装置のほうへ送っております。

事故としましては、この途中の配管で破損が生じ、漏えいした事象を想定しております。漏えいした$UF_6$は局所排気系のほうへ流れて、$UF_6$の漏えい検知設備で検知されます。これと連動する遮断弁が、左側の蒸発器を出たすぐのところにございまして、まずこちらが閉止し、漏えいを停止いたします。さらに、局所排気系におきまして切り替えダンパが切り替わり、排気はスクラバのほうへ流れまして、スクラバでは排気を水により洗浄してウラン等を除去いたします。

さらに、局所排気系で、高性能エアフィルタによりましてウランの放出量を低減し、排気塔から放出されるということで、評価の結果、左下に記載してございますように、公衆被ばくの実効線量としましては約$6\times10^{-8}$mSvということで、影響は極めて低いものと考えてございます。

続きまして、二つ目の事象、20ページになります。

こちらは、ウラン粉末容器の落下によるウラン粉末の飛散事故ということを想定しております。右の絵は、事例として成形施設の成形工場を示してございますが、誤操作等によりましてウラン粉末の容器が落下し、粉末が床に飛散した事象を想定してございます。

飛散したウランは屋内の排気系によって処理されますが、高性能エアフィルタによりウランの放出量が低減されまして、評価の結果、公衆被ばくの実効線量としましては約2×

$10^{-5}$mSvと、先ほどと同様に影響は低いものとなってございます。

続きまして、次の21ページ、三つ目の事象としまして、ロータリーキルンの水素ガス爆発によるウラン粉末の飛散事故を想定してございます。

こちらは、同じく転換工場におきまして、焙焼還元の設備としてロータリーキルンが設置されております。

右のほうからADU粉末が入りまして、左のほうから水素ガスが供給され、最終的に左下のほうに$UO_2$粉末として加工されて出てきます。このロータリーキルンの中に、空気の巻き込みによって炉内爆発が発生することを想定しております。

この爆発に対しては、局所排気系につながれた爆発エネルギー逃し機構がございまして、こちらの破裂板が圧力を逃がし、炉体を守る構造となっております。

この破裂板の先の排気系で破損が生じてウランが室内へ飛散した事象を想定してございます。この場合におきましても、屋内排気系で高性能エアフィルタを通して排気が行われておりますので、ウランの放出量は低減されて、評価の結果、公衆被ばくの実効線量としましては約$3\times10^{-5}$mSvと、低い結果となっております。

続きまして、22ージ、四つ目の事象でございますが、こちらは連続焼結炉の水素ガス爆発によるウラン粉末の飛散事故を想定してございます。

こちらは成形工場におきまして、連続焼結炉、上のほうから水素ガスが供給されて、水素ガスの雰囲気でペレットを焼結してございます。

同様に、空気の巻き込みにより炉内爆発が発生することを想定しておりますが、こちらのペレットの出入り口に爆発エネルギー逃がし機構としてスイングドアがございまして、発生時にはこちらが開放されて炉体を守る構造となっております。

屋内に放出されたウランにつきましては、屋内排気系で、先ほどと同様に高性能エアフィルタによりウラン放出量は低減されまして、評価の結果として、公衆の実効線量は約$2\times10^{-3}$mSvと低い結果となってございます。

以上が、設計基準事故の想定事象と、その評価結果になってございます。

次に、23ページ。

最後に、重大事故等の対策になります。

まず、基準規則を踏まえて、重大事故等対策が必要な事象の選定の考え方につきましては、先ほど御説明しました設計基準事故を超えた事象としまして、安全機能の多重故障により重大事故に至るおそれがある事故を想定してございます。

想定事故としては三つを選定してございまして、その事象と想定条件、それから必要な措置の概要をこちらに示してございます。

一つ目としては、$UF_6$ガスの屋内への漏えい事故としまして、$UF_6$ガスの配管の先ほどの破損に加えて、収納するフードボックスの破損、それから、スクラバの機能喪失を想定してございます。

これに対しましては、屋内の排気設備及び局所排気設備を手動で停止し、$UF_6$を屋内に閉じ込める措置を考えてございます。

それから、二つ目、水素ガス配管から屋内への水素ガス漏えいが発生し、爆発が起きるおそれがある事故としまして、想定条件としては水素供給停止機構の故障、それから、屋内の排気設備の機能喪失も考慮しております。

この場合の措置としましては、運転員による水素供給弁の手動閉止によりまして水素濃度の上昇を停止させることを考えてございます。

それから、三つ目としまして、複数の設備からウラン粉末が漏えいした事故の想定として、こちらは誤操作によるウラン粉末の容器の破損等、これが複数の箇所で同時に発生したことを想定しております。

措置としましては、まず、運転員によるウラン粉末の回収と、それから、排気系で、ダストモニタで放射線放出を監視しておりますが、異常値が検出された場合には、屋内排気設備を手動停止して、ウラン粉末を屋内に閉じ込めることとしてございます。

続きまして、24ページ。

これらの想定事故の対応措置など対策を実施するための体制等の整備になります。

体制等の整備につきましては、まず対策に関わる手順書、それから実施体制、それから必要な資機材を整備するとともに、運転員の安全確保につきましては呼吸保護具の配備、それから、$UF_6$の漏えいにつきましては化学物質用の防護服を配備します。また、全交流電源喪失に備えまして、必要な照明器具を配備することを考えております。

また、事故対策を確実に行うための教育・訓練につきましても、繰り返し実施を行っていきます。

また、さらに自然災害等による大規模損壊発生時や、人為的な要因によります大規模火災等における消火活動等につきましても、重大事故の対応と同様に、手順書・体制及び資機材を整備して、教育・訓練を継続的実施していくことを考えてございます。

以上で、申請内容の概要につきまして、説明のほうを終わります。

○大村チーム長代理　ありがとうございました。

それでは、個々の基準や適合性であるとか、事故評価であるとか、これはまた今後の審査会合で、それぞれに詳しい説明をいただくということになりますけれども、この資料の範囲で何か確認しておくべきこと、それから、あと、今後の審査に当たって留意すべき点、それから依頼する点等がありましたらお願いします。

○嶋﨑チーム員　加工担当の嶋﨑でございます。

まず、5ページの申請の概要の内容について、ちょっと1点確認したいことがございますので、よろしくお願いします。

御社の今回の事業許可変更申請につきましては、新規制基準が施行される前の申請の補正という形で、1月31日付けで受理させていただいたものというふうに認識しておりますが、その新規制基準施行前に提出されている申請の内容としまして原料粉末貯蔵倉庫の設置があったかと思います。

これにつきまして、今回の、5ページの資料では、核燃料物質の貯蔵施設の最大貯蔵能力についての変更はないというふうに書かれておりまして、再度確認なんですけれども、今ほど申し上げました原料粉末貯蔵倉庫の設置に関する申請については、今回の1月31日の補正の中では取り下げられたというふうに認識すればいいのかどうかというのを確認させていただきたいと思います。

○三菱原子燃料（池内代表取締役副社長）　お答えいたします。

今おっしゃったように、1月31日で申請いたしましたのは、ちょうど震災が起こる前にいろいろと申請をさせていただいたものが走っておりました関係で、補正という形でやらせていただいております。

震災が起こった関係で、今おっしゃった原料粉末貯蔵倉庫、こちらのほうですけれども、現時点で急ぐ必要はないという状況になってございますので、まずは新規制基準に合わせて当社は取り組んでいきたいという考えでございまして、今回のところからは一旦下げさせていただいております。

ということで、よろしくお願いいたします。

○嶋﨑チーム員　ありがとうございます。

それでは、今後の審査に当たっての主な論点については、改めて提示させていただく形になるかと思いますけれども、先ほどの原燃濃縮のほうで申し上げた内容といいますのは、今回の新規制基準で新たに取り込まれたところを重点的に確認させていただくということ

を改めて申し上げた内容になっていると考えてございまして、そういう点では、先ほどもちょっと議論がありましたとおり、安全機能を有する施設がどういう形で選定されているのか、また、それに基づいて設計基準事故の想定はどうなっているのか、あるいは、またそれを踏まえて重大事故の想定等、選定等はどうなっているのかということを段階的に確認させていただくという点については変わりがないのかなというふうに考えてございます。

あと、例えば自然現象、人為事象に対しての設計の考え方というのは、当然のことながら六ヶ所と茨城県東海村では異なってございますので、そういう立地に関する考慮条件等については、きちんとした説明をお願いしたいと思ってございますし、あと、また施設的にも、原燃のほうは濃縮施設、三菱原子燃料のほうは再転換、ウラン燃料の成形加工といった施設の特徴の違いもございますので、そういったところについては、きちんと整理した上で審査させていただきたいというふうに思ってございます。

その中で、本日の資料でも、例えば10ページ以降に、許可基準の規則に対する適合状況ということを、いろいろと説明いただいたところでございますけれども、本日はまだ概要ということで、踏み込んだ議論は今後という形になるかと思いますけれども、1点、申し上げたい点といいますか、注意した移転につきまして申し上げますと、11ページに地盤の関係がございます。

当然、立地地点の評価で、地震に対する評価、津波に対する評価、火山等に対する評価というのは、また確認させていただきたいと思いますけれども、その中の地盤につきまして、今ほど六ヶ所のほうでもちょっと指摘させていただいているんですけれども、十分な地耐力を有していることの前提としまして、当然のことでございますけれども、既知の活断層、既に知られている活断層については、当然敷地の中には走ってないということが前提になるかと思いますので、その辺りにつきましても、現在の最新の知見に基づいて活断層の分布状況を、きちんと調べていただいた上で、敷地に活断層がないことについての説明も求めていきたいと思っております。本日、地震の担当課は都合により出席しておりませんけれども、地震の担当課のほうとも協力しながら審査を進めてまいりたいと思ってございますので、よろしくお願いいたします。

私からは以上でございます。

○大村チーム長代理　今の指摘につきまして、何か事業者のほうからコメント等はありますでしょうか。

○三菱原子燃料（池内代表取締役副社長）　特にございません、質問等は。

○大村チーム長代理　以外に何か指摘事項等はありますか。

○栗崎チーム員　原子力規制庁、栗崎でございます。

ちょっと1点だけ教えていただきたい点がございまして、13ページの溢水による損傷防止、第十一条の話が書かれておるんですが、恐らく、概要にされたので端的に捉えてしまいがちなんですけれども、基本は安全性を損なうことのない設計としているとして、浸水の考慮は不要であるというセンテンスがその次に出てくるんですけれども、じゃあ一体、これは何を想定しているのかというのがちょっとよく見えないので。これは何を想定されているんでしょうか。

○三菱原子燃料（寺山主査）　環境安全部の寺山です。

工程内で発生する溢水といたしましては、当社は再転換工程で溶液を扱っておりますので、ウラン溶液の溢水とか、あるいは廃液処理施設からの廃液の漏えいですね、そちらのほうを想定しております。

○栗崎チーム員　了解しました。詳細は今後の審査の中で確認をさせていただきたいと思います。

○大村チーム長代理　ほかにありますか。

私のほうから、ちょっと1点だけ。

10ページ以降は適合状況ということで、条項ごとにどういう評価なのかということが書いてあります。この中で、特に目立つのは地震のところの、必要において耐震補強を行うということで、今回、基準を少し見直していますので、それの対応かと思いますが、ほかにもいろいろと強化なり明確化した基準等、幾つかあるんですけれども、この記述を見ますと、基本的には今の評価で十分適合しているということを確認しているという感じかなと思うんですが、そういうことですか。

それとも、何か新たに強化したところについて、何か、こういうところは少し強化なり対策をとったという点はあるんでしょうか。

○三菱原子燃料（池内代表取締役副社長）　今の御質問ですけれども、基準のほうが当然上がったりとか、いろいろとしてございますので、当然、その分に関しては新たなことをやっていかなきゃいけない部分が出てきてございます。

今おっしゃった地震のお話は、当然基準が変わってございますので、それはもう当然変わってございます。

あと、重大事故とか、いろいろと中に増えていっている部分が、細かい点では、やはり

今後の審査で御説明させていただきますけれども、体制とか、あと、部分的に資機材とか、そういうものを強化していく必要があるものは出てきてまいっております。

ただ、大きいところで、やはり地震のところが一番数字的に大きく変わってございますので、そこが一番大きい変更というんですか、対応すべき場所であろうと思っております。

○大村チーム長代理　それぞれの項目で、また詳しく説明を。

特に、新たな基準で明確化なり強化したところに対して、どういうふうに対応しているのかというところが説明の中心だと思いますので、そこをよろしくお願いしたいということと、あと、今、少し話をされましたが、特にソフト面ですね。

いろいろと、その事故対応に関して、特にサイクル関係の施設はソフト面もあわせてきっちりと対応していくことが非常に重要だというのがこれまでの検討の結果でありますので、そういうところもしっかりと説明をいただければというふうに思います。

あと、何か御指摘等はありますか。

○小川チーム員　今のソフト面ということに対しての対応なんですが、今回の事業許可変更申請、これにあわせて保安規定のほうも提出されているということでございますので、その重大事故対策、特に24ページ目に書かれている重大事故対策、これは資機材の整備といったようなことに加えて、その教育・訓練とかいったようなこと、いわゆる運用上の話ということで、保安規定との関係というふうに整理される必要があるというふうに考えますので、その辺もあわせて御説明をいただければというふうに思います。

○大村チーム長代理　あとは、よろしいですか。

特にコメントもないようですので、それでは、今日は概要を御説明いただきましたので、先ほどありましたように、次回に主要な論点ということで、もう一度精査の上、それを提示させていただきたい。その後、具体的な審査に入っていくという形をとらせていただきたいというふうに思います。

今後のスケジュールにつきましては、また追って調整させていただきますので、御対応をよろしくお願いします。

では、よろしいですか、それでは本日の審査会合をこれで終了いたします。

どうもありがとうございました。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第5回

平成26年2月21日（金）

原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第5回

議事録

１．日時

平成２６年２月２１日（金）１３：３０～１６：５７

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

担当委員

更田　豊志　　原子力規制委員会委員

原子力規制庁

大村　哲臣　　新基準適合性審査チーム　チーム長代理

石井　康彦　　新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

黒村　晋三　　新基準適合性審査チーム員

長谷川　清光　新基準適合性審査チーム員

小澤　隆寛　　新基準適合性審査チーム員

伊藤　博邦　　新基準適合性審査チーム員

田尻　知之　　新基準適合性審査チーム員

佐藤　俊介　　新基準適合性審査チーム員

落合　貴之　　新基準適合性審査チーム員

佐藤　耕太　　新基準適合性審査チーム員

葛西　邦生　　新基準適合性審査チーム員

福島　操　　新基準適合性審査チーム員

山村　修　　新基準適合性審査チーム員

独立行政法人原子力安全基盤機構

山手　一記　　核燃料廃棄物安全部　審議役

浅田　和男　　核燃料廃棄物安全部　核燃料サイクルグループ長

高梨　光博　　核燃料廃棄物安全部　核燃料サイクルグループ　上席研究員

日本原燃株式会社

青柳　春樹　執行役員　再処理事業部担任（安全）　安全技術室長

越智　英治　理事　再処理事業部　エンジニアリングセンター長

牧　　隆　　再処理事業部　エンジニアリングセンター プロジェクト部長

大柿　一史　安全技術室　安全技術部長

大枝　郁　　理事　再処理事業部　再処理工場　前処理施設部長

須田　憲次　再処理事業部　運営管理部副部長　兼　保安管理課長

石原　紀之　東京支社　技術部課長

井鳥　昌史　再処理事業部　エンジニアリングセンター　設計部副部長

有澤　潤　　再処理事業部　エンジニアリングセンター プロジェクト部
再処理規制対応グループリーダー

玉内　義一　安全技術室　安全技術部　安全技術グループ主任

上野　光明　再処理事業部　再処理工場　前処理施設部　前処理課副長

早海　賢　　再処理事業部　安全管理部　安全技術課副長

４．議題

（１）日本原燃(株）再処理施設の新規制基準への適合性について

（２）その他

５．配付資料

資料１　六ヶ所再処理施設　前処理建屋における新規制基準に対する適合性【前処理建屋の概要】

資料２　六ヶ所再処理施設　前処理建屋における新規制基準に対する適合性【設計基準】

資料３　六ヶ所再処理施設　前処理建屋における新規制基準に対する適合性【重大事故等への対策】

資料４　六ヶ所再処理施設　前処理建屋における新規制基準に対する適合性【設計基準】補足説明資料

資料５　六ヶ所再処理施設　前処理建屋における新規制基準に対する適合性【重大事故等への対策】補足説明資料

参考１　前回までの審査会合における主な論点と対応について

６．議事録

○更田委員　それでは、核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合の第5回会合を開催いたします。

本日は、日本原燃株式会社より再処理施設の新規制基準への適合性について。前回から引き続きプロセスを追って、まず概略の説明を受けていますけれども、本日は、資料に基づいて事業者からの説明を受けて質疑応答を進めていきたいと思います。

それでは、説明を始めてください。

○日本原燃（青柳担任）　それでは、日本原燃の青柳でございます。

本日は、今、御紹介がございましたように施設別ということで、前処理施設についての説明をさせていただきます。本日から本体のほうに入ってきておりますので、大分厚い資料になってございますけれども、本日の資料の中で、メーンに用いさせていただきますのは資料2の設計基準と資料3の重大事故等への対策、これを中心に説明させていただきまして、質疑等で、必要に応じて補足資料として4、5、これを利用して説明させていただく場合もございます。そのほかに、参考資料1として論点についての一覧表をつけております。これについて、ちょっと説明させていただきます。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原でございます。

参考1とあります。前回までの審査会合における主な論点と対応についてという資料でございますが、こちらにつきましては、具体的な施設の説明をさせていただいたのが前回、第3回になりますので、第3回で出ましたいろんな質疑の主な論点を整理させていただいてございます。こういった形で次回以降も整理をさせていただきたいと思ってございますので、こういう形で、今回、テーブルの上へ置かせていただきました。

以上でございます。

○日本原燃（青柳担任）　それでは、よろしければ資料2の設計基準のほうから入らせていただきますけれども、よろしいでしょうか。ごめんなさい、概要から。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧と申します。

それでは、資料1の前処理建屋の概要というところから御説明させていただき、設計基準の安全機能を有する施設までを御説明させていただきたいというふうに思います。

それでは、資料1をめくっていただきまして、再処理施設の前処理建屋の概要を御説明

します。前処理建屋は、再処理工場で申しますと、上の左から二つ目の建屋になります。プールで貯蔵後の燃料をせん断・溶解する建屋という位置づけになっております。

次に参りまして3ページ目、建屋には主として、せん断処理施設、それから溶解施設という二つの施設がございます。燃料をせん断して、それを溶解すると。それから、溶解施設には溶解設備と清澄・計量設備というのがございまして、溶解して、溶かしたその溶解液から不溶解残渣を除いて、溶解液としてプルトニウムを含めた形で分離施設へ送るものと、それからガラス固化施設へ送る不溶解残渣のものという二つの流れがございます。

めくっていただきまして4ページ目、こちらはせん断処理施の概要になります。こちらのほうには主要な機器として二つ絵が示してございますけれども、その上の表には、これまでの資料と同様、各種の安全設計の方針というのを示してございます。

5ページ目に参ります。こちらのほうでは、主要機器でありますせん断機について書いてございまして、せん断機では、こちらに書かれておりますようにジルコニウム火災という火災の可能性がございまして、そちらのほうに対して、こちらの記載にあるような対策をとっているという御説明でございます。

それから、6ページ目に参りまして、溶解施設のほうの概要でございます。こちら下のほうに溶解槽の絵がございますが、その上に、やはり核種の安全設計の方針というのを示してございます。こちらのほう、ご覧いただければというふうに存じます。

それから7ページ目、こちらの建屋のプロセスの特徴としまして臨界安全設計というのがございます。こちらでは、こちらに記載がありますように核種の臨界安全管理方法というのを採用し、もしくは組み合わせて臨界安全設計というのを行っているという説明になってございます。ここの青い絵で示しております溶解槽が、今回のこの施設の特徴的な機器ということになります。

8ページのほうに参ります。こちら、せん断処理施設と溶解設備について、臨界防止を目的として各種の計装がついてございますが、こちらのほうを一覧化したものでございます。個別には御説明はいたしませんが、各機器、貯槽に対してこれらの計装が、さまざまな観点からついているというのを御説明したものでございます。

それから9ページ目、個々の機器の例といたしまし溶解槽を示してございます。溶解槽は、単体で核種の臨界安全管理を組み合わせて臨界安全設計をしております。右の上の図にございますけれども、使用済燃料によっては、中性子吸収材というもの、硝酸ガドリニウム溶液ですけれども、これを用いて溶解するということで臨界安全を確保するというこ

とをいたしてございます。

10ページに参ります。こちらのほうは前処理建屋の換気設備を示しておりまして、二つの廃ガス処理設備、それからセル、建屋の換気設備を示してございます。

それから11ページ、こちら塔槽類廃ガス処理設備、廃ガス処理設備のうちの一つの構成と安全設計についての説明でございます。

それから、あと、類似になりますけれども、12ページがせん断処理・溶解廃ガス処理設備の設備と安全設計の概要。

それから、13ページが建屋換気設備の設備の概要というふうになってございます。

それから14ページですけれども、共用施設のうち、当建屋に関係します安全圧縮空気系についての説明になっております。こちら、左のほうに空気圧縮装置がございまして、こちらのほうの圧縮装置に対して安全冷却水系のループということで、水冷式のものを使っているということを示してございます。

それから、今の安全冷却水系でございますが、15ページのほうに安全冷却水系というのを示してございます。崩壊熱の発熱量に応じて2種類の系統が内部ループとしてございます。で、こちらのほうの安全設計についての記載をしております。

以上で、簡単でございますけれども、前処理建屋の施設概要を終わらせていただいて、引き続き、資料2の設計基準のほうに移らせていただきます。

ページをめくっていただきまして4ページをご覧ください。今回、改めまして安全上重要な施設の再整理の方針というのをまとめてございます。ざっとですが、三つ目の矢羽根までで安全上重要な施設に関する新基準と、以前の安全審査指針との関係を整理しておりまして、要求事項として、線量評価による5mSvの判断基準以外については同じであるということを踏まえまして、従来の安全上重要な施設の中から、新たな安全上重要な施設を選んでおるというところでございます。で、一番最後のところに、従来、定性的に、幅広に安全上重要な施設というのを選んでおったわけですけれども、そこから、放射線被ばくのリスクから公衆を守るために必須なものという観点で、新たな安全上重要な施設を再選定してございます。

5ページに行きまして、再選定の方法ですけれども、まず、最初の丸でプルトニウム溶液と高レベル廃液に着目した三つの一連の設備、それと、それらを含むセル及び建屋、その他換気設備について安全上重要な施設とまずしております。それから、2番目の丸で、閉じ込め機能喪失をにらんでですが、核種の事故に対して、新知見としての安全裕度等を

考慮して、(1)(2)の二つの観点から新しい安全上重要な施設というのに選定しないで、別途、自主的に整理をするということをしております。この施設の扱いについては後で、後ほど御説明します。

すみません、6ページのほうに参ります。先ほどの新知見として安全裕度等を考慮するという表現がございましたけれども、その点においては、ここのページにございます①～⑤までの観点というので工学的判断を行っております。前処理建屋では、①と②、それから⑤が出てきますが、②のその明示的な新知見というものと、それから⑤のその安全裕度等の新知見と運転員対応というところの部分については、後ほど例示をいたします。

7ページのほうに参りまして、安全上重要な施設にしなかった従来の安全上重要な施設ですけれども、ここについては、安全機能を有する主要な施設として、他の安全上重要な施設以外の施設よりグレードを高くした従来どおりの管理というのを自主的に実施するということとしています。

具体的には、ここに記載してありますが、従来の指針の観点で整理した設計対応、これらは、後に述べます新規制と同様なもので、それからあと、下位の施設の要求事項を含めて満足させると。それから設備管理としても、設計、製作、据付、試験検査その他の品質管理と、それから施設の操作、運転管理と保守管理というのを行うというものでございます。

それから、8ページに参りまして、こちらのほうが、これまでのその選定をフローにまとめたものでございます。左上のひし形のところで、閉じ込めの観点で再選定をしてやって、そして、新しい知見を踏まえて、下へ行って、で、右のほうで二つの段階で新たな安全上重要な施設にはしなかったものというのを選定しているというものでございます。

9ページ目に参りまして、こでは設計対応を例示とあわせて示してございます。安全上重要な施設は、基本的には耐震Sクラスで設計するほか、新規制での要求事項、及び、その中でも下位の施設の要求事項を含めて設計対応をいたしております。で、以下の欄で安全機能を有する施設と、それから前述した安全機能を有する主要な施の例示というのを示してございます。

10ページに参ります。ここでは、安全機能別に機器の選定結果が一べつできるように整理しております。欄の横のほうに安全機能別の記載がございまして、縦軸のほうに機器が並んでいます。その交点のところで、安全上重要な施設であるか否かが、矢印の前後でどのように選定されたかというのがわかるようになってございます。これらの中には、新知

見か線量評価で前後の選定というのが異なるものになっておるわけですけれども、あと、バーというふうに書いてあるものは、今回の選定では無関係な視点というものになります。

11ページは、同じく機器ですが、ここの部分は、換気設備の機器について同様な整理をしているということになります。

それから、12ページ以降ですけれども、これ以降は、さらに細かく書いてありまして、一番左の列に、基礎解釈にあります15分類をにらんで整理してありまして、真ん中の2列で、左側が従来、右側が新たなものという形で前後表のイメージで書いてあります。一番右側の欄で、その差異と理由についての記載を整理したというものになります。12ページでは、その理由としての記載として線量評価のものが挙がっているということでございます。

それから13ページ、同じように整理してございまして、一番下から二つ目の欄で、工学的判断で選定を再選定したものというのがございます。上から二つ目のものには、選定の差はないんですけれども、耐震クラスを見直したものというのが括弧書きで注記してございます。

それから、あと14ページに参りますと、こちらのほう、核種の計装等ございますけれども、こちらのほうも工学的判断もしくは線量評価で選定を変更したものというものがございます。

それから、あと15ページのほうで、同じように線量評価と工学的判断というので選定したものがございますが、一番上の欄に工学的判断と線量評価が併記してございまして、こちらのほうは、後で説明しますパラジウム効果と呼ぶ新知見の判断の後、線量評価で選定したものというものになっております。

以上が、再処理のうち前処理建屋の部分の安全上重要な施設の選定に関わる一覧的なものでして、16ページ以降で例示を御説明したいというふうに思っております。

16ページに、再整理のフローで工学的判断として想定しがたい施設かというところで、①と②に記載しましたものというのを、この後、御説明したいというふうに思っております。線量評価を含めて、個別の判断理由というものについては、こちらの資料ではなくて、資料の4のほうに、補足説明資料のほうに記載がございます。これについては説明を割愛させていただきたいというふうに思っております。

それでは17ページのほうに参りまして、まず最初に、新知見としまして、溶液中のパラジウムの触媒効果によって水素発生が抑制されることを用いて判断したものというのを示

してございます。この効果については、このここに書いてあります表の欄外のほうに簡単に示しておりますけれども、この詳細な内容につきましては、やはり補足説明資料のほうに記載がございます。表は、対象とした機器と水素濃度の評価値というのが示してございまして、いずれの機器についても、その水素濃度が可燃限界濃度であります4%に至らないという評価をしてございます。

それから、18ページのほうに参りまして、こちらは、機能喪失をしたとしても事象の進展を防止可能な機器の例ということで、新知見により工学的に判断した例として示してございます。対象として書いてございますのが、溶解槽の溶解液の密度高によるせん断停止回路というものでございます。この再選定のよりどころの主な理由というのは、右の管理方法に記載がありますが、その主な理由は、溶解槽の臨界計算に十分な余裕があるというところでございます。これについては次のページで説明します。さらに記載がございますけれども、その余裕の中で、密度高による動作によらなくても十分な検知性と操作性があるということを示してございます。

次の19ページに参ります。判断としましたのは、溶解槽の臨界計算において十分な余裕があるというところでございますが、このシートで示してございますのは、溶解槽の安全裕度について、当初申請以降に追加検討によって得られた新知見というものでございます。左上の表のところで、一番左の欄、溶解液の濃等のパラメータに対して、一番右側の欄で、%Δkで、平常時にどれだけの余裕があるのかというのを示してございます。右側の図のほうですけれども、こちらは減速比での実効増倍率の変化、余裕というのを示したものでして、解析結果であるそのピーク値の減速比に対して、現実的な減速比、大体1程度と見込んでおりますけれども、そこの部分との比較の中で、12%Δk程度の余裕があると、差があるというところで、先ほど示しました溶解液濃度等の変化量に対して、余裕が大きいというところがわかるかと思います。これをもって、この前のページについての検知性等についてのてよりどころにしてございます。

というところで、まずは設計基準の安全機能を有する施設までの説明を終わらせていただきたいと思います。

以上でございます。

○更田委員　はい。

○小澤チーム員　規制庁、小澤です。よろしくお願いします。

今御説明いただいた資料の8ページなんですけれども。これはちょっと重要なところな

ので再度確認させていただきたいんですけれども、前回、使用済燃料貯蔵施設で御説明いただいたときにも、同じようなこういう事業者の、原燃の安全上重要な施設の再選定の考え方というか、この流れに沿って選定していますという御説明をいただきました。前回のフローと今回のフローで非常に大きく変わっているところがあるので、ちょっとそこのところを御説明いただきたいんですけれども。

メーンの流れで、前回の資料ですと、5mSvの定量的な評価を行った上で、それで、それによってはじかれたものについて工学的判断という順序で選定していますということだったと認識しているんですけれども、そこのところの考え方が、使用済燃料貯蔵施設とこちらの施設で変わったのか、もしくは表記の仕方――でも大きいところが変わっているので、どのように考え方を整理されたのかというのを御説明いただけますでしょうか。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧です。

内容的には変わってないというふうに認識しております。前回との違いは、前回は、安全上重要な施設を選ぶという観点でフロー図を作成したんですけれども、今回は、その選定の仕方を別の角度から御説明したほうがわかりやすいのではないかというふうに思いまして。

最初の閉じ込め機能に関わる選定の部分というのは、これはもちろん変わってないんですけれども、それ以降について、選定する際のその考え方の中で、選ぶものに対して安全上重要な施設とは、今回、新たな安全上重要な施設とはしなかったものというのを選ぶ、そういう見方で整理するとどうなるのかというのを整理し直したものでございます。ということで、今回のものと前回のもので、選ばれてくるものについて差はございません。

○小澤チーム員　そうしますと、前回のフローと今回のフローが変わらないということであれば、前回のフローを見ていますと、最後のところで、工学的判断というところが最後に来ていて、そこで定量的な評価をして取りこぼしになったものなのか、この表からはそれ以外のもので、その定量的な評価ができないもので最終的に工学的判断というところで前回落としていたと思うんですけれども、そこで吸い上げたものというのが、前回であれば使用済燃料受け入れのクレーンだとか、そういうものが事例で書かれていますけれども、そういうものがあるんですけれども、そうすると、今回のフローでそういうものについては、どのように記載するのかというと、ここに当てはまるところがないんじゃないかなというような考えもありまして、あくまでもこれは基本的なフローというか考え方を示したものですよということであれば、そう御説明いただいて、全部が全部これに当てはまるも

のではないということであれば、そういう認識をいたしますので、確認させてください。
○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧です。
　今、御指摘いただいたように、全てを、事細かにこれについて表わし切れておりませんので。ただ、ほとんどのものについて、これで十分説明できるというふうにして、視覚的にわかりやすく御説明したというふうに御認識いただければというふうに思います。
○小澤チーム員　そうしましたら、例外について、今後あれば説明の際に言っていただければと思います。
　ちょっと続けて、安全上重要な施設の再選定したところについて確認させていただきたいんですけれども。10ページ以降に、再選定されたその結果が表になって記載されております。この中で重要度分類、安全上重要な施設から重要度分類を再整理されて、安全上重要な主要な施設というものに幾つか組み換えられているものがあるんですけれども。
　この中で――このように安全上重要な施設から、安全上重要な主要な施設というふうに変えると、それらが系統でつながっていたりだとかそういうものがあった場合に、その区分で異クラスのもの、重要度分類が違うものが接続するところのバウンダリをどこまでしているのかとか、分離だとか隔離のところをどういうふうに考えているのかということを御説明していただけますでしょうか。
○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧でございます。
　御指摘のとおり異クラス、違うクラスのものが一つの系統につながるということが今回の再選定によって考えられます。その部分につきましては、もちろんクラス的にいうと、上位のものに対して影響がないということを確認するという行為が当然必要となります。それにつきましては、今回の説明の範囲で細かに御説明するところのものではないのですけれども、その部分については、今後、後段規制等も含めて、そういったところに影響がないというところの部分を御説明し、御確認いただくということになるというふうに思っております。
○小澤チーム員　そうすると、今後御説明ということであれば、今のその評価をして選定しているのだとか、機械的に分離しているだとか、いろいろな考え方によって分離されているということが想定されますので、まず、大まかなものが基本的な考え方ということを提示できるのであれば提示していただいた上で、詳細な説明に入っていただければと考えています。
○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧です。

御指摘のとおりに御説明させていただきたいと思います。

○小澤チーム員　続けて、選定のところに関係するので御質問させていただきます。

今の話との延長線上なんですけれども、このように安全上重要な施設から違う施設ということで、グレードを変えられているということなんですけれども。そうすると、設計基準事象のその安全評価などをするときに、評価のその内容が変わってくるものもあるのではないかというふうに考えるんですけれども、そういうもののその再評価のことについては、どのように考え、評価されたのかというのを御説明いただけますでしょうか。また、別途ということであれば、その旨を話していただいた上で、その今話せる範囲で御説明いただければと思います。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。今の件について御説明させていただきたいと思います。

今までの添付書類8で設計基準事故を取り扱ってございますけれども、その運転時の異常な過渡変化を超える事故、設計基準事故になりますけれども、これにつきましては、担保手段は今まで安全上重要な施設にしてございます。したがいまして、その設計基準事故の信頼性を落とさないように、今まで安全上重要な施設であったものを、安全機能を有する主要な施設にするという場合でも、同じ機能を担保するということを、私ども事業室としての今回の変更許可の中に、従来の安全性を維持するというふうな記載で担保したつもりではございますけれども、その記載が十分ではなかったので、本日は7ページのところで、もう少し安全機能を有する施設という観点を強調させていただきました。したがいまして、同じような信頼性を維持するということを考えてございます。

○小澤チーム員　そうしますと、ここの7ページのところを見ますと、これ、指針と書いてあるので旧指針への対応について書かれているんだと思うんですけれども、耐震に関するものが書かれてございませんで、そうすると、安全評価する際に、今この重要度の分類を変えたものについて、補足の資料で見ますと、それらについては、おおよそ耐震クラスについても変えられているというように自分は見ているんですけれども、そうすると安全評価において使っている設備であれば、Sクラスの地震が来たときに使えないということも想定されますし、想定されるのではないかというふうに考えますし。

それと、そのように使えない施設がそこ、多数出てくるということであれば、安全評価したときに除外したもの、事象が多分多数あると思うんですけれども、その除外した事象の中から、新たに選定し直さなきゃいけない事象なんかも出てくるんじゃないかなという

ふうに考えていまして。そういうことについても、資料ですと安全評価のところが御説明される内容に入っていないものですから、別途のところなのかということも含めて御説明いただければと思うんですけれども。

○日本原燃（青柳担任）　今回の新基準では、安全上重要な施設を、いわゆるPSとMSに分けて区分して考えるということを明確にされてございます。そういった観点で、私ども、今まで安全上重要な施設のPS機能とMS機能というのも分けてございますので、事故評価において期待している、その、いわゆる設計基準事故の場合にはMS機能を期待しますけれども、そういった期待する機能に応じた安全性、これについて、今までの指針に基づく安全機能の信頼性、これが新基準とどう違って影響するのかということを考えて、同等の安全性を維持するようにということで明確に、ここに信頼性維持の中身を書かせていただいたということでございます。

そして、PS機能についても同じような、今まで要求事項としては、考え方としては一緒でございますので、ただ、基準が変わってきたところによる違い、こういったものを適切に反映して、今まで、この選定についてチェックしてまいったわけでございます。

したがいまして、新しい安全上重要な施設と、今までの安全上重要な施設を、安全機能を有する施設にしたということについて、その信頼性に関してのベースを変えないようにしているということでございます。

○長谷川チーム員　今の議論になんですけれども、一つ一つちょっと確認をさせていただきたいんですけれども。特に7ページ目で、今回、今まで後ろのほうに書いてある、いわゆる「従来の信頼性を維持する」という、安全機能を有する主要な施設としたものについて、従来の信頼性を維持するということを前回から説明していただいたところのその具体的なこととして、この7ページにまず書かれているんだうということで。

その具体的なものは何だろうというところで見ると、従来の安全上重要な施設への要求事項を踏まえた設計ということで、いわゆる指針に適合、旧指針の適合性についてお話をしていただいているんですけど、これに対して、基本的には、我々は、今この安全審査は新基準ですから、いわゆる位置、構造、設備の基準への適合性という観点で物を見るわけで、実質上、大きな違いはないと思っているんですけど。

ここは一応指針対応では書かれているんですけれども、この意味は、今回の位置、構造、設備の基準にも対応しますということで、それはそういう意味と捉えてもよろしいのかどうかという、まあ確認ですけど。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

設計対応にというふうに書かれている、ここがまさに新規、古い指針と、それから新基準、一緒でございますので、そういったものを適切に対応するということでございます。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

そうしますと、実質ここで原燃が言われている安全機能を有する主要な施設と呼ばれるものは、いわゆる位置、構造、設備の基準で言うところの安全上重要な施設と基本的には多分一緒なんじゃないかなというふうに、ただ呼び名とか、その原燃のグレード分類が、どうもその呼び方が違っているようにも思えるんですけれども、今の御説明ですと、新基準でいう安全上重要な施設の要求事項が満足される、イコール、それは安全上重要な施設ではないかというふうに考えるんですけれども、その点はいかがなんですか。

○日本原燃（青柳担任）　実態的にはそのとおりでございます。ちょっとくどいようですけれども、私どもなぜこういうことをしたかということを一つだけ追加させていただきたいと思います。

私どもは今回の福島事故を見て、安全上重要な施設の中で、本当にああいう重大事故に縁のあるものというのがどれかということを明確に抽出したいということで、中身は今までの設計も管理も変わらないんですけれども、ラベルを張って、これを本当に重要なものとして認識して今後運営したいという観点でやりましたので、ラベルが違っているというだけでございます。中身は変わってございません。

以上でございます。

○長谷川チーム員　そうすると、実質的には、これは新基準で言う安全上重要な施設だというふうに我々は考えてもまずいいと。

○日本原燃（青柳担任）　そうですね、中身はそうですから。

○長谷川チーム員　で、もう一つそれについてあわせて確認なんですけれども。ここは機能別の重要度の今話をしていますけれども、一方で、これと関連して、資料4のほうには耐震クラスのグレードという、もう一つ原燃のほうに合わせて、例えば、従来のAsクラスがBクラス、Cクラスというふうに、そこについても変更しているんですけれども。今のお話で言うと、その部分は変更を加えているので、必ずしも規制基準全てに対して対応しているわけではなくて、耐震の部分については除くという、そういうことに今なるのかなと思っているんですけれども。

ここの7ページには特に耐震の部分、地震以外のというふうな話になってしまっていて、

地震は7ページからは除かれているのかなと。一方で、資料の4側ではそのまましているんですけれども、その点についてはいかがなんですかね。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

地震につきましては、今までの指針でも、安全機能の中身に応じて耐震の重要度を考えておりますので、今回もその考え方は変わりませんので、その中身、先ほどPS、MSという議論がございましたけれども、そういった中身に応じて適切な耐震重要度にするということは変わってございません。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

で、そうしますと、次回以降きちっと、この点については整理していただければいいんですけれども、機能別重要度の今の話は、基本的に安全上重要な、今、二重丸から丸になっていますけれども、それは日本原燃の内部的なものの重要性、いわゆる、我々は、今は二つに、安全上重要な施設と安全機能を有する施設、大きく二つの分類があるんですけど、当然その中には、施設のそれごとの重要度に応じてということで、全く2種類の、2種類というか二つの区分がありますけれども、その中のグレードというのは、また別途あるわけで。そのグレードについて御説明をいただいたというような感覚で、実質まだ安全上重要な施設であるという、そういう整理にまずなっていると。

一方で、耐震の話、グレードの話というのは、また別途あるということで、この点については今後、一つ一つまた確認をする必要があるのかなということで、今の補足説明資料のほうにはありますけれども、この点については、そこは別だというお話だと思いますので、そこは、また今後、今日は準備ができてないと思いますので、この点についても引き続き説明をいただければというふうに思います。

○田尻チーム員　すみません、規制庁の田尻です。

1点確認させていただきたいんですが、今回、安全上重要な施設を選定される際に、安全冷却系に関しては、内部ループであれば、そのループにぶら下がっているもの一式という形で、全てが壊れるような想定をされているようなんですが、補足資料の12ページにおいてなんですが、事業者ヒアリングの段階でも、当然いろんなものの数値としては一度示していただいているんですが、今週か先週かは忘れたんですが、そのときに示していただいた値と線量評価の値が、何か桁が変わっていたりするんですが、これは何が起こって変わったものでしょうか。

○日本原燃（大柿安全技術部長）　日本原燃の大柿です。

すみません、ちょっと今、この前にお出しした資料の数字を持ち合わせないものですから、ちょっと別途確認して御回答したいと思うんですけれども。

○田尻チーム員　誤記なら誤記でもいいんですけど、とりあえず何を言いたいかというと、数値を示された場合は、ある程度信頼性が置けるものだという前提でこちらも見ておりますので、それがころころ変わるようであれば、そもそも二重丸、安全上重要な施設の選定というのがそもそも合っているのか、その基本データが合っているのかという話に行かなければいけないですので、数値を示すのであれば、信頼性が置けるものを、しっかり精査したもので示していただくようにお願いします。

○日本原燃（大柿安全技術部長）　日本原燃、大柿です。

はい、おっしゃるとおりだと思います。大変申し訳ありません。確認いたします。

○更田委員　ちょっとね、先ほどの長谷川さんの質問のところのやりとりに戻りますけれども。長谷川が聞いているのは、安全機能を有する主要な施設を、私たちは安全上重要な施設であるとみなして扱っていいかということであって、実質がどうこうではないでしょう。

実質は、例えばね、安全上重要な施設に関しては、どこそこに安全上重要な施設はあってはならないとか、安全上重要な施設であるというカテゴリにいることによる取り扱いがあるわけね。で、実質、安全上重要な施設として扱って、耐震性だとかその他の機能に関してもやりますというのと、安全上重要な施設として取り扱うというのはグレードが違う話で。

さきのやりとりでいっていると、日本原燃は安全機能を有する主要な施設とカテゴライズしているけど、私たちはそれを安全上重要な施設だとみなして今後審査を進めていいという、そういうやりとりだったのかという確認なんですよ。

○長谷川チーム員　その点に関しては、結局、名前の呼び名だけであって、中身について、まずきちっとするんであれば、要は、事業指定申請書で同様の担保をしていただければ、それは我々としては、名前は違っても安全上重要な施設としてまず認識ができると。要するに、安全上重要な施設として基準の適合性を見たときに、名前は違っているにしろ、グループのですね。それは日本原燃としての設備の総称としてという、ちょっと非常にわかりづらいんですけど、そういうふうに見ることはできると。

よって、先ほどちょっと線量評価、被ばく評価なんかにも出ましたけれども、それを変更申請書において、その部分を担保できるということであれば、その被ばく評価にも、い

わゆる機能を期待できるというふうに考えることもできますので。

要するに私が言いたいのは、申請書できちっとそれぞれ、どういう、まあ同じ担保をしていただけるのかどうかというところで違いが出てくる。

○黒村チーム員　申請書の記載については、それはちょっと基準への適合性という形で書いていただかないといけないと思いますので、そこはまた今後の整理かと思います。ただ、こうやって審査を進めていく上で、同じグレードの扱いができる設備であるという認識で、実際の評価とか、それがそれでいいかという観点で、とりあえず進めていくということは可能なんじゃないかなと思っているんですが、いかがでしょうか。

○更田委員　基準適合性という意味では、その要望、その基準の扱っているカテゴリに即した申請書の書き方がなされているのが好ましくて。それと、その日本原燃が日本原燃の中で、それをどうカテゴライズするかというのは、これまた別問題なので、そういう意味では、基準の求めているあるカテゴリに対して、この二つは、どちらもそれに対して属していますと、それはちょっと読み替えみたいな話になるので。

黒村さんが言ったように、その記載ぶりに関しては進めるけれども、理解が一致しているということが確認できるのであれば、別にこれで審議が進められないというわけではないので、ただ、その記載ぶりに関しては、これは、ある意味、補正も踏まえて、ちょっと確認をしてほしいと思います。

ほかにありますか。

はい、どうぞ。

○原子力安全基盤機構（高梨上席研究員）　原子力安全基盤機構の高梨と申します。よろしくお願いいたします。

ちょっと先ほども話が出たんですけれども、線量評価のほうをされていると思うんですけれども、それを使って、例えば安全上重要な施設の判断の材料とされていると思うんですが、そういうことであれば、その線量評価の過程で必要な情報ですね、例えばどんなインベントリを使っているのかですとか、あるいは移行割合、ARFとかLPFですね、それについて、一部補足説明資料に入っているとは思うんですけれども、要は判断の材料としているものについては全てわかるようにしていただきたいということと。

あと、その移行割合については、例えば水素の爆発でいえば、その爆燃なのか、爆轟なのか、その状態によって使う値が変わってくると思いますので、選ばれた値というのがどういう状態を想定して選んでいるのかというところも含めて、御説明をいただければとい

うふうに思います。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧と申します。

御指摘のとおりの資料をお出しして御説明するようにいたしますんで、よろしくお願いします。

○原子力安全基盤機構（高梨上席研究員）　よろしくお願いします。

○更田委員　はい。

○原子力安全基盤機構（浅田グループ長）　原子力安全基盤機構の浅田と申します。

先ほど説明いただいた資料の17ページですか、新たにパラジウム効果という知見が得られたということで、これらのタンクについては放置しておいても水素濃度が4%に達しないですという新知見が得られたという御説明をいただきました。

議論の混乱を招かないために最初に話を整理いたしますと、実際に、その実プラントで高レベルの廃液のタンクからは思ったほど水素が出ないということは確かに確認されております。その件を、多分補足説明の44ページですか、こちらで整理しておるんだと思います。

事実関係と日本原燃さんの解釈とを少し整理させていただきたいんですけれども、確かにここに書いてありますようにドイツですとか、フランスですとか、こちらで思ったほど水素が出ないというのは確認されております。ただし、これらの効果について、何で実際にタンクから水素が出ないのかというのはずっと研究の対象になっていたものと考えております。今回、近年になって初めて、その日本原燃さんの実験と研究の中でパラジウムではないかということが推測されるというふうになっておるというのが事実関係ではないかということでございます。

そうしたときに、ここで触媒効果ということを銘打つ場合には、本当に触媒の効果であるのかと。妨害因子はないのかとか、どのような条件でその触媒の効果が得られるのかとか、そういう検討が普通は必要ではないかと、それが1点と。

それから、あくまでその実機で観測されたものは高レベルの廃液であるし、日本原燃さんが研究されたのも模擬のビーカースケールの実験であると。ただ、それだけの実験データから、単にパラジウムの濃度だけ確保されれば、再処理工場全ての溶液に対して触媒効果が得られるのであるということについては、今後その反応機構であるとか、妨害因子の問題であるとか、そういうものが全て説明されて、それから適用されることになるのではないかという理解ですが、いかがでしょうか。

○日本原燃（大柿安全技術部長）　日本原燃の大柿です。

御指摘のとおり、まず実プラントにおいて、実で計算されるよりも発生量が少ないという知見を得まして、さらにそれを、模擬廃液を使った照射実験で確認したというのがこれまでの経緯ですけれども。その反応機構については、その後いろいろ実験条件を変えて検討してまいりまして、その中で妨害因子による影響とかも、ある程度知見としては蓄積してきております。また、その取りまとめた形で網羅的な形の文献情報としてまとめてはいないものもありますけれども、できるだけそういう情報もちょっと整理してお示ししながら、今後、詳細な御説明をしてまいりたいと考えております。

○原子力安全基盤機構（浅田グループ長）　よろしくお願いいたします。

○更田委員　ほかにいいですか。

では、説明を続けてください。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

それでは、続けて設計基準の中の溢水による損傷防止と化学薬品の漏えいについて御説明させていただきます。これは、前回、使用済燃料受入れ貯蔵設備で一度御説明、基本的な考え方については御説明しております。その席上で何点かコメントを受けておりますので、それらを中心に今日は御説明させていただきたいと思います。よろしくお願いいたします。

21ページですけれども、これについては要求事項、基本的な考え方、これについては使用済燃料貯蔵施設等と変わっておりませんので割愛させていただきまして、22ページ、こちらのほうは前回、そのフローだけを示していたんですけれども、フロー間の流れが少しわかりづらいということで、その辺をわかりやすくするようにということがございましたので、そのフローのところにそれぞれ、そこでどういう作業を行ったかということを、3～9の評価までのところにつけ加えさせていただいております。こういうことで、このフローの中で3～9については、こういう形で選定を行っているということを詳細に書かせていただいております。基本的に、内容は変わるものではございません。

23ページに行っていただきまして、こちらは、今回の前処理建屋での防護対象安全機能の選定ですけれども、ここでは、一つ出てくるのが、二つ目のひし形のところで出てきますけれども、溢水により安全機能が喪失することによって異常が発生するかということですけれども、ここではせん断機のせん断停止回路、これにつきましては、溢水が発生いたしましたとしてもせん断が止まるということでございますので、ここで落としましたとい

うこと。それと前回、三つ目のそのひし形のところで、プロセス要求等からではなく、安全上必須の機能かというところで、この判断基準は幾らかということで、口頭で5mSvということをお答えいたしましたけれども、ここを明示的に書かせていただいております。それと、その右側で「No」の対象外のところに行っているところに、（注2）とございますけれども、これにつきましては、先ほど、安全機能を有する施設のところで我々のほうから御説明いたしましたけれども、基本的には、5mSvで選びますので、下の防護対象安全機能というのは安全上重要な施設に選ばれるんですけれども、そこで外されたもの、これにつきましても、（注2）のところに書いておりますように安全機能を有する主要な設備として、同じ同等の対応をとるということで、我々といたしましては、新基準においても安全機能を有する主要な設備についても同じ対応をするということを示させていただいております。

それで24ページ、ここも前処理設備の特徴のところでございますけれども、前処理設備では、防護対象設備はここに四つ、下のカラムでございますけれども四つ、掃気機能から上記の動的機能というところで四つ選んでおります。これらが選ばれたものでございます。

それで25ページに行っていただきまして、ここには、我々が今回選びました前処理設備の防護対象設備のリストをつけさせていただいておりますけれども、この機能区分のところで丸印がついているもの、これが安全上重要な施設でございます。丸印がついていないものは、安全機能を有する主要な設備でございますけれども、ここでは同等の対応をするということで、示させていただいております。

次の29、30ページまでは前回の使用済燃料受入れ貯蔵施設と同じです。考え方としては同じですので割愛させていただきまして、31ページ、前回、コメントとして、現場の状況等を調査して、どういう対策をとるのかということで現場の写真をつけさせていただいております。例えば、溢水防護区画外からの溢水防護区画への溢水の伝播の防止といたしまして、貫通部の止水、このような止水を行っているだとか、床ドレンには逆流防止のためのフロアドレンファンネルを設けているというもの、あと、ドアにつきましても、溢水、水の経路を確保するために開口部を設けているということで、こんなところをしているというところを明示的に示させていただきました。

それで、39ページまでは、これも受入れ貯蔵施設と同じように、どこにそういうものがあるかということを図面上で示させていただいておりまして、40ページにつきましても、発生要因と溢水源が何になるかということを説明させていただいております。

41ページ、これも使用済燃料受入れ貯蔵施設と同じですけれども、それぞれ地震起因、想定破損、消火活動、それらのときに没水だとか水をかぶる被水、または蒸気配管が壊れたときの蒸気漏えい、これらを考慮しているというところでございます。

こんな形で、使用済燃料受入れ貯蔵施設と同じですので、57ページまで――あとは表とか図面で数値を示しておりますので、57ページに行っていただきまして、どういう設備をつくるのかということで、前回、これも少しイメージがわかりづらいということで、今回、写真をつけさせていただいております。

浸水の防護といたしましては、堰、防水扉、水密扉、こういうものを設置するということを考えております。あと、被水の防止ですけれども、水がかかることを防止するに当たりましては、現場の状況、それを確認いたしまして、溢水源と防護対象設備の関係、それらの関係から防護対象設備を守るのか、それとも溢水源のほうからかかることを防止するのかということで、左側でしたら、これは溢水源側に設置ということで縦に配管が通っているんですけれども、これからポンプに水がかからないように溢水源側にカバーをつけると。それで右側は、防護対象設備側に溢水源から水がかからないように防護するというようなことを対策するということで、今、計画をしているところでございます。

58ページに行っていただきまして、矢羽根が二つございますけれども、前回質問がございましたけれども、読ませていただきますけれども、設備対応において機器等の追加、改造を行うに当たりましては、基準地震動発生時にも必要な機能を維持するということで、基準地震動にもつような対策をするということを書かせていただいております。あと、もう一つ設備対応は、これらの溢水を防護する機器につきましては、静的機器でございますので、多重化は考慮しないということをこちらに書かせていただいております。

あとは評価結果、どこを守るか、これらについては図面等で示させていただいておりますけれども、考え方は変わっておりませんので割愛させていただきまして、81ページ、化学薬品の漏えいによる損傷の防止、こちらのほうを説明させていただきます。

化学薬品の漏えいによる損傷の防止につきましても、これも……。

○黒村チーム員　すみません、一旦溢水のところで。

○日本原燃（越智センター長）　すみません、はい。

○田尻チーム員　すみません、規制庁の田尻です。2点ほど確認させてください。

1点目は確認だけなんですが、23ページのところで選定の話が書かれているかと思うんですが、こちら、申請書での記載を見てみると、冷却機能と水素掃気の機能以外は考慮し

なくていいというような書き方になっているんですが、実際には、ここに書かれているように、考慮はしたけれども外したとかそういう考えでよろしいですか、申請書の書き方だけなんですが。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

確かに、申請書にはそういうふうに書いておりますけれども、我々は、考慮した結果として、その二つ以外を外すということで書かせていただいております。最初から外したわけではございません。

○田尻チーム員　わかりました。あと、ちょっと考慮を外した過程の検討の内容とかも今後聞かせてはいただきたいんですが、同じページでもう1点、（注1）（注2）という形で、5mSvと安全機能を有する主要な施設の話が書かれていて、先ほどの話とかぶるので、そこは今後説明があると思うので、そこ以外なんですけれども、これ、例えばなんですが、安全機能を有する主要な施設、25ページ以降には丸ついてない設備だとは思うんですが、これ全てが機能喪失しても5mSvにはいかないというような評価をされているということでよろしいでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

そうです。

○田尻チーム員　今後、そういった結果、細かいところもですが、確認させていただくことになると思いますので、よろしくお願いいたします。

○更田委員　佐藤さん。

○佐藤（俊）チーム員　規制庁の佐藤です。

今回、参考1ということで、これまでの指摘というか、論点と対応というのをつけていただいていますが、その5番に、この溢水のところがあります。その中で溢水対策の基本的考え方を体系的に説明することというのもこちらから指摘させていただいているんですが、これについてはどこで今回御説明いただけたのかがちょっとわからなかったので、もう一回ここについて体系的に御説明をお願いできますか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

これにつきましては、我々の理解といたしましては22ページ……、58ページ、すみません。

○日本原燃（井鳥副部長）　日本原燃の井鳥です。

前回、溢水の評価の結果、要件を満たさなかったときに、56ページに書かれたような対

応をとるという御説明を差し上げたんですが、そのときに、具体的にこういうケースのときにこういう設備対応をとるという御説明を十分できていなかったので、今回58ページにその評価の項目、没水であるとか被水であるとか、蒸気漏えいに対する影響に対して、それぞれ発生の起因事象ごとに、そこで要求事項を満足しない場合は、56ページで示したような対策のうちのどれをとるのか、それをお示しすることで、この5番の御質問の御回答というふうに考えてございました。

○佐藤（俊）チーム員　それぞれで対応がいろいろあって、57ページにあるように浸水であれば堰、防水扉、水密扉と3種類あって、どれをやるのかというのが今の58ページでは読み取れないんですね。56ページと57ページをあわせて読むと、浸水対策は何をやるのかというのが一応はわかるんですね。対象の設備が多重化されている場合とされていない場合で、さらに溢水の高さによって変えるというのが、ここでやっと読み取れるんですね。

被水に対しては、先ほど口頭では御説明あったんですけれども、状況に応じてどっちにつけるかとか、正直それは、私には全然体系的には思えなくて、どこで溢水源側にカバーを行うのか、どういう場合に防護対象側にカバーをつけるのかとか、それがまさに私にとっては体系的なところで、御説明をいただきたいところなんですが。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

改めて資料で御説明いたしますけれども、我々の基本的考え方は、被水については、やっぱり現場状況によって大分その対策というのは違ってまいります。配管がどこを走っているとか、縦にあるのか、横にあるのか、高いところにあるのか、低いところにあるのか、どういう設備を守るのかというところで、現場を見ながら一つ一つ決めているというのが現状でございます。その辺を少しまとめて御説明させていただきます。

○落合チーム員　規制庁の落合です。

1点教えてください。ページで言うと65ページになるんですが。溢水の際の最下階の没水高さが数字として書いてあるんですけど、右の上辺りに4mという場所があるんですが、ここというのは、例えば重大事故等が起きた際にも通らないということでしょうか、4mというのは結構高いと思うんですが。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

これについては、後ほど重大事故のほうで御説明させていただきます。

○小澤チーム員　没水の、今、落合が言ったところの評価にも関係してくるんですけれども、これ、最終的な水がたまる高さというのが記載されているんですけれども、これは、

最終的な結果ということなのか、それとも、時間のその経過によって途中段階が高くなるということも想定されるのではないかと思うんですけれども、そういうのも踏まえた結果になっているんでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

これについては、ここに記載させていただいているのは、最終的な水がたまったときの状況でございます。ただ、これを想定するに当たりましては、接続しているほかの建屋からの水が全部入ってくるだとか、B、Cクラスの配管が全部壊れて入ってくるだとか、その部屋の、建屋のあるものは全部入ってくる、かなり保守的に水をしているというところと、あと、ドア等がございますので、そのドア等の開口部を通ることによって水が制流されるというようなことを踏まえて、これ以上大きな、ここで想定しておけば十分であろうというふうに今は考えております。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

今のに関連して、例えば31ページ、ここにちょうど写真があるのでわかりやすいんですけれども、床ドレンなんかは通常の排水口ぐらいなので、割とそういう、それだけの水量が来たときにこのぐらいのですと相当ここで制止されて、時間がかかって排水されるというのが予想されたり、下の開口部なんかも、そういうことで一気に水が押し寄せてくるような場所で、こういうことがあった場合というのが、先ほど言ったこの床ドレンみたいなところ、多分、機械基礎の高さはせいぜい5㎝、10㎝というレベル、そういうところは結構気になってくるわけですけれども、そういうところもきちっと精査・検討をした上で、この結果が出ているということですかね。

で、ちょっとあわせて、さっき感じてしまったので言うと、こういう機械室みたいなところには、通常、我々行っても、部屋の中にいろんな張り紙がしてあったり、特にラベルが、バルブごとにみんなラベルがついていたりいろんなものがあって、そういう障害というか、そういうものが今度は流れて、こういうところを詰まらせないようなそういう措置なんかも全部検討して、こういうような評価結果を検討されたんでしょうかというところで、御説明をお願いしたいと思います。

○日本原燃（井鳥副部長）　日本原燃の井鳥でございます。

まず一つは、29ページのところにもございますが、基本的に防護対象設備が置いてある部屋に関しては、そういった今御指摘のあった床ドレンファンネル、こういったところは排水能力は期待せずに、ここに落ちた水は全てたまる。たまった場合に機能を喪失しない

かどうかという確認を、対象設備が置いてある部屋に関しては逐一確認してございます。札とかが流れたケースでも、床ドレンをふさいで、そこは、もう水がもともと流れないという評価をしてございますので、御指摘のようなことも考慮に入っているというふうに考えております。

○黒村チーム員　先ほどの65ページのこの4mのところなんですが、すぐ隣に、防護区画エリアがあります。多分ここからのその流入量と、その水密扉があるんですが、その水密性等を多分考慮されていると思います。で、そういった点については、多分、詳細設計の段階になるかと思いますが、確認をさせていただきたいと思います。もしこれ、そこにべたの排水ポンプとか用意されているんであれば、その辺も考慮するという考えもあるのかなとは思っております。

もう1点、漏えいの検知のところですが、45ページで地震発生からポンプ停止の間10分という、これは10分ルールから持ってこられたかと思うんですが、地震発生して、何かを確認した上で、多分、停止するかどうかの判断をするということになるんだと思うんですが、通常、どこかの警報であれば、警報が鳴って以降10分の余裕というのを見るというのが本来のルールだと思います。そこのところについてはどう考えておられるんでしょうか。

○日本原燃（井鳥副部長）　日本原燃の井鳥です。

今――詳細は別途、運転手順等を含めて御説明することになるかと思うんですが、今は、大きな地震に関しては、いわゆる地震自体が設備を止める判断。大きな地震があったときには、こういったような一般ユーティリティは、現場の状況の確認ではなくて地震を検知した時点で止めると、そういう操作をすることで、今、手順等を整理しておるところでございます。

○更田委員　いいですか。

○黒村チーム員　その辺が、地震以外のところもいろいろあるかと思いますので、また、別途詳細を確認させていただきたいと思います。

○更田委員　では、次をお願いします。

○日本原燃（越智センター長）　それでは、続けて化学薬品についてと御説明させていただきます。

化学薬品につきましても、前回御説明いたしました使用済燃料受入れ貯蔵施設と考え方は同じでございます。その施設にある化学薬品、それらが通っているルート、それらを現場調査いたしまして、それと同時に守るべきものの現場調査と図面の調査をして、それら

の守るべきところを決めた後、対策をとるということで、変わりはございません。

ただ、前回から少し変わったところといたしましては、83ページで、前回、亜硝酸ナトリウム、これについては申請書には書いているのに消していたということでしたけれども、これは、亜硝酸ナトリウムは、現在はNOxガスの発生には使っておりませんけれども、将来的には使う可能性がまだ残っているということで、今回、もともと対象には入れておりましたので、それを書かせていただいております。

それと84ページ、これについては、化学薬品の漏えいにつきましても、今現在でも対策を打っているところがございます。上の写真ですけれども、これは、容器からの漏えいの拡大を防止するために堰の設置というのを現在もつけております。それ以外に、下にありまように、これは配管だとかフランジ等につきましては、漏えいカバーをつけるだとか、飛散防止をするということで、これは、今回は配管の破損等を評価対象にしておりますけれども、従前からこういう形で、フランジ部につきましては漏えい対策で防止するということをしております。これについても、前回は口頭で御説明したんですけれども、現場の状況がどうなっているのかということで写真で御説明しております。

それで、86ページですけれども、前処理建屋で、化学薬品との関係で選ばれましたのは、掃気機能といたしまして安全圧縮空気系、それと崩壊熱の除去、それと支援機能といたしまして、対象系統といたしましてはここの四つにあるものが対象系統として選ばれております。

防護の仕方、それらにつきましては使用済燃料受入れ貯蔵施設と同じですので、省略させていただきまして、93ページ～97ページに選ばれました防護対象のもの、例えば安全ケーブル系だとか、安全冷却水の配管、それがどこを通っているかというのと、ここである硝酸配管がどこを通っているというのを、図面と現場調査をした結果で図面に表しまして、どこを守るべきかということで対象を選んでおります。

じゃあ、これについても、どのような防護をするのかということですけれども、99ページに行っていただきまして、これは前回も御紹介いたしましたけれども、やはり現場を確認しながら、配管と、その防護するものがどういう関係にあるのか、それらを確認した後、その防護対象設備側を守るのか、カバーをかけるのか、それとも、右側にございますように配管側にカバーをかけるのかというものを、現場確認した結果として施工するということで、今、計画をしているところでございます。

それと101ページ、最後のページですけれども、そういうことも含めて、現場をちゃん

とダウンしたのかというようなことがございましたけれども、これについても、設計検討と現場でどういう確認をして対策をとったかということを101ページにまとめさせていただいております。

化学薬品については以上です。

○更田委員　はい、コメント、質問はありますか。

○伊藤チーム員　規制庁の伊藤です。

先ほどの溢水の件に関しても、検知の話が出たんですけれども、この化学薬品に関しても、検知のその考え方みたいなものがちょっと、まだ細かく記載されてない部分はあるかと思うんですけれども、先ほどの説明だと、現場確認して、それで人の目でということが恐らく主流になるかと思いますけれども、そういうことでよろしいですか、その基本的な考え方というか、そこを説明していただきたいんですが。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

詳細については、また別途御説明いたしますけれども、基本的には、化学薬品が漏れたら、例えば、ここでやっぱり工場で一番使っているのは硝酸でございまして、硝酸が落ちて、例えば炭素鋼等と反応しますとNOxガスが出ます。それでにおいだとか、その前に火災報知機を鳴らしてしまうだとかそういうことがあので、そういうことで検知もできますし、基本的には人が歩いて発見するというようなことでも考えております。それらについては、また別途、御説明させていただきたいと思います。

○伊藤チーム員　そうしますと、その最初に対応される方というのは、その装備的なもの、すごい細かい話になってしまうんですけれども、装備的なものというのも化学薬品に対して十分防護できるものというものが選定されていかれるということになるんですか。

○日本原燃（越智センター長）　そうです。我々は化学工場ですので、そういう化学薬品に対する防護服、防護服もあればマスクもございますけれども、そういうものを準備しております。

○伊藤チーム員　その辺のそのタイミングですとか、その装備ですとか、その辺のところの詳細もまた別途御説明いただければというふうに思います。

○日本原燃（越智センター長）　わかりました。

○伊藤チーム員　それともう1点なんですけれども、NOxガス、硝酸は液体なんですけれども、NOxガスの場合に関しては、これが漏れた場合に、例えば水と触れると硝酸が発生するかとは思うんですけれども、そういった場合の対策というのも、この中では考慮されて

はいるんでしょうか。

○日本原燃（井鳥副部長）　日本原燃の井鳥でございます。

NOxガスについても、防護対象の試薬として挙げているように考慮してございます。ただ、今、再処理工場でNOxガスを試薬として供給している部分、ここに関しては、50Vol%の非常に濃いNOxガスを供給してございますので、これに関しては、防護対象設備に直接かぶらないように、その近傍の設備に対しては設備側、守られる設備側に防護すると、そういう観点で対策を行っております。

ただし、硝酸が漏えいすることによって2次的に発生するNoxについては、これは濃度的には、人体には影響が大きいんですが、設備に対する影響は極めて小さいので、そこに関しては、特別な措置は図っていない。硝酸に関しては、硝酸そのものが被水する、それを防止するという対策をとっているというのが現状の対策の考え方です。

○伊藤チーム員　化学薬品のその硝酸ですとか、今言ったNOxガスとか、また、別途エリアごとのその対策とか、そういうものも含めて詳細、説明を聞かせていただければと思います。

○落合チーム員　規制庁、落合です。

1点教えてください。ここで防護対象設備として選ばれているものについては、腐食とかの影響でケーブルや配管を選ばれていると思うんですけれども、先ほど説明のあった溢水のときに被水するような薬品が機器にかかった。かかっただけで影響が出てしまう機器というものはないということでよろしいでしょうか。

○日本原燃（井鳥副部長）　日本原燃の井鳥でございます。

基本的に、薬品に関しては、その耐食性のない炭素鋼でできているものに関しては、それはかかることそれ自体が設備に対して損傷を与える原因になると考えています。ということで、薬品に関しては、防護対象設備と漏えい源の位置関係を確認して、かかる可能性のあるものについては全て被水を防止するという観点で対策を講じてございます。

○小澤チーム員　先ほどの伊藤の質問にも関連するんですけれども、今後、御説明いただくときに、化学薬品のその検知が、巡視だとかそういう人によるということであれば力量だとか教育訓練、で、化学工場だということで、当然そういう力量を持たれている方がやられているということも含めて御説明いただきたいのと、ちょっと溢水に戻って申し訳ないんですけれども、先ほど、時間の途中経過というものは考慮されていないけれども、最終的には、その十分な余裕、いろいろなものの余裕を加味しているので、そこに包含され

ますよということでしたので、そこについても含めた形で、詳細に御説明いただければと思います。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

そちらは別途御説明させていただきます。

○更田委員　はい、では次をお願いします。

○日本原燃（大柿安全技術部長）　日本原燃の大柿でございます。

それでは、資料3に基づきまして、前処理建屋における重大事故への対策について御説明したいと思います。

1枚めくっていただきまして、2ページにありますように、この資料では、まず、前処理建屋におきます重大事故等の選定、ここで「等」と言っておりますのは、重大事故に至るおそれのある事象と重大事故とをあわせて「等」と言っておりますが、この選定について御説明した上で、当社が選定をいたしました具体的な事故につきまして、そのシナリオ、対策等について御説明したいと思っております。

それでは4ページでございますけれども、まず、重大事故等対処対象事象選定の考え方について御説明しております。これについては、これまでも御説明したところではあるんですけれども、わかりにくいところもございましたので、改めて考え方を整理したもので本日御説明いたします。

まず、基本方針といたしましては、重大事故、これが設計基準事故で考慮した条件を超える条件で発生する事故でございますので、発生の可能性が低いとして、これまで事故設定をしていなかったもので、自然環境等へ大きな影響を及ぼす事故ということでございます。我々は、その選定に当たりまして、敷地周辺の公衆の実効線量の評価値に着目いたしまして、発生事故当たり5mSvを超えるおそれのある事象、これが設計基準事故を超えて重大事故に対処する措置が、公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えるおそれが、設計基準事故の判断基準になっておりますので、その5mSvを適用いたしまして選定するということにしております。

で、その選定の流れといたしましては、まず、事故の進展の可能性に着目しまして、候補事象を抽出しまして、そこから影響の観点で、大きな影響を及ぼすものを重大事故等対処対象事象として選定するという流れでございます。

まず、候補事象の抽出に関しましては、これは、その後の7ページに、ちょっとフロー図をつけておりますけれども、7ページもご覧いただきたいんですけれども、我々は、こ

れまで、いわゆる設計基準事故等を選定するに当たりまして、変動項目、これは物質エネルギーの出入りとか、個体の位置、経路の変化等に着目いたしまして、まず、再処理施設の各機器ごとに想定される異常事象を洗い出しまして、そこから運転時の異常な活動変化の候補事象の検討、さらには、機器、配管等の破損、漏えい、機能喪失等を加味した上で、設計基準事故の候補事象の検討を行うという流れで進んでまいりました。我々、今回、この変動項目の拡大の可能性も考慮した上で、放射性物質を外部に放出する可能性のある事象を検討するということで、今回この異常事象の洗い出しに立ち返りまして、条件として拡大すべきものとして何があるかを検討いたしました。

5ページに戻りまして、5ページの一つ目の矢羽根ですけれども、この条件の拡大で何を確認したかといいますと、まず一つは、発生の可能性との関連で、これまで対象外とする根拠としてきました動的機器の多重故障等による条件の拡大、これをまず検討いたしました。さらに、設計基準事故の評価において期待しております影響緩和機能の喪失による事態の拡大によって、これらによって設計基準事故で考慮した条件を超える条件で発生する事故を抽出することは可能であるというふうに考えました。さらに臨界事象、これにつきましては、これまで起因事象に対しても単一故障基準を要求されておりまして、発生の可能性が非常に低いというふうに考えられますけれども、今回の事故を受けまして、重大事故対策を追加整備する目的で設計基準事故の拡大事象、これを追記することとしました。さらに、これまで発生の可能性は無視できるとしました未臨界濃度を超えるプルトニウム溶液の移送に対する施錠管理に係る事象、これも抽出することといたしました。

二つ目の矢羽根ですが、事象がどのような状況で発生し、進展するかの考慮に基づきまして、事故への進展の可能性を検討しております。その際に考慮したものとしては、一つは、運転員によりますプロセスデータの確認、保安記録の採取、警報等による異常の認識と事故への拡大防止操作をまず考慮いたしました。さらに、地震起因で発生する可能性が高い配管からの漏えいに対しましては、移送機能の喪失の有無による事故の拡大性を考慮しております。また、先ほども出てまいりましたけれども、新知見であります水素発生の抑制に関するパラジウムの触媒効果、これも考慮いたしました。

6ページに参りまして、さらに今回の候補事象の抽出における動的機器の多重的故障、あるいは影響緩和機能の喪失による事態の拡大の仮定は、起因事象を問わない仮定となっておりますので、地震等の外的事象に起因する事象も包含しているというふうに考えております。こうやって候補事象やらといいまして、そこからさらに重大事故等対処対象事象

の選定に当たりましては、先ほども言いましたように、敷地周辺の公衆の実効線量を評価しまして、5mSvを超えるおそれがあるかで判断しております。その際には、事故進展の停止・復旧・外部支援等を考慮しまして7日間の積算線量で評価いたしました。

また、複数の事象が複数の建屋で同時に起きまして機能喪失が発生する事故に対しましては、その影響を及ぼす事故の対象になる設備範囲を明確にするために、対象機器ごとの線量影響を合計しまして、合計線量が5mSvを下回る機能を除きまして、それよりも線量計の大きな機器に対して、その対象事象として選定するという考えでございます。

その考え方の流れが8ページ、これは全体の流れですけれども、さらに、候補事象の選定に関しては9ページ、候補事象からの選定に関しては10ページにフローの形で示しております。

11ページに参りまして、11ページには、再処理事業規則に揚がっております6事象を記載しておりますけれども、この中で、今回、前処理建屋ということで、この施設の特徴を考慮しまして、前処理建屋において発生を想定する重大事故等としましては、このうちの5番目を除く五つの分類について以下検討しております。

12ページに、選定結果をまずまとめて示しております。まず一つ目として、セル内において発生する臨界事故、これにつきましては、重大事故に進展する可能性がないことを確認いたしました。ただし、先ほど申し上げましたように、臨界事故への対策を追加整備するという観点から、対象としましては、設計基準事故の拡大事象である「溶解槽における臨界」を選定しております。

二つ目の、セル内において発生する蒸発乾固につきましては、動的機器の多重故障による冷却機能の喪失による蒸発乾固等を、進展する可能性がある事象として評価いたしまして、結論としては、いずれの事象も5mSvを超えないということを確認いたしました。

三つ目の水素による爆発につきましては、これも同様に、動的機器の多重故障による水素掃気機能の喪失による水素による爆発等を可能性として検討いたしまして、その結果、5mSvを超えるおそれがあるということで、リサイクル槽と不溶解残渣回収槽での水素による爆発を選定しております。

次の、有機溶媒等の火災または爆発、及び放射性物質の漏えいに関しましては、重大事故等に進展する可能性がないことを確認いたしました。

これらの選定の代表例を以下、載せておりますけれども、13ページは、蒸発乾固の選定に当たって、まず、これは先ほども御説明したように崩壊熱除去を2系統の内部ループま

たは1系等の内部ループで行っている、その系統と機器を示した図でございます。

これら機器について、その冷却機能の喪失を個別に検討した結果が14ページでございます。14ページの表で、上は1系等の安全冷却水系で冷却されている機器を表わしておりまして、これらについて、今回、1系等の供給停止による冷却機能の喪失が7日間にわたって継続して、沸騰に至ることを想定しました。これが表の、ちょうど真ん中の列にあります条件の拡大等の欄です。そこから候補事象の検討として、これらをセル内において発生する蒸発乾固に進展する可能性があるということで、まず候補事象にして、候補事象として選んでおります。そこから右に参りまして、選定検討の中では、冷却機能喪失により沸騰に至ことを想定しても5mSvを下回るということから、選定から外しております。

ただ、その際には、この単一の事象だけではなくて、他の建屋において同様の想定を行いまして、重大事故である蒸発乾固の対象として選定しない機器の事故影響を含めても、それらの合計の線量が5mSvを下回ることを確認しております。

同様に、2系等の安全冷却水系で冷却されております、表の下半分につきましても、同様に冷却機能喪失が7日間にわたって継続して沸騰に至ることを想定いたしまして、その結果、候補事象としてまず抽出しました。その上で線量を評価しまして、同じく5mSvを下回るということから、選定の過程で落としております。

15ページは、水素による爆発の選定に関する説明で、15ページ目は対策を挙げたものでございますので、詳細は割愛いたします。

16ページ目が選定の結果でございまして、ここでは、左側にある各機器について検討した結果です。この表においても、ちょうど真ん中の列にあります条件の拡大等の欄でございますけれども、まず、一つ目の行と二つ目の行、リサイクル槽、不溶解残渣回収槽、それからハル洗浄槽、これらは安全圧縮機系の空気圧縮機が停止して、起動せずに水素掃気機能を喪失することを想定しております。で、上の二つ、リサイクル槽、不溶解残渣回収槽について、事象の進展の可能性ということから抽出した結果で線量評価した結果、水素掃気機能が喪失して水素爆発に至ると5mSvを超えるおそれがあると。

これらは、この二つの貯槽に関しては、他の貯槽に比べますと線量寄与が若干大きくて、実際、水素機能喪失に伴う事象については、他の建屋において同時発生を考慮しまして線量評価しても5mSvには至らないんですけれども、水素爆発が複数回起きる可能性等も考慮しまして、今回の場合には5mSvを超えるおそれということで選定しております。

その下に示していますハル洗浄槽、それから計装用空気によって希釈されておりますエ

ンドピース酸洗浄槽、水洗浄槽、硝酸調整槽、硝酸供給槽につきましては、候補事象としては抽出いたしましたけれども、線量影響の観点から、5mSvを十分下回るということで、選定からは除外しております。

17ページは、有機溶媒等の火災又は爆発の選定ということで、この前処理建屋で対象となりますのは、せん断機におけるジルコニウム粉末火災が挙げられますけれども、条件の拡大等の欄に示しますように、仮に空気雰囲気でのせん断を想定した場合にも、ジルコニウム火災に至ることはないということから、事故への進展がないということで、候補事象の選定の段階で落としております。

最後に18ページ、これは放射性物質の漏えいということで、ここでは、これまで申し上げました臨界、蒸発乾固、水素爆発、有機溶媒火災等のいずれにも該当しない事象を全てここで網羅的に検討して、候補事象、さらに重大事故対処対象事象を検討しております。まず、表の一つ目の行につきましては、溶解、清澄、計量の各設備における配管からセルへの漏えいです。これらにつきましては、真ん中の条件の拡大等の欄に示しますように、漏えいした場合に、その漏えい液を回収するための安全蒸気系の機能喪失を想定しまして、漏えいした溶液が回収されずに沸騰に至ることを想定いたしました。

その結果、広い意味の漏えいということで、室外に影響を及ぼすおそれがあるということから、その進展の可能性を考えて、まず候補事象として抽出しております。さらに、その事象に対して、漏えいした溶液が回収されずに沸騰に至ることを想定して線量評価を行いまして、その結果が5mSvを下回るということで、選定から除外しております。

二つ目の行は、同じく、溶解、清澄、計量の各設備において漏えいした溶液の臨界について検討した結果です。条件の拡大等の欄に示しますように、同じく、回収されずに7日間放置されることを想定いたしました。その結果、7日間放置されることを想定しても、核燃料物質濃度が無限体系においても未臨界の濃度以下でありまして、臨界に至ることはないということから、事故へは進展しないということを結論づけております。

一番下の行は、いわゆる廃ガスの処理設備、せん断・溶解廃ガス処理設備等々における排風機の排気停止による閉じ込め機能の喪失です。ここでは排風機が停止して、予備の排風機も起動しないことを想定して検討を行いました。その結果、運転員が中央制御室からの手動操作によって工程を停止することができまして、工程を止めますと、放射性物質の放出を低減することがまずできます。また、これまでの評価の結果として、排気が停止した状態で放射性物質の放出が継続したとしても、7日間にわたる線量は5mSvを下回り、事

故へ進展しないということがわかっておりますので、事故へ進展しないということで、候補事象の抽出の段階で対象から除外いたしました。

以上、例でございまして、詳細は補足資料のほうに全対象事象について載せておりますけれども、本日の説明は以上にしたいと思います。

以上です。

○更田委員　はい、重大事故選定。

○葛西チーム員　規制庁、葛西です。

4ページなのですが、ちょっと確認なのですが、この一つ目の矢羽根のところに、重大事故は、設計基準事故で考慮した条件を超える条件で発生する事故とあるのですが、規則での要求は、設計上定める条件より厳しい条件の事故というふうな要求をしていると思うのですが、これは同じものなのでしょうか。もし違うとしたら、それについての説明をお願いします。

○日本原燃（大柿安全技術部長）　日本原燃の大柿です。

はい、結論から言いますと同じ趣旨に捉えております。ちょっと表現を、ここでは別の表現をしておりますけれども、意味するところは、規則で要求されております設計の想定を超えるものということで、同じ意味でございます。

それは、今回のその新規制基準の趣旨が従来の設計の範囲、いわゆる設計基準の範囲にとどまらず、それを従来までは、その発生の可能性が低いということで除外視していた事象も含めて網羅的に対策を検討すると。その際ですね、従来ですと安全評価においても単一故障、さまざまある機能のうちの一つの機能の喪失を仮定して、その影響緩和機能の妥当性を見るというような観点で評価してまいりましたので、非常に想定する範囲は単一故障で想定される範囲に限定されていたわけですけれども、今回は、それをさらに拡大しまして、ここにもありますように多重故障、動的機器が、複数台設置したものも全て止まるというような条件にまで条件を拡大して見るということで、この設計の範囲を超えるということを満足させているというふうに考えております。

○更田委員　長谷川さん。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

今のに関連しての話なんですけれども、要するに我々、設計基準を超えるということで、従来、系統を多重化していたところは単一故障で見ているところを多重で、ここは機能喪失するという、そういった観点でもともと見ているのはわかっていますという。そういう

中で、関連してここのページだと、例えば、今回、非常に気をつけないといけないと思っているところは、従来の設計基準を超えるという意味では、今は割と内的事象の話をされていたんじゃないかなとは思っているんですけれども。例えば外力なんかについても、我々的には、設計基準なんかを、要は基準津波、基準地震動みたいなものに対しては、まず、どういうふうな考えをお持ちなのかというところを聞きたいんですけれども。今日の説明を聞く限りでは、そこの部分は、耐震クラスSsでつくったものは、要は機能喪失しないとか、一定の条件はどうも課しているようであって、地震などの外的事象も包含というふうに説明上されている部分もあって、この辺りとの関係で、この設計基準事故を超えるものと、我々が言うところの設計基準の想定を上回るという、そこの意味合いの違いについてはいかがなんでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

今おっしゃった件が今回のポイントだと思っております。

一つは、先ほど申し上げました設計基準段階では単一故障というのは内的事象を考えて単一故障という観点で、また発生の可能性の観点でそれでよしとしていたわけでございますけれども、今回は外的事象も含めて考えるということでございますので、機能喪失というのは外的事象による機能喪失の場合もございますし、内的事象でも、もっと頻度の低い段階になると多重故障というのは当然出てまいります。そういった観点から、外的事象による機能喪失と、内的事象による発生頻度の低い設計基準を超える世界を仮定したということでございます。

それから、静的機器が当然問題になってまいりますけれども、前回の安全審査におきましては、静的機器については、基準地震動をクリアしているものについては、考え方としては、機器、配管、そういったもののいわゆる地震等によるストレスの集中を考えて配管の貫通漏えいというものを考えましたけれども、今回も設計基準というものを明確に、新たな基準地震動を考えて対応いたしますので、そういったところから、いわゆる静的機器については青天井の破損までは考えませんけれども、同等の貫通き裂は、当然、安全上重要な施設においても想定するという考え方で臨んでございます。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

で、もう一つ、ここで、6ページに書いてあるその地震等の外的事象に起因する事象を包含というのは、今の説明の中にそれも、要するに、外的事象としては機能喪失をこういうところで見ているから足りるということですかね。そういうことであれば、その包含の

意味は何となくわかった、言わんとしているところはわかったんですけれども、今回、単に包含しているとかというだけでは、今度は重大事故の対策としては、あらかじめやはり要因を、一定の要因を考えて、それぞれ対策を打つ必要がある。なぜかというと、それぞれの要因によって環境条件が物すごく変わってくると思っています。

ですから、ここの事象を包含というのは、単に一定の地震動を多少上回ったところで、配管に多少き裂が入って漏えいするとかを見込みますという包含ではなくて、そのときの環境条件はさまざまなことを、全部この包含という意味が非常に重要なところを占めてくる。だから、今後これについてはおのおのの、今日も臨界とか水素掃気の話が出てきますけれども、個別具体的なところでは、この辺りの事象を包含しているとは何ぞやというところを含めて、やっぱりきちっとここは説明をしていただく必要があるのではないかなというふうには考えていますけれども。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

今おっしゃったとおりでございまして、私ども、包含というのは、今、これは再処理施設のリスクがどこにあるかをピックアップするという観点での包含しているという意味でございまして、これに対して、今度は対策をとっていくわけですけれども、それは重大事故対策の中で、今おっしゃったような外的要因による、いわゆる阻害因子を個々に考えていって確認していくというやり方を考えております。

○更田委員　ほかにありますか。

それでは、次は溶解槽における臨界事故ですね。はい。

○日本原燃（須田副課長）　それでは、日本原燃の須田でございます。

溶解槽における臨界事故について御説明いたします。

ページをめくっていただきまして、20ページのほうでございます。溶解槽における臨界事故につきましては、設計基準事故からの拡大を想定しておりまして、内的な要因については、設計基準事故における起因事象について整理を行いまして、外的な要因についても整理を行っております。

内的な要因については、今20ページに示してあります溶解槽の臨界管理、形状管理、濃度管理、質量管理、中性子吸収材管理、それから、あと溶解条件の確保といったそれぞれの管理方法に対しまして、それぞれの管理手段を検討しまして、臨界に至る可能性というのを想定しております。形状寸法管理につきましては、内的要因についての機能喪失は想定されないのと、それから、中性子吸収材管理についても同じく可能性は極めて低いとい

うことで落としています。その後、濃度の上昇とか質量の装荷、過大装荷とか温度変化といったものも整理しまして、いずれの場合についても臨界には至らないということで整理をしておりまして、最終的には、硝酸密度の低下ということで、今、ハッチングしてあるところがございますが、これが最も厳しい状況ということで想定をしております。

次のページに行っていただきまして21ページですが、この硝酸濃度低下による溶解槽での臨界の想定ということで、どういう条件を想定しているかといいますと、これは最も厳しい条件ということで、溶解槽内が水、これは硝酸濃度が0規定というのを想定しています。溶解温度は水の沸点の100℃、それから燃料組成につきましては、可溶性中性子吸収材を使用しない運転において一番厳しい条件として、ここに記載していますような条件を設定しております。結果として、最もこういう厳しい条件でいきますと実効増倍率が0.980になりまして、推定臨界下限増倍率を僅かに超えるということで、一番厳しいということを設定します。ただし、実際の溶解槽の運転条件等を考えますと、減速状態が非常に低いところで行っていますので、臨界に至る可能性はないんですが、評価上最も厳しい条件として硝酸濃度低下による溶解槽での臨界というのを設計基準事故では起因事象として設定しております。

次の22ページに行きまして、次に外的な要因による起因事象ということで考えております。外的な要因といたしましては、外部電源喪失とか、全交流動力電源の喪失、それから大規模地震といったものが考えられますが、それぞれの場合においては、せん断機とか溶解槽というのは、外部電源喪失とか全交流動力電源喪失、大規模地震の場合、停止をいたしますので、これ以上の事象の進展はないということから、外的な要因については影響はないということで、新たな事象というのは抽出されなかったというふうに結論づけております。

次に、23ページに行きまして、最終的にまとめますと、溶解槽における臨界事象の起因事象といたしましては、設計基準事故で考えました酸濃度の異常な低下という運転状態の異常な変動の延長として発生する事象として設定しております。設計基準事故では、これにつきましては線量高によって直ちにその臨界を検知し、可溶性中性子吸収材を供給することによって3.5分以内に臨界を停止するということで未臨界になるということになります。重大事故につきましては、この設計基準対処設備である臨界を止める機能というのに多重故障を考えまして、臨界事故は継続するということで重大事故を選定しております。

その前提条件として、溶解槽につきましては2系列同時に運転を行わないということで、

臨界は片系列のみ発生することを想定するということ、それから、内的事象にのみ基づく想定ということでありますので、事故の起因に係わる設備と事故の進展に伴い機能喪失に至る可能性のある設備を除き、設備が健全な状態を想定しております。

次のページに行きまして24ページということで、次にシナリオの整理ということでしたいと思います。第1回の審査会合におきまして、基本的な考え方ということで、臨界事故につきましては、24ページの下側に書いてありますが、可溶性中性子吸収材注入による未臨界措置と、臨界において発生します短半減期核種の減衰を促すということが公衆影響の低減の観点から最も重要であるとしておりまして、気相に移行する放射性物質は廃ガス処理設備やセルの廃ガス処理設備を用いて滞留時間を確保できるように、これらの換気系統を制御して行うということとしております。

次に25ページに行きまして、それを具体的にどういうふうにしていくかということを展開しているのが25ページの説明になります。対策の骨子ということで、①から⑦⑧というふうに記載しておりますが、まず①番、②番、③番ということで溶解槽で臨界が発生し、設備が動作不能ということで、その臨界事故を確認するという最初の動作があります。④番で、その臨界の事故を確認したら、速やかにせん断処理、溶解廃ガス処理設備の隔離弁を閉止し、廃ガスの移行を止める。それから、建屋換気設備を閉じ込めモードに移行しまして、排気風量を減らす。それから臨界停止措置、当然、硝酸ガドリニウムを用いて臨界を停止する措置というのを開始するということでございます。

⑤番目として、今度は溶解槽セルの排風機を停止することによってセルからの放出を停止し、⑥番目として、溶解槽の状態、臨界の状態を溶解槽内の温度、圧力、それから溶解槽セル内圧力からその進行状況を把握し、溶解槽セル内圧力が高くなった場合には排風機を再起動ということとしております。で、その挙動としては二通り考えられておりまして、まず、規模が小さい場合につきましては、溶解槽での臨界で発生するガスが少ないというので、溶解槽内で一旦閉じ込めるということ。ただし、沸騰になりますと水封のほうから廃ガスが出てきますので、それについては対応すると。それから、規模が大きい場合については、最初から沸騰状態で放出してきますので、セル内に移行するということで、いずれの場合においても、セル内で滞留時間を確保して、必要に応じてセル排風機を再起動とするということとしております。

⑦番ということで、先ほど④番で同時に臨界停止措置に行きますので、それが完了すること、それから、未臨界が確保されることを確認いたします。最終的にこれで臨界が停止

するんですが、最終的には、溶解槽とかセル、それから廃ガス処理設備、建屋管理の状況を確認し、その後の復旧方法の検討を開始するということとしております。

続きまして26ページに行きまして、今のシナリオをフローで表しますと以下のとおりになります。ここで三つの対策がありまして、左側の真ん中にあります未臨界確保、これが可溶性中性子吸収材を供給して臨界を停止する措置。それから、同時並行で動きます換気系統及びセルの導出対策ということで、隔離弁を閉止し、換気モードを変更していくということ、で、セルに閉じ込めるという対策。それから最後に、溶解槽セルの換気系を動かしまして対応するという、その三つの対策がそれぞれあります。

具体的なそれぞれの対策について、もう少し細かく御説明したいと思います。27ページをご覧ください。ここは未臨界確保につきまして、前処理建屋の実際のレイアウトを少しポンチ絵化したもので御説明したいと思います。27ページの左側が、設計基準事故対処設備として溶解槽の臨界を止めるための系統構成になっております。上にあります可溶性中性子吸収材緊急供給槽から、可溶性中性子吸収材である硝酸ガドリニウムを、溶解槽で臨界が発生した場合、その線量を感知し、バルブを開くことによって溶解槽に供給することによって臨界を止めるという設備でございます。

重大事故では、このバルブに多重故障を考えまして、臨界が停止しない、臨界が継続するということを想定いたします。その場合には、右側に書いてあります重大事故等対処設備であります溶解槽に接続する配管と、それから可溶性中性子吸収材供給器、これは右の上のほうに記載されていますが、これが可搬式重大事故対処設備になります。こちらを接続することによって、この配管から可溶性中性子吸収材を供給することによって臨界を止めるということになります。

次、28ページに行きまして、この可溶性中性子吸収材の必要量の評価でございます。この必要量につきましては、設計基準事故対処の場合に投入します硝酸ガドリニウムの量と同等の供給量としております。具体的には、設計基準事故の場合2,300gのガドリニウムを投入いたしますが、これは非常に保守側の条件で設定しておりまして、5%の新燃料がせん断・溶解されたという条件においても、十分未臨界になる量となっております。それと同等量の硝酸ガドリニウムを、可溶性中性子吸収材供給器に準備いたします。で、その量としましては2,400gとして、2,300gと同等の値ということで、濃度としては150g/Lで、それで、その割り算をしますと25L以上ということであります。この25Lにつきましては、配管内での想定量9Lも含んでおります。あと、25L以上ですが、実際に用意するものにつき

ましては40L以上ということで、さらに余裕を持って用意するということにしております。

次に29ページに行きまして、換気系統の遮断とセル内導出対策の説明でございます。これにつきましては、①番ということで、せん断処理・溶解廃ガス処理設備というのがありまして、これは通常時、溶解槽のセルから発生した廃ガスを、放射性物質を除去して主排気筒に放出する系統になるんですが、この①番と書いてある隔離弁を閉めることによって、溶解槽からの廃ガスを止めるということになります。あわせまして、換気モードを閉じ込めモードに移行するということで、②番と書いてありますが、下の建屋換気設備、少し小さい字で②と書いてあるんですが、建屋換気設備の運転モードを閉じ込めモードというモードに変更することによって排気風量というのを減少させます。それから、溶解槽のセルの排風機ということで③番と書いてありますが、それを停止します。この隔離弁の閉止により、臨界で発生した廃ガスは、臨界による沸騰で蒸気が発生するなど溶解槽内の圧力が高くなると、溶解槽の水封からセル内に導出しますということで、少しポンチ絵で、くもくもで描いてあるような感じで出てくることになります。

この場合、臨界事故が規模が小さい場合は、廃ガスが溶解槽内にとどまりますが、継続していきますと、いずれ沸騰するため、同様にセル内に導かれることになります。溶解槽セルの排風機が停止しておりますので、廃ガスはセル内で滞留することになりますが、溶解槽セル内の圧力が高くなると、この溶解槽セル排風機を再起動することによって廃ガスを放出するということにします。この時点で主排気筒から放出することになりますが、この状態での溶解槽セル内での廃ガスが滞留することによって減衰時間を確保することができますので、この効果についてはあるということになります。

次に30ページのほうに行きまして、放出影響緩和策ということで、これにつきましては、先ほどの溶解槽セル排風機というのを最初に使うんですが、このフィルタが劣化するということを考えまして、そのフィルタが劣化した場合については、溶解槽セル排風機Bに切り替えることによって放射性物質の除去を継続することが可能となります。

次に31ページに行きまして、以上がシナリオでしたが、次に評価条件ということで、対策の有効性評価の評価条件ということで記載しております。ここで記載している項目としましては、全核分裂数、これが$10^{20}$、それから溶解液の放射能濃度、それから気相中に放出される放射性物質の移行量というのがありまして、この放射性能濃度と移行率につきましては、従来の設計基準事故と同じ値を使っております。それと、放射性物質の除去効率ということで95％というのを使っておりまして、これはフィルタが蒸気の影響で除去効率

が低下した状態で放出されることを想定して、この95%という劣化した値を使っております。

次に32ページで、その全核分裂数、先に御説明しました$10^{20}$の設定の考え方について、もう少し詳しく御説明いたします。上の点線で囲った部分につきまして、これが設計基準事故における全核分裂数の設定の考え方でございます。設計基準事故におきましては、溶解槽における臨界の核出力というのを$1.1\times10^{15}$fission/sに設定しております。これが、先ほどの可溶性中性子吸収材緊急供給系からの自動注入によって臨界を停止するための時間ということで、3.5分で臨界停止を行うということで、全核分裂数としては$2.3\times10^{17}$ということとしております。

設計基準事故では、過去の臨界事故例、これは例えば臨界状態を放置したアイダホの工場の事例で$4\times10^{19}$というものがあるんですが、それを除き、全ては$1\times10^{19}$以下であること、それから、フランスにおける実験ですね、そういうものにつきましては$2.2\times10^{16}$から$1\times10^{18}$、それから、米国規制委員会が推奨する臨界事故規模等を勘案しまして、設計基準事故では$1\times10^{19}$というのを設定しております。

今回、重大事故における核分裂数の設定としましては、溶解槽における核出力、つまり臨界が停止できずに継続するということで、こちらのほうは$1.1\times10^{15}$fission/sということで、同じ値にしまして、それが4時間継続するということで、これは事象発生から未臨界措置完了までの時間を保守側に設定しまして、4時間というのを設定しました。これにつきましては$1.6\times10^{19}$になりますが、先ほどの過去の臨界事故を上回るものと、それから設計基準事故を十分に上回るものということで想定して設定しまして、全核分裂数を$1\times10^{20}$としまして、これを影響評価の条件として使うこととしました。

で、33ページにつきましては、短半減期核種の効果ということで、これは、その先ほど説明しましたものでございまして、希ガスの効果、よう素の効果というのは、生成量の約7割が非常に短いものでございますので、それを用いることによりますと、10分から20分とすることで放出量を3分の1から5分の1にするということが可能であるということでございます。

続きまして、作業における効果ということで34ページに示しまして、順番にそれについて説明したいと思います。

35ページにつきましては、作業員及び作業体制ということであります。この臨界事故につきましては、中央制御室の作業員で全部行うということとしております。そのうちの6

名、統括当直長という赤で書いています指揮命令系統を行う者、それから当直長という者、それからあと4名の運転員で、中央制御室で換気系統等の操作を行います。また、2名の人間につきましては、前処理建屋に行きまして未臨界措置を実施するということで、写真で示していますように、このようにして現場対応をしていくということでございます。

次に、36ページということでアクセスルートでございますが、アクセスルートとしましては、青字と赤字で書いた二つのルートがありまして、それぞれ地上2階、地上1階から入りまして、地上3階にあります接続口1番というところ、2番というところに行くということになります。

具体的なものとして、次の37ページに、アクセスルートの状況というのを説明しております。アクセスルート1番ということで例として示しておりますが、写真①番、②番、③番、④番というルートをたどりまして、可溶性中性子吸収材のところに行くんですが、いずれも2m以上確保しておりまして、十分支障がないということを確認しています。一部狭いところもありますが、支障がないということを確認しています。

38ページに行きまして、可溶性中性子吸収材の接続状況ということで、可溶性中性子吸収材の供給器を運転員2名で移動させまして、接続をしまして入れると、これについてもクイックコネクタ等を使いまして素早くできるようになっております。

次に39ページということで、作業環境ということで、こちらのほうにつきましては屋内作業が全てとなりまして、温度条件、放射能環境ということで記載しています。温度条件につきましては、発生場所が、臨界発生場所と作業場所が十分離れておりますので、特別な対応は必要ないということ。それから、臨界で発生する線量につきましては、1mSv以下で確認しておりますので、作業としては問題がないんですが、臨界に伴う放射線による線量上昇を想定し、サーベイメータという必要な装備は携帯してやっていくと。それから、照度、溢水、連絡手段については特段の事象への影響というのはありませんので、特別な措置はとらないということとしています。

次に40ページということで、対策の所要時間ということで、実際、想定としては4時間というのを想定しておりまして、状況判断等に2時間、それから未臨界確保に2時間という想定をしておるんですが、青字で書いてありますのが実際に訓練で確認をしておりまして、未臨界措置、真ん中のところにありますが、未臨界確保についてが一番時間がかかるんですが、訓練で確認した結果としては45分。それ以外の中央制御室で実施するものについては20分以下ということで、全体としてでも約70分ぐらいで対応完了とすることとしており

ます。ただ、評価上は十分に時間をとるということで、4時間ということで設定をしております。

41ページにつきましては、主要な設備の台数等ということで、未臨界確保、それから換気設備の遮断、それから放出影響緩和ということで、それぞれの対策をとっているものの台数というものを表わしてございます。

次に42ページということで、今の可溶性中性子吸収材の供給につきましては、必要十分量を用意するということと、アクセスルート等の作業環境から、溶解槽を速やかに未臨界に移行し、及び未臨界維持ができるということを確認しております。

43ページにつきましては、もう一つの有効性評価としてセシウム137換算係数、セシウム137換算で100テラベクレルを十分下回るというところの評価でございます。セシウム137換算の放出量確認につきましては、以下の式で実施しております。それから、換算に対する核種としては、長期的な被ばく影響の大きな核種を対象としております。

臨界の場合には、希ガスとよう素が放出されますが、ここでの評価につきましては、以下の理由から対象外としております。まず希ガスにつきましては、地表沈着が考えられないこと、それから一定の地点にとどまり、長期にわたり被ばくを及ぼす可能性がないことから、この対象からは外しております。よう素につきましても、同じように短半減期核種がほとんどでありますのと、よう素129については半減期が非常に長いことと、放出量が少なく無視し得る程度ということで対応しております。

最終的には、最後の44ページになりますが、セシウム137換算の放出量としましては、一番下に書いてありますが、$2.6\times10^{-1}$テラベクレルということで、100テラベクレルを十分に下回っていることを確認しております。

以上で臨界の説明を終わります。

○更田委員　質問、コメントはありますか。

○田尻チーム員　幾つか確認させていただきたいんですが。まず30ページなんですが、放射線影響緩和策として書かれていて、高性能粒子フィルタの劣化をここで書かれているんですが、どういった事象を想定して劣化というふうに書かれているかわからないんですけど、セルA排風機が劣化すれば、セルB排風機も時間がたてば劣化するように思えるんですが、そういったところはどうなんでしょうか。

○日本原燃（須田副課長）　日本原燃の須田でございます。

今の御質問に対しましては、まず劣化の条件としましては、臨界によって溶液が沸騰し

て蒸気が出るということが考えられます。その蒸気によりましてフィルタが劣化していくということが考えられますが、このAのほうのフィルタとBのほうのフィルタがありますが、まずAのほうのフィルタで除去して、で劣化しましたら、これは差圧とかを見まして確認するんですが、劣化が確認されましたらBのほうに切り替えるということにしております。その状況ですが、一応、今のところ解析している状況では、今回のその想定した溶解槽の臨界事故では、一応フィルタが劣化しないまでに臨界事故をとめられるというふうに今想定しております。

○田尻チーム員　今後はその時間経過であるとか対策の、時間経過に沿った対策というのを示していただければと思います。

あと、また、ちょっとすみません、少し29ページに戻ってなんですが、ここでの想定でなんですが、ちゃんと聞いていなかったのかもしれないんですが、溶解槽セル排風機の停止等の話があるんですが、排風機を停止していた場合、これ、どこで止まるという、どこで排気が止まるという想定をされているんですか。負圧だから、そんなに外へ出ていかないとかいう想定なのかもしれないですけど、中途半端にフィルタの前とかで止まっていたので、どういう趣旨かだけ確認させていただければ。

○日本原燃（須田副課長）　日本原燃の須田でございます。

溶解槽セル排風機を止めますと、この溶解槽セルに排風機へ流れる、このセルからの流れが止まるということでございまして、発生するガスというのは、この、今、くもくもで出ています溶解槽セルの中にとどまるということになります。

30ページのほうの絵をちょっと見ていただきたいんですが、イメージ的には、ここでは矢印で書いてしまっているんですが、こういうふうにセルの中に廃ガスが充満するということで、流れがない状態でありますので、セルの中に廃ガスが充満すること、これによって滞留時間を確保するということでございます。

○田尻チーム員　そこの想定が、33ページとかに書かれている10分とか20分とかそういう時間になるとか、そういう評価をされているということでいいですかね。要するに、どれぐらいの時間で行っているから、こういう想定がされているというのを、やっぱり時系列で示していただければ。要するに、ばらばらのものを多分つなぎ合わせれば、何となく対策になっているような気もするんですけど、一連の流れとしてわかったほうがいいと思うので、そこを示していただければと思います。

全く別の話でもう1点なんですが、例えば、39ページで作業環境の話をされているんで

すが、ここで溢水の話をされているかと思うんですが、化学薬品を書いてないのは何か意味があるんでしょうか。

○日本原燃（須田副課長）　化学薬品も追加しますが、状況としては同じように、先ほどの地震起因等というものと溶解槽の重ね合わせというのはありませんので、可能性はないというふうに想定するということを追加いたします。

○田尻チーム員　今後の対策も、要するに地震起因で起こるようなもののところでは化学薬品が今書かれていると思えばいいですか。それとも、今は一連で化学薬品は書いてないだけで、今回は忘れているだけで、今後は書かれると思っておくほうがいいですか、まだ水素爆発のほうは見てないんですけど。

○日本原燃（須田副課長）　日本原燃の須田でございます。

そうです。この後の水素のときも、ちょっとまだ今、書いてはいないんですけれども、先ほどの影響ということでは書く必要があると思いますので、今後も追加していきたいと思います。

○田尻チーム員　わかりました。原子力規制庁の田尻でした、すみません。

○小澤チーム員　規制庁、小澤です。

重大事故の臨界に対して、重大事故等対処施設として、既設の常設の設計基準対象施設を使っているんですけれども、利用しているんですけれども、これを使うに当たって、隔離弁だとか切り替え弁だとか、そういうものを操作して使うということになると思うんですけれども。これは御説明いただいたように中央制御室から対応できるということで、容易に切り替えられたりということは理解できるんですけれども、これが中央制御室から切り替えらなかった場合だと、そういうことというのは想定されているんでしょうか。必ず使えるんだよという信頼性ということも含めて御説明いただければと思うんですけれども。

○日本原燃（須田副課長）　日本原燃の須田でございます。

隔離弁につきましては、その動作についてきちっと、ちゃんと定期的に確認するということで、三十三条の要求事項ということでもありますので、そういったものにつきましては、きちっと定期的に確認することによってやると。具体的にこの隔離弁のほうについて言いますと、実際の通常の運転操作で使っている弁でありまして、定期的に廃ガス処理設備を切り替えるということで動作の確認も行っておりますし、あと、定期的にその確認も行っていますので、その動作については信頼性があるものだというふうに考えております。

○小澤チーム員　信頼性があるということは、ある程度理解はしましたけれども、そうす

ると、今度は使えなかったときの対応として、現場に行って手動で開けるだとかという操作も考えられると思うんですけれども、そういうことが可能な弁だったりとかするんですかね、作業環境的にも。

○日本原燃（須田副課長）　日本原燃の須田でございます。

その点については、もう一度調べまして、御回答させていただきたいと思います。後で、また御回答させていただきたいと思います。

○佐藤（俊）チーム員　規制庁の佐藤です。

可溶性中性子吸収材の供給についてなんですが、36ページに、アクセスルートを二つ書いてあって、接続口1番のほうは場所的にある種、やる場所に物が全てそろっているのですばらしいかと思うんですが、もう一個の接続口2番のほうなんですけど、こっちが現実的なのかどうかが、今回の資料と、今回御説明はなかったのでわからなくて。

何が言いたいかというと、配備場所、簡単に言えばバケツが置いてあるところから緑のルートを通って接続口の2番まで持っていって、ポンプをつないで供給するということだと思うんですけれども、図面上は結構な距離がありそうに見えるのと、途中にドアが六つぐらいあるんじゃないかというのと、あとは、バケツとポンプは一緒に持っていけないんじゃないかとか、いろいろと何かちょっと気になることが出てきてですね。実際にこれは訓練とかで確認をしているルートであって、それも踏まえて40ページの時間も出てきていると考えてよろしいですか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

詳細については、資料の5というところに、ページの61ページ、62ページに書いてございますけれども。今御心配の御指摘は、61ページの、これは少し離れている部屋になってございますけれども、蒸気第3分配室というところに資機材を置いてあって、こちらが使えないときに真空フィルタ保守室というところに資機材を移動していくというところで、いろいろ障害があるのではないかなと、そういうことでございますね。これに関しては、62ページに平面図がございますけれども、ドアの数はそんなにたくさんございませんし、障害物もありませんので、比較的容易にその部屋には資機材を持っていけます。これについては、訓練で確認していきたいというふうに考えております。

○佐藤（俊）チーム員　じゃあ、実際にこのルートが適切というか、使えるかどうかという確認までは、まだ行われてないということでよろしいですか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

今は確認をしておりませんけれども、想定として十分いけるというふうに考えております。

○佐藤（俊）チーム員　何を心配しているかというのは、2人でバケツを持ち歩くのに、落とした場合は漏れがないのかとか、全てそういう検討もされた上でのルート設定なのかどうかが、ちょっと今回の資料と御説明ではわからなかったのと、繰り返しになりますけれども、40ページの時間の流れは、これはその接続口1のほう、すぐ近くのところにつないでこの時間なんだろうと思うんですけれども、じゃあ接続口2の場合でも、ちゃんと想定内の時間でできるのかどうかというのが読めないんですね。

○日本原燃（須田副課長）　日本原燃の須田でございます。

御指摘の点でございますが、確かに今、アクセスルートの1番のほうから使いまして、接続するほうですね、それで時間を想定しておりますので、そちらのほうにつきましては、その移動までの経路も含めて、時間を追加して表のほうを直したいと思います。そこの確認についてもとりまして、確認をとりたいと思います。

一応、今のところ2時間という十分に長い時間を想定しているんですが、ガドリニウムの接続につきましては、実際の訓練の風景を出した資料が、補足説明資料、資料の5番のほうの、すみません、訓練につきましては74ページということで、先ほどの接続訓練ということで45分というのは、まさにおっしゃったとおり、この場所での訓練でしかありませんので、ここに移動の訓練も追加して時間の評価をしたいと思います。

あと、ちなみに移動距離ですけれども、先ほどちょっと御質問がありました移動距離ですけれども、70mぐらいですので、そこを2人で移動するというところでございますので、さほど時間はかからないと思うんですが、まさにおっしゃっているとおり、ちゃんとそこを実態的に確認して、正確に時間を積み上げるようにしたいと思います。

○佐藤（俊）チーム員　ついでにちょっと教えてほしいんですけど、41ページの台数のところで、保有数量は2台になっているんですけど、もう1台というのはどこにあるんですか。

○日本原燃（須田副課長）　日本原燃の須田でございます。

もう1台のほうでございますが、補足説明資料の69ページのほうを見ていただきたいんですが。保管場所ということで、1台につきましては、先ほど前処理建屋のほうに保管しておりまして、もう1台のほうについては100m以上離れた場所に保管するということで、今は保管倉庫ということで69ページの右下のところにありますが、そちらのほうに容器のほうは置いておくということにしております。

ただ、ガドリニウムにつきましては別の建屋ということで、これも100m離れているんですが、生成建屋のほうに保管するということにしております。

以上でございます。

○大村チーム長代理　審議官の大村です。

臨界が起こって温度が上がる、沸騰とか蒸気が出てくるという話でしたが、それと圧力が全体的に上がってくるというシナリオになっています。先ほど田尻のほうからも時間軸の話が出たんですが、この圧力というのも、この時間軸とあわせて、どういう状況になるのかということを少し明らかにしておく必要があるんじゃないかなと思います。といいますのは、この圧力によって、その内部の状況の把握であるか、あと、その排風機の、いつごろ、どういうタイミングで稼働させるのかと、この辺りのファクターにもなるということですので、その圧力がどういうふうになるのかということが一つ。

それから、あわせて、これ中性子の吸収材を供給するのは、これは自重で恐らく入るシステムになっているんだろうと思います。3階に置いているので大丈夫だと思うんですけれども、念のため、これ圧力との関係でしっかり入るようなシステムになっているのかどうか、この辺りもあわせて確認する必要があるかなと思います。

○日本原燃（須田副課長）　日本原燃の須田でございます。

先ほどの時系列のほうについては、また別途つくって、作成したいと思います。

それと、自重で入れるというのはまさにそのとおりでございまして、重力流で入れるということでございまして、こちらのほうは、一応入れられるかどうかという確認をしておりまして、6分ぐらいで入れられるということを確認しております。あと、それから本設の設計基準対象設備では3.5分で入れられるということにしておりますが、こちらの重大事故のほうについても、それよりはちょっと時間は長いんですけれども、6分ぐらいで入れられるということを確認しております。

○大村チーム長代理　念のために圧力との関係も確認していただきたいと思います。

○日本原燃（須田副課長）　圧力との関係につきましては、溶解槽のところで圧力が発生して、補足説明資料の56ページのところを見ていただきたいんですが。補足説明資料56ページにつきましては、この溶解槽セル内の溶解槽に可溶性中性子を供給する第1接続口、第2接続口のレイアウトを記載しております。まず圧力、溶解槽の中の圧力が臨界によって高い状態でございますが、そのときは水封がありまして、こちらのほうから圧が抜けていくということで、基本的には185mmの水頭圧でバランスをとっているという状態になり

ます。

そういう状態で、まず第1接続口につきましては、ここに水封というのがありまして、これが大体500mmぐらいの高さがありまして、この溶解槽で臨界で圧力が出ている状態で、この500mmの水封はキープされるという状態になります。したがいまして、この水封はキープされますので、こちらの供給するところにつきましては、この水封以降につきましては圧力はかかっていませんので、可溶性中性子については上から重力流で入れることができるということになります。

それから、第2接続口につきましては、途中に塔槽類廃ガス処理設備のベントラインがついていまして、ここは空気が抜けるようになっておりますので、空気が抜けるというのは、圧力がかからないということになっていまして。溶液のほうにつきましては、溶解槽のほうは水封されていますので、ここから可溶性中性子を入れると、同じように重力流で入れることが可能だということを確認しております。

以上でございます。

○大村チーム長代理　いずれにせよ、その内部のセルとか塔槽の圧力との関係になりますので、その辺りはしっかり数値として示していただきたいと思います。

○原子力安全基盤機構（山手審議役）　JNESの山手です。

審議官の質問と関連するんですけれども、補足資料の56ページで、中性子吸収材の先端部分というのは、溶解槽に常時浸漬している図になっているんですけれども、さびついたりして閉塞してしまうというおそれがあると思うんですけれども、これは定期的に何か通気性を確認されているんでしょうか。

○日本原燃（須田副課長）　日本原燃の須田でございます。

これは重大事故対象設備になりますので、この辺り、定期的に確認するということを計画に定めて実施するということになると思います。

○原子力安全基盤機構（山手審議役）　わかりました。

それから、第2接続口の途中に、VOG廃ガス処理設備につながっているというのがあるわけですけれども、ここで吸引が続いていると、第2接続口から中性子吸収材を注入しても溶解槽のほうに入っていかないんじゃないかと思うんですけれども、その場合は、VOG処理設備には行かないような、何か手動操作があるんでしょうか。

○日本原燃（須田副課長）　日本原燃の須田でございます。

通常の再処理工場のレイアウトとしましては、こういう配管が例えば液浸しているとこ

ろ、相手が液浸しているところの配管とか、そういうところで溶液に何度も入れるようなところとか液移送するところにつきましては、必ずベントラインということで、この塔槽類廃ガス処理設備をつくっております。これは引っ張ることによって液が行かないというよりも、その空気が流れるようにして液が詰まらないようにするということでございますので、この塔槽類廃ガス処理設備を止めるとかそういうことではなくて、そのまま運転していても、液については流れていくと。これにつきましては、普通の運転時でも同じようなことをやっていますので、問題ないかと思います。

○原子力安全基盤機構（山手審議役）　わかりました。

もう1点、ちょっとコメントさせてください。本資料の39ページですけれども、空間線量率は十分に作業が可能な程度であると想定というふうに書いてあるんですけれども、臨界事象については、その周辺公衆だけではなくて、その作業者の被ばく評価というのは大事だと思いますので、いずれ位置関係がわかるものとか、遮蔽効果が算定できるような、そういった関連の資料を示していただきたいと思います。

○日本原燃（須田副課長）　日本原燃の須田でございます。

今の御質問に関係しましては、補足説明資料の68ページのほうに、アクセスルート上の線量率ということで記載しておりまして、溶解槽A、B、それぞれ赤と青で書いていますが、それぞれ臨界事故が発生した場合の線量を書いております。一番高いところでございますが、地上3階ということで右上のところの真ん中の下のところにありますところが1.5mSvというところで一番高いところ、それ以外の直接溶液を供給する接続口1番、2番につきましては、いずれも0.2とか0.22とかいって1mSv以下であることを確認しております。

以上でございます。

○原子力安全基盤機構（山手審議役）　この68ページの検討結果が問題ないということを確認したいと思いますので、図面関係とかコンクリートの厚さとか、そういうのをいずれ示していただきたいと思います。

○日本原燃（須田副課長）　日本原燃の須田でございます。

わかりました。

○原子力安全基盤機構（山手審議役）　以上です。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

今回のこの臨界事故において、最も放射性物質、外部に出さないという意味では、臨界が起きたときからどれだけ早く、要は閉じ込めをして臨界を止めるかという、ここにかか

っているんだと思います。結局は、ここの臨界の場合は時間との勝負で、それがどれだけ実行可能な限り短くできるかという、もうその1点にかかっているというところで、今日の説明でも、33ページ辺りにも、そういったところで、少なくともこの図でいくと10分とか20分とか、最低でもそこまでに全部し終えるというような感覚だと思っています。それが、25ページに全体的な事故シナリオの対策の骨子ということで一つ一つ書かれてはいるんですけれども。

こいつの、少なくとも①から⑤辺りがどれだけ早くできるのという意味では、少なくともう秒単位、分単位の世界で皆さんはきちっと精査しないといけないというふうに思っていて、現状のシステムからすると、臨界事故に関しては、臨界が起こったときには臨界警報とかそういうものはついているので、起こった、ある程度線量がピュッと設定値より高くなった瞬間にまずわかるということでは、多分数秒の範囲であると。

それから、それを検知して可溶性中性子の自動で供給する装置が入った、入らないの判断も、少なくとも全部合わせても30秒以内にはできるという、そういうふうには思っていて、ダンパ等の閉止も中央制御室から行えるという意味では、全てが、ただボタンを押すだけだとすればかなり短時間に行えるはずであるというふうに思っています。

一方で、よく起こる臨界警報装置が誤警報とかそういうことを起こしたりしていないかどうかとか、多分、そういう部分に相当な時間がかかっていたり、それから、実際にこの中性子吸収材を入れるに当たってノーマルな状態で入れると、あるところが一気に圧力が上がって、どこかから吹いてしまうとか、いろいろな、実際にはほかの操作も加えないといけないとかといったところももしかしてあるのかもしれないんですけど。

じゃあ実際に訓練が行われたこの40ページを見てみると、この青い水色のやつが訓練実績等に基づく所要時間と書いてある中に、既に可溶性吸収材の緊急供給の手動開でやって、そこまででもう20分かかっちゃったりすると、少なくとも3分の1以上、33ページに基づくと、ほとんどもう後は飽和状態でということは、既に勝負が決まった後に、後だらだらやるような感覚になっているとすると、果たしてこの水色自体が、これが本当に現実だったら、これはしようがない。これが目一杯なのか、何か、なぜここに20分もかかっているのかとか、それと、この換気系の遮断のセルの導出とかというのをなぜ20分後からするのかとか、幾つかやっぱり、この手段の動作の手順とかそういうところが本当に適当なものかどうかという検討がどこまでされて、これが限界なのかというところについて、一つ一つ分単位、秒単位で次は丁寧に説明していただきたいと思います。

以上です。

○日本原燃（須田副課長）　日本原燃の須田でございます。

長谷川さんのおっしゃいますように、今のその最初の初動ですね、ここについては、我々の、ちょっと20分という設定が確かに長いということと、おっしゃるように一番最初にやらなければいけないところで、ここについては短くするということを考えているところです。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

もう一つ加えさせていただきますと、この勝負は、既に現場というか中央制御室にいるいわゆる当直長とかその種の人が、判断する人が瞬時に判断して、瞬時に、要はそこに、現場なりで動く人が、そこのもう勝負だと思っていますから、そこの手順とか判断を素早くできる、要はそういうふうに権限が与えられているのかどうかについても、あわせて御説明を詳細にしていただきたいと思います。

○日本原燃（須田副課長）　日本原燃の須田でございます。

また御説明させていただきたいと思います。

○更田委員　では、次が放射線分解の水素による爆発ですね。

○日本原燃（大柿安全技術部長）　日本原燃の大柿です。

それでは、重大事故その2としまして、放射線分解により発生する水素による爆発について御説明いたします。45ページからです。

46ページは、安全設計としての水素掃気機能を示しておりますので、既に説明済みでございますので割愛いたします。

47ページは、その概要としまして、前処理建屋の断面図的な形で、その各系統がどのような位置関係、特に上下関係で流れているかを示すものでございまして、この中で赤い印で囲みましたリサイクル槽と不溶解残渣回収槽が今回の対策の対象となる機器でございます。

続きまして48ページに参ります。ここが前提条件の整理ということで、シナリオを検討する上での前提条件を整理いたしました。真ん中に引かれております横方向の点線から上が、まず初めに検討した内容でございまして、一番左側にあります三つの四角が起因となる事象を示しております。3台の空気圧縮機の停止、2系統の安全冷却水系、動的機器の機能喪失、三つ目が全交流動力電源の喪失、さらに、これに伴う安全圧縮機等の停止という内容です。そこから具体的に、対策として今検討しておるものを、そこから矢印でつない

で右方向に示しておりまして、楕円形の枠で囲んだものが可搬式設備による対応、四角いので示したものが常設設備による対応でございます。以下、こういう組み合わせの内容に沿って御説明していきたいと思います。

あわせて、このページには、その点線から下ということで、さらに発生しがたい原因を想定した場合ということを書いておりますけれども、これは外的要因等によりまして水素掃気に関わる配管が破損、閉塞するような場合までを想定したような場合の対策をそこに挙げております。これについても後ほど御説明したいと思います。

さらに、そのページの一番下に点線で、横方向点線より下に書いた内容は、ここの上に挙げました発生防止対策、さらに、後ほど御説明いたします拡大防止対策、影響緩和対策、それらが全て失敗しまして、放射性物質の除去機能、主排気筒からの放出機能が期待できない場合についてのことを書いておりまして、第四十条、これは規則第四十条にあります工場外への放射性物質等の放出を抑制するための設備において準備した対策がこの後になります。

それでは49ページ、ここがシナリオの整理に当たっての基本的な考え方と方針でございます。これも、先ほどの臨界と同じように第1回審査会合資料で既に御説明した内容ですけれども、対策の方針としましては、水素の爆発に関しましては、その失われた水素掃気機能を回復することを最優先に、エンジン付き空気コンプレッサ等によりまして回復操作に当たります。ただ、万一爆発によって放出低減、環境への放出影響を緩和いたします塔槽類廃ガス処理設備の放出低減機能に支障をきたすおそれがある場合には、発生水素をセル内に導きまして、容量のより大きなセル排気系を運転することによって水素の再爆発を防止するとともに、事故による放射性物質をセル排気系の高性能粒子フィルタによって除去すると。すなわち、十分な管理のもとに環境に放出するということを対策の方針として挙げております。

50ページ目は、起因事象の想定でございます。ここでは三つのシナリオを考えておりまして、シナリオ1としましては、3台あります空気圧縮機、これがいずれも機能を失った場合。それから、二つ目としては、その空気圧縮機に冷却水を供給しております安全冷却水系、こちらが機能を失って安全冷却水の供給が止まった場合。三つ目としましては、これらに電源を供給しております外部電源、さらに、それをバックアップするための第2非常用ディーゼル発電機、非常用としてのディーゼル発電機が全て機能を失った場合、これらをシナリオとして想定しております。

51ページでございますけれども、まず、発生防止対策としてのエンジン付き空気コンプレッサ、これにつきましては、まず前処理建屋にこれら安全圧縮機がございまして、前処理建屋から関係する各建屋に供給をしております。これは、アスタリスクで示しましたように、前処理、分離、精製、それから混合脱硝、廃液ガラス固化建屋、全てこの前処理建屋から供給しておりまして、そういう観点からは、エンジン付き空気コンプレッサの、今、2カ所の接続を考えておりますけれども、大もとにあります空気貯槽、または、その矢印で示しています弁の位置に接続することによりまして全建屋への供給が可能になります。で、これも後ほど御説明しますけれども、もし仮にここからの供給がうまくいかない場合には、別途、各個別建屋に供給することも、これは自主的な対策としてですけれども、用意をしております。

続きまして、52ページに参ります。ここでは、検討した発生防止対策の特徴を整理しております。先ほど御紹介したシナリオで言いますと、シナリオの3番としての全交流動力電源の喪失、これに対しては電源車からの給電で対処ができるということです。それから、エンジン付き空気コンプレッサからの圧縮空気供給による前処理建屋への一括供給、これは一応、水素濃度が可燃限界濃度の4%に達するまでというのが一つの目安になりますので、その中で実施可能であるということで対策が完了できるというものです。そのページ下半分に示しております内容は、赤字の部分ですけれども、これは当社が自主的に設置をしております重大事故等対処設備によらない対策ということで、これは申請前あるいは申請以降も、継続的にさまざまな追加対策を今検討しておりまして、その内容をそこに記載しているものでございます。

53ページに参ります。53ページは、拡大防止対策と異常放出防止対策の特徴を示しております。対策としましては、後ほど詳細に出てまいりますけれども、セルへの導出と換気流路の遮断、これによりまして機器内で水素爆発が発生した場合でありましても、水素爆発によって高性能粒子フィルタの除去機能が低下して大気中に放出することを防止し、セルからの排気系の高性能粒子フィルタによる除去効果が期待できるというものです。それから、セル排風機による水素の再爆発防止によりまして、水素爆発が発生した場合であっても、溶解槽セル内での水素による再爆発が防止できるというものです。

換気設備の多重化につきましては、セルからの排気に使用する排風機として、溶解槽セルA排風機を2台有しておりまして、1台でも換気に必要な容量を確保しております。さらに、それの代替換気としまして、溶解槽セルB排風機というものがございまして、これに

つきましても、A排風機と同仕様で2台を持っておりますので、1台でも換気に必要な容量を確保しております。

54ページが、シナリオの整理の中で、対策を打たない場合の事象進展とそれに対する対策を整理したものです。四角で囲んだ枠の流れが、対策を打たない場合に想定される事象の進展を示しております。これは横軸が時間軸でございまして、水素掃気機能の喪失を起点として、機器内に水素が蓄積し、高性能粒子フィルタに支障をきたすおそれのある濃度に到達し、機器内で水素爆発が起こるというような流れを示しております。最終的には、高性能粒子フィルタの機能が劣化して、環境への放射性物質の異常な放出のおそれに至ると。

それから、その下にあります白い四角は、セルに水素を導いた場合に、それ以降の対策が失敗したような場合にはセル内に水素が蓄積し、セル内で水素が爆発し、高性能粒子フィルタの機能が劣化して異常な放出の恐れという流れに至ってしまいます。これを防ぐために、ピンクの枠で囲んだ四角、これが対策を示しておりまして、水素掃気機能の喪失に対しては、異なる手段による掃気機能の確保、これをまず真っ先に行います。

全交流動力電源の喪失の場合には電源車を接続し、さらに、水素等をセルに放出して、流路を遮断することによってセルに水素を導き、再爆発を防止いたします。さらに、セル排気の稼働によって水素を希釈し、もし、そのセル排風機が稼働しなければ代替換気設備を用いるというのが対策の大まかな流れになります。そういうことによりまして、水素爆発の発生防止、フィルタの保護による放出抑制、さらに水素爆発の再発防止、影響緩和による放出抑制を図るというものでございます。

55ページ、ここはエンジン付き空気コンプレッサによります各建屋への供給を示しております。空気コンプレッサによる供給場所としましては2カ所、空気貯槽の場所と弁の場所が2カ所ございまして、さらにそこへのアクセスルートも2方向から、そこで青い線で示しましたコンプレッサ(A)からのルートとして①と②、それから別方向から、コンプレッサ(B)からということで③、④というそれぞれ二つのルートを確保しております。

56ページは、仮にその一括供給による水素掃気が何らかの原因でうまくいかない場合の対策ということで、これは自主的な設置ではありますけれども、個別建屋への空気供給も用意はしております。これは、前処理建屋に関していえば、その右側にあります弁のフランジ部分から供給するというもので、これについても⑤、⑥という二つのルートを確保しております。

57ページは拡大防止、さらに異常な水準の放出防止対策の概要ということで、ちょっとすみません、図が込み入っておりますけれども、番号の順に御説明しますと、①としまして水素濃度26％、これが、これを超えて26％以上の濃度で爆発いたしますと、塔槽類廃ガス処理設備の高性能粒子フィルタの除染機能に支障をきたすおそれがございます。したがいまして、水素濃度26％未満での爆発にまずとどめる必要があるということで、②にありますように26％に達する前に、水封からセルにガスを導く方策をとります。

そのために、まず塔槽類廃ガス処理設備の排風機によって負圧を深くしまして、それによりまして③にあります水封、これが塔槽類廃ガス処理設備とセルとの間を縁切りしているものですけれども、水封を切りまして、セル内に水素等を導くとともに、隔離弁を閉止しまして、塔槽類廃ガス処理設備の流路を遮断いたします。④セル内に水素を導いた上で溶解槽セルA排風機を運転しまして、セル内の水素を拡散して、再爆発を防止いたします。⑤その溶解槽セルからの排気は高性能フィルタで除去いたしまして、大気中に放出するというものです。仮に溶解槽セルA排風機が運転できない場合には、代替設備であるセルB排風機で同じように除去が可能です。

58ページは、有効性評価に関する評価条件、主要な解析条件を整理したものでございます。

同じく59ページが、評価条件としての燃料仕様を整理したものでございます。

60ページ以降では、評価項目としまして、60ページに示します評価項目について、以降御説明しております。

まず61ページは、作業員及び作業体制ということで、合計18名の作業員が、中央制御室と現場、前処理建屋に別れまして、それぞれ必要な作業、操作を行ってまいります。

そのうちの建屋内におけます圧縮空気の供給に向けた作業につきましては、62ページにありますアクセスルート、①、③、この二つのルート、アクセスルート、青いルートと赤いルートですね、この二つのルートから接続口にアクセスが可能になっておりまして、エンジン付き空気コンプレッサからも空気を、地下4階にあります安全掃気用空気貯槽室まで導くことにしております。

63ページが、そのルートの平面図を示しております。ただ、先ほど御指摘がありましたように溢水を考えますと、この地下4階の、まさにそのアクセスする必要のある、63ページのその安全掃気用空気貯槽室に至る経路が約4mの溢水が発生することになりますので、この場合には、もう一つの接続口、そのために複数の接続口を用意しているわけですけれ

ども、もう一つの接続口から供給することを今考えております。

それにつきましては、補足説明資料になりますけれども114ページ、ちょっと恐縮ですけれども、こちらの資料にあります配管弁の接続口、これが地下1階に接続箇所がございまして、その地下1階、こちらは溢水の影響がありませんので、こちらを接続箇所として選んで接続するということになります。

64ページは、その空気貯槽ドレンライン接続に至るアクセスルートを現場で確認した結果でございます。

65ページ、こちらが動的機能多重故障を前提とした場合の作業環境でございます。動的機能多重故障で電源とかが健全な場合には、屋内作業、屋外作業とも特段の支障はないというふうに考えております。

一方66ページ、こちらが地震による全交流動力電源の喪失を想定した場合の作業環境でございます。ここでは、屋内作業については、溢水の欄に記載しましたように通常の放射線防護具を着用いたしますけれども、作業場所の水没が想定される場合には、別ルート、別接続口を用いる必要があるということで、特別な配慮が必要というふうに考えております。先ほど御指摘がありましたように、化学薬品については記載しておりませんので、それもあわせて記載したいと思います。

67ページ、こちらは対策に要する所要時間を、発生防止、拡大防止、それぞれの項目に分けて記載したものでございまして、事象発生からそれぞれの要因で、そこに記載の時間で対応するということにしております。

68ページが、対処に必要な設備をまとめたものでございます。こちらに記載したものは、いずれもその申請書に記載している内容でございまして、その可搬式あるいは常設設備を記載の台数用意しております。

それらを踏まえまして、69ページが、発生防止、拡大防止に関わる有効性評価の結果を示しております。圧縮空気供給量につきまして、エンジン付き空気コンプレッサから供給することで、水素爆発の発生を未然に防止できること。さらに、アクセスルート、接続作業、作業時間、作業動線、作業環境、訓練実績等から、確実にかつ速やかに圧縮空気を必要な機器に供給することができるということから、発生を未然に防止できるというふうに判断しております。

70ページは、それ以降の水素爆発再発防止のための作業と、溶解槽セル排風機の容量に関する評価結果でございまして、再発防止に関しましては、換気系統の流路を遮断するこ

とによりまして可能となりますけれども、そのためのアクセスルート、作業時間、作業動線、作業環境、訓練実績等から、確実に、かつ速やかに実施可能であるというふうに判断しております。溶解槽セル排風機の容量に関しましては、溶解槽セルの換気風量が、水素発生量に対して換気風量が大きく上回ることから、水素の再爆発を防止できるというふうに判断しております。

71ページからは、有効性評価の一環としてのセシウム137放出量換算との比較でございます。計算式は、先ほど、臨界でお示ししたものと同じでございます。

この中で移行率としての、水素爆発時の移行率$10^{-4}$という値を使っておりますけれども、これは、そこに記載の文献にあります貯槽き裂発生時に、き裂からスプレイのように放出することを模擬した場合の移行率を使っております。これは、他の文献の記載、あるいは文献番号1に記載のあります式から、さまざまな条件を考慮して求めた数字から判断しても、妥当なものというふうに考えております。

除去効率の設定については、73ページにありますように、今回の流路をセルに導くことによって高性能粒子フィルタの劣化がないという状況のもとに除染係数1000を用いております。

74ページが、その有効性評価の結果でございまして、最終的にセシウム137換算値としては、放出量が$1.9\times10^{-3}$TBqということで、判断基準を下回ることを確認いたしました。

以上でございます。

○更田委員　はい。

○田尻チーム員　規制庁の田尻です。

確認させていただきたいんですが、52ページ、黒字と赤字のところで書かれているものなんですが、とりあえず今回の申請、赤字の部分に関しては事業変更許可申請対象外というふうに書かれておりますので、今回の審査の対象は黒字部分だけと、黒字部分だけで満たせるというふうに、提出されているというふうに考えてよろしいでしょうか。

○日本原燃（大柿安全技術部長）　原燃、大柿でございます。

はい、おっしゃるとおり、当社としては黒字部分、すなわち事業変更許可申請内容で規則の要求を満足するというふうに考えております。

○田尻チーム員　規制庁、田尻です。

そこから関連してお聞きしたいんですが、今、黒字部分が今回の審査の対象になるかとは思うんですが、大きな地震等が発生して、電源系が全て死んだときの防止対策というの

は、要はエンジン付きのコンプレッサに頼るところがとても大きいんだと思うんですが、先ほどの説明だと、溢水の話と関連して、基本的に地下4階のルートというのは、大きな地震が発生したら、想定上はまず使いづらいというのが全体でであると思うんですが、その場合、地下1階というのが確実に使えるというのは、どういう根拠に基づいて判断されているんでしょうか。先ほどSクラスの話もあったかと思うんですが、Sクラスが必ず担保されるという根拠も含めてなんですが、説明いただければと思います。

○日本原燃（大柿安全技術部長）　原燃、大柿でございます。

御指摘というのは、そのアクセスルートに何らかの障害が発生してアクセスできないのではないかということでございますか。

○田尻チーム員　先ほどの内部溢水は、地下4階は4mたまっているので基本的には使えないというような話だったと思うんですが、その場合、地下1階、これが唯一の頼みになるんだとは思うんですが、その場合、この地下1階のものは確実に生きているという保証があって初めてその対策は成り立つかと思うんですが、重大事故ですので、Sクラスが100%そこで保たれているのかどうかというのはすぐに判別はできない気がするんですけれども、そこは何を根拠に、ここが確実に担保できるというふうに判断されているのか、そこを御説明いただければと思います。

○日本原燃（大柿安全技術部長）　原燃、大柿でございます。

我々の規則の解釈としては、内部溢水を含めて、その対策への障害となることを広範囲に考えて複数の接続口を設けることが我々に課された要求と考えまして、そういうことで複数設け、そのうち、内部溢水の観点から申し上げれば、一方は確保されると。それが、想定される全ての場合において機能を失わないかということにつきましては……、我々が今想定している条件のもとでは、アクセスルートを含めてアクセスは可能と考えておりますけれども、どこまでの条件を想定してそういう判断をしたかということについては、ちょっと別途御説明したいと考えております。

○田尻チーム員　今後、詳細に御説明いただければと思います。

○長谷川チーム員　今の質問にも大分関連しているのと、先ほど、設計基準のほうでも話を少ししてきたんですけど、やはり一定の、日本原燃のこの重大事故対策というのは、かなり一定の条件下でされていると、その条件を少し明らかにしていただくと、今後、多分、議論がいろいろしやすいのだろうかと思っていますけれども。非常にその条件というのは、確かにどこまで考えるかというところで難しいんですけれども、少なくとも現状は、BCク

ラスみたいなものは機能喪失させますけれども、それ以外は、一応機能は期待するということで、それはそれでいいのかもしれないんですけど、そういうところの部分について、やっぱりなぜ、それをよしとするのかという説明は、まず要ると思います。

それと、このシナリオ的に少し、よくわからなくなってきちゃうのが、例えば、50ページにシナリオ①、②、③とかというのが書いてあって、まあ内的事象みたいなのは非常に今までわかりやすかったんですけど、外的事象で、先ほど外的事象を全部包含していますみたいな、先ほどの結局、包含関係をこういうところで一つ一つ詳細に、その包含関係とは何ぞやというところをちゃんと説明していただかないといけないんですけども、少なくとも地震時で外部電源が喪失して、さらには非常用ディーゼルも使えないみたいな例えば想定をしたときには、結局、セットで圧空の施設だって使えないんじゃないかとかですね。さらには、この後ろのほうに行くと、それと同時に、この後ろの換気系は全部今度は使えることになってるいんですよね。

だから、そういうところが、例えばバックチェックのときの資料なんかをチラッと見ると、その現状あるものの耐震の裕度とかというのが出ていて、それとの関連なんかで見ると、こっちが壊れたら、少なくとも裕度がもっと小さいやつは既に機能喪失させたほうが、むしろシナリオ的には矛盾なくつながるのかなと思うところ、そっちのほうは実は生きていたりというのが、何となくそういう、要はフィルタみたいなところは非常に弱いわけで。そうすると経路維持もできているかどうかというのがわからない中、後ろでフィルタの効果を期待してみたりというところがどうもあるようなんですよね。

だから、そういうところをきちっと、だから、その包含関係というのは、どこを、何の包含なのかが全然よくわからないというのがもともとの最初の趣旨だと思いますよ。ですから、要はシナリオ全体の成立性みたいなところというのを、ここをきちっと説明してもらわないといけないんじゃないかなというふうに、今回のこの説明では感じています。

そうすると、やっぱり何を使ってとか、何があって、生きて、その環境条件のセットが全く変わってきてしまうわけですよね。だから、先ほどの溢水があるのかないのかとか、それから照明が切れているとか、少なくともいろんなものが暗い中に散らばっていて、さらには、そこに溢水があって、ぷかぷか浮いているような状態を想定するのかとか、一緒に化学薬品が暗い中であるのかとか、そういうもろもろの環境条件にやはり物すごくきいてくる。

そうすると対策がもうコロッと変わってしまったりするので、そこをまずきちっと明ら

かにした上で、一つ一つやっぱり丁寧に説明をしていっていただかないと、まずは、そのシナリオの成立性というか。シナリオの妥当性ということで、当初、我々から主要な論点として提示しましたけれども、事故シナリオみたいな部分の重要性を書いたと思うんですけれども、まさにそういう部分について、きちっと、さらにもっと丁寧に一個一個、条件設定からそういうことをきちっと書いていただかないと、一個一個の何かパーツは説明しているように思えるんですけれども、総合して、前のページと後ろのページを見たときに、果たしてそれは一貫した説明になっているのかという観点においては、何かちょっとわかりづらいので、その辺りを一貫して説明していただけるとありがたいと思います。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

今の件は、全体に重大事故に対する選定から、それから対策、それに対する全体の考え方でございますので、もう一度、今回の設計基準と、それから重大事故の新基準の要求との照らし合わせで整理して御説明したいと思います。

○黒村調整官　規制庁の黒村です。

今のに関連するんですけれども、今回、この水素については、補則では水素濃度計は設置しないという形で書かれています。水素濃度計だけに限らず、計装系、いろいろ作業するときの判断があると思いますので、そこも含めて、シナリオのベースの説明の中でお願いしたいと思います。

○日本原燃（青柳担任）　今の件は前にも御指摘がございました。私ども、実際の重大事故をシナリオの中で展開するときの必要性と絡めて、その計装については御説明したいと思っております。

○更田委員　はい、いいですか。

○小澤チーム員　先ほどの御説明の中で、48ページなんですけれども、途中で点線で区切られていて、重大事故等の申請上重要で対処するものというのが点線の上、上半分ですよと。下半分については自主的にやられるということで。

ここの自主的にやられるものと重大事故等対処でやられるものというもののこの識別がよくわからなくて、何を基準に自主的にされているのかというところの根拠を御説明いただけますでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　今回、今52ページに黒字と赤字のところで書かせていただいておりますけれども、今回、重大事故という、再処理施設の中の重大事故等という中で、や針一番重要なのは、私どもはやっぱり水素掃気と冷却だと思っております。これは、結局、

放射性物質が存在する限り、その要求される機能が途絶えることなく必要なわけですので、そういった観点で、今回の基準に基づく重大事故対処施設というのを申請書の中に展開して、その適合性を説明させていただくということで、ここでは黒字の部分で、先ほど回答いたしましたように対応できると考えております。

ただし私どもは、これ、事故発生以降さまざまな対策をとってきて、私ども、一部ストレステストの報告のような形で公開して自主努力してまいりました。そういった観点で、特に、その二つの発生防止対策についてはさまざまなことをやってきましたので、ここで書かせていただきましたけれども、繰り返しになりますけれども、ここは安全審査でございますので、基準に対する適合性については、この重大事故対処設備として、私ども、申請書で書かせていただいたもので説明させていただきたいと考えております。

○小澤チーム員　ちょっと追加でもう1点確認なんですけれども。この、今、申請書上でとられている対策、これがだめだったとき、その次の対策というものを、その26％ですか、に達するまでの対策だとかということで後段考えられていて。で、今、黒字で書かれているものができなかったときに、26％に達するまでに、この赤字で書かれているものも当然4％までにはできないかもしれないけれども、それ以降、対応が十分とれるのではないかというふうに考えておりまして。

そこを自主的なものに落とす、落とさないという、当然できるものについてはやるべきではないかなというふうに考えるんですけれども、それを自主でやられる、重大事故対策でやられるというところの考えの区分けが、識別が、やはりちょっと今の御説明で理解できなくて、ちょっと申し訳ないんですけれども、はい。

○長谷川チーム員　今の、ちょっと補足的な中で、先ほど、もう少しきちっと条件設定とかをあわせて説明していただくと、するということになっているんですけれども、結局、今、小澤のほうからの話は、一つの条件がある種、どこかで崩れたときに、次の二の矢、三の矢というところの多段的な防護というんですか、例えば津波なんかはわかりやすくて、防潮堤を設計したけれども、それを変えたときに、次は建屋に入る前に浸水を防止しますとか、で、さらにその入っても、今度は、機器は上のほうにありますからもちますとかといった、そういう次の一手という意味で。今回、説明いただいたのは、ある種の条件の中の一手が入っているんですよね。

その条件が今度は崩れたときの次の手というのが、今日の説明ではなかなか見えてきていないというところがあって。だから、その条件の信頼性というか、そこが結局ポイント

になってしまうんですよね。だからその辺りも含めて、一体型で、先ほどのように込み込みで、きちっと説明をしていただきたいと思います。

○更田委員　いいですか。

○伊藤チーム員　水素の掃気に関してなんですけれども、途切れたときにコンプレッサ等で送るかと思うんですけれども、そのときに完全に各貯槽に行っているという担保をどのように、どのような形でとるんでしょうか。まず、そこを1点お願いします。

○日本原燃（大柿安全技術部長）　原燃、大柿です。

それにつきましては、各貯槽に流量計がついておりまして、手順の中でも、その各貯槽にエンジン付きコンプレッサからの空気が送られていることは順次確認することになっております。

○伊藤チーム員　規制庁、伊藤です。

先ほどの対応する人数を見ますと、前処理建屋では18名となっているんですけれども、見るべき貯槽というのは、それなりの数があるかと思うんですけれども、それを一つ一つ人の目で確認するということになるんでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　ちょっと補足させていただきたいと思います。青柳でございます。

この水素掃気につきましては、今、御指摘のとおりに貯槽は非常に対象が多うございます。したがいまして、そのそれぞれに確実に空気が行くということは、平常時において一つのコンプレッサからの、空気貯槽から送っておりますので、確実にそれぞれの貯槽に行っていることをまず確認して、そして、そこで、さっき言いました一つ一つに流調弁がついて、フローメータがついている、流調弁がついておるんですけれども、それで一つ一つちゃんと行っていることを確認して、その流調弁を固定しておきます。そして、その固定した状態で、送り元から一定圧力をかけたら必ず行くような状態を常にキープしてございます。

そういった状態で、重大事故がもし起きたときに、そのどこから、今、多重故障を考えている常設の空気コンプレッサがやられたときにどこから送るかということを今議論してございますので、重大事故が実際に起きたときには、今申し上げたように一つ一つを確認することは、この時間余裕の中では無理でございますので、まず元で確認するということ、それから、その次には各建屋のヘッダーで確認するという段階的な確認方法に移っていきます。

そういった手順を、今この重大事故対処設備を決めて、それをどう運用するかという計画を、今、私どもの内部では、細かく手順の中までブレークダウンする計画書をつくっておりますので、これは保安規定の下に基づく計画書でございますけれども、その中で具体化していくという作業を今進めているということでございます。

○伊藤チーム員　規制庁、伊藤です。

そうしますと、例えば貯槽にも、その濃度とかボリュームとか種類があるかとは思うんですけれども、その辺、例えば優先順位をつけて見るようなことを考えたりとか、そういうことというのは何か考えられておるんですか。

○日本原燃（青柳担任）　青柳でございます。

今申し上げましたように非常に多うございますので、優先順位ではなくて対象機器全体が行っていることを確認するということでございます。もしそれがだめな場合は、さっきちょっと自主対策という話もありましたけれども、各建屋に、この建屋はいいけど、この建屋は行ってないというのがわかったら、そこにその対策を、追加の対策をやる、あるいはそれもだめだと、これは深層防護ですから、重大事故の深層防護の次の段階に移って、セル内に、先ほど申し上げました導出しながら拡大防止に移っていくというような対策をとる、そういう手順を今、社内の計画、それからマニュアルのレベルに落とそうとしておるわけでございます。

○伊藤チーム員　規制庁、伊藤です。

優先順位をつけないということであれば、そちらで、その考えている今のシナリオの中で、計装機器とか、先ほど出ました水素のモニターとか、そういうことも含めて、今後、内容を検討されていくことをこちらからお願いしたいと思いますけれども。

以上です。

○原子力安全基盤機構（山手審議役）　JNESの山手です。

これからシナリオを見直しされるということなんですけれども、2点ありまして、水素は軽い気体ですので、必ずしもその貯槽にたまらないものも出てくるのではないかと思うんですね。ですから、貯槽にたまって爆発ということになると、インベントリが大きいので放出量が多くなるということで、全てそういうふうに考えられているのではないかと思うんですけれども、別のところにもたまるのではないかというような視点でも見直しをしていただければと思います。

それから、もう一つは、電源車が接続できて、それからVOGの排風機が動いた段階で、

わざわざ手間暇のかかるその水封を切りに行くというのが、ちょっと理解ができないんですけれども。排風機が動いているのであれば、正規のルートで水素掃気ができる可能性が高くなっているわけですので、わざわざそのセルの水封を切って、セルのほうに水素が流れやすくするというようなことは考える必要がないのではないかと思います。まず、その辺も検討していただければと思います。

○日本原燃（大柿安全技術部長）　原燃、大柿です。

1点目の水素の挙動につきましては、ちょっと整理して御説明したいと思います。

それから、2点目の電源車からの電源供給につきましては、これも先ほどのシナリオでどういう条件をまず設定するかということに密接に関係するとは思うんですけれども、単に電源だけが失われたような場合ですと、電源車から必要な箇所に電源を供給することによって必要な電源が全部確保されますので、その場合には、具体的には、その貯槽内における水素濃度上昇の可能性がないということが確実に言えるんであれば、それ以降の対策は、いわゆるセルに導く対策は不要ということになりますけれども、それが確実に言えないんであれば、貯槽内の水素濃度の上昇をあらかじめ予測して、その必要な段階ではセルに導くというモードになります。ですから、それも、その時々の状況を確認しながらということになると思います。

○原子力安全基盤機構（山手審議役）　よろしくお願いします。

水素濃度が26％になるまではHEPAフィルタ の健全性が確保できるという、そういう観点で検討されているんですけれども、それについて幾つか確認させてください。

○日本原燃（大柿安全技術部長）　原燃の大柿ですけど……。

○原子力安全基盤機構（山手審議役）　四つほどあるんですけれども、補足資料の141ページに、爆燃を想定して、その三角印と、その青の四角印の検討をされましたと。それで、その爆燃か爆轟かの判断が難しいので、保守的に爆轟で考えますということで、機械工学便覧に基づいて水素30％で圧力が1.58MPa、これを用いて後の計算を展開するということで考えられているんですけれども。この機械工学便覧のこのデータというのは、貯槽において、その爆轟を考える上で本当に適用できるのかどうなのかというのが、説明していただく必要があると考えております。

それから、その今の機械工学便覧と、その御社が行われたその爆燃の比を用いて、142ページで、次のページで、HEPAフィルタ 、水素濃度が25％まではHEPAの差圧がこの程度なのでフィルタは健全ですという検討をされているんですけれども、爆轟という事象を考

えた場合には、衝撃波が走るわけですよね。ですから、そのときの撃力といいますか、そういった動的なものも考えて、HEPAの差圧だけではなくて、HEPAそのものが健全であるという、そういうことの説明もしていただく必要があると思います。

それから、155ページ以降で、高レベル濃縮廃液タンクの貯槽の爆発時の圧力と、それから、そのタンクの健全性を検討されているんですけれども、この検討というのは、その157ページの解析のフローを見ますと、圧力、時間変化というのは爆燃・爆風解析ソフトで検討されているというところを見ると、これは爆燃ということで検討されたんでしょうか。爆轟では検討はされていないということなんでしょうか。

それから、もう一つは、その高レベル濃縮廃液というのは、その圧力タンクとして設定施工されたものなのでしょうか。もしそうでないとすれば、どこが弱い部分で、そこの部分のその圧力がどこまで上がるのかといった検討が必要になると考えております。

以上です。

○日本原燃（大柿安全技術部長）　原燃の大柿です。

今いただいた御質問については、ちょっと技術的な内容、多岐にわたっていますので、整理した上で御説明させていただきたいと思います。

○原子力安全基盤機構（山手審議役）　よろしくお願いします。

○更田委員　はい、では次回は、分離工程について同じような説明を受けるということでよろしいですね。今日の説明は、もうこれでよろしいですね。

○日本原燃（青柳担任）　はい。

○更田委員　はい、一応3月3日の午後を予定していますけれども、確定したら、また改めてアナウンスしたいと思います。

それでは以上で、本日の審査会合を終了します。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第6回

# 平成26年2月27日（木）

# 原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第６回

議事録

１．日時

平成２６年２月２７日（木）１３：３０～１５：４１

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ｂ

３．出席者

原子力規制庁

大村　哲臣　　新基準適合性審査チーム　チーム長代理

石井　康彦　　新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

小川　明彦　　新基準適合性審査チーム員

嶋﨑　昭夫　　新基準適合性審査チーム員

栗崎　博　　新基準適合性審査チーム員

鍋島　正宏　　新基準適合性審査チーム員

関　典之　　新基準適合性審査チーム員

平野　豪　　新基準適合性審査チーム員

萬上　俊隆　　新基準適合性審査チーム員

加藤　美穂　　新基準適合性審査チーム員

池永　慶章　　新基準適合性審査チーム員

松本　修　　新基準適合性審査チーム員

独立行政法人原子力安全基盤機構

森　憲治　　核燃料廃棄物安全部　核燃料サイクルグループ　上席研究員

三菱原子燃料株式会社

池内　英男　代表取締役副社長

吉村　忠宏　執行役員

安倍　昌宏　環境安全部　部長

井上　義弘　燃料技術本部　技師長

原子燃料工業株式会社　東海事業所

西野　祐治　執行役員　品質・安全管理室長

藤田　茂　　品質・安全管理室　担当部長

伊藤　卓也　東海事業所環境安全部　部長

益子　裕之　東海事業所環境安全部　技師長

鈴木　瑞穂　東海事業所環境安全部　担当課長

日本原燃株式会社

米川　茂　　取締役/常務執行役員　濃縮事業部長

諸根　正年　理事　濃縮事業部　部長

星野　剛　　濃縮事業部　濃縮計画部長

渕野　悟志　濃縮事業部　濃縮計画部　安全基準グループリーダー

４．議題

（１）三菱原子燃料（株）の申請内容に係る主要な論点について

（２）原子燃料工業（株）東海事業所に係る申請の概要について

（３）日本原燃（株）六ヶ所ウラン濃縮工場の新規制基準への適合性について

（４）その他

５．配付資料

資料１　三菱原子燃料株式会社核燃料物質加工事業変更許可申請等の申請内容に係る主要な論点

資料２　加工事業変更許可申請（東許第625号）の概要について（原子燃料工業株式会社東海事業所）

資料３　六ヶ所ウラン濃縮工場　安全機能を有する施設（日本原燃株式会社）

６．議事録

○大村チーム長代理　それでは、定刻になりましたので、核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合、今日は第6回ということでございます。

本日は、まず議題の(1)としまして、三菱原子燃料の申請内容に係る主要な論点につい

てということでございますが、これは前回、申請の概要につきまして事業者のほうから説明をいただいたということで、それを踏まえまして、規制庁のほうで主要な論点について整理しておりますので、それを説明し、それをベースに、もし意見交換等あればするということにしたいと思います。

それでは、規制庁のほうから説明をお願いします。

○小川チーム員　原子力規制庁、小川でございます。

それでは、お手元の資料1、御覧いただきたいと思います。

ただいま審議官のほうから御説明があったとおり、前回の審査会合での議論、それから面談による申請内容の確認把握といったようなものを踏まえて、まとめさせていただいたものがお手元資料1です。

冒頭書いてございますとおり、新規制基準に対して、三菱原燃株式会社から提出された事業変更許可申請書等に関し、これまでの審査会合やヒアリングを通じてその内容を確認した結果、主な論点を以下のとおり指摘するということでございます。今後、この点に関しまして、それぞれ詳細な説明を求めるということであります。それから、このまとめているもの、これは現時点におけるものでありますので、今後の審査の進捗によって変更があり得るということで、あらかじめ御承知おきいただければと思います。

それでは、9項目ほど掲げさせていただいておりますので、順次御説明させていただきます。

(1)番目です。(1)番目、外部からの衝撃の防止に関してということで、自然現象・人為事象に関して安全機能を損わない設計であることといったようなことで、以下4点について説明を求めております。一つ目、地震及び津波の評価をはじめ、設計上想定する自然現象及び人為事象に関する評価。それから、地盤の支持性能、安定性評価の観点ということで、敷地周辺の活断層が敷地内に延長していないかなど、敷地及び敷地周辺の地質・地盤に関する調査結果。それから、竜巻・火山影響評価を踏まえた防護設計。これは基準竜巻の設定ですとか、そういったものを踏まえた形での防護策等について、御説明を求めるというものでございます。それから、敷地周辺の状況を踏まえた評価ということで、近隣工場等の火災、あるいは航空機落下等に基づく防護設計といったようなものについて説明を求めます。

それから、(2)番目でございます。新規制基準の考え方としては、加工施設の通常時または設計基準事故において、加工施設の安全性を確保する機能を有するもの、これをまず

「安全機能を有する施設」ということで設定していただき、さらにその上で、そういった施設の機能が喪失した場合に影響があるといったようなものに関しては、「安全上重要な施設」というふうなことで設定をしていただくというようなことになっているわけですが、そういったものに関連して、その選定フローあるいは設定条件、これらについて説明を求めます。

(3)番目です。耐震重要度分類の考え方及び従来からの変更点について説明を求めます。また、新規制基準において静的地震力の割り増し係数、これが変更されているといったようなことがありますので、安全機能を有する施設の建物・構築物及び設備・危機について、耐震評価結果を説明願います。

それから、(4)番目です。火災や溢水等による損傷の防止に関しまして、施設の特徴を踏まえた安全機能を損わないための対策についての説明を求めます。

(5)番目です。従来の「最大想定事故」という評価があったんですが、それに代えまして、新規制基準において要求された「設計基準事故」、この評価について、事故の選定フローあるいはその選定条件等を整理して説明を求めています。また、選定した事故シーケンスに対して対策の妥当性、これを説明してください。

それから、重大事故の評価についてということで、事故の選定フローあるいは条件等を整理して、説明を求めるというものでございます。

それから(7)番目、こちらのほうは「ウラン燃料加工施設における六ふっ化ウランの取扱いが一般公衆に及ぼす化学的影響に関する報告の提出について」といったようなことで、今回の案件の場合、六ふっ化ウラン、再転換行程を持っていますので、そういった面で、今申し上げた点に基づきまして、新規制基準への適合確認の審査が終了するまでに、重大事故時に六ふっ化ウランが一般公衆に及ぼす化学的影響の評価結果を報告してください。

それから、(8)番目です。重大事故及び大規模な自然災害又は故意による航空機衝突等のテロリズムによる加工施設の大規模な損壊、これは大規模損壊という言い方をしていますが、その対応に用いられる資機材等、あるいは体制といったようなものに関する妥当性、これの説明を求めます。

(9)番目です。大規模損壊への対策に必要な措置に関して、安全を確保・向上させるための全社的体制、いわゆる継続的改善といったような観点ですが、これは核燃料物質取扱主任者の権限を含めて説明を求めるというものでございます。

以上9件、本件の主な部分についてとさせていただきます。

以上です。

○大村チーム長代理　それでは、主な論点について規制庁のほうから説明がありましたが、これについて、何か確認事項であるとかコメント等あればお願いします。

○三菱原子燃料（池内代表取締役副社長）　三菱原子燃料の池内でございます。

今御指摘いただきました9点に関しましては、今後の審査の中で詳細について御説明させていただきたいと思います。

中で1点だけ、ちょっと確認させていただきたい点がございます。(3)の耐震の関係のところなんですけれども、耐震評価結果、建物・構築物、設備・機器について、耐震評価結果を説明というお話ございましたけれども、私どもが有しております施設・設備というのは非常に数が多うございますけれども、どういう考え方でこの辺り御説明させていただいたらよろしいのかなとちょっと思いまして。設備だけでも、かなりの数ございますけれども、全てについて、こういう形の審査の中で御説明していくということなんでしょうか。

○小川チーム員　少なくとも、許認可手続の対象となっている機器、そういった構築物といえば、当然、設工認といったようなものを手続として起こしたものに関しては、順次御説明をいただきたいというふうに思います。

○三菱原子燃料（池内代表取締役副社長）　承知いたしました。

そうおっしゃいますと、設工認の対象になっているもの、この次の後段として設工認の審査がございますけれども、今回の審査の中で設工認をさせていただくものに関しても、取り込んでという形になっていくという……。

○小川チーム員　ただいまおっしゃられたとおりの対応をとっていただければというふうに思います。

○三菱原子燃料（池内代表取締役副社長）　承知いたしました。

○嶋﨑チーム員　すみません、加工を担当します嶋﨑です。

1点、今の件で補足させていただきますと、今の手続で言いますと、許可申請の確認事項と設工認段階の確認事項があるかと思います。要は、まずは許可申請の中では、どういう方針で適合させようと思っているのか、耐震補強をどういう形で、足りない部分についてはどうやって許容値を満足するようにやられるのかという方針を示していただいた後に、設工認という形の手続の中で、具体的には、どういう構造とか寸法とかを講ずることによって許容値を具体的にどのように満足するかという、そういう2段階に分けての確認をさせていただく形になるかと思いますので、よろしくお願いいたします。

○三菱原子燃料（池内代表取締役副社長）　池内でございます。

承知いたしました。よくわかりました。方針のほうをきちんとまとめさせて、説明させていただきます。よろしくお願いいたします。

○大村チーム長代理　ほかには何かありますか。

○三菱原子燃料（池内代表取締役副社長）　ほかは特にございません。きちんと説明させていただきますので、よろしくお願いいたします。

○大村チーム長代理　規制庁のほうからは、何か特に今後の審査に当たっての留意点であるとか注文であるとか、特にこれ以上はよろしいですか。

○嶋﨑チーム員　すみません。今後、こういう審査会合の場で具体的な審査に入っていくわけでございますけれども、ここで主な論点を示しております(2)の安全機能を有する施設を、いかに特定といいますか、指定して、その機能が何か、その機能を守るためにどういう防護設計をするのかというところを、まず初めに重点的に確認させていただく形になるのかなと思っています。そういう意味で、(1)、(2)が、(3)、(4)ですね、そういうことが一連の作業としてありますので、そこの点については十分御説明いただき、そこがまず確認できないと、設計基準事故とか、次のステップに行けないというふうに考えてございますので、その点、よろしくお願い申し上げます。

○三菱原子燃料（池内代表取締役副社長）　わかりました。きちんと、最初のところですね、(2)を中心というか、一番最初、そこに力を入れてやっていきたいと。よろしくお願いいたします。

○大村チーム長代理　ちょっと今の点に関連して、どういう順番で説明をいただき、それからそれを審査するかということは、事業者のほうで準備される点によるところも多いかと思いますので、今の指摘も踏まえて、よく御検討いただきたいと思います。

ただ、今ありましたように、論点とか、それから各基準の項目も、それぞれいろいろ関連をしているというところが多々ありますので、できるだけ効率的に進めるためにも、手戻りがないような説明の仕方、順番というものを考えていただければありがたいなというふうに思います。

それでは、以上でよろしいですか。

（はい）

○大村チーム長代理　それでは、議題の(1)はこれで終了したいと思います。どうもありがとうございました。

それでは、ちょっとメンバーの入れ替え等ありますので、5分後、例えば45分ぐらいを目途に議題(2)に入りたいと思います。

（休憩　三菱原子燃料（株）退室　原子燃料工業（株）入室）

○大村チーム長代理　それでは、議題の(2)に入りたいと思います。

原子燃料工業（株）東海事業所に係る申請の概要についてということで、原子燃料工業が説明するのは最初だと思いますが、出席者につきましては、お手元にリストと、それから座席表を配付しておりますので、この御紹介は割愛をさせていただきたいと思います。

それから、あと注意点ですけれども、発言の際には名前を言っていただいて、それから発言をお願い――これは議事録をとるために必要ですので、それを徹底していただければと思います。

それでは、早速ですけれども、用意していただいた資料に基づきまして、今回の申請の概要について説明をお願いします。

○原子燃料工業（西野執行役員）　原子燃料工業株式会社、品質安全管理室長の西野でございます。本日は、ここにおります5名で対応いたしますので、よろしくお願いいたします。

今回は弊社東海事業所にとって第1回目の審査に当たりまして、お手元の東海事業所の加工事業変更許可申請の概要について説明させていただきたいと思います。

資料のほうは、2ページ目の目次にありますように、1.加工施設の概要～6.重大事故等対策となってございます。

それでは、東海事業所環境安全部長の伊藤のほうから、内容について説明します。

○原子燃料工業（伊藤部長）　それでは、原子燃料工業（株）東海事業所環境安全部の伊藤でございます。引き続きまして、資料の内容について御説明申し上げます。

めくっていただきまして、資料2の3ページでございます。加工施設の概要を示してございます。このページは地図を2枚記載してございまして、左側が事業所の近傍、関東平野を含む広い範囲で見た事業所の位置を示した地図でございまして、右側の白黒の地図は、事業所の周辺の様子がわかるような、拡大した地図を載せてございます。右側の白黒の地図を御覧いただきますと、中央部に網かけした場所、これが東海事業所の位置している場所でございます。右側の太平洋から約2km内陸に入ったところに位置してございまして、この事業所の海抜は約30mでございます。事業所のすぐ南側に、南新川という小さな川が流れてございますが、標高差が約20mほどございます。したがいまして、津波の遡上です

とか洪水といったことが仮にこの南新川でありましても、事業所に影響を与えることのないような位置関係にございます。また、左側の広い範囲で見た地図を御覧いただきますと、事業所が太平洋に近い赤い点で事業所の位置を示してございますが、太平洋に近いところに位置してございます。この後、竜巻――気象実績に基づく竜巻の強度の設定を検討する際には、この事業所が海の近くにあるといった特性も考慮した上で検討をしております。さらに、中央に火山の位置を赤い三角で示してございますが、当事業所から最も近い火山、高原山でございますが、栃木県にございます。事業所から約87km離れた位置にございます。火山灰、それから火砕流、そういったものの影響は非常に小さいだろうというふうに判断してございます。

続きまして、スライド4ページでございます。この加工施設では、濃縮度5%以下のウランを成型加工してございます。ここに施設の処理能力等について記載がございますが、成形施設、被覆施設、組立施設、この三つの中で最も小さいな処理能力を持っているのが被覆施設の250tということで、現在、東海事業所の加工施設は250tの公称処理能力を持っているということで、ここに記載しております数値は、最大貯蔵能力、それから廃棄物の最大保管廃棄能力を含めまして、全て既に許可をいただいている内容でございまして、今回の申請では、この最大処理能力等に変更はございません。また、我々の加工施設におきましては、化学処理施設ですとか濃縮施設、こういった施設はございません。

続きまして、スライドの5ページでございます。引き続き加工施設の概要でございますが、主な施設の概要について説明してございます。一つ目が成形施設、二酸化ウラン粉末を混合、圧縮成型いたしまして、焼結、その上で研磨等を行いまして、二酸化ウランのペレットを作成するための施設でございます。続きまして、被覆施設におきましては、二酸化ウランペレットを被覆管に挿入いたしまして、被覆管を密封して燃料棒とするための施設でございます。組立施設では、燃料棒から燃料集合体を組み立てる施設でございます。この表の下側には、工程のフローを模式的に示した図を入れてございます。

続きまして、スライドの6ページでございます。原燃工東海事業所の加工施設では、主に成形、被覆、組み立て、核燃料物質の貯蔵、放射性廃棄物の廃棄、放射線管理、その他の附属施設により構成されております。取り扱っておりますウランは、濃縮度5%以下のウラン粉末でございます。主に軽水型の原子炉用燃料の製造を行っている施設でございます。濃縮度5%以下のウランでございますが、臨界に達するおそれがないよう、形状管理を基本とした核的制限値を管理することによって、臨界に達するおそれがないようにして

ございます。取り扱っておりますウランでございますが、未照射の粉末もしくはペレットの固体状でございます。未照射のウランでございますので、比放射能が非常に小さいという特徴がございますので、操作員が近い距離で作業をしたり、機器の保守を行う、こういったことが可能でございます。また、冷却が必要となるような崩壊熱の発生もございません。

続きまして、スライドの7ページでございます。2月14日に申請させていただきました加工事業変更許可申請書の構成を示してございます。この申請書でございますが、加工事業に関する規則に基づきまして、ここに記載されている四つの章、この構成に従いまして申請書を記載してございます。加工施設の位置・構造・設備、加工の方法、放射線管理に関する事項、それから事故及び重大事故等に関する記載をしてございます。

続きまして、スライドの8ページでございます。この資料の趣旨でございますけれども、この資料の趣旨といたしましては――この資料というのは、今御覧になっていただいている資料のことですが、許可基準規則、それから重大事故に関する技術的能力に関する審査基準に対する我々の申請の適合性を示すと、それに関する概要を示すという観点から、このページで示してございます五つの点を中心に、申請の概要を説明するものとなってございます。この後、引き続きまして、安全機能を有する施設、安全上重要な施設も含めて御説明いたします。続きまして、施設の耐震設計の見直し。続きまして、自然現象等を中心とした安全機能の法令要求事項に対する適合性について述べます。その次に、設計基準事故の選定・評価。最後に、重大事故等の対策に関しまして述べていきます。

続きまして、スライドの9ページでございます。安全機能を有する施設の選定等について、このページにまとめてございます。安全機能の分類といたしまして、表の一番左側の列に示してございますが、臨界を防止するための安全機能、それから核燃料物質等の閉じ込め、飛散・漏えいを防止するための安全機能、火災及び爆発を防止するための安全機能、その他の安全機能というような、四つの分類に従いまして、安全機能を選定してございます。この資料におきましては、安全機能の例ということで、全ての安全機能は示してございませんが、代表的なものを示してございます。臨界防止に対しましては、核的制限値を維持するための機能。それから、閉じ込め、飛散・漏えいに関しましては、給排気設備、建物、停電時の保持機能。これは核燃料物質を保持するための機能という意味でございます。火災及び爆発の防止に関しましては、過加熱の防止機能、窒素ガスの切り替え機能、消火設備。こういったものが安全機能として選定してございます。その他の安全機能とし

て、非常用電源設備ですとか、放射線監視設備、通信連絡設備、こういったものを挙げてございます。いずれの安全機能も、今、我々が安全機能として挙げているものは、全てハードのものでございます。ウラン加工施設では、安全を担保、ソフト的な手段とハード的な手段、相まって安全担保をしてまいりますが、安全機能として今我々が挙げているものは、ハード的手段でございます。この安全機能を有する施設ということで、おのおのの機能を含んでいるような施設の例を右側の列に示してございます。詳細については、説明を省略いたします。

続きまして、スライドの10ページでございます。先ほど申し上げました安全機能を有する施設の中から、安全上重要な施設があるのかないのかというような選定をしてございます。安全上重要な施設の要件でございますが、これは法令で定義がなされておりますので、この表に示しました①～⑥の要件、これに合致する安全機能の中から、それらの機能喪失によりまして、敷地周辺の公衆への実効線量の評価値、これが発生事故当たり5mSvを超えないもの、これは安全上重要な施設には該当しないという定義でございます。このフローに従いまして、個々の安全機能につきまして検討した結果、我々の加工施設には、安全上重要な施設に該当するものはないという結論を得ております。

続きまして、スライドの11ページでございます。耐震設計について、まず最初に述べてございます。安全機能を有する施設は、地震によって発生するおそれがある安全機能の喪失、及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止するという観点から、耐震設計上の重要度によって分類をするということをいたしております。耐震重要度分類、第1類～第3類に分類してございまして、建物・構築物、それから設備・機器に分けまして、おのおの耐震評価上の割り増し係数を設定してございまして、これらの耐震割り増し係数を考慮しても、耐震設計が成立するような設計をする方針としてございます。東海事業所の建物と構築物なんですが、基本的には建築基準法に基づく評価を耐震設計に用いておりまして、ただし、昭和56年以前に建築いたしました建物・構築物につきましては、耐震改修促進法に基づく耐震診断法による評価というものを行ってございます。設備・機器におきましては、静的設計法による評価を行ってございます。

続きまして、スライドの12ページでございます。建物の耐震補強の例を示してございます。先ほど申し上げました新規制基準で見直しがなされた割り増し係数を適用した場合、我々の建物の一部には、耐震評価結果の関係から、建物の一部を補強する必要がある箇所があることがわかっております。右側に加工工場のポンチ絵を示しておるんですが、赤で

示しました柱の補強部、それから小さな青印で示しているところ、青印の箇所は8カ所ほどございますが、こういったところの柱の補強が必要であるというふうに評価してございます。それから、加工工場の一番右側の壁でございますが、これは壁を増し打ちする、もしくは鉄骨を補給することで、壁の強度を上げるというようなことを予定してございます。これらの詳細につきましては、引き続きます設計及び工事の認可の審査におきまして、詳細を御説明することに予定してございます。設備の耐震補強でございますが、これもやはり設備ごとに耐震評価を行っておりまして、一部の設備につきましては、耐震補強工事を行う必要があるというふうに評価してございまして、その詳細につきましても、今後御説明してまいります。建物を設置しております地盤でございますが、主要な建物の基礎は、地耐力の十分と評価されております、密に締まった砂層に支持させるということにしてございます。

続きまして、スライドの13ページでございます。これ以降、地震、津波以外の地震と地盤以外に関します、この加工施設が位置する地域に特有の事象、こういったものを中心に、関連する要求事項とそれに対する評価というのを取りまとめてございます。まず津波でございますが、津波は先ほど冒頭に申し上げましたとおり、我々の加工施設が海岸線から2km内陸部に入った標高約30mの台地上にあるといったこと、それから地元の自治体が作成しております津波のハザードマップ、こういったものを勘案いたしまして、津波による影響は受けないと評価してございます。同様に、洪水におきましても、我々の加工施設の位置している台地の、それから近辺の川との位置関係、こういったところから、洪水の影響ないというふうに評価してございます。また、竜巻でございますが、我々の加工施設が位置しているおります茨城県県北で、かつ海岸に近い位置ということで、加工施設近隣で過去発生した竜巻の実績から、我々が竜巻を評価する際の強度といたしまして、藤田スケールのF0～F1という発生実績から、F1というものを竜巻の評価条件として評価をしてございます。この風力ですと、建物の保有水平耐力の評価に使っております耐力と比べて小さくなりますので、竜巻による加工施設への影響はないというふうに評価しております。降水、積雪、落雷につきましても、同様に、我々の加工施設の位置している地域の気象状況等を勘案して、影響がないような設計を採用してございます。

続きまして、スライドの14ページでございますが、やはりこのページも、この加工施設の位置する地域に特有の事象を中心に記載してございます。地すべり、それから火山――火山につきましても、先ほど冒頭に申し上げましたような地理的な関係から、影響はない

というふうに判断してございます。生物学的な事象ですとか、森林火災、これらについても、影響がないことを評価してございます。最後に飛来物でございますが、これは航空機落下につきまして、落下確率を評価してございます。「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」、これに基づいた評価を行ったところ、防護設計の必要がないということを確認済みでございます。

以上が、本加工施設の位置している地域に特有の事象を中心とした観点からの、法令からの適合性の評価の結果でございます。

続きまして、15ページ、設計基準事項について記載してございます。最初に、設計基準事故の選定・評価の方針でございますが、核燃料物質が存在いたします加工施設の各工程におきまして、機器等の破損ですとか故障、誤動作、あるいは運転員の誤操作によりまして、放射性物質を外部に放出する可能性のある事象、これを想定してございます。想定事象といたしましては、臨界、それから閉じ込め機能の喪失（具体的には火災及び爆発、並びに重量物の落下）、こういったものを含めて評価を行っております。これらの事象の発生の可能性との関連におきまして、各種の安全設計の妥当性、これを確認するという観点から、設計基準事故を選定し、評価をしてございます。設計基準事故の判断基準でございますが、加工施設が施設周辺の公衆に放射線障害を及ぼさない設計であること（具体的には被ばく線量の評価が5mSvを超えないこと）、これを判断基準としてございます。

続きまして、スライドの16ページに設計基準を選定する際のフローを模式的にまとめてございます。一番左側に異常事象の抽出というものがございまして、臨界の可能性、それから閉じ込め機能の不全が生ずるような火災・爆発、そういったものを起因事象として想定いたします。それらの起因事象に対しまして、物理的もしくは化学的な発生条件等を考慮して、設計基準事故として事象が進展するか否か、こういったことを考えていきまして、4段階のステップを設けまして、設計基準事故の選定を行ってございます。途中段階としては、事象の進展が遅いもの、これは×-2ということで、設計基準事故として発生の可能性が低いというふうに判断して、設計基準事故の該当・非該当からは外すというような措置をしております。また、十分な事故発生対策は可能であり、かつ十分な点検・管理を行うことが可能な項目につきましても、設計基準事故からは外すということで、その場合には、×-3ということで、除外条件を設けてございます。これらの条件を踏まえまして、設計基準事故というものを選定していくという流れになってございます。

スライドの17ページ目に、設計基準事故の選定のための検討結果の一部を記載してござ

います。全体的な設計基準事故の評価におきましては、我々の加工施設においてウラン等を取り扱う設備、数で言いますと200数十設備ございますが、そのおのおのの設備につきまして評価を実施してございますが、本日は、そのうちのごく一部を資料の中に記載してございます。例として示してございますのは、第1成型施設のうちの混合工程と焼結工程、これを御覧いただいております。混合工程につきまして、仮に臨界というような事象を想定する場合、設計基準事故の候補名といたしましては、減速材もしくは質量管理設備の誤操作等による臨界事象、こういったものが挙がってまいります。対象となる機器といたしましては、粉末調整ボックス、それに付随する混合機、また粉末缶エレベータですとか、粉末缶の投入装置、こういった設備がございます。これらにつきまして、先ほど申し上げましたような設計基準事故の選定フローに沿いまして、設計基準事故の選定、もしくは影響の程度というものを評価してまいります。この場合でございますと、混合機本体は、形状寸法上、核的制限値を超えたウランの装荷ができないということで、これがまず最初に設計基準事故から除外されると。この除外する条件として、先ほど御覧いただきました選定フローの×-1番というような条件をもとに除外されたというような意味になります。さらに、仮に誤操作によって核的制限値を超えてウランの装荷をすること、こういった誤操作が考えられますが、核的制限値を維持するためのインターロック、これによって防止することが可能であると。ここでも設計基準事故として選定される要件を満たしていないということで、×-3番という条件で除外がされております。また、減速材密度の条件につきましても、これは事故に至る条件を満たさないということで、×-2番ということで、この設備に関しましては、関連する安全機能――核的制限値維持機能が働きまして、これ以上、要するに臨界事故が発生するおそれはないというような結論が導き出されているということでございます。同様な見方で、重量物の落下、その他漏えいにつきまして、これと同一の設備につきまして、設計基準事故の選定というものを考えていくんですが、粉末調整ボックス等につきまして、その他漏えいというものを考える際には、ウラン粉末取り扱い設備のグローブの取りつけ不良、こういったところから粉末が工程室に漏えいするというような事象が考えられます。その場合に、部屋排気系を通して建屋外にウランが移行するというようなことが考えられまして、これは設計基準事故として評価すべき事象に該当いたします。この事象に関連する安全機能といたしましては、局所排気、それから部屋排気がございます。3番目の例といたしましては、焼結に使用しております焼結炉、この焼結炉の中で爆発が起きるという事象が考えられますが、この場合につきましては、焼結炉内の

可燃性ガスの供給圧が低下することによりまして、焼結炉の外の空気が炉内に入り込んでしまい、炉内の水素と空気が混合することによって、炉内で水素が急激に燃焼するというようなことが考えられます。これもやはり設計基準事故として評価の対象にすべきものということで選定をしてございます。この事象に対する安全機能というのは、窒素ガスの切替機能と部屋の排気系、こういったものが関連してまいります。

次のページ、スライドの18番及び19番には、今申し上げました設計基準事故の選定例でございますが、その評価の例を示してございます。

スライドの18ページには、設備の損傷によります粉末漏えい、この場合、ウランが環境に放出される場合の評価を示してございます。右側のポンチ絵の下側に粉末取扱ボックスというものがございますが、赤い破線でウランが漏えいした様子を示してございますが、この漏えいしたウランというのが、部屋排気系を通じまして環境に放出されるおそれがございます。ただし、この場合、部屋排気系についております高性能エアフィルタがウランを99.9%の捕捉率で回収いたしますので、環境へ放出されるウランの量は極めて小さな量となります。この場合、左側に評価結果が載ってございますが、敷地境界での公衆の被ばく線量は約$1.6\times10^{-4}$mSvということになります。高性能エアフィルタによって屋外の漏えい量は低減いたしまして、公衆の被ばく線量が低減されているということで、この安全設計の妥当性が、この設計基準事故に対しては確認されたというような評価となります。

また、焼結炉の爆発につきましても同様の評価を行っておりまして、スライドの19ページでございます。焼結炉の爆発によって、ウランの粉末が部屋の中に放出されます。それがやはり部屋排気系によりまして環境に漏えいするという経路が考えられるんですが、高性能エアフィルタの捕集効率が高いことによりまして、敷地境界での公衆の被ばく線量は約$4.5\times10^{-4}$mSvということで、判断基準であります5mSvに比べますと、非常に小さい値となります。やはりこの場合におきましても、安全機能の設計の妥当性というのをこのような形で評価したということでございます。

ここまでが設計基準事故の評価の御説明でございまして、次のスライド、20ページ、これが重大事故等に対する対策に関する説明でございます。重大事故等の対策が必要な事象の選定の考え方、これに従いまして、評価すべき事象を選定してございます。基本的に、まず我々の施設の特性を考えてございまして、本施設では、粉末または固体状のウランを閉じ込め機能を有する設備で取り扱っておりますので、安全機能を仮に喪失しても、粉末または固体状のウランが短時間に多量に外部に漏えいすることはないという特徴がござい

ます。また、安全機能が喪失したとしても、ウランが局所的な集積を起こしまして、臨界に達する条件を満たすというようなことはないというふうに評価してございまして、やはり臨界に至ることはないと評価してございます。したがいまして、重大事故等の対策におきましては、潜在的にウランが大量に漏えいに至る可能性があるものとして、水素ガス爆発によるウランの飛散、それから複数の設備から同時にウランが漏えいする場合、こういった2例について考えるということにしております。

21ページに、具体的な想定事故というのをまとめてございます。一つ目が、水素ガス配管から室内へ水素ガスが漏えいいたしまして、それが爆発するおそれがあるということに対する評価でございまして、この想定事故が起きる起因事象となるのが、水素の供給停止機構の故障、それから室内の排気設備の機能故障、こういった故障が多重的に生じることによりまして、水素ガス漏えいが爆発に至るおそれが出てまいります。それに対しましては、水素供給をしております緊急遮断弁、これを手動で閉止することによりまして、部屋の中の水素濃度の上昇を抑えるという措置をとることによって、重大事故に至るおそれをなくすと、防止するという手段が考えられます。複数のウラン粉末の取り扱い設備からの同時漏えいにつきましても、ウラン粉末の取り扱い設備の破損が複数の箇所で同時に発生するという事象の場合には考えられるんですが、ウラン粉末を回収するという手段をとるとともに、排気設備を手動停止いたしまして、ウラン粉末を室内に閉じ込めるという措置をとることによって、環境に多量のウラン粉末が出ていくということを防止するという対策をとることによって、重大事故に至る可能性をなくすことが可能であると評価してございます。

最後のページ、22ページになりますが、重大事故等対策といたしまして、体制の整備を行ってまいるわけですが、対策に係わる手順書及び実施体制、並びに資機材を整備し、運転員の安全確保のために呼吸保護具を配備いたしまして、全交流電源喪失に備えて、現場に携帯型の照明を配備するというような対策を講じてまいります。また、重大事故対策を確実に行うための教育・訓練、これを実施いたします。最後に、「大規模損壊発生時」におけます消火活動等に対しましても、重大事故等の対応と同様に、手順書・体制及び資機材を整備いたしまして、教育・訓練を実施することによって、対応を万全としていくという方針を考えてございます。

以上でございます。

○大村チーム長代理　それでは、今の説明について、規制庁のほうから、何か質問である

とか、あと今後の審査、次回以降進めますので、その留意点であるとか、何かありましたらお願いします。

どうぞ。

○嶋﨑チーム員　加工担当の嶋﨑でございます。

本日は概要の御説明ということでございますので、今後、細かい説明とか資料の提出をいただき、個別の妥当性については確認をしていきたいと思っておるんですけども、主な論点というのは、また次回にお示しする形になるとは思いますが、基本的に、先ほど三菱原子燃料のほうに提示しました主要な論点、これと申しますのは、昨年12月に新規制基準を施行しまして、その中で明確にしたところ、強化したところ、追加したところを重点的に見ていくということを、主要な論点という形で示しているものだと思いますので、基本的な内容というのは、概ね同じものになるのかなというふうに考えてございます。そういう観点でまた審査を進めていきたいと思っています。

その中で、ちょっと先ほども三菱原子燃料のほうから御質問があったこととも重複するんですけども、耐震補強の部分が御説明としてあったかと思います。資料としては、11、12ページになっているかと思います。本日の説明資料では、12ページもですね、どの部分、どの領域が建築基準法に基づく評価の部分なのかとか、耐震改修促進法に基づく部分なのかというところがわからないところになっていますが、今後の説明の中では、それぞれどういう領域に分けて評価をされているのか、そういうまず基本的な考え方を許可の審査の中では確認をさせていただきたいというふうに思っています。

先ほども申し上げましたとおり、具体的に許容値を満足するかどうかの確認というのは、設工認等の詳細設計の段階になるかと思います。耐震補強を行う部分については、当然のことながら、設備変更を伴いますので、設計及び工事方法の変更認可申請をいただいて、その中で確認をさせていただくという形になりますけれども、変更を伴わない部分につきましても、こちらのほうについては、昨年11月6日に――すみません、ちょっとお手元に配っていないんですけども、新規制基準適用の考え方というのを示しておりまして、その中の要求の中で「施設の変更を伴わないため設工認の手続を要さない機器・設備等に係る重要な評価項目」、例えば既設の機器の建物の耐震影響評価については、事業者に新規制基準に適合していることの報告を求め確認を行うという形になってございますので、その辺りも審査の進捗に応じて確認をさせていただきたいというふうに思ってございますので、よろしくお願い申し上げます。

私からは以上でございます。

○大村チーム長代理　今の点について、何かコメントは。特によろしいですか。

○原子燃料工業（西野執行役員）　特にコメントはございません。よろしくお願いいたします。

○大村チーム長代理　それ以外に何か。

○栗崎チーム員　すみません、原子力規制庁の栗崎でございます。

13ページのところなんですけれども、自然現象とか人為事象、主なものとしてまとめられたものとして理解しますが、内部溢水とか火災の話とか、ちょっと、あくまで主なものとしてまとめられたものと思いますけれども、今後の審査においては、きちんとそちらのほうの内部溢水とか火災につきましても、詳細に確認をさせていただきますので、コメントして付け加えさせていただきます。

以上でございます。

○原子燃料工業（西野執行役員）　追って詳細に説明させていただきたいと思います。よろしくお願いします。

○大村チーム長代理　ちょっと単純な確認だけですが、6ページに施設の概要というのがありまして、二つ目のポツのところに、「主に軽水型原子炉用燃料」とあって、「主に」と書いてあるんですけども、軽水型の原子炉用燃料以外につくっておられるものというのは何ですか。

○原子燃料工業（伊藤部長）　今許可いただいておりますものの中に、軽水炉用の安全研究に使う燃料、これの成型も許可いただいております。こういったものを含むと。そういう意味で、「主に」という単語、単語といいますか、形容詞をつけてございます。

○大村チーム長代理　施設的には、その軽水炉の加工の施設の中というか、同様の扱いでやっていると。

○原子燃料工業（伊藤部長）　そのとおりでございます。

○大村チーム長代理　あと、若干、ちょっと揚げ足をとるような話で恐縮なんですが、一番最後の21ページに、重大事故等の対策があって、その二つ目のところにウラン粉末の取り扱い設備からの同時漏えいとあって、必要な措置がウラン粉末の回収と、それから排気設備を手動停止をするというのが、これは順番として、ウラン粉末の回収をしてから排気設備を手動停止するという意味合いなんでしょうか。何か普通、手動停止して閉じ込めてから回収かなと思うんですけれども。

○原子燃料工業（伊藤部長）　順番は、これは事象によって変わり得ると考えておりますが、基本的には、やはり排気設備を停止し、それから回収に入るという順番になると考えております。

○大村チーム長代理　ありがとうございます。

あと、何か確認とか。どうぞ。

○小川チーム員　規制庁、小川でございます。

一番最後のページ、22ページに重大事故等対策、いわゆる大規模損壊、こういったものも踏まえた形での体制整備ということで御説明されているんですが、これに関連する規制上の手続としては、恐らく保安規定といったようなものとの関連というのが出てくると思いますので、その辺も説明の中で適宜提示していただくように求めますので、よろしくお願いいたします。

○原子燃料工業（西野執行役員）　わかりました。

○嶋﨑チーム員　加工担当の嶋﨑です。

先ほどのちょっと三菱原子燃料さんにも申し上げましたけども、まず大事な点というのは、安全機能を有する施設の特定だとか、考え方の部分が重要かと考えております。9ページに、今、現段階で安全機能を有する施設ということで書かれていますけども、まだ、具体的に個別の設備だとか、設備の中のどの機能がいわゆる安全機能と考えているのかというところを具体的に突き詰めることが重要だと思っています。そうしなければ、例えば本日の資料でも、17ページに設計基準事故の選定のための検討結果の一部という、そういう資料がありまして、設計基準事故の選定検討をされている部分がありますが、例えば混合機本体でも、形状寸法上、ウラン装荷できないという――核的制限値を超えてウランを装荷できないという記載もありますけども、そういうことを約束されるのであれば、形状寸法の維持機能、そういったところも安全機能という形になると思います。そういうところを具体的にきちんと整理をしていただいて、説明をいただきたいというふうに考えてございますので、よろしくお願いします。

○原子燃料工業（西野執行役員）　わかりました。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。よろしいですか。

（はい）

○大村チーム長代理　それでは、先ほどありましたように、次回以降、審査になりますが、次回は主な論点という形で、こういったところを重点にというところを示すということに

なろうかと思います。

それでは、議題の(2)を終了したいと思います。どうもありがとうございました。

それでは、またメンバーの入れ替え等ありますので、それじゃあ、また5分後に開始したいと思います。

（休憩　原子燃料工業（株）退室　日本原燃（株）入室）

○大村チーム長代理　それでは、議題の(3)に行きたいと思います。

議題の(3)は、日本原燃（株）六ヶ所ウラン濃縮工場の新規制基準への適合性についてということで、今回から具体的な審査の中身に入るということでありますが、今日は、資料にありますように、安全機能を有する施設ということで、安全設計の全般的な考え方と、あと個別に臨界であるとか、閉じ込めであるとか、少し個別の項目について説明いただくということと聞いております。

それでは、まず、この資料で言うと目次の1と2ですね――ところまで、臨界防止と閉じ込め機能は、また別途区切って行きたいと思いますので、そこまでのところを説明いただいて、質疑をしたいと思います。よろしくお願いします。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　日本原燃の米川でございます。

本日、今、大村審議官からお話がありましたように、まず6ページまでで一度御議論をさせていただいて、進めさせていただきたいと思います。6ページまでの選定の考え方、私ども、こういう考え方ですということでおつくりしていますので、まずそこの御理解をいただいて、その後、臨界防止と閉じ込めと、各種議論に入らせていただきますので、ここの5ページのフローシート、ここで全部まとまっておるわけですが、この辺を丁寧に説明させていただきます。

説明は、渕野グループリーダーのほうから説明いたします。よろしくお願いいたします。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。では、資料に沿って御説明させていただきます。

まず、一番冒頭に1.でウラン濃縮工場の安全設計の基本的な考え方ということでまとめてございます。まずはウラン濃縮工場の安全面の特徴というところでございますが、こちら、一番最初の申請概要の際にも少し御説明をさせていただいておりますが、まず、ウラン濃縮工場というのは、天然ウランを取り扱う施設でありまして、原子炉のような、臨界を制御するような施設ではないと。それから、二つ目としましては、取り扱う核燃料物質は天然ウラン（未照射ウラン）でありまして、物質的にも線量が小さいものを取り扱って

いると。それから、三つ目としましては、同じく未照射ウランを取り扱うということで、崩壊熱の除去等、こういったものが必要な冷却機能というのがないということでございます。それから、あともう一つ特徴的なのは、取り扱う物質が$UF_6$ということで、物質的に$UF_6$は大気中の水分等と触れますと、$UO_2F_2$のふっ化ウランに変質しますので、そうすると濃縮もできないということで、プラント生産上も$UF_6$というのはできるだけ水から切り離しておくという意味も込めて、密封系での取り扱いを行っているというのが濃縮工場の安全面の特徴になります。

これを受けまして、安全設計の基本的な考え方でございますが、まずは核燃料物質、放射線、これらを被ばく線量――公衆従事者の被ばく線量を可能な限り低減させること。それから、二つ目としましては、冒頭の濃縮工場の安全面の特徴を踏まえまして、臨界の発生を防止する設計とすること。それから、もう一つは外部被ばく、直接線・スカイシャン線に関わる外部被ばく。それから、気体・液体廃棄物の吸引による内部被ばく。これらを可能な限り低減させるための設計を行うと。それから、もう一つは、施設の中に核燃料物質である$UF_6$を閉じ込めまして、漏えい事故の発生自体を防止するための設計を行うと。大きなところとしましては、三つがポイントでございます。

これらの安全設計を今後、事業許可基準規則の安全機能を有する施設への要求事項に対して適合させているというところを御説明させていただくようになってまいります。

具体的には、じゃあ、この適合性を確認するに当たって、どのような考え方をとったかというのを4ページ、5ページでまとめてございます。4ページのほうに文章が書いておりますが、その流れ図を5ページのほうにまとめてございます。逐次、御参照いただきながら、御説明をさせていただきます。

まずSTEP1、一番最初の段階としましては、まずは冒頭、ウランの濃縮工場の安全設計、基本的な考え方でも述べましたように、臨界防止ですとか閉じ込め機能、こういった濃縮工場の安全を確保するための骨格に関わる事項、ここに関わる安全機能が何であるかと。これをまず検討しております。こちらは6ページにあります事業許可基準規則の条文で照らし合わせますと、第2条「核燃料物質の臨界防止」、それから第4条の「閉じ込め」、ここに該当しているものというふうに考えてございます。それから、もう一つは、真ん中の部分になりますけれども、「遮へい」ですとか「廃棄施設」、基準規則でいきますと3条、17条関係、こちらでは「周辺公衆等の線量が可能な限り低減できていること」という要求がございますが、これの確認に係る事項。それから最後が、三つ目としましては、一番右

に書いておりますように、通常時、それから設計基準事故時等で必要な監視設備等、こういったものを設けなさいという要求がございますので、これらへの対応、適合性という観点で、大きくはこの三つのカテゴリー、グループ分けをまず行いまして、個々のグループごとに必要な安全機能が何かという検討を行ってございます。まとめてございます。

その上で、次のSTEP2に参りまして、ここは設計基準事故の影響評価というふうに書いてはございますが、それぞれSTEP1で抽出・整理した、候補として出てきた安全機能、これが機能を喪失したようなときに、事象としてどのような影響があるかという観点で整理をしていったときに、その講じている安全設計の内容が妥当であるか否かというのをまずSTEP2の段階でチェックをすると。もし仮にこの段階で講じている安全設計が不十分であるという結果が出れば、これは冒頭の※1で一番最初のSTEPに戻りまして、それぞれの閉じ込めの確保ですとか、臨界防止の確保、こういったときの安全確保機能として必要なものを再度抽出して、必要な安全設計、要件を満たすようにしていくというステップでございます。

それが終わりました後は、STEP3といたしまして、火災ですとか津波、それから外部衝撃、溢水等、要は外的事象によって濃縮工場の安全機能を有する施設に与える影響と、これを評価いたします。これによりまして、冒頭のSTEP1で抽出された安全機能というのが機能を維持できるか否かと、この観点でのスクリーニングをいたします。

その結果、もし不適合ということであれば、5ページのフロー図でいきますと右のほうに参りまして、さらなる安全機能対策の追加ということで、ここではステップとしては二つ考えておりまして、まずは冒頭STEP1で抽出した安全機能、これ自体を火災ですとか津波等にも耐えられるようなものに、堅固なものにするというような、再度チェックをかける過程を一つ。それから、もう一つは、※2のほうに参りまして、STEP1の安全機能を有する施設に対しては特に手を加えないけれども、火災や津波といった外的な要因から安全機能を有する施設をプロテクトするための、何か追加対策を講じるというのが※2というふうに分けてございます。

それぞれ、もしここで外的事象に対して不十分ということであれば、※1、※2のSTEPに戻りまして、再度、その安全機能が維持できるか否かという観点でのチェックサイクルを回すと。その上で、最終的にはSTEP4に参りまして、これはSTEP1～3の途中の段階でも確認は可能とは考えますが、最後には、総合的に見て、地質・地盤関係で、大きな地震等にも耐えられるだけの安全機能を有する施設の耐震性を有しているかという観点のチェック

をするということで、これらに全て適合すれば、安全機能を有する施設ということで整理ができるということで、このようなステップでの御説明の仕方を今後考えてございます。

6ページまでの御説明は以上です。

○大村チーム長代理　安全機能を有する施設の選定の考え方ということで御説明いただきましたが、ここまでのところについて、質問等あればお願いします。

どうぞ。

○嶋﨑チーム員　加工担当の嶋﨑でございます。

最後に、これに基づいて説明の進め方をやっていきますというような趣旨のことを言われたんですけど、説明の進め方として、これで基準の適合性を説明できるとは全く我々は理解できません。考えられません。

というのは、何かこれは、これまで御社が安全機能を有する施設を決める際にやった作業フローをただ単に書いているにすぎないようにしか見えません。我々、安全性への妥当性が不適合だったら戻りますとかという話を審査の過程で聞くんじゃなくて、我々、安全機能はこういう形で選定をして、それについて、それぞれの規則に満足するものを持ってきましたよという御説明を求めているんですね。どう見ても、今のこの選定の考え方を見させていただいても、これまでやった作業のフローを書いてあるようにしか見えなくて、それで、逆に言うと、変な話、不適合があったら、そもそも、それは申請の体をなしていないとしか思えませんので、私のほうの認識がちょっと今誤解をしているのであれば言っていただきたいとは思うんですけど、そもそも今4ページ、5ページの資料の位置づけというのは、どういう資料の位置づけなんでしょうか。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

ちょっと、確かに不適合のものを御説明しても意味がないというのは御指摘のとおりだと思いますので、このような形で弊社としましては安全機能を有する施設を選定してきたということで、このステップ、ステップで、はじけたものを御説明してもしようがありませんので、整理した結果、このフローを通って整理した結果、安全機能を有する施設として抽出されたものは何かという観点での御説明をしようとは考えてはございます。

○嶋﨑チーム員　続けてすみません。

今のお話をお聞きしまして、結局、このフローは、説明の進め方としては見直されるようなことと理解してお伺いしますが、いずれにしても、ここの流れとして、安全機能を有する施設の選定というのが最後に出てきているんですけども、考え方としましては、安全

機能を有する施設として選定されたものが、例えば火災、津波、外部衝撃、溢水、誤操作を考慮しても安全機能を損わないようにするために、どういう設計がされているのかという確認を我々していくような形だと思うんですよね。なおかつ、安全機能を有する施設については、重要度の区分によって、耐震性はどのようになっているかというのを確認する手順になると思うんです。そういう一連の安全機能を有する施設の設計をした上で、設計基準事故としまして、要は安全機能が損なわれないようには設計しているんだけれども、安全機能が損なわれるものとして単一故障などを考えて、それでも周辺への影響を抑制することができるとか、そういったところを最終的に設計基準事故で確認すると。そういう流れだと考えております。そういう点からしても、ここで、フロー図で挙げられている中身だとか、そういう説明の仕方というのが、ちょっと、我々の考えているものと大分齟齬があるように感じております。その辺り、お考えとしてどのように思っているのかというのを確認させていただきたいと思います。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　ちょっと具体的な資料を持って今後御説明させていただかないと、多分、弊社の考えている意図もお伝えでき切れないのかなというところもございますが、ベースとして考えていますのは、今御指摘いただいたとおりに説明はしていくつもりではございます。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　原燃の米川でございます。

　今、まさに嶋﨑さんおっしゃったフローで、もちろん不適合を今から判断して議論するという話じゃなくて、7ページ以降は、当社、同じような考え方について、各設備、臨界という枠でいろんな設備がございますから、その設備について、まず安全を担保する機能を御説明して、仮にそれが設計基準として一つ外れても大丈夫だというような説明を具体的にはやっていくつもりでございます。ですから、あくまでこれは一般的に考えまして、こういうフローで、標準的なものは、我々が作業をしてきた結果として、こういうフローで作業をしてきましたということで、今から御説明する内容は、その結果をお持ちしていますので、そこは嶋﨑さんが言われる内容と、我々はそれほど齟齬があるというふうには今考えてございません。

○大村チーム長代理　今のところの議論なんですけれども、そもそもここのページまでのところは、安全機能を有する施設の選定という作業のようなことを書いてあるんですけども、どうも中身を見ると、必ずしもそれにとどまらずに、いろいろ安全性のいろんな要求がありますけども、それの適合性云々という話が何かどうも混在をしているようで、どう

もやっている作業の目的が全くよくわからないというのが、恐らく今の話だと思うんですね。ですから、この作業の目的とか、一体何のためにやるんだということをよく整理をしていただかないと、ここを出発点にやることは、恐らく相当難しいんじゃないかと思わざるを得ません。

これは、もう一回、御検討をお願いします。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　ここの6ページまでは、もう一度整理をして、こちらでお持ちしたいと思います。

それ以降の話と、今、まだ前段でございますね。わかりました。

○嶋﨑チーム員　加工担当の嶋﨑でございます。

要は、まず、本当にここは我々適合性確認を進めていく作業の一つの進め方みたいなところになってくるかと思うので、その辺り、また事業者と我々のほうで共通認識がとれないと、必ずしもかみ合った議論というのができないんじゃないかというところをちょっと危惧していまして、要は今後、個別の議論に入っていくわけですけれども、今、事業者のほうから御説明をいただく内容が、どういうことを意図しているものかというところをきちんと我々のほうも認識しないと、一体、何の説明を受けて、どの基準の適合性を審査しているのかというところが、すれ違ってしまうようなところがあると思いますので、そこは十分に御整理をしていただいた上で、個別の御説明に入っていただきたいというふうに思っております。

○大村チーム長代理　それでは、そこのところについては、もう一回よく整理をして、改めて仕切り直すということにさせていただきたいと思いますが、ちょっとそういう条件つきで、今日は、臨界防止と一応閉じ込めという形で用意していますので、ちょっとこれ二度手間になる可能性もありますけど、じゃあ、そこを説明いただいて、少なくとも、資料の恐らくはつくり方の問題も含め、少し意見交換をさせていただければということでしょうか。

では、お願いします。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃、渕野です。

では、臨界関係のところから、7ページ以降を御説明させていただきます。まず、冒頭で基本的な考え方、臨界設計に関する冒頭での基本的な考え方を述べてございます。

まず、規則の要求事項としましては、第2条に、安全機能を有する施設が、形状寸法、管理等、適切な措置を講じて臨界を防止することと。あと、もう一つは、ウラン２３５の

割合が5%を超えるものは臨界警報設備をつけなさいという要求がございます。

これに対しまして、弊社濃縮工場で講じています基本的な考え方といたしましては、単一ユニットの機器は、単一の故障、誤動作、もしくは単一の運転員誤操作、これらを想定した場合でも、濃縮度、形状寸法、減速度等、これらの組み合わせで臨界を防止いたします。それから、複数ユニットにつきましては、同じように単一の誤動作や誤操作、これを仮定しましても、単一ユニット相互間の距離を維持することと、必要な中性子遮へい材等を講じて臨界を防止する設計といたします。それから、三つ目といたしましては、弊社のこれは固有の事情になりますけども、新型遠心機を用いていますカスケード設備、こちらが濃縮液の一部で濃縮度が5%を超えますので、これによって事業許可基準規則に基づき臨界警報装置のほうを設置するという設計としてございます。

それから、ページをめくっていただきまして、9ページでございます。こちらは新型遠心機更新等に係る新規制基準への適合ということで書いてございますが、一つは、弊社の場合は、既設の設備・機器が新基準に適合していることと、もう一つは、5月に申請をしております新型遠心機への更新、これらが同じく新基準に適合していることということの二つを御確認していただく必要がございます。こちらは後者のほうでありまして、新型遠心機更新に係る基準への適合性ということでまとめております。

まず最初、簡単にこの変更内容のほう、一度、申請概要では御説明しておりますが、繰り返しになりますけれども、繰り返しになりますけれども、41ページ、一番最後のページを御参照いただきたいと思います。こちら、5月14日付で事業変更許可申請をかけた内容の主な変更項目というところでございます。まず①番目は、今申し上げましたような金属胴遠心機の既設375t分、これを新型遠心機へ更新すること。それから、二つ目としましては、一番初期に建設をいたしましたRE-1と呼んでいますカスケード設備ですとか、$UF_6$処理設備、これらの設備の生産機能を停止しまして、保管廃棄状態に移行させると。それから、③といたしましては、付着ウラン回収容器の増設及びこれをウラン貯蔵庫での新たに貯蔵を開始すると。それから、④としまして、廃棄物建屋――固体廃棄物を保管します廃棄物建屋の新たな増設。それから、⑤としまして、比較的多い量のウランを含んでいます使用済みNaF・スラジといった廃棄物関係、これの保管場所の変更と。大きくは、この五つというふうなことになります。

これを踏まえまして、新基準への適合性をどう確認しているかというところに参りまして、もとの9ページのほうに戻っていただきたいと思います。9ページでありますけれども、

①番目は、まず新型遠心機への更新ということで、75tから新型遠心機がプラス375tで、450t規模に変わります。こちらのまず臨界安全性についてですので、まず、これは既に設置されています75tの新型遠心機カスケード、こちらで既に遠心機が無限個に配列されたモデルでも未臨界であるということを確認しておりますので、これが75tから450tに増えた場合でも、既にこの無限個配列というモデルの中に評価結果というのが包絡できているということになります。それから、②番ですが、こちらは初期に建設しましたRE-1設備の保管廃棄ということで、こちらはもう今後全ての設備について核燃料物質を取り扱うことになりまして、廃棄物にかわるということで、もう臨界管理が不要な状態に移行させます。な、金属胴遠心機は内部に付着ウランがついておりますけれども、これは付着ウラン回収設備を使って内部のウランを除去してから保管廃棄をするステップをとります。それから、③番ですが、こちらは付着ウラン回収容器の増設ですけれども、今回増設する分の付着ウラン回収容器につきましても、従来と同じ仕様のものを増設いたします。したがいまして、単一ユニットにおける減速度管理、こういった管理の仕方は従来と変わってございません。それから、保管に際しましても、付着ウラン回収容器と同仕様の製品シリンダが置かれています置き台、ここを使って付着ウランの回収容器を保管いたしますが、もう既に製品シリンダを置いた状態で未臨界であるということを確認しておりますので、こちらも従来の評価モデルの中で適合性を確認することができるということです。それから、④番ですが、増設する廃棄物建屋、こちらにはもう臨界管理が不要な雑固体廃棄物しか置きませんので、こちらは臨界評価の中からは対象外ということになります。それから、⑤で、こちらは使用済みNaF・スラジですが、こちらは廃棄物ではありますが、相応のウラン量を含んでいるというところで、無限個に置いた場合で臨界になるかどうかということを確認しておりますが、こちらも無限個状態でも未臨界であると。したがいまして、これは置き場をどこに置いたとしても、状態としては変わらないということで、これも従来と同じ評価モデルで適合性の確認ができるというところになります。

これらを踏まえまして、弊社が行っております現在の安全設計、これが新基準に適合しているかどうかという観点で、10ページ以降に整理をしてございます。

まず10ページですが、こちらは濃縮工場の臨界管理の基準、基本的な考え方、これを述べております。まず一番目は、臨界管理対象設備・機器の選定ということで、こちらは文献によりまして、濃縮度が0.95％以下であれば、$UF_6$ないし$UO_2F_2$の均質体系では質量無限大であっても未臨界であるということが確認できておりますので、濃縮工場では、

0.95%以上の濃縮ウランを収納する機器、これを臨界管理の対象として選定しております。それから、単一ユニットの管理としましては、施設全体で取り扱う濃縮度を5%以下とするために、濃縮度の管理をカスケード設備で行います。カスケード以降の下流工程では、もう濃縮度を変える工程がございませんので、カスケードで濃縮度が5%以下に制限できていれば、全ての工程を5%以下に管理できるという考え方です。新型遠心機のカスケードにいたりましては、濃縮域の一部で5%を超える領域の部分がございますので、この場合も、カスケードの中では一部5%を超えたとしても、製品として取り扱うものは全て5%以下にするという観点で、カスケードの製品側出口においては、出てきた濃縮度は、もう全て5%以下にするような管理の方法をとっております。それから、二つ目のポツですが、形状寸法を制限し得るケミカルトラップにつきましては、濃縮度と形状寸法を核的制限値以下に制限いたします。それから、収納するウランの質量ですとか容積、それから形状のいずれも制限することが困難なコールドトラップ等の機器、これらにつきましては、濃縮度と減速度をあわせることで、核的制限値以下にして臨界を防止するような設計としております。複数ユニットにつきましては、相互間の距離を決めまして、それが、実効増倍率が0.95以下であるということを確認してございます。

今の言葉で御説明した内容をフローでまとめましたのが、次の11ページでございます。取り扱うウランのまず濃縮度でふるい分けをしまして、臨界管理対象か否か。その後、単一ユニットであれば、まずはカスケードで濃縮度5%以下に制限すると。その後、ウラン量の取扱量の大小で形状を制限し得るか・し得ないか、これをふるいにかけまして、形状寸法管理のできるケミカルトラップは、濃縮度と形状寸法をあわせて管理する。コールドトラップであれば、減速度と濃縮度をあわせて管理するというような管理方法をとっております。複数ユニットについては、ユニット間の相互間の距離ですとか、あと移動時の接触等、これらを考慮した臨界設計を行うと。その他としまして、臨界警報装置を設置するというところでございます。

今のこの選定フロー、選定フローといいますか、フローの考え方に則って機器の整理をしたものが、12ページ、13ページ、それぞれの機器が臨界管理項目のどれに該当しているかというのを整理した表になっております。全ては御説明を割愛いたしますけども、冒頭のカスケード設備であれば、これは取り扱う核燃料物質の形態が気体状の$UF_6$であると。非常にカスケードの中のインベントリ量も少ないですので、これはカスケードとしては濃縮度だけを管理していれば未臨界を確保できるということを確認して、カスケードの臨界

安全設計は濃縮度管理を行うと。それから、ちょっと下のほうに行きまして、$UF_6$処理設備の製品回収槽（中間製品容器）と書いておりますが、これは中間製品容器に濃縮ウランが収納されますので、これを取り扱う製品回収槽自体で相互間隔を保つことによって、まずは複数ユニットの未臨界を防止すると。中間製品容器自体に至っては、濃縮度を管理することと加えて、減速度の管理をして、臨界に至ることを防止するというような整理をしていきましたのが、この12ページ、13ページの表でございます。

これに基づいた具体的な臨界設計の内容と。こちらが次の14ページ以降の御説明になります。

まず14ページは、単一ユニットの核的制限値のうちの形状寸法管理になります。こちらは規則の要求事項としましては、形状寸法を制限し得るのであれば、まずは臨界形状――安全形状に寸法にしなさいという要求に対しまして、こちらはケミカルトラップについて、これを適用しまして、核的制限値として57.55cmという値を採用しております。こちらは左下にあります文献値によりまして、実効増倍率が0.9のときの最小となる半径29.4cm、これを倍にしました直径58.8cmから考えまして、余裕を見て57.55という数字を使ってございます。これが臨界形状寸法として臨界安全を確保する機能ということになりますので、この形状を確保するための必要な強度設計ですとか、耐食性を持たせること、これが安全設計・安全機能になるというふうに考えております。

それから、次のページに参りまして、15ページです。15ページは濃縮度管理になります。こちらは規則の要求事項としましては、形状寸法の管理が無理な場合には、質量、濃度等について適切な核的制限値を設けて管理することという要求でございます。これに対しましては、濃縮度管理の核的制限値は5%としております。具体的にこれを担保するための方法としましては、カスケードの濃縮度、こちらはカスケードへ供給、それから抜き出す原料、製廃品の圧力・流量、これの関数になりますので、これらを監視することによって所定の濃縮度が生産されているかどうかを管理すると。二つ目としましては、ダイレクトにカスケードからガスサンプルを採取しまして、その結果から濃縮度を測定して、濃縮度が規定値を外れていないということを測定管理することと。それぞれ、これらの圧力・流量と濃縮度測定装置に対しまして、インターロックを設けて、もし所定の濃度を超えるような状態であれば、直ちに自動で生産を中断させるインターロックを設けると。これが右側に書いてある安全機能ということで抽出したものでございます。注意書きのところに書いておりますが、カスケード設備自体は、冒頭でも、先ほど御説明しましたように、濃縮

度だけを管理するというふうにしてございます。

こちらは次の16ページに計算結果を載っけておりますが、これは遠心機の径の中と外の最適減速の状態を想定した場合でも臨界にならないと。実効増倍率（Keff）にいたっては、0.159と非常に小さい値であるということが確認できておりますので、カスケードについては、減速度管理をしなくても、濃縮度だけ管理をしておけばいいという結果ですので、ここではカスケードは濃縮度のみを管理することとしております。一方で、カスケードで5%以下に管理することによりまして、それよりも下流側の設備が全て濃縮度5%以下に制限できるという管理方法になっております。

それから、次の17ページですが、こちらは最初の新型遠心機更新に係る適合性の中で御説明いたしましたように、ちょっとこちらはポンチ絵で描いておりますけども、既設75tの新型遠心機設置の際に、既に無限個――この丸が一個一個が遠心機というイメージでございますが、遠心機が無限個配列されているような状態でも未臨界であるということが確認できておりますので、規模が今回375tに増えても、従来の無限個配列のモデルの中で確認ができているのと同じことになるということでございます。

それから、18ページは、今御説明しました濃縮度管理図の御説明です。

以上が濃縮度管理の内容になります。

続きまして、19ページ、あと三つあるうちの最後の減速度管理になりますが、こちらについての要求事項への対応ということで、まず減速度管理の核的制限値、これはH/U-235を1.7というふうに設定してございます。その設定根拠としては、ポツの1番目にありますように、ANSI規格、これに則りまして、製品$UF_6$を輸送するときの基準が、$UF_6$の純度を99.5%以上に確保しなさいという基準がございますので、これを採用いたしまして、5%の濃縮度の場合に、これを換算するとH/U-235の値が1.7という数値になります。これを核的制限値として設定してございます。これを担保するための方法としましては、これも濃縮工場の安全面の特徴で御説明いたしましたように、まず$UF_6$自体は密封系統で取り扱う必要があるということで、閉じ込め性を確保するという観点がそのまま減速度を管理するということにつながってございます。加えまして、工程内に大気中の空気とかエアリークにしていないとか、そういったものを温度・圧力から監視をして、不純ガスの混入がないことを見るようにしております。監視するようにしております。万一、系内に空気が入り込むような事態があった場合には、圧力の上昇を検知しまして、そこを隔離するという手段によって減速度の上昇を防止できるという設計となっております。これらは、右側の安

全機能としましては、一義的には閉じ込めのための漏れのない構造というところが該当してくるという整理でございます。

以上が単一ユニットの核的制限値になりますが、次の20ページ、こちらは規則・要求事項としまして、核燃料物質の収納を考慮していない設備・機器への流入防止でございますが、濃縮工場のプロセスとしましては、メインプロセスとつながっているところは、下の排気系統図、左側が濃縮を行う概略系統図で、その右につながっている排気系統、スタックを通して施設外へ放出する系統、ここがつながっております。系統としては、もうこれで完結しておりますので、予期せぬところでウランがたまる可能性ありということになりますと、大量のウランを取り扱うことを想定していない、排気系のほうにウランが移行しているかいないかということを気をつけなきゃいけないということになりますが、ここは赤枠で囲っておりますように、ケミカルトラップ、ふっ化ナトリウムを充填したケミカルトラップを設置しておりまして、ここで排気系へ移行するウラン量を低減させているということで、不用意に高性能エアフィルタ等にウランが蓄積して臨界になる可能性が高まるとか、そういった危険性については排除できているという系統構成が構築されております。

続きまして、21ページになります。21ページは、核的制限値を設定する際の留意事項でございますが、要求事項としましては、信頼性のある文献、計算コードを用いて、余裕を考慮しなさいという要求がございます。これにつきましては、核的制限値のうち、形状寸法、減速度で御説明しました57.55ですとか1.7、これらの数字は、いずれも文献値の中で未臨界であることが確認されている判定値の円筒直径であれば58.8、それからH/Uであれば10と、こういった値に対して余裕を持って管理できる値ということで、この57.55と1.7を設定しております。それから、計算コードに使っておりますのは、濃縮プラント等での海外のプラントでも使用実績のある、広く使われているKENO計算コードを使っております。用いている文献につきましても、もうこれも海外のプラントで実績を積んでいるものというものを使用してございます。

続きまして22ページ、留意事項の続きですが、こちらは二重偶発性の原理、二つ以上の異常が同時に起きない限り臨界に達しないものであることという要求ですが、こちらはまずは単一の誤操作が発生し得る、考えられるものといたしましては、濃縮工場の場合は、濃縮度の調整操作等を行うことがありますので、濃縮度の異常、これは運転員の誤操作によって発生し得る可能性があると。こちらの異常を防止するために、先ほど御説明しましたカスケードの圧力、流量、それと濃縮度測定装置によるインターロックを設けるという

形で、インターロックを多重化・多様化して臨界の発生を防止しております。それから、もう一つは、減速度としましては、必要な強度設計により欠陥が発生しないようにはしておりますが、濃縮ウランを充填していますシリンダの加熱等、これは直接水を散布する、お湯を散布するようなことはしませんで、できるだけ水から遠ざけておくという観点で、間接加熱、間接冷却という方式をとって、減速度の上昇の事象に至らないような配慮をしてございます。

続きまして、23ページが複数ユニットの御説明です。こちらは必要な相互間隔をとることによって、あとは単一ユニットで求められているような要求事項も満足することで、複数の機器が集まっても臨界を防止することという要求です。これに対しましては、ユニット間の相互間隔を30cm、1m設けまして、この際、この間隔を維持できていれば未臨界であるということを、それぞれ臨界計算で確認しております。

その結果が一例として24ページに挙げておりますが、こちらはコールドトラップが30cm以上間隔を置いた状態で、それぞれ径の外側を最適減速になるような状態でパラメータを振った結果、未臨界であるということが確保できております。

続きまして、25ページになります。25ページは、移動時の考慮ということで、規則の要求事項としましては、核燃料物質を不連続的に取り扱う施設において、格的制限値を満足しなければ次工程へ行けないような機構にすることと。それから、もう一つは、動力源が停止すれば、その核燃料物質を保持することと要求がございますが、濃縮工場に関しましては、全て原料の供給から回収までを一連の連続工程で行います。不連続という観点で着目いたしますと、$UF_6$をハンドリングしていますシリンダ類、これの脱着操作で、貯蔵庫と工程間を行ったり来たりというのがございますので、ここが不連続に当たるというふうに整理をいたしまして、まず、一番上の濃縮度、こちらは先ほどのとおり、濃縮度管理インターロックを設けておりますので、5%を超える状態で次の工程に行くことはないという管理ができております。それから、核的制限値の減速度に関しましては、$UF_6$シリンダの工程間を移動する際には、必ずリークテストを行って、漏れのないことを確認してから行いますので、こういった運用によって減速度の管理も担保できていると。あと、最後の停電時の保持につきましては、貯蔵庫にある天井倉庫クレーン、こちらも停電時には$UF_6$をそのまま保持するような機構を設けてございます。

なお、万一接触した場合の影響というのも評価をしておりまして、そちらは26ページになっておりますが、これは一例として中間製品容器を挙げておりますけども、中間製品容

器が天井クレーンから落下して、地上に置かれている中間製品容器の上に乗っかった状態というのを想定しましても、未臨界であるということを確認できているというところです。

続きまして、臨界の最後、27ページになりますが、こちらは濃縮工場の新型遠心機のカスケードが一部5％を超えるということで、臨界警報装置のほうをつけてございます。種々、こういった対策を施すことによって、臨界の発生というのは防止して、発生については想定されないということでまとめてございます。

以上が臨界になります。

○大村チーム長代理　臨界防止について一通り説明をいただきましたが、ここの部分について、何か確認とか質問があればお願いします。

○関チーム員　原子力規制庁、関でございます。

説明どうもありがとうございます。

まず、全体を通してなんですけれども、安全機能を有する施設が何で、あと安全上重要な施設が何かという部分が、非常に見えづらいというところで、ちょっとその辺の追加の説明をお願いしたいと思います。

あと、次、10ページと11ページ関係なんですけれども、ここで、ある意味、単一ユニットの設定の仕方等々、日本原燃さんの考えでまとめられていると思うんですけども、規則のほうを読んでいただけるとわかるんですけれども、選定順序がございまして、第一次プライオリティが形状寸法管理になっているというのは多分御存知だと思います。それが困難な場合に限って、ほかの管理が適用可能であると。かつ、それが維持できるような十分な対策を施しなさいというような条項がございます。それを考えたときに、ケミカルトラップは形状寸法を制限しますと。そのほかのものに関しては、困難であるという部分の説明がなくて、11ページを見ると、取扱量によって困難さが生じているというふうにとれるんですね。一歩踏み込むと、本当に困難なのかどうかがわからないので。そこで困難さがあるので減速度管理をしますというような多分シナリオになると思いますので、その辺の説明をもう一度お願いしたいと。

あと、核的制限値なんですけれども、「計量可能な量であること」という記載が規則上にございまして、それで減速度とか濃縮度とか形状というものをどのように計量しているのかというところの御説明を願いたいと思います。

以上です。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　今、御指摘いただきました点につきましては、ま

とめまして、再度、別途御説明させていただきたいと思います。

○関チーム員　よろしくお願いいたします。

○大村チーム長代理　どうぞ。

○嶋﨑チーム員　加工担当、嶋﨑です。

今の関のほうから申し上げたところと多々関連するので、まず、ちょっと先の安全機能を有する施設の選定の考え方のところのフロー図で、ちょっと言い忘れたところを申し上げたいんですけども、今ほど関のほうから申し上げましたとおり、安全上重要な施設はどういう形で選定されているのか、結果はないというふうに概要では説明を聞いているんですけれども、それについての説明をどういう形で説明いただけるかというところについては、先ほど5ページのフロー図等については見直しますということをおっしゃられましたので、その中でも、安全上重要な施設についての考え方についての説明はどういう整理でやるのかというところも、あわせてお示しいただきたいと思っています。

ちょっと5ページの安全機能を有する施設の選定の考え方が、やはりちょっと我々きちんと日本原燃の考え方が理解できないので、今ほど関から申し上げたところが、やっぱりちょっとうまく理解できないところになっているかと思っています。

関のほうから申し上げました形状寸法管理の話を申し上げますと、今、例えば12ページ、13ページで表があって、遠心分離機等について、形状寸法管理についても丸がついていないんですが、実際は、評価モデルを見ますと、円筒状のものを無限配列しているということで、要は遠心分離機については円筒状のものという形の形状寸法管理がされているのではないかと思うんですね。そういうのを前提に臨界計算がされているにもかかわらず、形状寸法の維持的なところが安全機能から除外されて評価されているということについては、やはり安全機能を有する施設の選定段階から理解ができないというふうに考えます。

要は、ちょっと今ほど帰って整理されるということもおっしゃられましたので、我々理解できないところをいろいろ申し上げたいと思うんですが、先ほど11ページにも話題が出たと思うんですけども、11ページのこのフローも、これは何のフローなのかというのが、やっぱりわからないんですね。これというのは、安全機能を有する施設を選定するためのフローなのか、いや、ただ単に考え方を示したものなのかというところが要は理解できません。

というのは、ウラン加工施設の場合、例えば臨界防止についても、ハード的な対応で臨むところと、ソフト的な対応で臨むところがあって、要はハード的な対応をするところが

安全機能を有する施設として位置づけて、それの機能が確保できるように防護設計等を講じるというふうな流れになると思うんです。ですが、ちょっとそのフロー図が今11ページではなっていますかというところでありまして、要はソフト対応するところとハード対応するところの整理をきちんとしていただかないと、安全機能を有する施設の選定までたどり着かないんじゃないかというふうに思います。

やっぱり理解できないところばかり申し上げて恐縮なんですが、濃縮度で0.95％以下と以上で分けていまして、$UF_6$シリンダとは臨界管理対象外としていますけれども、私の理解では、ソフト的に0.95％以下のものを受け入れるということで管理していると。いわゆるソフトは管理しているんだけど、ハード的には、そういう確認をした上で要求をしないと、そういう考え方があるのではないかと。結局、そこは事業者さんからきちんとした御説明をいただかないとわかりませんが、そういう考え方の整理が、やはり安全機能を有する施設の選定というところできちんと整理がされているかというところがやはりわかりませんので、そこをきちんとやっぱり整理していただいた上で、再度、こういう臨界防止の話と安全機能を有する施設の話を説明していただきたいというふうに考えます。

以上です。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　日本原燃の米川でございます。

おっしゃる点、まとめて御説明はしたいと思いますが、1点だけ、例えば12ページ、13ページのところで御覧いただきますと、製品のシリンダ、これは輸送シリンダで、これはインターナショナルに、御存知のようにANSI規格というもので決まって、もちろんこれは形状管理できるものではございません。もっとはるかに大きな直径で、今、国際的に回っていると。すなわち、これは濃縮度と減速度管理という管理をしてございます。そういう意味では、当社のコールドトラップも、そういう扱いでやっているということと、遠心分離機につきましては、やはりまずガスであるということがございますが、どうしても性能を出すための遠心分離機というところから出発してございますので、確かに計算上は寸法というのを入れてございますが、そちらのほうから出発して、ガスですから、当然、これは臨界にはなりようがないんですが、そちらの制約というのもございます。その辺はまとめて逐一御説明させていただきたいと思います。

○嶋﨑チーム員　加工担当、嶋﨑です。

今ほどの説明を聞いても、やはり安全機能を有する施設の考え方で、やっぱり当方とかみ合っていない御説明だと思うんです。臨界計算で考慮している形状というのは、それが

維持できていないと、臨界計算の信頼性なり妥当性の証明はできないわけですから、そこはきちんと管理されて維持されているものが使われているということを御説明いただかないと、臨界計算の妥当性については理解できないと思っています。

先ほど、ちょっとシリンダの説明でも、聞いていてちょっと理解できなかったのは、評価上は大きな値を使っていて、実際は小さなものをつくっていますとおっしゃられた瞬間、それは形状寸法管理を取り入れて、それにプラスして濃縮度管理とか重量制限とかを設けているというふうに逆に我々は聞こえるんですけども、そうではありませんという説明がどうもちょっとかみ合っていないと思います。そういう点からしても、やはりちょっと安全機能を有する施設の積み上げ方からきちんと整理をしていただいて、御説明をいただきたいと思います。

以上です。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　承知しました。

○原子力安全基盤機構（森上席研究員）　原子力安全基盤機構の森と申します。

ちょっと何点か臨界計算モデルのほうでちょっと確認させていただきたいのですが、まず濃縮度に関して、裕度という観点から、濃縮度7%で臨界計算を実施されていると。そうしますと、実際のところ、どの程度濃縮度が高まるか、これは16ページのところの計算モデルですね。実際、現実的にはどれぐらいまで濃縮度が高まる可能性があるのか、それはどういうとき、どういう条件で、またどのような部分でなるのかというものを教えていただきたいと思いまして。

それから、15ページのほうの濃縮度管理で、圧力と流量と濃縮の関係から濃縮度を監視していると。これ、ここに書かれていますと、どの部分の圧力で、それからどこの流量かということがちょっと見えてこないのと、あと、どのような関係式とかですね、そういうものを用いているのかと。

それから、核的制限値に対して、誤操作を感知して設備を停止するまでどの程度余裕があるかとか、そういったものを今後ちょっと示していただきたいなと考えております。

それから、ちょっといっぱいあって申し訳ないんですけれども、H/Uのとり方のところですけれども、先ほどの御説明ですと、19ページのところになると思うんですけども、H/U-235、1.7、このときは純度99.5%以上とすれば満足するということですが、これ、実際に$UF_6$を受け入れるときに、どのように確認されているのかなというちょっと疑問が生じました。

それから、同じページの3ポツの「系内に水分を含んだ空気が流入した」云々とあるんですけども、ちょっとここの「系内」という意味と、それから、その後ですね、「水分を含んだ空気が流入した場合は、圧力の上昇を検出し隔離」と書いているんですが、この「隔離」等の具体的なやり方と申しますか、その辺がちょっとわからなかったので、御説明をお願いしたいと思います。

すみません、それから最後に1点、計算モデルなんですけども、中間製品、それからコールドトラップで、H/U1.7で計算をされておりまして、あとですね、すみません、製品コールドトラップのほうでは、H/U10でやっていると。どちらも核的制限値は1.7だと思ったんですけども、これ、条件を変える何か事情というのがあったんですか。計算裕度のとり方の問題だと思うんですけども、その辺、御説明をいただければと思います。

○嶋﨑チーム員　ちょっといいですか。

加工担当、嶋﨑ですけども、今のちょっと御質問の件につきましては、ちょっと細かい点出ていますが、臨界評価自体は既許可の申請でされていて、我々、評価自体、評価のやり方とか、そういったところについて、従来の指針要求から規則化はしましたけども、内容自体、あまり変えていないと思うんです。要は従来の許可の中で確認した事項について、それらが説明できるのであれば、そういう整理をされていただければいいのかなというふうに思っております。

ただ、やっぱり繰り返しになりますけども、新しい規制基準では、安全機能を有する施設というのが明確化になったので、安全機能を有する施設を明確にした上で、臨界モデルの妥当性の説明はしていただきたいと思っています。そういう点で、先ほどちょっと臨界モデルの点では、JNESのほうから御質問がありましたけども、そういう評価で使っている値については、安全機能を有する施設の設定からしても、確保できる、問題ないということを御説明いただければいいのかなというふうに思いますので、よろしくお願いします。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　日本原燃、米川です。

今、嶋﨑さんの御指摘、確かに私どもここに書いてあるものは、既許可の範囲の説明を今日させていただいています。ですから、もう一度、そこの詳しい話につきましては、私ども別途説明をさせていただきたいと思います。それでよろしいですか。

○嶋﨑チーム員　ちょっとここはまた事務局のヒアリングの中になるかもしれませんけど、審査会合の場でやるか、事務局のほうでやるかというところも含めて、そこの整理はさせていただきたいと思っております。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　よろしくお願いいたします。

○大村チーム長代理　ちょっと今議論がありましたように、今回は、あくまで新規制基準への適合性の確認と、それから審査ということです。対象の範囲がどうなのかということもありますので、それはそれでまたしっかりと見させていただくということにしても、ちょっと、臨界というのは非常に重要なポイントですから、それなりにきっちり逐一、逐条で対応しているということを説明していただくのはよろしいんですけども、ただ、やっぱり今回明確化したこと、評価したこと、それぞれの項目、いろいろあるんですが、それに対してどういう対応をしたのかということをやっぱり中心に、そこを明確化しつつ説明いただくということが大事かなと思います。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　原燃、米川でございます。

おっしゃった内容は承りました。もう一度、はっきりその辺をさせて、御説明させていただきます。

○大村チーム長代理　じゃあ、とりあえず今のはよろしいですか。

（はい）

○平野チーム員　規制庁の平野と申します。よろしくお願いします。

先ほど嶋﨑のほうから指摘があって、整理していただけるということになったと思うんですけども、そこの整理に当たって、追加でちょっとあわせて説明していただきたいと思う点を2点ほど言います。

まず1点目は、ページ11のところなんですけども、ここのフローチャートが、規制の規則にきちんと適合しているんですということを言っていただけないと、このフローに乗ってやった処理というものが適切かどうかという、要はそこがきちんとしないと、このフローで則った、それ以降の説明というものに対して、きちんと妥当ですよとか、適合していますよということが言えなくなってしまう可能性がありますので、判定するフローがきちんと規則に適合しているんですということを念頭に置きながら説明していただきたいと。それに当たって、恐らく取り扱うウランというのが入り口に来ているかと思うんですけれども、こちらの前に、ウランを取り扱う施設なり設備・機器、これらの中から単一ユニットをきちんと定義しますよというのがあって、そこが入り口になってフローに入ると思いますので、その辺、漏れなくきちんとできているのかと。要は網羅性という観点で、その辺をきちんと整理して説明していただきたいと思いますと。

あと、もう一点ですが、ここのフローは、恐らく核的制限値をどうするんですかという

のにフォーカスされているように思うんですが、規則のほうでは、核的制限値を設定するとともに、それをきちんと担保する十分な対策をとりなさいということを求めておりまして、対策のとり方というのも、基本的な考え方があるのではないのかと思いますので、そちらについても御提示いただきたいと思っております。

以上です。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　今、御指摘いただきました点、まとめて御説明させていただきます。

○平野チーム員　よろしくお願いいたします。

○大村チーム長代理　よろしいですか。

（はい）

○大村チーム長代理　それでは、その次は閉じ込めの機能ですけども、恐らくこれも同じような議論があると思いますので、恐らくもう一度検討して説明いただくという必要があるだろうというふうには思います。ただ、一応用意をしていただきましたので、あまり時間を使っても何ですから、ごく概略だけ御説明いただけますか。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

それでは、4.閉じ込め機能のところの概略だけ御説明いたします。

冒頭、濃縮工場の安全面の特徴で申しましたように、$UF_6$は大気等と接触させない密封系統で取り扱うということを申しましたので、機器全体がまず密封系で取り扱う。あとは、規則の要求でもなっております排気系、必要なフィルタ等を設ける。こういったものが閉じ込めという観点での要求を満たす事項になっております。

ちょっと、新型遠心機の適合という観点のところだけ少し御説明させていただきますと、31ページにございます。まず新型遠心機は、①は、今回75t分から375に増えますが、ここは閉じ込め設計を確保する強度の設計、それから耐腐食性、こういった観点については変わってございません。それから、②のRE-1の設備は保管廃棄するというところで、廃棄物としての管理に移行させると。それから、③の付着ウラン回収容器も遠心機同様、気密性を持たせる設計をとると。④の廃棄物建屋、これは廃棄物を置く建屋ですので、汚染のおそれのない第2種管理区域として管理すると。それから、最後のNaF・スラジについては、これも固体廃棄物としての管理は従来と変わっていないと。ここら辺は、御指摘をいただいています安全機能を有する施設というところの観点等含めて、再度整理はするようにいたしますが、内容としましては、こういった点が変わっているというところでございます。

あと、特徴なところは特にないと思います。

総じて言いますと、全て機密――系統内に閉じ込めるための耐圧・気密性を持たせる設計を行うというのが、まず$UF_6$の取り扱いに対しての安全設計と。その後、多重防護という観点では、施設外への放出量を減らすという観点で、廃棄系に排気用モニタですとか、廃棄処理装置、こういったものを設けるということが対策になるということを、今の時点ではここでまとめてございます。

御説明は、簡単ですが、以上です。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　原燃の米川でございます。

もう一度、またちょっと評判が悪い5ページに戻っていただきますと、確かに私どもが今日概略御説明した内容は、ここの薄緑の部分ですね、ですから安全機能を有する施設として、先ほどの表にあったような、そういうものを考えましたと。それについて、この後、設計基準事故時の評価等を考えて、安重施設に当たるかどうかという御説明をしていくことになるんだと思います。確かにこの表を見ますと、一番最後に安全機能を有する施設の選定となっちゃっていますから、確かに、私どもが今御説明した内容と、後半の部分と、この前半の部分の表が、ちょっと合っていないなという気がいたしますので、確かにこの入り口のところから……。ただ、基本的な考え方は、それほど大きな差はないと思っていますので、考え方、選定の仕方、それから評価のフローですね、こちらをまずやはり規制庁さんと理解を共有した上で、改めて説明させていただきたいと思います。

以上です。

○大村チーム長代理　どうぞ。

○松本チーム員　規制庁の松本です。よろしくお願いします。

閉じ込めについて、ちょっと気づいた点を申し述べたいと思います。

まず、一番大きなところなんですけども、閉じ込め機能の要求事項、基本的な考え方というのが示されているんですが、これで、この要求事項の中には、閉じ込めることと、それから閉じ込めることができるこという、二つの要求があるんですが、原燃さんが書かれているのは、閉じ込めができることしか書いていないんですね。ですから、例えば要求としては、漏えい時に系統機器を収納する構築物等内に保持することという要求があるんですけども、それについて一切触れられていないんですね。この後ろのほうに行っても。ですから、そこのところは、今後、見直されるときにどういうふうに対応されるのかわかりませんけども、考慮していただきたいという点が一つ。

それから、あと、30ページのところに行きますと、この後も続いてくるんですけれども、閉じ込めることができることということで、詳細な解釈の中で触れているんですけども、この中に、欠落していると言っては何ですけども、③、⑤、⑥というふうな項目、③は、例えばウラン除去機能を有する排気系統、それから所用換気、そういうことを有していることというふうなくだりがあったり、⑤としては、第1種管理区域は漏えいの少ない構造であること、それから空気の流れ、要するに負圧をですね、それがだんだん深いほうに流れていく、そういうふうな構造を持ってなきゃいけないと。それから、⑥番目のほうは、周辺環境の汚染を合理的にできるだけ低くするというふうな要求があって、この三つは書かれていないんですね。基本的な考え方の中には。ただ、後ろのほうには書かれている部分があるんです。ですから、その辺り、基本的な考え方と、後ろのほうに書かれていることの関連がどうなっているのかというのが、ちょっと整理をいただきたいと思います。

ただ、所用の換気とか、それから負圧の深さとか、それから第1種管理区域は漏えいが少ない構造であるというふうなことは書かれていないんですよね。基本的な要求の対応として。ですから、その辺りは、やはりどこかで触れていただかないと、まずいのではないかと思います。

それから、三つ目なんですけども、三つ目は、33ページの概略排気系統図です。これ、概略と書かれているので、どこまでが事実をちゃんとしているかというのはよくわからないんですけども、これを見てぱっと思ったのは、外気からの取り入れというのは、送風機がなくて、そのまま外気が入っているというふうに見えちゃうんですね。ですから、それがそのままであれば、あとはこれを、負圧を維持するにはどうなっているのかというのをお聞きしたいと思うんですけども、その辺りも今後の見直しの中で、また追加説明の中で追記していただければというふうに思います。

以上です。

○嶋﨑チーム員　ちょっとごめんなさい、今のお話の補足なんですけども、いずれにしましても、やっぱり安全機能を有する施設、閉じ込め機能についてもそうですけども、選定の考え方というのがはっきりわからないと。そういう中で、安全機能を有する施設としてどういう設計をするのか、どういう配置をするのか、どういう系統構成をするのかという、多分、考え方が当然出てくるはずです。要はそういう考え方が、今の説明資料のちょっと良し悪しをどうのこうの言う話じゃなくて、要はまずそういう考え方をちゃんと設定していただかないと、物事の前提が成り立たないなというふうに思います。そういう物事の前

提を決めた上で、その設計が規則要求のそれぞれにきちんと対応しているかどうかというのをきちんと御説明いただき、我々も確認していっていただきたいと思っているんですけども、今の松本からの御質問は、そういうところがちゃんと整理をされているでしょうかということでのコメントでございますので、その辺りを十分踏まえて、今後、整理を図っていただきたいと思います。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野ですが、今いただいたコメントの内容、種々、よく理解いたしましたので、資料に反映するようにいたします。

○大村チーム長代理　ほかに何かありますか。

○小川チーム員　原子力規制庁、小川です。

先ほど来、特に臨界の関係でいろいろ質問事項を提示させていただきましたけど、その事案によっては、内容によっては、いわゆる情報公開法第5条の不開示に該当する事項も含まれるというようなこともあろうかと思いますので、内容に応じては、非公開なり面談による対応といったようなものをさせていただくということを、あらかじめ申し添えさせていただきます。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　原燃、米川でございます。

ありがとうございます。そこの点も含めて、御相談させて、説明をさせていただきます。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。よろしいですか。

（はい）

○大村チーム長代理　今日の議論は、ちょっと御整理の問題、頭の中の整理の問題も含めて、そういう意味では、今後の審査を円滑を行うに当たって重要なポイントだと思いますので、しっかり準備をいただいて、もう一度、改めてこちらで議論したいと思います。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　わかりました。

○大村チーム長代理　では、これで審査会合を終了いたします。

ちょっと待ってください。事務的な連絡がもしあればなんですけど、どうですか。次回以降、何か。

○小川チーム員　今後の予定ということで、よろしいですか。

それでは、次回の会合ということで、一応3月7日、現時点では3月7日の午後ということで設定をしようと思っています。その際には、各社さんからの出ている事案もありますので、それらについてのプログラム、調整させていただきますけど、一応、目安としては7日午後という対応をしていただきたいと思いますので、よろしくお願いします。※

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　鋭意、そこに間に合いますように、もう一度、こちらの考え方を含めて、その時点で御説明させていただきたいと思います。ありがとうございます。

○大村チーム長代理　それでは、これで審査会合を終了いたします。御苦労さまでした。

※３月７日（金）午後の会合は、中止しました。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第7回

# 平成26年3月3日（月）

# 原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

## 第7回

## 議事録

１．日時

平成２６年３月３日（月）１４：００～１５：４０

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

担当委員

| | |
|---|---|
| 更田　豊志 | 原子力規制委員会委員 |

原子力規制庁

| | |
|---|---|
| 大村　哲臣 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長代理 |
| 石井　康彦 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長補佐 |
| 長谷川　清光 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 小澤　隆寛 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 伊藤　博邦 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 田尻　知之 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 佐藤　俊介 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 落合　貴之 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 佐藤　耕太 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 葛西　邦生 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 福島　操 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 山村　修 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 山手　一記 | 技術基盤グループ安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付<br>首席技術研究調査官（核燃料サイクル・管理施設・輸送） |
| 高梨　光博 | 技術基盤グループ安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付<br>技術研究調査官 |

日本原燃株式会社

青柳　春樹　執行役員　再処理事業部担任（安全）、安全技術室長

越智　英治　理事　再処理事業部　エンジニアリングセンター長

牧　隆　　再処理事業部　エンジニアリングセンター プロジェクト部長

大柿　一史　安全技術室　安全技術部長

松田　孝司　再処理事業部　再処理工場・化学処理施設部長

板垣　崇史　再処理事業部　再処理工場・化学処理施設部　分離課長

石原　紀之　東京支社　技術部課長

有澤　潤　　再処理事業部　エンジニアリングセンター プロジェクト部
再処理規制対応グループリーダー

石田　智弘　再処理事業部　再処理工場・化学処理施設部　分離課副長

瀬川　智史　安全技術室　安全技術部　安全技術グループ主任

４．議題

（１）日本原燃(株）再処理施設の新規制基準への適合性について

（２）その他

５．配付資料

資料１　六ヶ所再処理施設　分離建屋における新規制基準に対する適合性【分離建屋の概要】

資料２　六ヶ所再処理施設　分離建屋における新規制基準に対する適合性【設計基準】

資料３　六ヶ所再処理施設　分離建屋における新規制基準に対する適合性【重大事故等への対策】

参考１　前回までの審査会合における主な論点と対応について

６．議事録

○更田委員　それでは、核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合、第7回会合を開催いたします。

引き続き、日本原燃株式会社、再処理施設の新規制基準への適合性について。

それでは、最初に、資料1に基づいて、原燃のほうから説明をお願いします。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

本日の資料の御説明に入る前に、3点ほど申し上げたいことがございます。

1点目につきましては、お詫びでございます。前回の第5回の会合で私どもがお示しした資料の中の数字が、事前のヒアリングの数値と異なっていたということを御指摘いただきました。これにつきましては、調べました結果、集計等にミスがございまして、事前のヒアリングの資料が間違ってございまして、会合の資料は正しいものでございました。ただし、こういった技術審査でございますので、数値が正しいのが前提でございますので、こういったことを今後決して起こさないように最善を尽くしていきたいと考えてございます。申し訳ございませんでした。

2点目は、本日の資料2、安全上重要な施設に係る再整理の件でございます。これは、これまでも御説明してまいりましたように、私ども、今回、重要度分類の見直しにつきましては、公衆の安全という観点から重要度分類を見直して、最も必須のものを選ぶという観点で、そしてその残りについては、従来の安全上重要な施設の残りについては、安全機能を有する主要な施設ということで、その安全性、それから信頼性については、従前と同じように維持するということを申し上げてまいりました。

これにつきまして、前回の第5回の会合では、この安全機能を有する主要な施設は、その安全性、信頼性において、新基準に基づく安全上重要な施設と同等であるならば、しかもそれが申請書で担保されるならば、それを前提として審査を進めていただけるというような御指摘もございました。

一方で、新基準、この基準適合性につきましては、その基準に適合した記載の仕方が適切であるという意見も御指摘いただきました。こういった点を踏まえまして、私どもは、今回、今日御説明する資料、これにつきましては、従来、安全機能を有する主要な施設というふうな位置づけに置いたものを、この規制の上では、新基準に基づく安全上重要な施設に位置づけ、明らかに機能喪失によって過度な被ばく、あるいは事象進展がないというものを除き、そういった再整理をさせていただくことにいたしました。これについては、後ほど、前回の前処理、それから前々回の使用済燃料貯蔵施設、これについてもあわせて整理したものを御紹介したいと思います。

それから、3点目は、重大事故の対策でございます。これは、前回、外部要因に対するものの見方、特に地震に対して、起因事象と、いわゆる拡大影響緩和対策、こういったものの対策における考え方、これについてさまざまな御意見をいただきました。私ども、起

因については、地震、いわゆる基準地震動を超える機能喪失を考えている旨、御説明いたしました。一方で、緩和対策については、その基準地震動に対する要件を満足した場合は、その裕度等を考慮して、機能を期待できるという前提でシナリオをつくっておりますけれども、こういった点につきましても、重大事故の不確定性、そういったものを考慮して、より堅牢な、そして信頼性のある対策というものを考慮すべきであるというようなことを、御意見としてもいただいておりますし、私どももそのとおりだと考えてございます。そういった観点から、現在、全体のシナリオを含めて、見直させていただいておりますので、そういった点を、まとまった時点でまた御説明させていただきたいと考えてございます。

こういった2点について少し方向性を変えましたので、私どもの申請書の中身と少し変わってまいっております。したがいまして、いずれの時点か、これについても修正をかけさせていただくよう準備を進めさせていただきたいというふうに考えてございます。

申し上げたい点は、今の2点でございます。もしよろしければ、この後、説明に入らせていただきますが。

○更田委員　今の3点について、1点目の数値については、これは今後注意をしていただくということで、2点目、この安全上重要な施設と安全機能を有する主要な施設の整理の問題ですけれども、安全上重要な施設と同等に扱われるということであれば、それは基準の適合性との整理の見やすさから考えても、今回、再整理をしていただくということは、基準適合性を見る上で、よりすっきりした形になると思いますので、望ましい方向だと思いますので、ぜひこれについては、再整理をした上で、お示しをいただきたいと思います。

それから、3点目に関しては、これは大変、重大事故対策を考える上では、より堅牢な対処策を考えていただけるということで、これは、基準適合性の観点からも、それから事業者としての自主的な取組としても、大変いい方向のことだと思いますので、3点目については、自らそういった方向に向けて取り組まれることは大変結構なことだと思いますし、規制をする側としても評価をしたいと思いますので、今後また説明を伺って、個々の論点については確認をさせていただきますけれども、いずれにしろ、よい方向を目指しておられると思いますので、これは、この点をきちんと評価をしたいと思います。よろしくお願いします。

○日本原燃（青柳担任）　よろしくお願いいたします。

○日本原燃（石原課長）　すみません、資料の説明に入ります前に、1点だけ。お手元に、資料1、資料2だけ別に、商業機密上の観点による非公開資料という赤字で書いてあるのが、

ゼムクリップで綴じてあるものが、別途配付させていただいていると思いますが、ございますでしょうか。本日御説明します資料1と資料2につきましては、公開制限情報が一部含まれてございます。その該当箇所をお示しをしたものがこの資料でございます。基本的に公開制限情報については、既に公開をされているものの数字から類推できるものも含めて、可能な限り公開できるように努めてございますけれども、一部こういうことがございますので、御留意いただきたいということでございます。

○更田委員　それでは、説明をお願いします。

○日本原燃（松田化学処理施設部長）　日本原燃の松田と申します。

分離建屋の概要について御説明させていただきます。

この部分の御説明は、これからの設計基準ですとか、重大事故に関係するところにポイントを置いて説明させていただきます。それから、この資料は、19ページ以降に補足説明資料をつけさせていただいておりますが、この内容は、プロセスの原理などを説明したものですので、必要に応じて説明するということで、初めからの説明は省略させていただきたいと思います。

それでは、あけまして2ページ目です。前回まで御説明させていただいた前処理建屋に続いて、次の工程の分離建屋、ここの部分を御説明いたします。

分離建屋の中の役割は、次のページの3ページ目のところに書いてありまして、分離建屋、水色のところで、真ん中に大きいのが溶媒抽出工程の分離施設でございます。この建屋の中には、ここで使っている、溶媒を使っていますので、この溶媒の再生する、アルカリで洗って再利用するところとか、それから硝酸を使っていますので、それらを回収する系統、そういったものが設けられています。ここで分離したウラン、プルトニウム、FPは、それぞれ次の工程といったようなところに流れていくことになります。

次のページに、あけまして、分離建屋の溶媒抽出工程と申し上げましたが、そのところの大体の流れでございます。4ページ目ですが、黄色いラインが前処理建屋から受け入れた溶解液中のウランの流れです。これらの縦長の抽出器を通して、ウランが、ウラン精製工程設備へ流れていきます。それから緑色が、やはり途中までウランと一緒になりますが、途中で分かれてプルトニウム精製設備。それから、青いラインのところが、ウラン、プルトニウムと分かれた核分裂生成物の流れということで、このようにウラン、プルトニウム、FPを分けていくところがこの分離施設の一番の役割であります。

あけまして、次のページ、5ページ目ですが、5ページ目は分離施設の設計ということで

す。ここの分離施設の特徴的なところでありますのは、臨界安全に関しましては、ここで、先ほどプルトニウムの流れているところと申し上げましたが、この主要なプルトニウムの流れに関しては、全濃度安全形状での臨界管理といったものを行っています。

それから、ここは溶媒抽出と申し上げましたが、溶媒抽出は有機溶媒を、有機物ですね、油を使っています。その有機物に関して、分解反応、そういったものを考慮した設計がなされています。この中では、TBP、溶媒の名前をTBPですけども、このTBPと錯体の急激な分解反応というようなことで、申請書上も考慮されていることが記載されている内容であります。

続きまして、あけまして、それぞれの設計ですけども、6ページ目は臨界の関係であります。赤い色が目立ちますが、この赤いところが形状で臨界を管理しているところ。それと、これらが、赤いところが全濃度安全形状寸法管理で、どのようなプルトニウム濃度であっても未臨界というようなことですが、このところから出ていくところですね、抽出工程ですので、物がここを流れていくわけですが、その間、ウランもプルトニウム濃度も変化していきます。変化した後でいろいろなところへ出ていくので、そこのところの管理も行っています。それらの管理がプロセスの状態の管理、監視、そういったものをやっているということが特徴的な事柄であります。

次のページで、7ページ目ですが、左側の図が抽出器として使っているパルスカラムの概要図、それと右側が、先ほど申し上げた臨界管理の流れの話であります。7ページ目の上の縦長の抽出器が、プルトニウム分配塔と書いてありますが、ここが形状で臨界管理してあるところ。そして、下のほうに縦に流れて、縦長の抽出器があるんですが、これがプルトニウム洗浄器です。流れでの管理という意味での例ですが、上のプルトニウム分配塔から、上のほうから、こう、黒い線が流れて、Aと書いてあるプロセスの溶液の流れ、それからプルトニウム洗浄器へ流れていったときに、ここはプルトニウムが普通は流れないところですが、もしもプルトニウムが少し流れていくと、プルトニウム洗浄器の下に、赤い枠で囲ってある中性子検出器、ここで、プルトニウムが流れてきたということを検出して、この上の点線でしゃ断弁まで行っていますが、このプルトニウムの流れを止めるというような行為をするというようなのが、こういうことがここでの臨界管理の特徴的なものであります。

続きまして、8ページ目です。今までは抽出工程の御説明をいたしましたが、8ページ目は、酸溶媒の回収施設ということで、一つ目は酸回収施設です。これは、工程で使ってい

る硝酸を蒸発させて、それから精留をかけて、また再利用するというような工程であります。

それから、硝酸以外に、9ページ目ですが、溶媒を使用しているということでして、この溶媒の劣化物をアルカリで洗浄して除去して、また、そのきれいにした溶媒は工程で再利用するというようなことをやっておりますので、それの概要の説明が9ページであります。

10ページ目は、酸溶媒回収設備の設計ですが、前述とほぼ同じですので省略させていただきます。

11ページ目が、気体廃棄物の廃棄施設ということで、これも前処理建屋で御説明したのとほぼ同じですが、セルの中に入っている貯槽、そこから出ている塔槽類廃ガス処理系1次の閉じ込め、それから、セルを引いておりますグローブボックス・セル排気系の2次の閉じ込め、それから建屋を引いています、一番上のところですね、建屋換気設備と書いてある3次の閉じ込めというようなことで、このような換気の系統構成になっております。

続きまして、今申し上げた廃ガス系統の少し詳細ですが、12ページ目でございます。12ページ目の系統の下半分のほうに絵が描いてありますが、貯槽があって、貯槽から右のほうへ、主排気筒に向かって排風機で引っ張っていって、途中に廃ガス洗浄塔、それから高性能粒子フィルタ、こういったものがついているというようなことでございます。この辺の風圧は警報がついていますが、自動で風圧制御をやっているというようなものでございます。

その次のページ、13ページ目は、今申し上げたのが貯槽の風圧ですが、換気でしたが、13ページ目は、そのセル、それから建屋の換気の系統を少し詳細に御説明したものであります。

続きまして、14ページ目でございます。14ページ目は、液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮系ということで、抽出工程で除去したFP等を濃縮して、それから次の工程のガラス固化工程へ送り出すための施設です。これも、真ん中に描いてあります高レベル廃液濃縮缶、ここで加熱蒸気で濃縮してあげるということです。赤いところにTBP等錯体の急激な分解反応ということで、こういうところにあまり有機溶媒が入らないように、あるいは温度制限をしているというようなところが特徴的なことでございます。

続きまして、15ページ目は、先ほどアルカリで洗うという工程を御説明いたしましたが、その廃液の処理系統でございます。

16ページ目は、今申し上げた廃棄施設の設計関係です。

それから、17ページ目は、安全圧縮空気系統、これは前処理建屋のほうで御説明したのと同じでございまして、放射線分解水素の滞留防止のために掃気をしている、その対象の槽でございます。

最後のページになりますが、18ページ目は、これも同じでございまして、安全冷却水系ということで、分離建屋の中のFP等を含む貯槽の崩壊熱除去を行っている系統の御説明でございます。

分離建屋の概要は以上でございます。

○更田委員　今の説明に対して質問はありますか。

じゃあ、説明を続けてください。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧と申します。

続きまして、設計基準、安全機能を有する施設について御説明させていただきたいと思います。

ページをめくっていただきまして、3ページですけれども、ここの内容は、冒頭、青柳が説明いたしましたので、説明を割愛させていただきたいと思いますが、一番最後のところで、「安全機能を有する主要な施設」について、従来、耐震分類を変更しているものがございましたけれども、今回の整理というところで、従来のA/Asクラスとしていた施設をSクラスにするなどの再度の整理というのを行っております。これにつきましては後で御説明いたします。

それから、分離建屋の説明ですけれども、この後にまた、前処理建屋等の説明も追加させていただきたいというふうに思っております。

4ページ目に参ります。こちらに記載しました再整理の基本方針につきましては、前回の審査会合のものと同じで、5mSvの判断基準を用いて、従来、定性的に幅広に選定していた「安全上重要な施設」から、新たな安全上重要な施設を再選定しているという趣旨のものでございます。

次のページに参りまして、5ページ目、今回、安全上重要な施設の再選定の方法というのを改めて見直しましたけれども、ここで書いてある内容、すなわち最初の丸で、プルトニウム溶液と高レベル廃液に着目した閉じ込めの観点で、まず安全上重要な施設としたこと。それから、次の丸で、途中にあります(1)、(2)の観点から、新しい安全上重要な施設とはしなかったことについての説明がございますけれども、これらにつきましては変更は

ございません。しかしながら、これらの具体的な内容について見直しして、整理し直してございます。それにつきまして、次のページに、説明させていただきます。

6ページ目、先ほどの(1)、(2)の観点につきまして、このページにあります表に示しましたように、さらにそれぞれ二つずつの判断として、①～④までを整理いたしております。こちらの①と②につきましては、本建屋で登場いたしますので、これにつきましては後に御説明いたします。なお、これらの判断によりまして、従来の安全上重要な施設で、今回、安全上重要な施設以外の施設としたものにつきましては、安全上重要な施設が持つ安全機能に影響を与えない設計とするということで、関連する内容につきましては、これにつきましても後で個別に御説明したいというふうに思ってございます。

次、7ページ。ここでは、設計対応を示していますけれども、ここに示してあります例示と、それから安全機能を有する主要な施設に係る記載を削除した以外には変更はございません。

次に、8ページに参ります。これ以降の表は、安全上重要な施設の選定結果を、従来のものと新たなものとで整理したものになっています。これ以降、一番左の列で、規則解釈にあります15の分類をにらんで整理し、真ん中の二つの列で選定の前後を記載して、その差異と理由につきまして、一番右側の列に整理しているというものでございます。このページの範囲では、選定の差異というのはございません。

それから、9ページはその続きになりますが、10ページまで、選定の差異については変更はございません。

それから、11ページに参ります。ここまで来ますと、下から2行目に赤く書いてあります補助抽出器に関わる停止回路としゃ断弁について、関連する臨界に係る再評価ということで、②番で評価を判断しておりますけれども、これについては、後でまとめて御説明いたします。

次の12ページですけれども、上から2行目の各種の停止回路につきましても、関連する臨界に係る再評価で判断しておりますけれども、これにつきましても後に御説明します。それから、一番下の行、廃ガス処理系の圧力警報につきましては、事故発生には関わらないとして判断をしておりますけれども、これにつきましても後で御説明をさせていただきたいと思います。

以降、13ページ～15ページまで、選定の差異はございません。

16ページに、前に出てまいりました12ページとの停止回路と対になりますしゃ断弁につ

いて挙げてありまして、こちらにつきましても、臨界にかかる再評価として後で御説明をさせていただきたいというふうに思います。

17ページに参ります。本ページ以降で、これまで選定で従来のものと差異があるものについての根拠について御説明していきたいと思います。

従来、定性的に幅広に選定した安全上重要な施設でしたが、安全上重要な施設以外のもので、ここにあります判断の①としての設備、すなわち廃ガス処理系の圧力警報については、記載のとおり、機能喪失により貯槽の閉じ込め性に異常が発生するものではないということが理由になっております。また、判断の②として、事故発生、ここでは臨界の再評価により、四つの回路及びしゃ断弁について、安全上重要な施設としなかった理由ということで、次のページに示してございます。

今回見直した四つの設備につきましては、この中央より上のほうの真ん中にある表ですけれども、これに示しましたように、おのおの申請書の添付書類八で示している事象と対応をいたしております。これらの事象につきましては、当初の申請事項の評価というのを反映しておりまして、最大許容限度である未臨界濃度に至らないことというのを、既に申請書レベルで確認して記載しております。それが、下の表の赤い枠のところで、分配設備について唯一超えるというふうに記載してあるのがその趣旨に当たっております。

当時は、それでも保守的に安全上重要な施設のままとしていましたけれども、今回は臨界のおそれがないことから、安全上重要な施設以外の施設というふうに整理をさせていただきました。

行いました解析評価につきましては、添付書類一ということで、27ページ～30ページのほうに示してございます。ここでは説明は割愛させていただきたいというふうに思います。

19ページに参ります。安全上重要な施設以外の施設とした場合には、その安全機能と、それから安全機能が喪失した場合に、特に新しい安全上重要な施設とした設備との関係で、安全上の影響がないかというのを確認する必要がありまして、それをしたものがこの表になります。

右から二つ目の欄ですけれども、この説明においては、いずれも、誤操作、あるいは故障、誤作動等の観点を含めて、どれもが問題にならないということを説明しているものでございます。

また、おのおの対応する計装設備の系統構成とあわせて説明したものがございまして、それを次のページから示してございます。

20ページ目、こちらは、塔槽類廃ガス処理系の圧力警報に関わるものでございます。概略は、回路の独立性とか、あるいは信号の取り合い等の係る設計の対応によりまして、問題がないという説明になってございます。

それから、次の21ページ。こちら、補助抽出器に関わる説明になっております。図の下のほうにあります検出器から回路を経て、図の上のほうにありますしゃ断弁、移送用の圧空のしゃ断弁に至るまでの独立性等によりまして、同様に問題がないという説明をここではいたしております。

それから、22ページ。こちらは、残りの回路としゃ断弁の別パターンとして記載したものでございまして、移送用機器としてゲデオンという、そういう設備を使っているというところが特徴でございますけれども、基本的には、前の説明と同じでありまして、問題がないという説明をこちらのほうで説明させていただいております。

以上、選定根拠の説明でしたが、23ページのほう、これ以降は、従来の安全上重要な施設という観点で、耐震クラスをまとめた表でありまして、左から、規則の解釈、それから対象施設、耐震クラスとありまして、耐震クラスにつきましては、さらに三つの列がございまして、当初、現、新というふうになっております。おのおの当初申請時のもの、それから現在申請中のもの、それから今回見直しを受けて、さらに変更予定のものという、そういうものになっております。

今回、安全上重要な施設以外としたものを除きまして、当初と新で、A、AsとSの違いはございますけれども、当初と新の欄では同じというように概ねなっております。

24ページのほうに参りまして、ここに、上から3行目の欄で色つきの欄がございまして、閉じ込めの重要性から換気設備につきまして、耐震クラスを上げたものというものの例です。

それから、中央の下の色つき欄というのがございまして、こちら、先ほど説明しました補助抽出器のもので、安全上重要な施設以外の施設とすることにより、耐震クラスを変えたものというものになっております。

それから、25ページ。こちらも2行目、3行目の色つき欄につきましては、同様な理由で耐震クラスを変えたものでございます。

それから、26ページは変更の大きな特徴がないものでございまして、以上で分離建屋の説明になります。

ちなみに、27ページ～28、29、30ページまでは、先ほど言及いたしました添付資料の説

明になってございます。

それから、31ページ。こちらのほうに、別紙1ということで、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の見直した結果というのをまとめておつけしてございます。

めくっていただきまして、32ページ。こちら、選定結果を示しておりますけれども、御覧いただきましたとおり、従来の選定結果と今回の新たな選定結果では、選定の差異はないというものに整理してございます。

それから、33ページですが、耐震クラスの表につきましても、当初と今後変更する新しい欄というのが同じになっております。下から三つ目のところに建屋の天井クレーンがございますけれども、こちらのBクラスにつきましては、波及的影響を考慮して基準地震動による安全機能維持をしたものということで、説明を追記してございます。

以上が使用済燃料の貯蔵施設でして、34ページ以降、前処理建屋の結果について御説明します。

35ページ、こちらの選定結果では、最後の行のところに、よう素フィルタを示してございます。こちらは、捕集・浄化機能としての視点で安全上重要な施設以外の施設というふうにしておりますけれども、こちらの理由は、線量評価によるものでして、これについては後で言及いたします。

それから、36ページ、37ページ、ここの部分につきましては、選定の差異はございません。

38ページの最初の行で、分離建屋と同様に、廃ガス処理系の圧力警報につきまして、異常発生に関わらないとして、安全上重要な施設以外の施設というふうにしてございます。

それから、39ページに行きまして、一番最後の行のところ、これはさっきのよう素フィルタと対になる加熱器という機器ですけれども、この加熱器につきましても、安全上重要な施設以外のものとしておりますけれども、これもまとめて御説明をします。

40ページ。こちら、安全上重要な施設以外のものとした説明になります。①の圧力警報につきましては、分離建屋と同じ理由であります。

それから、③でまとめて書いておりますよう素フィルタ関係の線量評価につきましては、次の41ページのほうに御説明しております。こちらでは、選定された範囲の絵のものと、それから、あと右下のところによう素フィルタと書いて線量評価値が示してございまして、こちらのほう、今回、5mSvを超えないということを確認したという数値を示しております。この図につきましては、前回の審査会合でお出ししたものと同じものというものでござい

ます。

それから、42ページ以降ですけれども、耐震クラスの表になります。こちらの説明は、分離建屋での考え方で概ね説明済みのものであります。ただし、よう素フィルタ及び加熱器につきまして、42ページのよう素フィルタと、それから44ページにあります、一番最後にあります加熱器につきましては、今般の説明で浄化機能等で安全上重要な施設以外の施設とはしましたけれども、放出経路の維持機能観点では、安全上重要な施設になっておりまして、その観点で耐震Sクラスとしているというのが違いとしてございます。

以上で設計基準のほうの説明を終わらせていただきたいと思います。

○更田委員　はい。

○田尻チーム員　事実確認で2点ほどなんですが、まず、1点目が、3ページの四つ目の矢羽のところなんですが、今回、分離施設までのところを見る限りだと、安全上重要な施設をそのまま残しているものは、耐震クラスは変わってないかと思うんですが、今後、ほかの施設のところでも、基本的に安全上重要な施設を残すものに関しては、耐震クラスはいずれも下がっていないと思ってよろしいでしょうか。規制庁の田尻です。すみません。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧でございます。

御指摘のとおり、安全上重要な施設に整理されたものについては、変わってございません。

○田尻チーム員　もう一点、別のところで、すみません。規制庁、田尻です、確認なんですが、6ページ目のところでなんですが、(1)の②のところで、「事故発生に係る再評価」というところで臨界と沸騰を挙げられているんですが、ほかの火災であるとか、そういったところでは、こういうところは判断しないというふうに思っておけばよろしいでしょうか。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧でございます。

今回、整理するに当たって、事故発生の再評価という視点では、この2点が挙げられるという整理になっております。

○田尻チーム員　なので、ほかのところは出てこないと思えばよろしいですかね。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　はい。

○田尻チーム員　わかりました。

○小澤チーム員　規制庁、小澤です。

17ページで確認したいんですけれども、①のところなんですけれども、この警報が発生

したときに、当該警報については、何かこの警報によって運転員が手動で調整しにいくものでありますよというふうな記載がされていて、この警報はなくても負圧は調整で自動的に行われていますよという記載があるんですけれども、ちょっとここのところの差がよくわからなくて、そうすると、自動で別に行われているものであるから、この警報はなくてもいいということになるんですか。

○日本原燃（松田化学処理施設部長）　日本原燃の松田でございます。

この警報は、警報と連動して何かが自動で動くものではないということを御説明しております。ここの負圧は自動で、その負圧の系統の状況を監視して、自動で系統の負圧を調整している、それがあります。

それにもかかわらず、この警報が鳴ってしまったときにはどうしますかと言いますと、それが何の原因だったかということをまず実際には調べて、どこか設備的な故障がないかとかということを調べた上で、それで、負圧はいろいろなバルブの調整でもって変えることができますので、そういう対応をとることを行うということを御説明している内容でございます。

○小澤チーム員　そうすると、この警報が鳴った後の対応としては、運転員が自動で調整するというようなフェーズではなくて、何らかの、何か不具合みたいものをその運転員の方が確認しに行って操作をするという、もう段階に入っているということでよろしいでしょうか。

○日本原燃（松田化学処理施設部長）　日本原燃の松田でございます。

この警報が鳴るようなときには、その状況なんですけれども、自動で調整しているところに、もしかしたら不具合がある可能性があると思います。ですので、その自動調整のところを例えば手動にするとか、そういうこともできますので、そういうような対応をとって調整を行うというような対応、原因によりますけれども、そういうような対応をとっていくことになると思います。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

今のにちょっと関連して、この場合、この警報装置に何らかの異常があって、運転員がまず気づかなかった場合、そして負圧の調整が自動で行うということに対して、作動不良とかが発生した場合、こっちの自動調整のほうで警報が鳴ったり、この異常にきちっと気づく、そして自動調整なりがちゃんと適切に行われていることの確認というのが、何らか別の形でできるんですかと、要するに、片方の警報を外してしまうことによって、気づか

ないとか、全体として、そういうことが発生しないということを説明していただけますか。
○日本原燃（松田化学処理施設部長）　日本原燃の松田でございます。
　警報以外にもこれらは、例えば、その原因によるんですけれども、一番よく考えられるのは、例えば排風機そのものが不調であったりしますと、その排風機そのものの回転、それに対して回転系がついていまして、そういうところでわかるということがあります。
　それから、それ以外には、工程側のほうでの圧力系といったもの、ケース・バイ・ケースなんですけれども、そういったものがそれぞれの箇所にありまして、そういったことでプロセス側でも異常といったものが間接的にわかるようなことになります。
○更田委員　今の点に関して言うと、例えば19ページで、安全上重要な施設以外の施設への選定根拠と並べられているものが、警報とそれから遮断弁なわけですけれども、機能喪失または誤作動をしても、例えばプロセスに対して影響を与えないということ、ないしは、他の計装機器によって検知が可能であるということなんですけれども、確認をしたいのは、機能喪失したとか、誤作動したということがわかっているんだったら、これは問題なくて、あ、こいつは誤作動しているなとか、機能を喪失しているなというのであれば、ほかのものでバックアップができる。それは、冗長性を持たせてあるものの一方が機能喪失をしても、もう一方で補うことができるというのは、それはわかるんですけれども、では、機能喪失しているということ、誤作動しているということをどう検知しているか。
　明らかに作動しない、例えば警報等に関して言うと、警報が出ていない状態に対して、機能喪失して警報が出ていないのか、ないしは、通常であって警報が出ていないのか、一番確認をしたいのは、要するに、判断をする者、オペレータがだまされないかという話なんですけれども、状態監視に当たってだまされないかと、そういったものに関して、ケース・バイ・ケースという言葉が説明の中にありましたけれども、事態をオペレータが誤認してしまうようなケースが抽出されているかどうか。通常行っている動作の中で、ないしは、事故のときに行うべき動作の中で、これが機能喪失ないしは誤動作を仮定してやったときに、オペレータに対して判断を誤るパスが幾つあるか。そういったものの抽出がされているかというのを、今後、確認をしていきたいと思います。
○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。
　今、御議論いただいているのは、いつも御説明している閉じ込め系の一番重要なところの塔槽類廃ガス処理設備の圧力警報でございます。これは一次閉じ込め、これをなぜ安全上重要な施設にしたかというと、今申し上げたとおりでございまして、一次閉じ込めの状

態が健全に維持されていることを確認するために、安全上重要な施設にしました。

それで、これは、当初申請でも、今まで御説明しております自己評価の中で、これ、運転員が、今おっしゃられたように、何らかのアクションを起こすという観点から見ますと、時間との関わりがどうかということが非常に重要になってまいります。そういった観点から言いますと、この塔槽類廃ガス処理設備というのは、各建屋ごとにございますけれども、どの機能喪失が一番厳しいかというと、前処理建屋のせん断オフガス処理系でございます。これが機能喪失すると、1年間で大体1年間の22μSvであると、非常に緩慢な影響であるということを前回の安全審査の中で、安全評価で示してございます。

そういった観点で、本来は、機能喪失して5mSvという観点から言うと、安全上重要な施設にする必要はなかったんですけれども、再処理で最も重要な閉じ込めというのが、この塔槽類廃ガス処理設備でございますので、そういった観点で、重要なものは排気機能と、それから浄化機能といわゆる経路維持という機能、これなんですけれども、これが健全に動いているのは、一次閉じ込めぐらいは見ておこうよという観点で、安全上重要な施設にしましたものですから、そういった観点を、今回の時点で見たときに、いわゆる本当に必要なものというのは、今申し上げたように排気機能と浄化機能は、しっかり安全上重要な施設にしてございますので、しかも1年以上の時間余裕があるということは明確になっておりますので、今回は、これは外してもいいのかなということで申し上げました。

今、御指摘がございましたような、これは、運転員が必ず直に1回以上確認する対象でございますので、あらゆるパラメータを見て異常があるかどうかを判断いたしますので、これを安全上重要な施設に、一般の安全の機能を有する施設にしても、再処理の安全に損なわれるものはないという判断でございます。

○更田委員　わかりました。状態監視また状態に想定される、今、非常に緩慢なとおっしゃった、ですから、そういう意味では、状態監視の頻度と、それから対象とする状態の変化の緩急の問題、この安全上重要な施設以外の施設へ選定したものが、機能を喪失している、ないしは、機能は喪失しているけれども、それが検認されていない状態がある一定期間続いても、そのときの影響が十分に小さいものであればという主張だと思うんです。

ですから、それは、状態の変化の緩慢と、それから最低限、例えば1日1回であるとか、12時間に1回であるとか、状態監視にチェックに行くので、そのチェックのときに、もしこれが機能喪失していれば、明白にオペレータがそれに気づくと。それをセットで見せていただければ、これが成立すると思います。

ほかにありますか。長谷川さん。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

幾つかちょっと確認をしたいんですけれども、まず18ページなんですけれども、ここについては、既に、これ、添付書類等に記載がある事項で、最大許容限度、いわゆる未臨界濃度に至らないことが、これまでの安全審査において既に確認が一応されているという認識で、確認したいことは、当初、なぜ現状、これになっていなかったのかという、要するに安全上重要な施設のままにして、当時の安全審査においても既に確認をされていたものについて、今回、大分、日が経ってから非安重にするというのは、既に安全審査の段階の途中段階でこいつを入れたので、最初の申請上、安全上重要な施設だったのを、当時はいじらなかったという、そういう説明なんですかね。ちょっとそこを確認させてください。

○日本原燃（青柳担任）　古い話ですので、ちょっと私のほうから説明させていただきます。

これは、当初、やはり、まず、核的制限値というものを再処理指針の10で求められております。そして、その核的制限値の対象をどういうふうなものにするかという議論が当初されまして、別の資料でも申し上げましたけれども、抽出工程の臨界安全という観点から見ますと、プルトニウムが通常流れるラインは、全濃度安全形状寸法管理にしていますから、臨界のおそれはないと。そうすると、そこから外れるラインというのが幾つかございます。これは、高レベル廃液が行くライン、それからウランが流れて分離していくライン、こうしたものに対して、臨界安全上の核的制限値である濃度管理、そういったものをつけてまいります。そうすると、それがどんな状態であっても大丈夫なように、当初は、核的制限値を守るものは、再処理指針では安全上重要な施設にすることということが書いてございます。そして、それをやった上で、安全評価として、私ども、当初、当時、抽出計算コードMIXSETというものを使って解析した結果、その当時の結果として、既にこれはわかってございましたけれども、それでも核的制限値を維持するという観点の、いわゆる、もう既に二重化しているし、それから、これを保安規定でしっかり担保するということも重要でございますので、そのままにしたという経緯でございます。

ただし、今回、既にこれは、設計ではなくて、これからはもう既に建設されて実際に動いてございますので、この施設自体を変えるわけではございませんので、安全上重要な施設としていわゆる機能喪失をしても過度の被ばくに至らないということがわかっておりますので、ラベルは貼る必要ないんではないかということで、今回、変えさせていただいた

ものでございます。

○長谷川チーム員　続いて、こっちも幾つか確認のうちの一つですけど、まず、前々回、使用済燃料受け入れで少し議論をした燃焼度計測装置は、これはもうもとに、現状の許可を受けている申請に戻すということで、今までの議論はもうする必要はないということ。

それから、次に、使用済燃料受け入れのクレーンのところなんですけど、ここに備考がありますけど、確認のため、この天井クレーン等については、落下防止等の観点から、要は、飛来物という観点からものを見る必要があって、特に、多分、クレーンのガータの部分というのが、ここは落下防止をきちんとしないといけない部分であって、これは特に地震時に外れるということでは、そこの部分が波及的影響ということで、きちっとSに対応するようなもの、それから、把持機能みたいな部分というのも、これもきちっと機能しないといけないので、そういう部分、これ、細かくどこがというのは書いてないんですけど、少なくともその部分が従来からきちっとS対応ということで、そういう認識でよろしいのかということ。

それから、よう素フィルタについても、これフィルタ自体の話なのか、要は、ケーシングというか、要は流路確保がここは重要なポイントであって、流路は従来どおり安全上重要な施設であって、きちっとそこはやると。ただし、フィルタのいわゆるDFは期待しないという、そういう意味合いでいいんですかという、そこの確認を。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧でございます。

まず最初の天井クレーンにつきましては、今、御指摘のありましたとおり、天井クレーンがほかのところに影響を与えないということでガータの堅牢性といいますか、健全性というのを確保するための地震動での確認というのをいたしたものでございます。

それから、あとよう素フィルタにつきましては、35ページ等書いてありますけれども、着目した安全上重要な施設以外の視点というのは、あくまでも放射性物質の捕集浄化機能、要するに除染の機能のところの部分だけでございまして、流路の維持という観点でのケーシングの部分については、依然として安全上重要な施設として選定したものでございます。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

もう一個は、6ページなんですけれども、主排気筒のモニタ等というところなんですけど、ここ、事故発生に関係しないのはわかるんですけれども、事故発生時のモニタとしては重要だとは思っています。それと、あと重大事故時のモニタという意味でも、要するに放射性廃棄物が外に何ぼ出ていっているのという、それを確認する意味では、いわゆるモ

ニタ類というのは非常に大事だと思っているんですけど、その点から、要は、安全上重要な施設から落とす、要するに、もしかしたら事故時には機能が期待できないかもしれないというところについて、その辺りをどのように考えて、これを非安重施設にしたのかというところを説明してもらえますか。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

これは、全体的な御質問に関わりますので申し上げたいと思います。まず、私ども、安全上重要な施設は、PS機能については、その発生、機能喪失で過度な被ばくに至るかどうか、そして、MS機能については、その事故が起きたときに、その結果が5mSvに影響するかどうかが一番重要な点でございますけれども、BAT、いわゆる前の設計基準事故の呼び方ですけれど、そのBATの中で緩和機能として登場するものは安全上重要な施設にいたしました。

こういった観点で、いわゆるインターロックではなくて警報モニタで安全上重要な施設にしたのは、運転員対応を期待する警報を安全上重要な施設にしました。これは、結果が、被ばく線量に影響するからでございます。そういったものでは、漏えい事故のモニタが、警報が安重になっておりますけれども、それ以外の事故の起きた後の経過をたどるために、後で確認するという行為のデータをつくるモニタ、こういったものは、今回は先ほどの塔槽類廃ガス処理系モニタと、それから主排気筒のモニタが安全上重要な施設になってございますけれども、今回の見直しでは、そこまでは要らないだろうと。この主排気筒のモニタというのは、前の事業指定申請書にも書いてございますけれども、これは、臨界事故のモニタでございます。事故時モニタでございます。これは、今まで申し上げたように、臨界事故の発生に関するあらゆる機器については、発生防止で必要なものは、安全上重要な施設にしてございますけれども、その結果を確認するモニタまでは、安全上重要な施設にしなくても、その設計基準事故としての信頼性は落ちるものではございませんので、今回、見直させていただいたという次第でございます。

それから、重大事故に対するお話もございましたけれども、まだ重大事故に対する安全上重要な施設との関わり、これについては、今後、御議論があろうかと思いますけれども、現在、重大事故との関わりで安全上重要な施設を見ておりませんので、今回は、それは考慮しないで御提案しているものでございます。

○長谷川チーム員　今の話ですと、事故時にはモニタできないという、簡単に言ってしまうと、そこは特に必要がないんだというような、非常にちょっと短絡的な言い方かもしれ

ないんですけれども、期待しなくてということで、本当にそれで、まず、要するに事故評価というのは、計算上でしかやっていないものであって、必ずしもそうなっているかどうかというのはよくわからなくて、一方で、ちょっと周辺監視区域のモニタリングポストみたいなのが、多分、安全上重要な施設みたいに今なっているんじゃないか、これまでいうと変えないという、そこも変えるとなると、モニタ類が全部、そういう事故時にモニタできないというようなことになってしまうような気がするんですけど、だから、そういう事故時のモニタというものの観点で、きちっと、これは、要は安全上重要な施設と直接的に内包するようなものでは決してないし、それに関連するものじゃないんですけれども、一方で全体として見たときに、この位置づけというのは、一定のやっぱり重要なものだと思っています。

その観点からきちっと整理をしていただいて、要は、放出を伴うような事故トラブルのときに、どういう形でモニタをするというところの信頼性というのが、やっぱり一定の信頼性を持っていないと思っていますので、その辺りをきちっと説明をいただきたい。その上で、これは外してもいいんだという説明をしていただかないと、ここだけに特化してしまうとちょっとわかりづらいので、改めてでもいいんですけど、説明をしてください。

○日本原燃（青柳担任）　今の御指摘に対して、今までの考え方等を整理して御説明させていただきます。

○更田委員　ほかの点はありますか。

○高梨技術研究調査官　規制庁の高梨です。

41ページとかに、今回、よう素フィルタについての安全上重要な施設から外すという根拠を書いていただいているんですが、この線量評価の値、これ、確認の目安といいますか、設定の目安にしておりますので、そこの計算の方法ですとか、条件ですとか、その辺のところを以前の審査会合で別のところでもお願いしたんですけれども、そちらのほうの数値ですとか、そういったものをお示しいただくよう、よろしくお願いいたします。

以上です。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧でございます。

この数値についての御説明資料を用意させていただきますので、よろしくお願いします。

○更田委員　ほかにありますか。

では、次の説明をお願いします。

○日本原燃（大柿安全技術部長）　日本原燃の大柿です。

それでは、資料3に基づきまして、重大事故等への対策について御説明したいと思います。

1ページめくっていただきまして2ページですけれども、目次にありますように、本日の御説明では、分離建屋における重大事故等の選定と、それから、重大事故として選定されました冷却機能の喪失による蒸発乾固について御説明いたします。

冷却機能の喪失による蒸発乾固につきましては、これまでの審査会合では御説明しておりませんで、この分離建屋において初めて御説明するものでございます。

3ページには、重大事故等の対策の拡充に係る検討としまして、第5回審査会合における御指摘も踏まえまして、重大事故等のシナリオについて再検討を行い、対策をさらに拡充する検討を行うことを記載しております。詳細は冒頭、青柳がお話ししたとおりでございます。

今後、重大事故等のシナリオにつきまして再検討を行いますことから、本日御説明する内容につきましては、現時点での検討状況の御紹介というふうに御理解いただければと思います。

続いて6ページから11ページに、重大事故等対処対象事象の選定に係る基本的考え方を記載しております。この選定の考え方は、第5回審査会合におきまして既に御説明したとおりでございますけれども、6ページの基本方針に示しますように、動的機器の単一故障または誤作動、もしくは、運転員の単一誤操作等、設計基準事故で考慮した条件を超える条件で発生する事故を重大事故と捉えまして、過去に実施した再処理施設の機器ごとに発生し得る異常事象を洗い出しに立ち返りまして、設計基準事故を超える条件を想定し、放射性物質を外部に放出する可能性のある事象を網羅的に検討いたしました。

設計基準事故を超える条件としましては、7ページに記載したとおり、設計基準事故の選定において、多重化された機器の信頼性で発生の可能性がないとした事象については、多重故障等の想定による異常の発生を想定するとともに、設計基準事故の評価における起因事象の拡大、または影響緩和機能の喪失による事態の拡大を想定いたしました。

これら設計基準事故を超える条件において、事象進展の可能性を検討して、候補事象を抽出した後に、候補事象について発生事故当たりの敷地周辺の公衆の実効線量を評価しまして、その値が5mSvが超えるおそれがあるものを重大事故等対処対象事象として選定いたしました。

ただいまお話しした選定に係る全体の流れを8ページに記載しております。このうち候

補事象の抽出に係る流れの詳細は9ページ、候補事象からの選定に係る流れの詳細は11ページに記載のとおりでございます。

このうち10ページには、候補事象の抽出における臨界事象の取り扱いについて記載しております。新規制基準におきまして、臨界事故につきましては、他の重大事故と異なり、発生防止措置が要求されていないことからもわかりますように、臨界については、再処理施設安全審査指針において、十分な裕度を持った核的制限値の設定や単一故障基準の要求があり、これを厳格に適用した安全設計と安全管理により、事故の発生の可能性は極めて低く抑えられております。

核燃料物質を取り扱う設備は、単一ユニットとしての臨界安全及び必要に応じて複数ユニットとしての臨界安全を確保するように設計されまして、対策の類似性から、三つグループに分類されております。

すなわち、一つ目として、核燃料物質を再処理プレス内で連続的に取り扱う工程の臨界安全管理。これにつきましては、プルトニウムの主流路を全て全濃度安全形状寸法管理機器で構成するとともに、主流路から分かれる支流にプルトニウムに移行するのを防止するために、臨界に係る異常な発生防止対策と安全系で構成する異常の拡大防止対策等を組み合わせて臨界事故防止を図っております。

二つ目としましては、溶液状の核燃料物質を臨界安全形状機器からバッチ移送で一般形状機器へ移送する施錠管理ですけれども、この場合には、分析における標準試料の並行分析と、複数の運転員による分析データ、核的制限機能の照合によりまして、信頼性を確保した、いわゆる施錠管理によって臨界事故の発生の可能性は極めて低く抑えております。

三つ目は、固体（粉体）状の核燃料物質を複数ユニットとして形状寸法管理設備で保管する臨界安全管理ですけれども、この場合については、臨界計算、製作寸法、構造強度にそれぞれ十分な安全裕度を確保することによりまして、臨界事故の発生の可能性を低く抑えております。

以上のとおり、臨界事故の発生の可能性は極めて低いものではありますけれども、臨界に対しても重大事故の深層防護を充実させる観点から、第5回審査会合において御説明したとおり、複数の管理方法を組み合わせていることから、設計基準事故とした溶解槽における臨界を重大事故等対処対象事象として選定いたしました。

また、人的管理で臨界安全を担保している点を考慮しまして、未臨界濃度以上のプルトニウムにおいて取り扱う施錠管理を対象として選定することとしております。

続きまして、ちょっとページが飛びまして、13ページ～23ページに、分離建屋における重大事故等対処対象事象の選定結果を記載しております。

13ページに示しますとおり、分離建屋の特徴を考慮して、再処理事業規則に示される六つの重大事故のうち、5番目の使用済燃料貯蔵設備に貯蔵する使用済燃料の著しい損傷を除く五つについて検討をいたしました。

その結果、14ページに示しますとおり、セル内において発生する蒸発乾固について、高レベル廃液濃縮缶の冷却機能喪失を、またセル内において発生する水素による爆発について、抽出と第1一時貯留処理槽等の水素掃気機能の喪失による水素による爆発を重大事故等対処対象事象として選定いたしました。これら以外の事故につきましては、いずれも重大事故に進展する可能性がないか、公衆への実効線量が5mSvを超えないことを確認いたしました。

続きまして、15ページ～23ページには、今申し上げた選定結果に至る過程で検討した内容の代表例をお示ししております。

15ページは、臨界事故の選定において重大事故に進展する可能性がないことを確認した例として、分配設備のプルトニウム洗浄器における臨界、及び抽出廃液中間貯槽を初めとする貯槽類から下流機器への誤移送による臨界について検討した結果を示しております。いずれも臨界に至ることはないことを確認いたしました。

続いて、17ページは、セル内において発生する蒸発乾固につきまして、高レベル廃液濃縮缶の冷却機能喪失を重大事故等対処対象事象として選定したことと、それから、その他の貯槽については、冷却機能喪失により沸騰に至ることを想定しても5mSvを下回ることを確認した例を示しております。

19ページには、セル内において発生する水素による爆発につきまして、抽出塔を初めとする機器類の水素掃気機能の喪失を重大事故等対処対象事象として選定したことを示しております。

次の20ページには、同じくセル内において発生する水素による爆発につきまして、水素爆発に至ったとしても5mSvを下回ることを確認した例を示しております。

21ページは、セル内において発生する有機溶媒等の火災または爆発の選定につきまして、セル内での有機溶媒火災やTBP等の錯体の急激な分解反応に至ったとしても、5mSvを下回ることを確認した例を示しております。

22ページは、放射性物質の漏えいについて、異常の拡大を想定しても5mSvを下回ること

を確認した例を、また、次の23ページには、同じく放射性物質の漏えいについて、重大事故に進展する可能性がないことを確認した例を示しております。

続いて、冷却機能の喪失による蒸発乾固について御説明いたします。

25ページ～最後の33ページには、重大事故等対処対象事情として選定いたしました高レベル廃液濃縮缶の冷却機能の喪失による蒸発乾固に対する対策につきまして、事象進展を踏まえた対策の具体的方針並びに各対策の現時点までの検討結果を記載しております。

26ページは、高レベル廃液濃縮缶の冷却機能が喪失し、対策を何も講じなかった場合の事象進展を時間の経過を横軸にとって示したもので、このグラフの縦軸は放射性物質の放出率を表しております。冷却機能の喪失後、崩壊熱によりまして溶液の温度が上昇し、約7時間後から沸騰状態となります。この状態では、沸騰により液が減少するとともに、非揮発性の元素が飛沫同伴により放出されます。沸騰継続による液の減少に伴い、硝酸濃度が高い状態――図にありますように、約6mol/L程度となり、かつ溶液の温度が約120℃に達しますと、溶液中のルテニウムと硝酸との化学反応が顕著になりまして、ルテニウムが揮発しやすい化学系に変化して、溶液からのルテニウムの揮発が始まります。この揮発は、溶液が乾固するまで続くことになります。

27ページには、第1回審査会合において御説明した対策の基本的考え方、及び冷却機能の喪失による蒸発乾固に関わる対策の方針を示しております。

これを受けて、28ページに、冷却機能が喪失した場合の事象進展と対策の具体的方針をお示ししております。対策の具体的方針に示しますとおり、発生防止対策として、冷却機能の回復に直結する内部ループ注水による冷却機能の回復を最優先に実施いたしますけれども、何らかの原因により内部ループ注水が機能しない場合には、セルの大きな熱容量による蒸気凝縮と放射線物質の沈着、さらに容量の大きな建屋換気設備による放射性エアロゾルの除去を期待するため、高レベル廃液濃縮缶が沸騰に至る前に、セルへの導出ラインを構築いたします。沸騰に至った場合には、高レベル廃液濃縮缶への注水により事象進展の遅延、ルテニウムの揮発防止を図りながら冷却機能の回復に努めます。同時に、発生した蒸気をセルに導きまして、蒸気の凝縮によるセル内圧の低下と放射性物質の沈着を促した後、セル内圧上昇分をセル排気系の高性能粒子フィルタにより除去した上で放出いたします。グローブボックス・セル排風機を運転できない場合には、その代替として建屋排風機を使用いたします。これらの対策により、ルテニウムの揮発及び乾固への進展を防止し、異常な水準の放出を抑制することとしております。

29ページは、冷却機能が喪失した場合の事象進展と対策を整理したものです。事象の進展に合わせまして効果的な対策を講じることにより、沸騰の防止、蒸発乾固の進展の緩和、放射性物質の放出抑制を図ることとしております。それぞれの対策の実施に当たりましては、資料に緑色の枠で囲んで示しました確認手段を用いまして、事象の進展状況を把握するとともに、対策の効果を確認いたします。

30ページ以降には、各対策の内容を示しておりまして、まず30ページは、発生防止対策としての中型移送ポンプによる安全冷却水系の内部ループへの注水の内容を示しております。図にありますように、内部ループの途中の点検口、ここに接続口としてあらかじめ用意しておきまして、接続冶具を用いて、内部ループの接続口に消防ホースを接続いたします。その消防ホースに、屋外の貯水槽または貯水池から中型移送ポンプを用いて冷却水を供給することで、冷却水循環ループを形成いたします。冷却に必要な流量が流れていることは、流量計により確認いたします。

続いて、31ページがセルへの導出対策です。これは沸騰開始前に実施するもので、図の中のまず①に示しますように、塔槽類廃ガス処理設備の排風機を運転した状態で、室内空気の取り込みにより負圧調整をするための隔離弁、これを現場操作により閉止することで、まず負圧を深くいたします。そうしますと、②にありますように、系統内の負圧を深くすることで排ガスポットの水封が切れまして、セル内に放射性物質を導きます。その後、③、セルへの導出経路を確保した後に、現場操作により、今度は排風機に至る隔離弁、これを閉止しまして、塔槽類廃ガス処理設備の流路を遮断するということによってセルに導きます。

続いて、32ページが、拡大防止対策としてのエンジンポンプによる高レベル廃液濃縮缶への希釈水注入です。これは発生防止対策が十分機能しない場合に、拡大防止対策として行いますもので、青い吹き出しに記載したように、屋外の貯水槽または貯水池からエンジンポンプを用いて建屋内に給水し、その水を消防ホースを経由して、接続冶具を用いて注水口と接続した上で、濃縮缶内に導いて、蒸発によって減少した水分を給水するものです。これによりまして、濃縮缶内の水位をある範囲に維持するというものです。この注水量につきましては、貯槽温度を監視して注水量を調整いたします。

続いて最後、33ページが、異常な水準の放出防止対策です。これは図に示しますように、先ほど御紹介したセルに導いた放射性物質排気を、グローブボックス・セル排風機を通じて、高性能粒子フィルタで放射性エアロゾルを除去した上で大気中に放出するということ

で、異常な水準の放出を防止するわけですけれども、もしグローブボックス・セル排風機が2台とも運転できない場合、この場合には、赤い色で示しましたライン、これは2系統整備する予定ですけども、この仮設ダクトを接続した後に、建屋排風機を運転いたしまして、放射性エアロゾルを高性能粒子フィルタを経由した上で大気中に放出するというものでございます。

以上が現時点で検討している対策でございますけども、これらの対策につきましては、冒頭にもお話ししましたとおり、今後、シナリオについて再検討を行いまして、さらに拡充する検討を行うこととしております。

説明は以上でございます。

○更田委員　質問ありますか。

○田尻チーム員　規制庁の田尻です。

今すぐにというわけじゃないんですが、今後という意味で1点なんですが、3ページで、今回、重大事故等の対策の拡充に係る検討というのを行われて、今後、新しいものが、事故シナリオ等を考えられて出てくるかと思うんですが、3番目の矢羽根にあるように、当然、全てのものを多層化というわけではなく、必要なものを必要なだけ多層化という考え方だと思うので、今後、対策を示される前に、どういった考えで、どういったものを多層化したのかといったところは、基本的な考え方というのを示していただければというのと、あと、今回は参考という形になると思うんですけど、21ページとか、重大事故の選定の話を書かれているかと思うんですが、今回、別に詳細という話ではないので、補足等はつけられていないと思うんですが、重大事故の対策の基本的な考え方は変わって、要するに重大事故時にどういったものが使えないかという想定を今回考え直されるんだと思うんですが、そうした場合に、選定の結果というのは変わったりしないものなのか。要するに重大事故等対処対象から落としていたものというのは、そのときにはこういった機器が使えるというのが昔の考えであったんですけど、今回、使えないというふうに想定しなきゃいけないものが増えるのかもしれないので、そういったところの整理もした上で、今後、御説明いただければと思います。

以上です。

○日本原燃（大柿安全技術部長）　日本原燃の大柿です。

今お話しいただいた点も踏まえて、検討した結果を取りまとめて御説明したいと思います。

○小澤チーム員　33ページの、仮設ダクトと書かれているんですけれども、ホースとかであれば何か容易に想像つくんですけれども、ダクトというのも、これ、こういう重大事故が起きたときに、簡単に取りつけられたりする、そういうものがあるということでよろしいんですか。

○日本原燃（板垣課長）　日本原燃の板垣でございます。

今想定しているのは、取りつけ冶具みたいなものを、33ページにある点検口を利用して、ここに冶具を取りつけて、金属製の軽い丸いダクトがありますので、それを用いて仮設のダクトを敷設するというような計画としております。

以上です。

○小澤チーム員　そうすると、簡単に――簡単にというか、こういう重大事故が発生しているときでも、取りつけ可能なものが存在するということでよろしいですね。

それと、ここのところでダクトが2種類書いてあって、申請書記載外と書いてあるんですけれども、これは別途追加で、仮設のダクトがうまくいかなかったとき用にもう1種類、もう1ルート考えられているとか、そういうことなんでしょうか。

○日本原燃（板垣課長）　日本原燃の板垣です。

御指摘のとおりです。

○小澤チーム員　1点、事実確認のときに確認させていただいた内容で、建屋排風機を使う場合、容量がすごく大きくて、そのままでは使えなくて、何らかの流量を調節するものを仮設ダクトにつけるというようなことの御説明を受けたんですけれども、そういうことも含めて、そういう考え方、そういう設計をするんだよということを、今後の対策の中で示していただければと思います。

○日本原燃（板垣課長）　わかりました。

日本原燃の板垣です。

そのとおり資料を御用意して、後ほど御説明いたします。

○伊藤チーム員　規制庁の伊藤です。

今後、またシナリオを再検討されるということで、先ほども基本的な考え方を示してくださいという指摘があったかと思うんですけれども、その中で、事故の進展に伴って、誰が、どんなデータを使って、どのようなタイミングで事故の進展をとめる、緩和するというのを判断していくかというところも、そういった詳細も含めて、そのシナリオの中で今後説明していってほしいと思います。

進展して、例えば第1の対応がもしできなかった場合に、じゃあ、その次はどうなるのか、あるいはその次はどうなるのかと、そういった多重防護みたいな考え方のところも十分に説明してください。よろしくお願いします。

○日本原燃（大柿安全技術部長）　日本原燃の大柿です。

おっしゃることを踏まえて検討したいと思います。ありがとうございます。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

2点ほどあって、いろいろこれから、重大事故をいろいろ拡充されていくということで、あまり細かいことを言ってもしようがないんですけれども、まず臨界に関してなんですけれども、骨子の検討の際に、我々は、臨界に関しては、いろいろ二重三重以上の予防対策を打っているので、重大事故として新たに予防というのは考えなくて、起こったときに確実にとめることができるという、そういうところからスタートして規則をつくってきたわけなんですけども、そういう考えからすると、例えば15ページ辺りでずっと説明している臨界なんですけど、臨界のおそれがないというのか、むしろ臨界ができないという、そっち――要するに頑張っても、どう頑張っても臨界させることができない、だから臨界をとめる対策が要らないんだと。だから、臨界のおそれがないというのは、あるところでは、何か2個なり3個なりやっちゃうと、何かミスを犯したりすると起こるのかどうかというのはよくわからないんですけど、もう少しそこを、要するに、この場合、臨界の予防対策が要るんじゃなくて、仮に臨界が起こったときに、停止対策を重大事故としてしないということですので、この辺、もう少し、検討の際には、いろいろ拡充の検討をされるので、いま一度、その辺りも含めて、臨界できないから要らないという。あとは極めて非常に低いんだけれども、どの程度の深さがあるのかというのを、個々にやっぱり違うと思って――ここでは今、鍵管理というぐらいしか出てきていないので、もうちょっとその辺りを詳しく説明していただきたいというふうに思います。

それと、あと2点目なんですけど、こっちは蒸発乾固の話なんですけど、重大事故としては、蒸発乾固というところのラインで求めているんですけど、この説明の中では、基本が何か沸騰という部分で切っていて、蒸発乾固には至らないのか、沸騰でとめているのか、要するにこの蒸発乾固、沸騰－蒸発乾固の過程においては、沸騰に至って蒸発乾固する間に、非常にルテニウム等の揮発性のものが多く出るということで、ポイントはそこにあるんですよね。よって、仮に多分、これ、蒸発乾固が発生したとしても、5mSvの話なのか、沸騰までだったら、基本的にはほとんど出ていないし、フィルタが今健全という前提を置

いていますので、ほとんど出ないと思うんですけど、その辺りも、今後、さらに検討を深めていかれると思いますので、いま一度、この辺も含めて考えていただきたいというふうに思います。

○日本原燃（青柳担任）　先ほどの臨界の話につきましては、今日、重大事故の選定の実際の考え方を述べさせていただきましたけれども、発生防止も含めて、今、おっしゃられたように、臨界の発生の可能性という観点も入れた御説明を整理したいと思います。

それから、後者の件、蒸発乾固につきましては、現在検討している中で、御指摘を踏まえて、さらにシナリオをいいものにしていきたいと思いますので、もう少し時間をいただきたいと思います。

○更田委員　ほかにいいですか。

シナリオについての説明をされている際に、これ、リアクターと違って、リアクターはインベントリが炉心に集中しているので、シナリオの相対的な重要度というのは、頻度とソースタームで大体のシナリオ――特に言えば、炉心損傷に至る上での頻度の考え方で相対的なシナリオの重要度を見ますけども、この場合は、インベントリが分散しているので、この条件に至っても、実効線量が5mSvに及ばないとか、あるいは超えるとかと言われても、相対的な感覚がつかみにくいので、できればシナリオを、検討対象とする施設において、まずインベントリ、想定される最大のインベントリであるとか、それから想定される放出量であるとか、そういった量の概念をあわせて説明していただけると。というのは、全てのシナリオを同じ深さで、メッシュで睨みつけるというのは、あまり合理的なやり方ではないので、やはり審査の上では、より頻度が高いか、あるいは影響の大きな事象に対して焦点を絞って審査をしたいと思うので、相対的な感覚をつかむためにも、例えば対象としている機器のインベントリであるとか、そういった指標を示しながら説明していただくとわかりやすいと思います。

○日本原燃（青柳担任）　御指摘のとおりでございます。私ども、選定の段階で、今おっしゃられた、いわゆる影響と頻度の概念で絞り込みをしてございますので、その辺をもう少し私どもの――日本原燃の青柳でございます、すみません――整理したもので説明させていただきたいと考えております。

○更田委員　今は一旦、各プロセスについての概略を一通り聞くということで進めている段階ですので、特段、各シナリオについてとは思うんですけど、一旦、各プロセスの概略をカバーした上では、今度は、各施設ごとに代表的なというよりも、全体でもって、より

重要度の高い、あるいはよりリスクの高いものに対して、きちんと時間をかけて。優先順位はやはりつけたいとは思いますので、1回全体を説明いただいた上で、今度はインベントリなのか、あるいは頻度なのかといった観点で、そうですね、申請者としての事故シーケンスの優先順位のようなものを示していただいて、その上で重大事故対策の有効性という見方をしていければと思います。

山手さん。

○山手首席技術研究調査官　規制庁、山手です。

33ページの対策のところなんですけれども、重大事故対策では、何でも使えるものは活用するという、そういう方針で考えられているんだと思うんですけれども、従来考えていなかったことをやるということになりますと、慎重に検討はされているとは思うんですけれども、現地で実際にテストをできないというようなものもあると思いますので、十分丁寧な説明をしていただきたいと思います。

例えば先ほどお話がありました建屋排風機でセルを排気するような場合ですとか、それから水封を切るということなんですけれども、本当に水封が切れるのかどうなのかとか、それから、水封を切った後、蒸気を放出するわけですけれども、そのときの蒸気の噴出速度がどうなって、水封器が反力で壊れることがないのかどうかとか、そういうところまで御説明いただきたいと思います。

それから、もう一点ですけれども、いつも申し上げているんですけれども、26ページのシナリオの事象進展なんですけれども、沸騰に至るまでに7時間、それから蒸発乾固が始まるまでに7時間+50時間ですね、この辺の研鑽の条件とか方法とか、御提示いただきたいと思います。

以上です。

○日本原燃（松田化学処理施設部長）　日本原燃の松田でございます。

この設備、実際にはいろいろな設備が、実際の今動いている設備との関係でつけることができないとかということ、確かに御指摘のとおりでございますので、そういうところは模擬的なものをつくって、実際にやるのと同等のようなことがやれるようにというようなことを考えてやっております。

それから、二つ目で、ここで御説明した水封を切るというのはどうかということなんですが、この水封の切り方というのは、ここで御説明したとおり、水封が水中で大体20cm～30cmなんですね。ですから、水中で20～30cmということは、もう設備の設計上わかってい

ます。それで、負圧ははかることができます。できるような設備になっていますので、物理的に、この負圧になれば、ここは必ずこの水封は抜けているということが計算上わかりますので、そういうようなことで、実際にもやれるということを確信しております。

○日本原燃（大柿安全技術部長）　日本原燃の大柿です。

最後の御質問というか、御指摘のあった26ページの時間の経過に関わる計算の方法ですとかモデル等は、別途、ちょっと資料に取りまとめて御説明したいと思います。

○山手首席技術研究調査官　よろしくお願いします。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

ちょっと資料、冒頭の青柳さんのお話の中のちょっと確認をしたいんですけど、今回、安全上重要な施設という、そこの部分の再検討、見直しというところと、それから重大事故対策について拡充をしていくというお話があったと同時に、この辺のある程度見通し、検討が行われた上で、事務的に補正なり、そういうことも考えているというお話だったんですけど、その辺の見通しと、それから今後、その見通しが今後どのように進めるかというところでは、今、少なくとも設計基準の部分というのは大きく変わっている話でもなくて、安重ももとに戻すというか、現状に戻すということと、あと溢水とか化学薬品の辺りというのは、今回、特段変更するというのはなくて、その辺りは進めていくのかという、その辺りの全体的な補正みたいな部分も含めての見通しというのはいかがなんですか。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

今、お話がございました、確かに設計基準のもう既に議論いただいております溢水とか、それから化学薬品、こういったものは、順次、後段の施設もそのまま準備させていただいておりますので、御説明できるかと思います。

ただ、今、今日申し上げました特に重大事故のほうについては、現在、少し技術的な検討も行っておりますので、もう少し、1カ月程度の時間はかかろうかと思います。したがいまして、もし可能でございましたら、設計基準のほうをこれから進めさせていただいて、そして安重のほうは、前から申し上げていますように中身はあまり変わってございませんので、追いついていけると思いますので、そういった順序でこれから御説明させていただけるかというふうに考えてございます。

○更田委員　この後、何かありますか。

どうぞ。

○日本原燃（青柳担任）　申し訳ございません。先ほど、私、記憶違いで、私、御説明し

た数字が少し間違っていたのを自分で今気がついたものですから、今のうちに修正させていただきたいと思います。

先ほど設計基準で、塔槽類廃ガス処理設備の圧力警報の議論で、私、非常に遅いというのを申し上げましたけれども、それを強調するあまり、単位を間違ってございまして、塔槽類廃ガス処理設備は各建屋ごとにございますけれども、一番厳しいのがせん断溶解排ガス処理設備ですと申し上げました。それを、1年間の私どもの放出管理目標値というのは、Svにしますと22μSv、これを機能喪失のときに1年と申し上げましたけれども、1日でございました。それで、5mSvに関するものに換算いたしますと、200日程度のものということで、オーダーは大分違いますけれども、ちょっと間違っていましたので、修正させていただきます。これは後ほどまた先ほどの御指摘を踏まえて整理させていただきます。失礼いたしました。

○更田委員　いずれにしろ、換給に関しては定量的に説明の中で触れていただきますので、そのときでと思います。

本日説明をいただく内容は以上でしょうか。参考資料については、特によろしいですね。

それでは、以上で本日の審査を終了しますが、今後の予定です。3月14日、14日の午前中に、これはウラン加工施設ですけれども、ウラン加工施設について第8回会合を。この再処理施設に関して言いますと、17日の月曜日の午後に概ね予定をしておりますけども、細部については、決定してから改めて公開をいたします。

それでは、以上で本日の審査会を終了します。ありがとうございました。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第8回

# 平成26年3月14日（金）

# 原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第8回

議事録

１．日時

平成２６年３月１４日（金）１０：００～１２：２２

２．場所

原子力規制委員会　１３階会議室Ｂ

３．出席者

原子力規制庁

| | |
|---|---|
| 大村　哲臣 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長代理 |
| 石井　康彦 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長補佐 |
| 小川　明彦 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 嶋﨑　昭夫 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 栗崎　博 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 鍋島　正宏 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 関　典之 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 平野　豪 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 萬上　俊隆 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 加藤　美穂 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 池永　慶章 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 松本　修 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 山手　一記 | 技術基盤グループ安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付<br>首席技術研究調査官（核燃料サイクル・管理施設・輸送） |
| 森　憲治 | 技術基盤グループ安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付<br>技術研究調査官 |

日本原燃株式会社

| | |
|---|---|
| 米川　茂 | 取締役/常務執行役員　濃縮事業部長 |

諸根　正年　　理事　濃縮事業部　部長

星野　剛　　濃縮事業部　濃縮計画部長

渕野　悟志　　濃縮事業部　濃縮計画部　安全基準グループリーダー

三菱原子燃料株式会社

吉村　忠宏　　執行役員

安倍　昌宏　　環境安全部　部長

寺山　弘通　　環境安全部　主査

井上　義弘　　燃料技術本部　技師長

原子燃料工業株式会社　東海事業所

板垣　登　　東海事業所　副所長

伊藤　卓也　　東海事業所　環境安全部　部長

益子　裕之　　東海事業所　環境安全部　技師長

大貫　義弘　　東海事業所　環境安全部　技師長

鈴木　瑞穂　　東海事業所　環境安全部　担当課長

齋藤　信悟　　東海事業所　燃料製造部　担当課長

藤田　茂　　品質安全室　担当部長

４．議題

（１）日本原燃(株)六ヶ所ウラン濃縮工場の新規制基準への適合性について

（２）三菱原子燃料(株)の新規制基準への適合性について

（３）原子燃料工業(株)東海事業所に係る主要な論点について

（４）原子燃料工業(株)東海事業所の新規制基準への適合性について

（５）その他

５．配付資料

資料１　六ヶ所ウラン濃縮工場　新規制基準に対する適合性【安全機能を有する施設】（日本原燃(株)）

資料２　加工施設における安全機能を有する施設について（三菱原子燃料(株)）

資料３　原子燃料工業(株)東海事業所核燃料物質加工事業変更許可申請等の申請内容に係る主要な論点

資料４　加工事業変更許可申請(東許第625号）安全機能を有する施設について（原子燃料工業(株)東海事業所）

参考１　前回までの審査会合における主な論点と対応について（日本原燃(株)）

６．議事録

○大村チーム長代理　それでは、定刻になりましたので、核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合、今日は第8回会合ということです。

本日は、議題としては3件ありまして、日本原燃六ヶ所ウラン濃縮工場、それから三菱原子燃料、それから原子燃料工業東海事業所と、この3件であります。

まず、議題の(1)ですけども、日本原燃の六ヶ所ウラン濃縮工場について審査を行いたいと思います。

出席者につきましては、お手元に座席表と、それから出席者のメンバーリストが配られておりますので、御紹介を割愛させていただきたいと思います。

前回、このウラン濃縮工場につきましては、さまざま意見交換、それから指摘等がありまして、本日は、この安全機能を有する施設についてということで、改めて整理をいただいたということと理解をしております。

それから、1点、今日は、この会合の終了時間ですけども、一応12時30分ということになっております。この後、使用する予定があるということですので、円滑な審査に御協力いただきたいと思います。

それでは、日本原燃のほうから資料に基づきまして説明をいただけますでしょうか。お願いします。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　おはようございます。日本原燃の米川でございます。

まず最初に、今、チーム長代理のほうからお話がございましたように、前回、私ども、説明不足がございました。今回、その点を踏まえまして、新たに資料をつくり直してきております。今回は、まず原点に立ち戻りまして、ウラン濃縮プラントの特徴、例えばUF6ガスを使う。それを用いてウラン濃縮を行うという特徴から出発しまして、どのようなリスクがあるかということを検討しております。そのリスクに基づいて安全設計を行っていると、こういう考え方のプロセスになりますので、そのプロセスを含めて、少し丁寧に、今回、記述しております。本日の設備の説明は、全体の3分の1程度ですので、全体の設備を説明させていただくには、本日以外にあと1～2回要するかなというふうに考えてござい

ます。その後、適合確認のほうに進めさせていただきたいと考えております。本日、御意見、御指摘等ございましたら、迅速に私どもは対応していきたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

じゃあ、説明のほうを、渕野のほうから説明させていただきます。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

早速ですが、資料に沿いまして御説明させていただきます。

まず、参考1で、前回の審査会合で御指摘いただきました事項につきましてまとめてございます。冒頭、まず№1にございますように、弊社が考えておりました「安全機能を有する施設」への適合の説明の進め方と、こちらについて、再度、整理し直すこと。整理に当たりましては、個別議論の中でどこを説明しているのかがわかるように明確化することというコメントをいただきましたので、本日、改めて整理をし直しております。

当初は、弊社としましては、臨界事象ですとか、あと、漏えい事象、そういったものに対しまして、全施設の適合性を事象ごとに御説明することで考えておりましたが、これを設備ごとに、今、米川のほうから御説明しましたように、まず、設備ごとにどのようなハザードがあるかということを整理しまして、それを保護していくために必要な安全対策、それがどういったものがあるのかということを整理して、逐次御説明していくことで考えてございます。

では、早速ですが、資料の1番ですが、資料の1の3ページ目に新規制基準への適合の考え方ということでまとめてございます。まず、濃縮工場の特徴につきましては、前回の審査会合でも少し御説明をさせていただきましたが、天然ウランを取り扱いまして、臨界を制御するような施設ではなく、溶液工程とないということで、臨界の可能性というのは非常に小さいと。それから、取り扱う物質も未照射ウランですので、線量も小さく、崩壊熱除去不要と。ただし、取り扱う物質がUF6ということで、UF6自体には可燃性・爆発性はございませんが、非常に反応性に富んだ物質であって、大気中の水分と反応するとUO2F2のエアロゾルに変わりますので、これを密封系統で取り扱って、閉じ込めを確保しておく必要があるということが特徴でございます。

これらの濃縮工場の特徴を踏まえまして、加工施設の全ての設備機器について、内部事象を起因とする臨界安全、閉じ込め、それから、遮蔽に関わるハザード(潜在的リスク)を選定しております。選定に当たりましては、各工程・機器の取扱物質の形態、取扱量ですとか、運転方法を考慮して、リスクを抽出するようにしております。

そのリスクを抽出した上で、安全対策を選定いたしまして、設備対応、ハード、ソフト、運転対応、これらを事象の進展に従って、通常時であればどのような発生防止策がとられているか、異常が起きた場合には、いかに進展を防止し、影響を緩和できるような対策を講じているかという観点での選定をしてございます。その上で、想定されたハザードに対する安全対策のうち、設備対応について「安全機能を有する施設」ということで選定をいたしまして、本日の御説明資料にまとめてございます。

この後、逐次、説明を進ませていただきました後に、新規制基準への適合確認ということで、選定しました臨界安全、閉じ込め、遮蔽、これらの安全機能を有する施設の事業許可基準規則への適合性について、御説明をさせていただくつもりでおります。

順番としましては、まず最初に、2条の臨界防止、遮蔽、閉じ込め、これの主要な適合性についての内容の御説明、それが終わりました後に、第5条以降の自然現象等の外的事象に対して、この安全機能を有する施設がいかに防護できているかと。そういった観点の御説明ですとか、あとは、貯蔵施設や廃棄施設等、個別要求事項が求められているものにつきまして、御説明をさせていただくつもりでございます。

本日は、次の4ページになりますが、本日、御説明させていただきますのは、まず、安全機能を有する施設を整理しましたうちの赤枠で囲ってある部分、上の工程がUF6処理設備とカスケード設備で、ウランの濃縮を行う主要な施設ということになります。このうちの原料を発生して、カスケードへ供給しまして、カスケードでウランを濃縮して、濃縮ウランと劣化ウランに分ける、この工程までの御説明を本日させていただきます。

次のページ、めくっていただきまして5ページになりますが、まずは原料発生系統、原料のUF6をカスケードへ供給する設備になりますが、設備の仕様等はここに書かれているとおりでございます。

運転方法、この発生供給系統の運転方法につきましては、6ページにまとめておりますが、まず、受入時に天然ウランのスペック確認等をいたしまして、発生槽という機器に装填しました原料シリンダ、これに温水をかけてUF6を温めてやることで固体から気体にして、カスケードへ供給してやると、そういう工程、運転方法をとっております。

続きまして、7ページでございます。この原料発生・供給する系統におけるハザード、それと、そのハザードに対して何を担保しなきゃいけないかということを整理しましたのが7ページ以降です。まず、臨界という観点になりますが、こちら、原料の供給系統ということで、取り扱う物質が天然ウランであります。ただし、これを前提にした設備設計を

行っていますので、もう天然ウランでないような濃縮度が少し高いようなものが入ってくると、ここは臨界管理の対象としていないということで、臨界に対するおそれが発生すると。

それから、閉じ込めに関しましては、この工程はUF6を大気圧以下の圧力で取り扱っておりますので、万一、バウンダリを喪失するようなことが起きたとしても、系内に空気が逆に流入する方向で、UF6の大量漏えいには至らないという特徴がございますが、これも前提としましては、大気圧未満で取り扱うことというのが設備設計の前提になっておりますので、その条件を逸脱するような異常に対して、どういった安全担保が必要かというのを下の「安全担保事項」と書いておりますところにそれぞれまとめておりますが、冒頭の臨界であれば、濃縮度の確認ですとか、純度の確認、それから、閉じ込め性であれば耐圧・気密性の維持ですとか、あとは、加熱して温度が上がりますと圧力も上がっていきますので、その温度・圧力の管理、監視とか、こういったものが担保が必要な事項として抽出されてまいります。

次の8ページですが、臨界、閉じ込め、遮蔽の最後の遮蔽の部分になります。こちらは臨界と同じく、取り扱う物質はこの工程では天然ウランということで設計されておりますので、それを超えるような照射ウランがコンタミしているようなものが入っていると、線量が高くなるおそれも出てまいりますので、こういったものに対する安全担保の必要なものとしては、UF6の受入時の品質確認、こういったものが挙げられます。

以上の抽出しましたハザードと安全担保対策につきまして、どういった安全対策がとられているかという観点を整理しましたのが、次の9ページ以降でございます。9ページは臨界ですが、こちらは、今、ハザードの抽出で御説明しましたように、天然ウランを取り扱うことが前提ということで、これは原料を受け入れたときに濃縮度を確認するというのが安全対策になると考えております。

それから、次の10ページになりますが、閉じ込めに関しまして、こちらは、まず一つ目の耐圧・気密性であれば、原料シリンダ、これは輸送容器で加工施設ではございませんが、原料を受け入れたときには、所定の安全機能を保つために必要なANSI規格ですとか、国内の輸送規則、こういったものを満たした耐圧・気密性がある容器が入ってきているというのを確認いたします。その後、運転対応といたしましては、受入時のスペックが確認できていることというのを確認しまして、もし、それが異常等が起きた場合については、まずは圧力異常高警報、これが中央制御室に上がりますので、その警報を受けて、運転員が対

処していくと。もし、これが間に合わない場合、運転員対処で間に合わないような場合については、次のステップとしましては、圧力異常高のインターロック、これが働きまして、自動的にUF6のカスケードへの供給が停止すると。加熱が止まって、圧力を下げる方向に機器が動いていくという動作をいたします。

続きまして、11ページでございます。11ページは、前ページの閉じ込めに関する対策の続きになりますけれども、もしインターロックが働かなかったような場合、この場合には異常時における設備の手動対応というのを事前に定めておりまして、運転員が強制操作によって加熱停止、発生停止という操作を行います。その上で、さらにもし事象が進展してしまった場合ということを想定した場合には、建屋の排気用モニタ、ここで室内に漏れ出たUF6の漏えいを検知しまして、運転員がここでも加熱停止操作、発生の停止操作というものを行ってまいります。ただし、ここは系内が負圧ですので、万一、漏えいが起きたような場合であっても、拡散による濃度差による緩慢な漏えいしか起きませんので、漏えい速度も非常に遅いというところで、漏えい箇所の隔離ですとか、閉止処置を速やかに行うことで、汚染の拡大を防止するという対策を講じます。

そのほか、関連する対策系としましては、気体廃棄設備の廃棄設備、これがありますので、この発生槽の置かれている2号発回均質棟の2号発回均質室という部屋は常時負圧に維持しまして、万一、室内にUF6が漏れ出た場合でも建屋外への漏えいを防止しております。それから、漏れ出たUF6については、排気系を通じて高性能エアフィルタ(HEPAフィルタ)を通しまして施設外への放出量を低減するようなシステムとなっております。

以上が、まずハザードの閉じ込めの中の耐圧・気密性に対しての対策系です。

それから、二つ目が、閉じ込めのハザード2のUF6の温度・圧力ということで、温度・圧力が上がりますと、系内の圧力が上昇しまして、UF6が外に漏れ出てくる可能性が高まるということになります。これに対しまして、通常時の対策としては、運転員によりまして中央制御室において温度・圧力の制御状態を監視して、常に大気圧以下の運転状態であることを確認いたします。それから、もし異常が起きましたら、先ほどの耐圧・気密性の閉じ込めと同じでして、異常警報が中央制御室で上がって、運転員が直ちに対処すると。それが間に合わないような場合にはインターロックが働いて、自動的に加熱が停止するというようなステップになります。それ以降のさらに事象が進展した場合の対策については、前段の11ページで、今、御説明しました内容と同じでございます。

それから、次の13ページでございます。13ページは、これはUF6の重量と圧力・温度を

管理するとしていますが、もしUF6に所定重量以上のものが入ってきて、これを誤って過加熱をしてしまいますと、UF6の液化膨張が起きるということが考えられますので、これに対する対策系となります。こちらも、前段の閉じ込め系に関する御説明の中と同じでして、まずは受入時の確認を行う。それから常時運転監視をする。それで、もし異常が起きれば、警報があって、運転員が対処し、それでもだめな場合にはインターロックが働くという流れにつきましては、前段の御説明と同じでございます。

それから、次の14ページです。14ページは遮蔽関係になりますが、こちら、ハザード抽出のところで御説明しましたように、天然ウラン、未照射ウランを取り扱うということが前提ですので、入ってきた物質が未照射ウランであるということを確認するということが対策となってまいります。

そのほか、ハザード2としまして、安全担保事項に構成部材ですとか、建屋天井・コンクリート厚さと書いてございますが、これは一般公衆の被ばく線量評価をする際に、こういった放射線の減衰効果がある物質についてを前提として被ばく評価を行っておりますので、こういったものについても担保しておく必要がある事項ということで抽出をしております。

以上の結果をまとめましたのが次の15ページでございます。この原料発生・供給系統におけますハザードとしましては、臨界、閉じ込め、遮蔽のそれぞれについて、左側に挙げているような安全担保事項が挙がってございます。これらに対しまして、それぞれとっている安全対策がその右に書かれておりますが、通常時、異常時、それから運転対応、ソフト対応か、設備のハード対応かという観点で整理をいたしまして、このうち、網かけをかけている部分が設備対応になっております。これを右側に書いておりますとおり、安全機能を有する施設として抽出してございます。静的機器の配管ですとか、それから圧力異常高警報のインターロック、警報関係、これらが安全機能を有する施設として整備してございます。

閉じ込めの欄の注意書きのところに書いておりますが、先ほど御説明しましたように、原料シリンダというのは加工施設ではございませんので、当社が直接、設備的に担保することはできないというところがございますが、当社の対応としましては、受入時に耐圧・気密上、問題がないことということを確認するようにしてございます。

それから、遮蔽の一番下のハザード2の部分でございますが、今、被ばく評価等のときに受入シリンダの肉厚ですとか、そういったものを確認しているという御説明をいたしま

したが、こういったものにつきましては、被ばく評価上の前提条件ということで考えておりますので、安全機能を有する施設としては挙げてございませんが、こういったものについても、受入検査等での確認は行っているというところでございます。

次のページ、16ページになりますが、こちらは新型遠心機等の更新に係る申請、これを弊社としましては一緒に審査していただきたいと考えておりますので、こちらのこの新基準適合に関する整理との関連についてまとめております。

①は新型遠心機の更新になりますが、こちらは75t(SWU/年)から450t(SWU/年)に今回増設いたしましても、原料発生・供給系統は既に必要な所要能力を有しておりまして、新たな設備改造等もございませんので、ハード対応、ソフト対応については、従来から変更ございませんので、安全を担保すべき事項についても変更なしということで、今回の更新に関わっても、新型遠心機の更新に関わっても変更等、影響はございません。

そのほか、②以降の変更点につきましては、この原料発生・供給系統とは直接関連のない設備となっておりますので、特に新型の更新に関して問題となるようなところはないという整理を書いてございます。

以上が原料発生・供給系統でございます。

次の17ページがカスケード設備、弊社の心臓部に当たりますウランの濃縮を行う設備、それとあと、駆動用の電源である高周波電源のまとめでございます。17ページは、ここに書かれておりますとおり、主要な機器としては、遠心機と高周波電源設備(インバータ装置)ということになります。

18ページには、このカスケードの起動方法、運転方法を書いておりますけども、カスケードは起動時に系内を排気しておきまして、インバータ装置で徐々に回転数を上げていきながら、UF6を供給していくと。その後、②のステップで移りまして、もう定格運転になった後は、高周波インバータによって自動的に制御をいたしまして、回転数を一定に維持するようなシステムでございます。カスケード自体で濃縮度をどうやってコントロールするかというところにつきましては、カスケードの圧力・流量、これをコントロールすることによりまして、設定した濃縮度を得るようなシステムとなっております。

以上がカスケードの運転方法です。

これらの情報をもとにしまして抽出しましたハザードが、カスケードとして抽出しましたハザードが19ページ以降になります。臨界につきましては、ここも濃縮度を上げるという、弊社の工場の中での一番最初のステップになりますので、ここからが濃縮度管理の必

要となる工程に入っていくということで、まずは臨界については、カスケード設備でまず臨界が起きないかというのを従来の許認可の中で確認をしておりますが、この計算モデルで設定した条件をもし逸脱したような場合には、臨界になるおそれがあるという観点で、まずはモデルの設定条件、これをきちんと担保する必要があるということを挙げてございます。

それから、ハザードの二つ目としましては、カスケードでもし臨界が起きないということが言えたとしても、後段の濃縮ウランを回収する設備、こちらのほうで臨界になるおそれがあるということで、カスケードにおける製品のUF6濃縮度、これを管理しておく必要があるというのが安全担保事項になります。

それから、②の閉じ込めと、20ページの③の遮蔽につきましては、こちらの系内は大気圧ですので、これは前段で今御説明しました発生供給系、これと基本的な対策は変わっておりませんので、詳しい説明はちょっと割愛させていただきます。

次の21ページになりますが、21ページは、まず臨界のうち、ハザード1の計算モデルの設定条件、これの確認になります。まず、通常時対応といいますか、設備の建設対応としましては、この未臨界が確認された計算モデルの設定条件どおりに物ができ上がっているかどうかと、こういう観点での確認をしてございます。

それから、運転対応については、未臨界が確認された計算モデルの設定条件、濃縮度ですとか、UF6の圧力、これが担保できているような運転制御・監視状態であるかというのを常に管理しているというのが正常、通常時状態ということになります。

もし、この臨界計算モデルの条件を逸脱した場合というのを考えた場合を異常時にまとめておりますが、これについては、計算モデルの設定条件というところに五つポツを挙げておりますが、一つ、例示的に御説明しますと、濃縮度については、臨界計算モデルは7%という条件で評価をしておりますが、遠心分離機が運転可能な圧力領域というのは真空領域の圧力ですので、計算モデルで設定している圧力以下の条件であれば、100%の濃縮度であっても臨界にならないということが言えます。

そのほか、二つ目のポツにありますような、計算モデルで設定しているようなUF6圧力、これは大気圧のUF6が遠心機の中に入っているという条件で評価をしております。それから、UF4の厚さというのは、これは付着ウランが想定した場合というのを考えておりますが、こういったものが多量に遠心機内に入っているという条件というのは、これは遠心機の負荷が大きくて運転ができなくなっている条件というところですので、臨界計算として

は、非常に裕度を持った評価をしていると。その範囲内での運転でしかできないという観点からいたしますと、臨界計算モデルの条件を逸脱することで、カスケードで臨界が起きるということはないということが言えます。

それから、次の22ページになります。22ページにつきましては、カスケードの臨界ではなくて、カスケード以降の工程での臨界の可能性、おそれを防止するために対する対策ということで、カスケードでまず濃縮度の制御をするということが、一つ、ポイントになってまいります。運転対応としましては、そのカスケードの制御がきちんと正常に行われているかどうかを監視しまして、なおかつ、濃縮度測定装置によって、実際の濃縮度をはかることで、カスケードがきちんと管理できているかということを確認するようにしてございます。

その後の異常時の対応につきましては、閉じ込めの場合と同じでして、もし濃縮度異常が起きるような場合であれば、22ページのここに書かれている流れは、前段と同じく、警報が上がって運転員が対処する。それからインターロックが働く。それがだめであっても、中央制御室から運転員が強制操作をすると、こういった流れでなっております。

次のページの23ページ、24ページは、今、口頭で御説明しました内容の臨界計算のモデルのものですとか、あとは、カスケードのインターロックの作動内容、これを24ページのほうにまとめてございます。本日は、ちょっとこの御説明は割愛させていただきます。

それから、次の25ページ以降が閉じ込め関係になりますが、こちらも、冒頭申しましたように、系内が遠心機は高真空の非常に希薄な気体のUF6を取り扱っている工程ということで、万一、バウンダリを喪失した場合の対処というのは、原料発生・供給系統と同じくインリークが起きて、それを速やかに止めてやるという対応になりますので、とっていく安全対策については同じ対応になってまいりますので、ここもちょっと御説明は割愛させていただきます。

以上のカスケード関係の対応をまとめたのが28ページでございます。28ページのカスケード設備につきましても、臨界、閉じ込め、遮蔽についてのそれぞれ安全担保が必要な事項を抽出いたしまして、これに係る事象の進展に応じた安全対策、これを整理しております。こちらは、網かけしておりますとおり、臨界に関しましては濃縮度の管理が必要ということで、濃縮度の異常警報ですとか、圧力・流量、それから濃縮度測定装置によるインターロック、これらが安全機能を有する施設となっております。

それから、閉じ込め関係のハザードになりますけれども、こちらは先ほどの発生供給系

と同じく、機器で必要な耐腐食性、それから強度設計を行うことで担保をするというところになってございます。

続きまして、29ページです。29ページは、先ほどの原料発生・供給系統と同じく、今回の新型遠心機の更新等に係る変更申請の内容との関連を整理しております。①は、このカスケードの更新そのものということになりますが、375t(SWU/年)分を既設の金属胴遠心機から新型遠心機に更新いたします。こちらは設備の規模が75t(SWU/年)から450t(SWU/年)に増大したとしましても、カスケード、それから高周波電源等の設備対応、運転対応に変更はございません。したがいまして、この更新に係る安全担保をすべき事項、それから安全対策についても変更はございません。

こちらは、説明は少し省略させていただきましたが、既に75t(SWU/年)の既設におきまして、遠心機は無限個が配列されたモデルで未臨界であるということを確認しておりますので、これが設備規模が450t(SWU/年)に増えたといたしましても、臨界計算の評価モデルにも変更はないということで、今、御説明いたしていました安全対策等で、新型遠心機の更新についても安全が確保できるというふうに考えてございます。

それから、②～⑤のほうにつきましては、これも直接的には今回のカスケード等の更新とは関わりがございませんので、安全担保等についても、特に変更等ございません。ただし、③、④、⑤の※に書いておりますが、付着ウランの回収容器の増設ですとか、廃棄物建屋の増設、こういったものにつきましては、一通り、安全機能を有する施設の抽出の御説明が終わりました後、技術基準の規則への適合の説明の中で、それぞれ要求事項のある16条、17条、こういったところへの適合性説明として御説明をさせていただくことで考えております。

御説明は以上です。

○大村チーム長代理　それでは、今、説明いただいた内容につきまして、質問等ありましたらお願いします。

じゃあ、嶋﨑さん。

○嶋﨑チーム員　加工担当の嶋﨑でございます。

先ほど、参考1の中で、コメントの1、2として対応されたということで、ちょっと本日の説明の内容、今後の説明内容についての進め方の再度の確認をさせていただきたいと思います。

それで、進め方としまして、資料の3ページで示されているところでございますけれど

も、本日は、ここの下から2番目の安全機能を有する施設の選定についての考え方をお示しいただいたと。その中でも、具体的には、今後、全て加工施設の工程を、4ページに書かれている加工施設について順次御説明いただくということで、本日は原料シリンダとか、カスケードの設備辺りの御説明をいただいたということかと思っています。

それで、しつこいようで恐縮ですけども、3ページに戻りまして、本日の説明では、そのハザードを抽出していくに当たって、臨界の観点、閉じ込めの観点あるいは遮蔽の観点での挙げ方をされているんですけども、実際の事業許可基準規則の適合性、事業許可基準規則各条項に対する適合性は、またこれの後に別途御説明いただくと、そういう考え方でよろしいかどうか、そこを確認させていただきたいと思います。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃、渕野です。

今、嶋﨑さんから御指摘いただきましたとおりの説明でして、本日、御説明させていただきましたのは、下から二つ目の安全機能を有する施設の選定の考え方と、そのうちの一部の設備の具体的な内容の御説明です。これを一通り終えました後、安全機能を有する施設に対する、その条項への適合性という観点で、逐条ごとの御説明をさせていただくつもりで考えております。

以上です。

○嶋﨑チーム員　どうもありがとうございます。

前回の御説明は、ちょっといろいろコメントをさせていただきましたけれども、その各条項に対しての適合性を議論するに当たって、何というんですか、原燃さんの濃縮施設の設備が各条項に適合していることを確認していくに当たっての情報として、きちんと議論できる材料がそろっているかどうかというところがよくわからないところもありまして、コメントさせていただきましたけれども、本日、これからいろいろ細かい議論をさせていただきたいと思っていますけども、ある程度の設備についての説明がなされて、これからそれに基づいての基準適合性の説明をされるというふうに私のほうは理解しましたので、これから細かい中身についての議論をさせていただきたいと思います。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　原燃の米川でございます。

嶋﨑さんに、再度、確認させていただきますのは、こういう説明のプロセス、仕方でよろしいですか。つまり、3ページの、今、一番下を除いたプロセスについて御説明させていただきました。この進め方で、あと1～2回で設備全体の説明が終了できると思います。それを一旦説明した上で、仕様の作成の仕方も含めて、このような形でよろしいですかと

いう御質問です。

○嶋﨑チーム員　嶋﨑です。

その進め方として、当然我々は、施設の中身がわからなければ、基準に適合しているかどうかというところの確認がとれないわけでございますので、まずは設備の中身をきちんと御説明いただきたいと思っています。実際、その各条項に当たっての基準適合性を確認していく中で、あるいは、その情報が足りないとか、議論する意味で、これから細かい議論に入っていくわけです。そういう中で、中身として十分かどうかというところは、また議論があるかとは思いますけれども、まず進め方として、まずはこのような進め方で議論をさせていただければとは思っております。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　原燃、米川です。

ただいまのお話、了解いたしました。このやり方で、まずは進めさせていただきます。

○大村チーム長代理　私のほうから1点、この資料は安全機能を有する施設について説明した資料、考え方を説明した資料ということです。安全機能については、この規則の中にも定義があって、平常時、または、その設計基準事故時に安全を確保するための必要な施設ということであります。設計基準事故については、これはまた後ほど、また別途、いろいろ検討することになると思います。したがって、その時点で、もう一度、予定調和的ではありますけども、今回のその安全機能を有する施設というのが設計基準事故というものをしっかり踏まえた上で選定されているかどうかということは、新たに確認をするというステップが一応必要になるんじゃないかと思っていますので、それはそういうことでよろしいですね。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　原燃、米川でございます。

今のお話で結構でございます。よろしくお願いします。

○鍋島チーム員　審査チームの鍋島です。

細かい具体的なところで2点、ちょっと確認させていただきたいのですけれども、一つ目は、例えば9ページ辺りでも、受入検査において、ミルシートによって原料UF6の濃縮度を確認するとか、濃縮度とか、減速度とか、非常に重要なパラメータが、まずここからの濃縮の工程が始まると思うんですけれども、それに当たって、ミルシートの信憑性というか、簡単に言いましたら、内容を誰が担保するのか、ミルシートというのは単なる出荷したシッパーのレコードかと思うんですけれども、その内容がどういうふうに担保されているのか、あるいは、その担保されなかった場合は、原燃さんのほうでどんなふうに確認し

て、安全上問題ないのか、その辺をちょっと確認させていただきたいのと、それともう1点は、17ページにはUF6形態ということで、その遠心機の中で気体で存在しますというふうに書いてあるんですけれども、片や、16ページ、前のページになりますけれども、付着ウランの回収装置・設備の話がここにありまして、結局、この付着ウランというのは、UF6なのかどうか、これは固体状態だと思うんですけれども、あるいは、UF4というのが臨界の解析のところに出てきますけれども、これはまた六フッ化ウランではない別の化学形態ということで、実際はUF6の気体状態だけを17ページに挙げておりますけれども、必ずしもそれには限らないということが前提になっているわけです。ですから、実際の問題として、例えば通常状態で遠心機の中に何らかの固体状態が、要するに、ウランがデポジットして、それがどのくらいあって、安全上問題あるのかないのか、あるいは、検知なりをどうされるのか、その辺をちょっと教えていただきたいのですけど。

○日本原燃（星野濃縮計画部長）　日本原燃の星野でございますが、じゃあ、1点目、最初の御質問にちょっとお答えいたします。

まず、先ほどのミルシートの信憑性でございますが、これは、御指摘のとおり、海外の出荷元の転換会社から発行された証明書を確認してございますが、弊社といたしましても、そこが十分な品質保証体制が整っているかどうかということで、内部監査に参りましたり、彼らがISOの認証を取得しているかとか、そういうまずシステムのほうをしっかり確認する行為を別途行ってございますので、そういうことが確認できている工場からの出荷ということであれば、まずはそれを十分信用できるということを、弊社としてもそういう形で確認をしてございます。ただ、もしそれが万が一、そのとおりでないようなものが来た場合ということではございますが、本日の資料には、ちょっとそこに対してのフォローまでは、基本的にはそこで十分押さえられるという考えで書いてございますが、そういう御説明は、ちょっと本日の資料ではございませんでしたので、改めてまた整理した上で、そこは御説明させていただきたいと思います。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　原燃の米川でございます。

鍋島さんの今の2点目の質問、定性的にこの場では申し上げます。原理的には遠心分離機は相当長期間止めないで運転いたします。それと、その遠心分離機の材質も関係がございまして、六フッ化ウランガスというのは非常に反応性の強いガスでございますから、そこと微量な材料との反応はあり得るという立場に立って、付着ウランというのはそういうことを申し上げています。それに立って、固体のものも全くゼロということではないと。

したがいまして、臨界計算では相当な安全裕度を見まして、それも考慮して未臨界という計算結果をお出ししております。さらに詳しくは別な場で御説明申し上げたいと思います。

○鍋島チーム員　ありがとうございました。

○嶋﨑チーム員　加工班、嶋﨑です。

今の1点目の質問に関しましては、今の仕組みの説明、基本設計の考え方的なところでの説明ということでは承りましたので、ちょっと細かい内容については、またここがどうかというところをまた整理して、御説明を受けたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

○大村チーム長代理　それ以外に。

○関チーム員　規制庁、関でございます。

数点、確認させてください。まず、今回の御説明なんですが、これは、基本的には申請書が規則に適合しているかどうかという観点での審査になると考えているのですが、ここに書かれている内容というのは、全て申請書に書かれている内容なのでしょうか。これは1点目です。

2点目なんですが、ちょっと内容に入ってしまうのですが、ところどころの運転対応のところで、「保安規定に基づき」という言葉が出だしにあって、その後にこういうことを確認していますと。基本設計の立場から見ると、保安規定は後段規定なので、ここの意図するところは、私の理解では、こういうことを確認するというのを基本設計上でお約束して、それを保安規定に盛り込むということを意思表明しているのでしょうかというのが2点目です。

もうちょっと細かくなってしまうのですが、13ページの通常時の運転対応のところに、「運転員によりUF6圧力・温度の制御状態を常時監視し」云々と書かれていて、これを運転対応の安全機能だとおっしゃっているのですが、じゃあ、その圧力とか温度を測定して、その運転員に情報を提供しているものは安全機能ではないのかと。最後のまとめのところを見ると、センサー類とか、その情報を送る機器とか、そういうものが明示的には見当たらない。もしくは、どこかに包含されているのかわからないですが、ちょっとそこを確認したいというところです。

あともう1点なんですが、臨界のところで、濃縮度を確認してからフィードをするというお話があったのですけれども、そこで基本的には天然ウランしか入ってこないということなんですが、もしも、製造されたものがフィードされるようなことが想定されるという

観点での評価があるのかということと、今回、そういう説明はなかったのですけれども、それは別途説明がなされるのかというところをちょっと確認したいと思います。

以上です。

○日本原燃（星野濃縮計画部長）　日本原燃の星野でございます。

じゃあ、1点目の先ほどの保安規定の扱いの件でございますが、保安規定に記載という云々の表現のところでございますが、本来のおっしゃるとおりの設計の考え方なりは、まず事業許可の中でどういうふうにちゃんと担保するか、それをちゃんと保安規定のほうで反映し、運営管理、後段規制でちゃんとやっていくという流れでかと思いますが、弊社の場合は、既に施設は運転中の施設でございますし、既存の保安規定もあり、それで運転しているということもございまして、我々としましては、ここの資料のつくりといたしましては、今、どういう管理をして、どうやって実際にやれているかというような視点でちょっと書いたものなので、そういう意味では、要求事項という観点でのちょっと書き方ではなかったものでございますので、今、実際、こういうことをやって、ちゃんとできていると、そういうようなつくり込みでございますが、本来のおっしゃる考え方としては、関さんのおっしゃるとおりかとは思います。資料としては、事実、それをもう踏まえた上で、こういう運転を基づいてやっているというふうな説明をさせていただいておりました。

あと、そういう意味では、申請書に全て書いてあるかどうかという点でございますが、ちょっと保安規定で担保しているようなことにつきましては、今の申請書類は、全てが全部、そういう意味では事業許可のほうに書いてあるかというと、資料の中でもちょっと引用して、鍵括弧の中で、本文のどこに書いてあるとかという示し方してございますが、そういう意味では、そういうものが全部、これはちょっと対応していないところがあるかと思いますので、そういったところの扱いにつきましては、またちょっと今後、検討させていただきたいと思います。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

続きまして、残りの御質問にお答えいたします。

まず、UF6の温度・圧力の常時監視ということで、温度・圧力系が安全機能になるんじゃないかという御指摘と理解いたしましたが、こちら、安全機能として抽出しています、当然警報ですとか、インターロック類は、当然圧力・流量系、そういったものがなければだめですし、そういう意味では、計測制御システムとして、機能としては当然安全機能だとは思っております。ただ、加工規則上、その計測制御設備というものが申請の枠の中に

は入っておりませんので、ここでは明示的にその設備的なものということで挙げてございませんけれども、当然ながら、安全機能のシステムとしては含まれているものという理解でおります。

それから、もう一つは、天然のフィードの可能性というところでございますが。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　原燃の米川です。

最後の関さんの御質問ですが、別な観点から、保障措置という観点から、例えば無通告査察も含めまして、30回弱ぐらいの査察において、例えば濃縮ウランがフィードされるのではないかというような懸念に対してチェックを受けております。ですから、そういう意味では、こちらで管理するという項目ではないように感じます。別なほうでちゃんと管理しているということです。

○日本原燃（星野濃縮計画部長）　すみません、ちょっと補足をよろしいですか。

日本原燃の星野でございますが、運用管理上は今みたいな規制もございますが、さらに、今、御指摘のような対応について、どう考えるかという点につきましては、この後の規則条文の中で誤操作防止という条項が10何条かにございますので、そういったことは、今、御指摘のような件も全部含めまして、誤操作というほうの条項のほうで改めまして整理して、この原料発生・供給系統での誤操作としては、こういうのがハザードとしてあるけど、こういうふうにちゃんと管理、対応できているとか、そういう形で、この後のほうで御説明させていただきたいところもございますので。

○鍋島チーム員　わかりました。どうもありがとうございます。

○嶋﨑チーム員　今のやりとりの件で、この場はあくまで適合性確認の申請でございます。設備の中身、設計の方向性がちゃんと基準規則に適合しているかどうかを確認していくという場でございますので、ちょっと今ほど、何か別のお話がありましたけど、ちょっとそこは違う観点かということで、整理いただきたいと思いますし、先ほどちょっと保安規定とか、そういったところのくだりの話もございました。本日の説明は、安全機能を選定するに当たっての考え方ということでございます。今後の例えば具体的な臨界、閉じ込め、遮蔽とか、そういった各条項に対しての適合性の中では、保安規定どうのこうのというのが頭に出るわけではなくて、今おっしゃって、御説明があったとおり、どういうことで対応していって、それをどう担保するかという、そういうところの記載になってくるのかなというふうに思っております。そこは、だから、申請書の記載と当然リンクするような話になりますので、その辺り、今後、資料をつくっていくに当たり、説明されるに当たって

の中で、ちょっと記載については御注意いただきたいというふうに思いますので、よろしくお願いします。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　原燃、米川です。

今の件、了解いたしました。

○大村チーム長代理　じゃあ、どうぞ。

○池永チーム員　規制庁の池永です。

本日は、安全機能を有する施設の選定につきまして、たくさんの情報をいただきました。これによって、事業者の考えがかなりクリアになったと思うんですが、今回の説明を伺ってちょっと思ったのは、この選定をする過程において、深層防護とか多重防護の考え方なんですが、それについては、必須手段というのがたくさんあるわけですね。これについて、丁寧に今後詰めていただきたいと思います。具体的に申し上げますと、第1層の異常の発生防止につきましては、必須手段として、今回の資料の中で、15ページとか28ページ目に、安全機能を有する施設として挙げられておるのですが、この辺をつらつら見ておるのですけども、インターロックについてはかなり書かれているのですが、それ以外に、フェールセーフ設計とか、バックアップ系統とか、マン・マシン・インタフェース、こういうような手段があるわけですね。これについて検討なさったかどうか、したのだけど、ここには挙がっていない、その辺がちょっと見えていないなと思います。

それから、第2層の拡大防止では、警報等の話は出ておるのですけども、前の質問の中にありました監視につきましては、挙げていない。説明があったのでちょっとわかったつもりなんですが、それ以外に、安全停止装置とか、それについては10分ルールとかございます。こういう観点から、安全機能を有する施設にならないのか、そういうところがちょっと見えていないなと。

それから、第3層の影響緩和につきましては、たくさんあるのでしょうけど、多重性とか、多様性とか、独立性、こういうものが言われておりますので、こういう観点からも御検討いただいて、ここをもう1回、チェックされたらどうかと思います。

それで、この多重防護というのは、それぞれが前段否定の論理でありますし、それぞれが独立ということになってございますので、こういう点を一つずつ丁寧に押さえていただくことがよろしいかと思いますので、コメントさせていただきました。

以上です。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

今、御指摘いただきました点を踏まえまして、資料のほうを今後はきちんと整理するようにいたします。

○池永チーム員　よろしくお願いします。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　日本原燃、米川でございます。

おっしゃること、意味、御希望は理解します。ただし、ウラン濃縮施設という意味で、全く原子炉のほうと同じようなアプローチではなくて、いわゆるグレーデッドアプローチという、そのアプローチはあるわけでございますから、そういう評価も含めて、私どもは対応させていただきたいと思います。お願いいたします。

○萬上チーム員　原子力規制庁の萬上でございます。

資料について、1点確認させていただきたいと思います。資料の18ページのカスケード設備の運転方法でございますけども、こちらについては、①で起動時、②で定格運転時というふうに説明がございますけれども、本来、この後に③として停止時があって、それで一連のサイクルの中で全体の運転工程かと思うんですけども、その点について、今回の資料にないというのは、ある意味、①の起動時の反対の作業だから、あえて書いていないのか、むしろ停止なんだから安全サイドへ働くから、言わずもがなであえて書いていないのかというところが疑問になったので、その点の考え方について御説明いただけますでしょうか。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

今、御指摘いただきましたところですが、まず、弊社の濃縮プラントの特徴としましては、遠心機は起動した後、プラント、遠心機がもう寿命を迎えるまで、もう無停止で運転をし続けるということで、基本的には何らかのトラブル事象等が起きない限りは、もう遠心機は止まらないというのを前提としてございます。ですので、ここはちょっと定格運転時までというところまでしか記載しておりませんが、今、萬上さんから御指摘ありましたように、異常等があれば、どうしても停止しなきゃいけないフェーズというのは出てきますので、そのときに、じゃあ、どういった安全性が確保されているかという観点についてのちょっと御説明が足りていないと思いますので、そこは別途まとめさせていただきたいと思います。

○萬上チーム員　了解いたしました。

○平野チーム員　規制庁の平野です。

3ページのところで、ちょっと確認というか、追加で説明いただきたいと思うことがご

ざいます。まず、ハザードの選定、2段目にございますけれども、一言で言うと、恐らくこうなんだろうというのは理解できるというか、わかるんですけども、実際に細かくハザードを選定されていますので、これを落とし込んで、どういうふうにハザードを抽出するかというのは、多分御社のほうでお持ちだと思いますので、それについて、きちんと説明いただきたいというのが一つ目でございます。ハザードがきちんと抽出されているということが極めて大事だという観点からの要望でございます。

続きまして、次の段のところで、安全対策も選定されているかと思うんですけれども、こちらでは、恐らく防護設計が安全対策と同じになりますけども、これがきちんと機能していますということが重要なことだと思うんです。そういう観点に立ちますと、恐らく発生防止でも多段にやりますと、そういうふうなことを実際に発生防止のところで多重に対策をとられているというのは、後ろのほうで出てきているかと思うんですけども、発生防止でも多重にするし、進展防止あるいは影響緩和といったものできちんと多重に防護設計が、安全対策がとられているということを具体的なところで紹介いただいたかと思うんですが、安全対策ですね。これの基本的にどういうふうな組み合わせでやるのかというところを、個別のところの議論に入る前にきちんと説明していただきたいと。御社の考えを説明いただきたいというのが、3ページに関しての要望でございます。

あと一つだけ、ちょっと細かい確認なんですけれども、21ページのところで、先ほど、ここでいわんとしていることは、担保事項としては、設計条件、臨界対策というか、臨界防止を確認するに当たっての計算モデルを遵守するということを担保にしますということだけをここでは述べていて、具体的にその計算モデルがどうですかということは、後ほどのところで説明いただけるという整理になったというふうに私は理解したのですけども、その理解で間違いないのかということ、以上、3点をコメントさせていただきます。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃、渕野です。

まず、先に御指摘いただきましたハザードの抽出方法ですとか、あと、多重防護の基本的な考え方、組み合わせ等の対応については、別途整理しまして、御説明させていただきます。

あと、三つ目でいただきました御質問ですが、こちらにつきましても、モデルの妥当性等は、別途また、核的制限値を5%に設定しておりますけれども、その設定の妥当性等々踏まえまして、臨界計算モデルの妥当性についても、後段で御説明をさせていただくつもりでございます。

○平野チーム員　承知いたしました。

○大村チーム長代理　ほかはよろしいですか。

私のほうから1点だけ、今回、安全機能を有する施設ということで、その最後の整理が15ページであるとか、28ページに書いてあります。それで、先ほどちょっと指摘があったように、もう少し丁寧に、きっちり網羅的に抽出されているかどうかということをよく検討して見ていただきたいということですね。ぱっと見ても、例えば配管とあるんですけど、例えば発生槽みたいなものがあって、これに含まれているのか、含まれていないのか、どうなのかとか、ぱっと見でも、少し何となく足りていないような印象もありますので、もうちょっとよくそこら辺りは見ていただければと思います。

ほかに何かありますか。よろしいですか。

それでは、六ヶ所ウラン濃縮工場については、今日はここまでとしたいと思います。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　ありがとうございました。

○大村チーム長代理　それでは、次の議題に移りますが、入れ替えがありますので、すぐにできますか。じゃあ、引き続いて行いたいと思います。

（日本原燃（株）退室　三菱原子燃料（株）入室）

○大村チーム長代理　それでは、引き続き、議題の2ということで、三菱原子燃料から説明いただくということであります。

前回は、規制庁のほうから主な論点について提示をさせていただいたということで、それを踏まえて、今日は、安全機能を有する施設についての考え方、これを御説明いただくということで、資料を用意していただいております。

それから、出席者につきましては、お手元に座席表とメンバーリストがありますので、それで紹介を割愛させていただきます。

それじゃあ、まず早速ですけども、三菱原子燃料から資料に基づきまして説明をお願いできますか。

○三菱原子燃料（吉村執行役員）　三菱原子燃料の吉村でございます。本日は、お時間をいただきまして、ありがとうございます。

まずは、お手元の資料でございますけれども、表紙をめくっていただきまして、目次がございます。目次について、簡単に今日の流れを御説明申し上げます。

まず、一つ目の項目といたしまして、事業許可基準規則への適合性に係る説明の順序について、まず冒頭で御説明申し上げます。続きまして、安全機能を有する施設の選定並び

に安全上重要な施設の選定の考え方について、御説明申し上げます。続きまして、私どもの最初の工程でございます、転換加工工程の位置づけと概要、いわゆるオペレーションのほうも含めまして、それについて、フローシートをベースに御説明申し上げます。続きまして、潜在的危険性(ハザード)の特定の考え方、これは基本的な考え方でございますけど、これを御説明申し上げまして、一例といたしまして、転換加工工程におけるハザード、これは臨界でございますけど、これについての御説明を申し上げます。

それでは、安倍のほうから内容について御説明申し上げます。

○三菱原子燃料（安倍部長）　三菱原子燃料の安倍です。

まず、次の3ページのほうをご覧いただきまして、まず、事業許可基準規則への適合性に係ります全体的な説明の順序について、御説明いたします。

当社が申請しております事業変更許可、それから保安規定の変更の内容につきまして、当該の規則に適合していることをこちらに示しておりますステップで進めることにしております。

まず、ステップ1ですけども、まず安全機能を有する施設につきまして、選定の考え方を御説明いたします。この後、後ほど、御説明いたします。次に、この考え方に基づきまして、選定された安全機能を有する施設の説明とともに、その施設がこの規則の関連する条項におきます要求事項に適合していることを御説明いたします。さらに、あわせて、これらの安全機能を有する施設が安全上重要な施設に該当するかどうかにつきましても、その選定の考え方、それからその結果を御説明いたします。具体的な各施設での御説明につきましては、加工施設の加工工程ごとに進める予定にしてございます。

それから、次のステップ2としまして、加工施設等に対して講ずべき措置への対応になります。基準規則の第10条(人の不法侵入等)、それから、第13条(安全避難通路等)、第21条第2項(通信連絡設備)の適合性を御説明いたします。

次に、ステップ3といたしまして、設計基準事故の選定・評価、こちらは基準規則の15条に関連するところですが、ステップ1で選定いたしました安全機能を有する施設につきまして、安全設計上想定すべき設計基準事故について、その選定のフロー・条件と選定結果、それから、その影響評価結果を御説明いたします。

次に、ステップ4といたしまして、その設計基準事故を超える条件に基づく事故事象、「重大事故等」と呼称させていただきますが、こちらの選定フロー・条件、それからその対策の有効性の評価結果を御説明いたします。この中で六フッ化ウランが公衆に及ぼす化

学的影響についても御説明する予定にしております。

それから、最後にステップ5としまして、大規模損壊への対応で、その対策に係る体制、手順、資機材等につきまして、保安規定の関連も含めまして御説明する予定にしております。

今回は、先ほど申しましたように、ステップ1におけます安全機能を有する施設、それから安全上重要な施設の選定の考え方について、次に御説明いたします。

それでは、次に4ページを開いていただきまして、まず、安全機能を有する施設の選定の考え方ですが、こちらに示しております①～④までの流れで実施しております。まず①として、対象とする施設の施設設計の前提条件を整理いたします。こちらでは、その前提条件としましては、取り扱う放射性物質の性状、具体的には気体、液体、粉体等になります。それから、施設の運転規模、放射性物質の処理量等が該当します。それから使用する工程技術・危険物質、それから取り扱う放射性物質及びその他の危険物質のインベントリ、それから施設から排出する気体、液体の放射性廃棄物の移送経路、こういったところを整理いたしまして、次の②のステップで、その施設における潜在的な危険性、「ハザード」と呼称させていただきますが、こちらを特定いたします。まず、人の放射線障害に関連します臨界、被ばく、放射性物質の漏えいにつきまして、関連する規則の条項としては2条、3条、4条になりますが、こちらのハザードを特定いたしまして、次に、そのハザードに関連して、右のほうに吹き出しで記載してございますが、影響要因としてのハザードで、基準規則で行きますと第5条の火災発生要因、それから、6条、7条ですと地震による影響、こちらに掲げております関連する影響要因についてのハザードも特定いたします。

これらのハザードに対する安全確保の機能といたしまして、③でハザードに対する安全機能を有する施設の選定を行います。この中で、必要に応じてハザードに対する安全を確保するために、人的管理が必要なものにつきましては、保安規定のほうで運用しているところもございますので、その点も含めて御説明いたします。

次に、④といたしまして、この③で選定いたしました安全機能を有する施設を支援する機能を有する施設といたしまして、例えば基準規則の19条で関連します放射線等の監視設備、そういったものの選定状況を御説明いたします。それらをまとめて、安全機能を有する施設として位置づけてございます。

今回は、後ほど、安全機能を有する施設の選定に関しまして、加工施設のうち、転換加工工程につきまして、こちらのステップの①の施設設計の前提条件と、ハザードの特定の

考え方を6ページ以降で御説明する予定にしてございます。

それから、5ページのほうを開いていただきまして、安全上重要な施設の選定の考え方ですが、こちらは4ページで選定しました安全機能を有する施設につきまして、その機能が喪失することによる放射線障害の影響の程度から、安全上重要な施設に該当するかどうかを確認いたします。これについては、まず、安全機能を有する施設につきましてグループ化を行いまして、その中で最も影響が大きいものをまず抽出いたします。このグループ化に当たりましては、右側の吹き出しに記載しております前提条件、取り扱う放射性物質の性状、それから設備機器におけますインベントリを考慮してグループ化を行い、影響の大きいものにつきまして、各安全機能が喪失した場合における影響の程度を確認いたします。

この影響につきまして、公衆の被ばくが5mSvを超える、または、従事者で許容値、こちらは線量限度等を定める告示に基づいて設定してございますが、従事者に過度の被ばくを与える、こういったところを基準といたしまして、超えない場合には安全上重要な施設には該当いたしませんが、超える場合につきましては該当するということで、当該施設に対する防護の安全機能を高める措置をとることとしてございます。

ここまでが選定の考え方についての御説明になります。

これ以降、転換加工工程の御説明に入りますが、こちらで区切ったほうがよろしいでしょうか。続けてよろしいですか。

それでは、転換加工工程についての説明につきまして、当社、寺山のほうから御説明いたします。

○三菱原子燃料（寺山主査）　三菱原子燃料の寺山です。

引き続きまして、転換加工工程について御説明してまいります。

転換加工工程は、当社では化学処理施設に属しておりまして、頭の工程に当たります。濃縮度5%以下の原料であるUF6を受け入れまして、UF6からウラン粉末(UO2)粉末を製造する工程であります。加工工程としては2系統設置しておりまして、同一のものでございます。両系あわせまして、最大処理能力は年間450tとなっております。

続きまして、7ページに参りまして、転換加工工程のフローを示してございます。そして、文字的には次の8ページ、9ページのほうに記載しておりますけれども、そちらのほうで、具体的なその使用条件、温度とか、圧力とか、そういったものは記載しておりますが、説明の中では省略させていただきます。また、7ページのほうで、各機器におけるウラン

の処理量、滞留量、そういったものも明記してございますけれども、そちらのほうも、今回の説明の中では省略させていただきます。

早速ですけれども、このフローシートで説明してまいります。上のほうに小工程ということで、左側から、蒸発工程、加水分解、沈殿、固液分離・洗浄、乾燥、焙焼還元、粉砕充填となっておりまして、左側から右側へ流れるような工程フローになってございます。

まず、蒸発工程におきましては、UF6を蒸発、ガス化させまして、加水分解工程において純水と反応させてUO2F2溶液をつくっております。次の工程、沈殿工程では、UO2F2溶液にアンモニア水を加えまして、ADU沈殿をつくっております。ADU、すなわち、重ウラン酸アンモンでございまして、化学式はその下のほうに書いてございます。次、固液分離・洗浄、乾燥工程を経まして、ADU粉末を焙焼還元工程において、いわゆる熱分解還元反応におきましてUO2粉末としてございます。

次に、具体的な設備ということで、下のほうに機器フロー図が書いてございますけれども、左のほうから御説明してまいります。まず、原料UF6は、30Bシリンダに充填されておりまして、この30Bシリンダを蒸発器にセットいたしまして、蒸気加熱によりガス化させます。配管を経由しまして、UF6ガスを次の加水分解工程に送ります。加水分解工程では純水と反応させまして、UO2F2溶液としております。所定の濃度に高めた後に、次の沈殿工程に送っております。沈殿工程の沈殿槽に行きまして、アンモニア水を加えましてADU沈殿をつくってございます。ADUを熟成させまして、その次の固液分離・洗浄工程へ送っております。最初は遠心分離機におきまして固液分離を行います。ろ過液につきましては、下のほうに行きまして、仕上げろ過機でさらにろ過いたしまして、ろ液につきましては、十分ウラン濃度が下がってございますので、次の廃液処理工程――右側になりますけれども――に送ります。最終的には、チェックタンクで放射能濃度を測定いたしまして、基準以下であることを確認した上で、管理区域以外へ排水するということになっております。

なお、その手前、チェックタンクの手前にイオン交換装置というのがございまして、排水中のウラン濃度を一層低減させる目的で、ウラン吸着の目的で設置してございます。

仕上げろ過機のところに戻っていただきまして、固液分離、固形分が多いものにつきましては濃縮液ということで、再度、沈殿工程へのほうへ循環させるような仕組みになってございます。

また、上のほうの遠心分離機に戻っていただきまして、固液分離で分離いたしました固形分につきましては、次のADU洗浄槽に送りまして、純水によりまして洗浄いたします。

この洗浄したADUの溶液を次の遠心分離機に送りまして、ここで再度、固液分離を行います。ろ過液につきましては、先ほど説明しました、下のほうの仕上げろ過機のほうに送液して処理いたします。固形分につきましては、次の乾燥工程へ送ります。乾燥工程は二段階の乾燥を行っておりまして、予備成型乾燥機、乾燥機とは書いてございますけれども、最初の予備成型乾燥機におきましては、圧縮成型いたしまして、予備的に加熱した上で、次の――下にありますけれども――スチームベルト状の乾燥機に落下させるような形でADUを送ります。乾燥機におきましては、これはベルトコンベヤー式になっておりますので、ADUが進むうちに遠赤外線による加熱方式によりまして、ADUを乾燥させてまいります。乾燥機の出口側、右側になりますけれども、その下部にはブロータンクがありまして、そこへ一旦、ADU粉末を受けまして、空気による気流輸送におきまして、次の焙焼還元工程へ移送いたします。

次の焙焼還元工程では、ADUホッパにこのADU粉末を一旦受けます。一応ここでは固気分離機能がございまして、気体につきましては、ADUホッパ上部に接続されましたバグフィルタを通して排気されるということになっております。バグフィルタでは、一応排気中のウランを除去する目的で設置されてございます。ADUホッパで受けましたADU粉末につきましては、ボリューマのほうに落下させまして、ボリューマから次のロータリーキルンへ連続的に供給するような仕組みになってございます。

なお、このロータリーキルンの入り口部分には、別途、供給できるラインがございまして、リサイクル粉投入ボックスと書いてございますけれども、こちらのラインからも、別途粉末供給ができるような仕組みになってございます。

次に、ロータリーキルンでございますが、これは横起き型の円筒形状のものでございまして、中に水素ガス、それから水蒸気を流してございまして、ヒーターによりまして炉内の温度を600～800□ぐらいになってございますけれども、この中でADU粉末を熱分解、焙焼還元反応ということで、UO2粉末をつくってございます。

ロータリーキルンの排気につきましては、水素等含まれますけれども、これらは排気してございますが、途中で固気分離機を用いまして、固気分離機を通過した上で排気してございます。

一方、ロータリーキルンの出口側にはブロータンクを設けておりまして、ここで一旦、UO2粉末を受けまして、窒素ガスによる圧送によりまして、次の粉砕充填工程へ送ることとしております。

粉砕充填工程におきましては、サイクロンで固気分離いたしまして、固形分については、下にありますUO2ホッパで受けます。排気につきましては、サイクロンの上部に設置されておりますバグフィルタでウラン除去――排気中の粉末、粉じんを除去する目的で設置されておりますバグフィルタを通して排気いたします。

UO2粉末につきましては、UO2ホッパを経由いたしまして、粉砕機における粉砕、それから充填装置を経由して大型粉末容器に充填するということになっております。

一通り、これで転換加工工程の説明が終わるのですけども、大型粉末容器につきましては、密閉処置を施した上で次工程へ移動するというものとなっております。

次に、10ページのほうに参りまして、潜在的危険性（ハザード）の特定の考え方ということで示してございます。今、転換加工工程について御説明してまいりましたように、各機器でのウランの取扱量が多いということ、また、気体・液体・粉体等の流動性、拡散性のある性状で取り扱うということから、以下のようなハザードは考えられます。すなわち、最小臨界量以上のウランを取り扱う機器・配管におきましては、臨界のおそれがあるということ。また、流動性、拡散性のある性状のウランを取り扱う機器・配管につきましては、ウランを含む放射性物質が漏えいするおそれがあるということが言えます。また、収納するウランが多い場合には、放射性による空間線量率が高くなり、人に対して被ばく影響を与えるおそれがあります。

さらに、考慮すべき影響要因の観点から、次のようなハザードが考えられるということで抽出してございますが、今、御説明しましたように、工程の中には幾つか熱源がございます。また、水素を取り扱っているものもございまして、したがいまして、それに伴う火災、爆発による機能損傷による臨界等のおそれがあります。また、耐震設計を有しない機器、すなわち、移動するような機器がございますので、そういったものが地震による機能損傷による臨界等のおそれがございます。また、廃液タンク等が破損した場合には、溢水による臨界等のおそれがございます。それから、誤操作に伴う機能喪失による臨界等のおそれがございます。それから、環境条件、温度とか圧力、使用物質等による機能喪失による臨界等のおそれがあるということでございます。以上のような形でハザードを整理することとしてございます。

次に、11ページに参りまして、今回、その中で臨界について、ハザードを有する機器ということで御説明ということで、一例ということで御説明の資料を用意してございます。先ほどの工程フロー図の中で、臨界ハザードを有する対象を示すということで、この11ペ

ージの中では青線で囲ってございます。基本的に大部分の機器はウランを取り扱っておりますので、臨界ハザードを有する機器という位置づけとしてございます。ポイントといたしましては、廃液、廃棄が存在しますので、発生いたしますので、それらについて、どこを境界とするかと考えますけれども、廃液につきましては、固液分離・洗浄工程で発生いたしますけれども、仕上げろ過機、ここを一つのバウンダリと考えておりまして、ろ過した液につきましては、ウラン濃度がもうかなり低いものですから、これは、臨界ハザードはないというふうに考えてございます。

一方、ただ、排水するまでには途中でイオン交換装置がございまして、これは廃液中のウランを吸着させるために設けているものでございますけれども、ウランの吸着によりまして、最小臨界量以上になるおそれがあるということで、これは臨界ハザードが有する機器という位置づけとしてございます。

一方、排気につきましては、先ほど御説明しましたように、粉体を扱っているところ、焙焼還元工程の辺りなんですけれども、こちらにつきましては、排気については、ウラン濃度は低いのですけれども、一応排気中のウランを除去する目的で、バグフィルタとか、固気分離機を設置してございますので、これらについては、一応臨界ハザードを有する機器という位置づけでもって分類してございます。

本日の御説明は以上となります。

○大村チーム長代理　今の説明につきまして、質問等ありましたらお願いいたします。

○嶋﨑チーム員　加工担当の嶋﨑でございます。

原燃と同じ質問になってしまうかもしれませんが、再度、ちょっと説明の仕方、これからの確認の仕方についての御確認をさせていただきたいと思っております。

3ページ、4ページで、安全機能を有する施設の選定の考え方についてまでの説明の大体流れを御説明いただきました。その中で、ざっと見ではありますけれども、許可基準規則の各条項、全てに対して適合性の結果を御説明いただけると。いろいろ条文があって、全部、その順番がいろいろばらばらなので、見た限りでは、一応そろっているのかなとは思いますけども、そこは抜けがなく、御説明いただけるかどうかというところの確認がまず1点。

それから、本日の説明資料の位置づけとしまして、4ページにいろいろ書かれておりますけれども、結論としましては、まだ安全機能を有する施設が何であるかというところまでの説明は、本日ではできていないと。その手前のところまでを御説明いただいていると

いう理解でいいのかどうかというところで、要は、その安全機能を有する施設の結果みたいなところについては、どういう時点で御説明いただけるのかというところを確認させていただきたいと思います。

○三菱原子燃料（吉村執行役員）　三菱原子燃料の吉村でございます。

今、2点御質問ございましたけれども、まず1点目でございますけれども、基準規則につきましては、全て網羅する形で、今後、御説明申し上げるというふうに考えてございます。

それと、本日の御説明でございますが、基本的に工程の概要の御説明を申し上げましたけれども、次回から、各内容について、詳細にハザードの抽出も含めまして御説明申し上げて、それにハザードに対する安全機能の御説明もあわせて申し上げるということで考えてございます。

○嶋﨑チーム員　ちょっと後半の部分で、再度、確認なんですけども、本日の転換加工工程の御説明というのは、今後の説明の仕方の一例的なところで、もう一度、その転換加工工程については、もっとさらに整理をして、御説明いただけるという整理なのか、いや、本日はもう転換加工工程の概要までの説明については終わりというふうに理解すればいいのか、そこはいかがなんでしょうか。

○三菱原子燃料（吉村執行役員）　三菱原子燃料の吉村でございます。

4ページに、いわゆる安全機能を有する施設の選定の考え方がございますけども、まず一番重要なのは①であると考えてございまして、いわゆる施設設計の前提条件の整理でございますね。これからの御説明の中で、この整理された内容を御説明申し上げて、そこからハザードの抽出と、それと安全機能の御説明という形で考えてございますので、また改めて、こういった前提条件の整理を明確にしまして、御説明申し上げるということを考えてございます。

○嶋﨑チーム員　原子力規制庁の嶋﨑です。

そういうことで申し上げれば、例えば、今、10ページのハザードの特定の考え方につきまして、一応転換加工工程の御説明があるんですが、極めて何か定性的な話で、定量的な議論、あるいはリスクの大きさの議論というのが、ここではまだ確認できないと思ってございまして、そういう意味で、今、転換加工工程については、もう一度、そこはきちんと整理をして御説明いただけるという形なのか、いや、もう本日のこの説明資料で転換加工工程については一通りしたという理解なのか、しつこいようで恐縮ですけれども、確認をさせていただきたいと思います。

○三菱原子燃料（吉村執行役員）　三菱原子燃料の吉村でございます。

基本的な考え方は、具体的な数字を用いて、定量的な形で整理した状態でハザードの抽出を行うということを考えてございますので、次回以降、定量的な御説明を申し上げます。

○嶋﨑チーム員　了解しました。

○大村チーム長代理　それ以外に。

○加藤チーム員　原子力規制庁の加藤と申します。

御社の、今回、事業変更許可申請書を提出されておりますけれども、先ほど嶋﨑から確認もございましたが、今後の適合性確認の中で、今回、事業変更許可申請がなされている中には、適合性に合わせまして、御社は施設変更についても申請されていると考えております。これについては、どのように今後進めていかれるかということについて、確認させていただければと思います。

○三菱原子燃料（安倍部長）　三菱原子燃料の安倍でございます。

今回の申請におきまして、施設の変更、例えば附属施設における非常用発電機の変更等ございますが、該当する施設の工程のところで、今後、御説明していくことで考えてございます。

○加藤チーム員　わかりました。ありがとうございました。

○大村チーム長代理　それ以外にいかがですか。

○松本チーム員　規制庁の松本です。

先ほど、嶋﨑が確認した点で、もう一度、ちょっと具体的にチェックをしてみて、再度、確認したいのですけども、4ページの選定の考え方の中に、三菱原子燃料の考え方が示されていますけれども、先ほどの回答では、安全機能を有する施設、全ての条項を網羅するというお話がありましたけれども、この中を見ると、13条、15条、16条、17条、18条、例えば18条の放射線管理に関する部分が抜けているんですよね。こういうのは、先ほど言われた全部をチェックするということと、どういうふうな関係になるでしょうか。

○三菱原子燃料（安倍部長）　関連する条項としまして、放射線管理施設と、あと、貯槽施設等もございますが、そちらにつきましては、加工施設の工程の一つとして、各施設を御説明していく中で、その点についての御説明をする予定にしております。

○松本チーム員　我々、チェックするとき、網羅性ということで見ると、ほかのところは条が明記されているのに、今言った条項はチェック、明記されていないと、やはりその部分については、三菱原子燃料自身が抜けるかもしれない。お互いに抜けるかもしれないと

いうこともあるので、それらはやはり網羅すべきだと思うんですが、いかがでしょうか。

○三菱原子燃料（安倍部長）　おっしゃるとおり、対象とすべきものでございますので、こちらの今後の説明においては、明記して御説明するように注意いたします。

○松本チーム員　ありがとうございます。

○大村チーム長代理　それ以外に。

○平野チーム員　規制庁の平野です。

説明の順番というか、4ページのところで、確認というか、どのように説明されるのかということを教えていただきたいのですけれども、2番目のハザードのところで、吹き出しとして、その機能喪失に至る誘因事象も加味して、ハザードを選定するということだろうと理解したのですけれども、ハザードにそれが入るということは、最後に出てくる安全機能を有する施設というのは、そのハザードに対する耐性を持っているということも確認した上で、ここの施設が選定されるということで説明があるのか、それとも、そこは切り分けていて、ハザードとして可能性がありますよということだけをここでインプットとして与えて、要はハザードに対する耐性というんですか、それはまた別途、別の形で確認して説明いただくのか、そこはどちらなのかというのをまず教えていただきたいというのが1点目です。ここで1回、回答をお願いいたします。

○三菱原子燃料（安倍部長）　三菱原子燃料の安倍でございます。

この影響要因についてのハザードにつきましては、この臨界外部被ばく、放射性物質の漏えいに対する安全機能の体制も考慮した上で、影響についての評価を行います。そういう意味で、同時並行的にちょっと実施して、御説明していくところもございますので、その点については、明確にわかるように御説明する予定です。

○平野チーム員　今の件、承知いたしました。

続きまして、5ページなんですけれども、安全上重要な施設の考え方となっておりまして、これは極めて重要な考え方だと思うのですが、この1枚紙で説明というのは大まかな話だけなのかなと思っておりまして、ここについては、タイミング的に言うと、安全機能を有する施設の後に入ってくるフェーズだと思うんですけども、その段階でこれをもう少し細かくしたようなもので、改めて考え方も含めて説明いただけるのか、いや、考え方はこれだけですというのであるならば、ちょっと最初のところのグループ化をしますとか、その辺のところについても、ちょっとそれが妥当なのかとか、その辺、ちょっと今の情報だけですと判断しかねるというのがありますので、その辺、補足がいただけるのかという

ことと、あと、判断基準のところで、あくまで規則のほうは、文言だけで言いますと、公衆または従事者に放射線障害を及ぼすおそれのあるものを安重（安全上重要な施設）として選定しましょうというのが基本的な考え方で、解釈のほうでは、確かに5mSvとはなっているんですけれども、その辺に対する御社の考え方というんですか、その辺の二つをちょっと確認させてください。

○三菱原子燃料（寺山主査）　三菱原子燃料の寺山です。

基本的には、安全機能を有する施設を選定した後で、まとめて安全上重要な施設について議論させていただきたいというふうに考えております。それの評価に当たりましては、例えば閉じ込め機能の喪失の評価については、具体的に被ばく量を評価した上で、お示ししたいというふうに考えてございます。

もう1点、公衆の被ばく線量5mSvの件ですけれども、一応めやす線量としては5mSvを考えてございます。

○平野チーム員　改めて、その議論の場があるというふうに理解いたしましたので、そちらのときにきちんと議論させていただければと思います。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

○栗崎チーム員　規制庁の栗崎です。

後ほど、また詳細に御説明という話をいただけるというお話だったのですけれども、4ページのいろいろ前提条件、いろいろ整理すると書かれてあるんですが、今日は工程だけの説明ということではあったのですけれども、これらの中で、いろいろ書かれている工程技術とか、危険物質とか、インベントリは多少表されているものだと思いますけれども、そういうところも、次回、きっちり説明いただくということなので、そこではきっちり説明いただくようお願いしたいと思います。

○三菱原子燃料（吉村執行役員）　了解いたしました。

○大村チーム長代理　よろしいですか。

今日は、安全機能を有する施設の選定について、どっちかというと、入り口の根幹的な考え方ということでしたので、次回、少し詳細になると、もっとさまざまな議論があると思いますので、そちら辺はよく準備をいただいて、審査に入りたいと思います。

よろしいですか。

それでは、議題の2、これで終了したいと思います。どうもありがとうございました。

それでは、続きまして、議題の3、原子燃料工業東海事業所ですが、よろしいですね。

では、すぐかわっていただいて、引き続き行いたいと思います。

（三菱原子燃料（株）退室　原子燃料工業（株）入室）

○大村チーム長代理　それでは、議題の3に入りたいと思います。

原子燃料工業の東海事業所についてということで、出席者につきましては、先ほど申しましたが、お手元の座席表とリストがありますので、それで代えさせていただきます。

この東海事業所につきましては、前回は申請の概要について説明いただいたということで、今日は、規制庁のほうから主要な論点について提示をするということと、その後、かなり他の事業所というか、事業者さんとの共通もありますので、安全機能を有する施設についてということで、少し中身の議論にも入るということにしたいと思います。

それでは、まず規制庁のほうから主要な論点について、説明をお願いします。

○小川チーム員　原子力規制庁、小川でございます。

それでは、お手元に配付してある資料3をご覧いただきたいと思います。

本件、既にいただいた申請書、それに対して審査会合、前回会合で概要を説明いただきました。また、ヒアリングを通じて、その内容を確認した結果として、主な論点をまとめたものでございます。これらにつきましては、今後、詳細な説明を求めていきたいというふうに思いますので、よろしくお願いします。

なお、これらにつきましては、現時点におけるものということでございますので、今後の適合性審査の進捗によりまして、さらに変更があり得るということで御理解いただきたいと思います。

それでは、論点として掲げさせていただいている8項目ほどございます。こちらにつきましては、これまでの先行2社に対する論点といったようなことで提示させていただいているところの新規制基準において、新たに導入されている安全機能を有する施設あるいは設計基準事故といったような、そういった論点の観点から、整理されているものでございます。

まず1番目でございますが、「安全機能を有する施設」、それから「安全上重要な施設」の選定の考え方、基本的なフローといったようなものについて整理して、御説明をいただきたいと思います。

それから、2番目でございます。外部からの衝撃に関して、自然現象あるいは人為的事象に対して安全機能が損なわれない設計であるといったようなことで、4項目ほど掲げております。一つ目、地震及び津波の評価を初め、設計上想定する自然現象、それから人為

事象に対する評価。それから、地盤の支持性能、安定性の評価といったような観点で、敷地の周辺の活断層が敷地内に延長していないかなど、敷地及び敷地周辺の地質・地盤に関する調査の結果といったようなもの。それから、3番目でございます。竜巻、それから火山影響評価を踏まえた防護設計といったような点。最後の4番目です。敷地周辺の状況を踏まえた評価ということで、近隣工場の火災あるいは航空機の落下等といったようなことになりますが、そういったものに基づく防護設計について、説明を求めます。

それから、大きな3番目でございますけども、耐震重要度分類の考え方ということで、前回の概要の説明の際に、原子燃料工業としては、その建物の一部に補強を行うといったようなことの御説明もございました関係も踏まえて、従来からの変更点について御説明を求めるものであります。また、新基準において、静的地震力の割り増し係数が変更されているといったようなことがございますので、そういったものを踏まえた上での安全機能を有する施設の建物・構築物あるいは設備・機器、これについての耐震評価結果といったようなものの説明を求めます。

それから、4番目です。火災、溢水等による損傷の防止に関して、施設の特徴を踏まえて安全機能を損なわないための対策、こういったものについての説明を求めます。

それから、5番目、従来、「最大想定事故」といったようなものが導入されておったわけですが、新規制基準においては「設計基準事故」というような考え方をとるというようなことでございますので、それに対する事故の選定フローあるいは条件といったようなものを整理して説明を求めるものであります。また、設定した事故シーケンス、これに対してその対策の妥当性といったような点についても説明を求めます。

それから、6番目です。重大事故の評価に関連しまして、事故の選定フロー、選定条件といったようなものについて説明を求めます。

それから、7番目、重大事故等、それから大規模自然災害あるいは故意による航空機衝突等のテロリズムによる加工施設の大規模な損傷、これは「大規模損壊」というような言い方をしますが、その対策に用いられる資機材あるいは手順、体制といったようなものについての妥当性を説明していただきたいと思います。

それから、8番目です。大規模損壊への対策に関し、いわゆる継続的改善といったような観点になろうかと思いますが、安全を確保・向上させるための全社的体制、これは「核燃料物質取扱主任者の権限も含む」というふうに書いてございますが、それに対する説明を求めるといったような、以上、8点について、今後の論点として提示させていただきま

す。

以上です。

○大村チーム長代理　主要な論点については、他社ともほとんど共通するところではありますけれども、この時点で、特に何か今後の進め方等について確認したいことがあれば、よろしくお願いします。

○原子燃料工業（板垣副所長）　原燃工として、特に再確認したいことはございません。

○大村チーム長代理　はい。わかりました。

こちらのほうからもよろしいですね。

それでは、先ほど申しましたように、少し中身のことについて入りたいと思います。本日は、資料4として、安全機能を有する施設についてということで用意をしていただいていますので、これについて説明をいただけますでしょうか。

○原子燃料工業（板垣副所長）　原子燃料工業の板垣でございます。

先ほど、規制庁の方から御説明いただきました論点のうち、本日は、安全機能を有する施設について、まず1回目の御説明を差し上げたいと思ってございます。特に本日の資料につきましては、私どもの成型加工工程の概要、それから、そのうち、その成型加工の概要のうち、それを踏まえまして、安全機能とはどのようなものか、それから、安全機能を有する施設とはどのような施設であるかにつきまして、混合工程を例にとりまして御説明差し上げたいと思ってございます。

説明につきましては、伊藤から説明を差し上げたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

それでは、本日、資料4の内容につきまして御説明申し上げます。

本日、安全機能を有する施設について御説明いたします。資料の表紙、スライド番号、右下に2とございますが、スライド番号2に、本日以降の審査会合での我々の説明予定を取りまとめてございます。本日、3月14日でございますが、安全機能を有する施設、この説明のごく一部でございますが、説明をさせていただきます。この中では、第2条～第4条に基づきます安全機能の施設の選定について行ってまいりますが、それに加えまして、第2条～第4条の適合性についても、今後、御説明してまいります。

この臨界、遮蔽、閉じ込めにつきまして、こういった観点から、安全機能を有する施設の選定を行いまして、それに対して安全上重要な施設の選定、この考え方を示してまいり

ます。さらに、抽出されました安全機能を有する施設に対しまして、施設の損傷を防止するという観点、これは条文で申し上げますと、めくっていただきまして、スライド番号3のほうに記載してございますが、第5条～第9条、それから第11条及び第12条、それから第14条、この条文に沿った、主に損傷の防止に関する適合性について御説明いたします。

その後、加工施設におけます安全機能を有する施設の許可基準への適合について、さらに説明をさせていただきます。これはめくっていただきまして、スライド番号4のところで条文番号を書いてございますが、第10条、第13条、第16条～第21条、これで全ての条文が網羅されたと。安全機能を有する施設に関する全ての条文が網羅されてございますが、こういった流れで説明を進めていく予定にしてございます。

本日、主要な論点につきまして御提示いただきましたので、改めて、この説明の順番でよろしいのかどうかということを我々で再検討をして、次回以降、説明に反映させたいと考えております。その後に、またスライド2番でございますが、設計基準事故の評価、続きまして、大規模損壊を含むような重大事故等に関する説明のほうに入っていきたいと考えてございます。

続きまして、スライド番号5番のほうございますが、この資料、今日、お持ちいたしました資料4の内容について、目次を示してございます。本日は、一番最初に、加工施設の工程と安全機能について、その考え方を述べさせていただきます。その次に、今日は安全機能について、我々の考え方の例を示しますが、本日は、我々の工程の最初のステップであります混合工程、これを例にとって説明いたします。まず、混合工程の特徴を説明することによって、その中で考えられる異常もしくはハザードのようなもの、こういったものを考えまして、それを踏まえまして、3番で混合工程における安全機能というものを御説明申し上げます。最後に、次回以降の説明予定について御説明する予定でございます。

それでは、スライド番号6でございます。加工施設の工程と安全機能について述べます。我々の加工施設では、主工程といたしまして、成形、被覆、組立といった工程を持っております。これらの工程を経まして、ウランの形態というのは粉末状態からペレットというふうに変化いたしまして、ペレットは燃料棒に密封されます。その後、燃料棒は集合体に組み立てられるといった工程の流れでございます。我々の施設は、このようなウランの形態の変化というものを反映いたしまして、安全機能というものを持ってございます。

今回は、混合工程を例といたしまして、安全機能及び安全機能を有する施設について御説明いたします。

本日は、安全機能を有する施設の考え方について述べますので、第2条～第4条についての適合性に関する説明は、次回以降の審査会合で説明いたします。

続きまして、スライド番号7でございます。これは先ほど申し上げましたとおりの内容でございまして、加工施設の工程（主工程）について述べたものでございますので、簡単に述べます。左上が工程の起点になっておりまして、右下が工程のゴールでございます。受け入れますのは二酸化ウランの粉末でございます。この粉末が混合ですとか、圧縮成型、焼結といった工程を経て、焼結ペレットとなると。その後、スタック編成等を経て、燃料棒という形で密封された形態になります。さらに、この燃料棒が組み立てられて、燃料集合体となるというような工程でございます。

おのおのの工程につきまして、ウランの形態が異なるですとか、作業の内容が異なってまいりますので、想定されるハザードというようなものも変化してまいります。したがいまして、おのおのの工程につきまして、順に安全機能というものを検討していき、それに対応する安全機能を有する施設というものを選定してまいります。

スライド番号8でございますが、今申し上げましたような内容を概念図で示してございます。左側に概念図を示してございますが、工程ごとにウランの取り扱いが異なるということで、工程ごとに検討を進めてまいります。工程ごとにウランの形態ですとか、ウランを取り扱う使用環境、圧力とか温度条件、そういったものは変わってまいりますので、それに応じて想定される異常の発生というものを検討いたします。そういったものが進展いたしますと、臨界ですとか、被ばくですとか、漏えい、こういったものにつながるおそれがございます。これがさらに進展していきますと、公衆ですとか、従事者に過度の被ばくを与えるリスクというのにつながってまいりますので、このリスクの発生を抑えるために、安全機能といたしましては、異常の発生を防止するようなもの、それから異常を検知するようなもの、こういったものと、異常が発生した場合に、その拡大を防止するもの、それから異常の影響を緩和するようなもの、こういった観点から、安全機能というものが挙げられていくというふうに考えております。

この考え方を具体的に御説明していくために、スライド9ページに、先ほど主工程でご覧いただきました最初のステップ、混合工程、これを例に挙げて、安全機能を有する施設の選定について述べてまいります。

最初に、混合工程の目的でございますが、ウランの粉末を少量の添加剤と均一に混合いたしまして、その後、この粉末をプレス工程という次の工程に供給するというのが、この

混合工程の目的でございます。

スライド9の右側のほうに模式図を示してございますが、この混合工程がありますのは、第1種管理区域が設定されております建物の中でございます。この建物の中に、①～③で示しております設備が設置されております。①が昇降装置と申します。②がフードボックス、さらに③が混合機でございまして、この中におけるウランの流れもしくは作業の概要については、次のスライドで御説明いたします。

この工程で使われますウランの形態ですが、全てウラン粉末の状態でございます。濃縮度は5%以下、取り扱うウランの量は100kgU程度以下でございます。ウランと混合いたします添加剤の種類ですが、密度を調整するためのもの、それから、ウランの流動性を高める潤滑剤、それから、場合によっては中性子毒物と、ウランの燃料の設計に応じまして、中性子毒物というものを加える場合がございます。温度ですとか、圧力、雰囲気といった条件ですが、常温の大気圧中で作業を行います。それから、雰囲気といたしましては大気中でございます。密閉された状態での大気中という意味でございます。

さらに、スライド10番で、この混合工程の特徴といたしまして、工程におけるウランの流れを説明いたします。まず、右側にやはり模式図を示してございますが、非常に模式的に表しているので、大きさの感覚がつかみづらいのですが、①の昇降機の高さ、中2階ぐらいのところまでウラン粉末を持ち上げるようなイメージでございます。この②で示しておりますフードボックスも、やはり床面から中2階ぐらいの高さのところにございまして、作業者は階段を上って、このフードボックスの辺りに行って、作業をするというような状況です。

工程ですが、最初に容器に入ったウラン粉末、これは密封された容器でございますが、これを昇降装置で床面からフードボックスに搬送いたします。それから、フードボックスでウランの粉末を容器から取り出します。フードボックスに入りましたウラン粉末の入っている容器、これを作業者が開けまして、ウランを取り出します。その後、3番といたしまして、フードボックスから混合機にウラン粉末と添加剤を投入いたしまして混合いたします。混合を終了したウラン粉末は、混合機の下側から、その下にあります次工程でありますプレス工程に供給されます。

続きまして、スライドの11番でございます。これは、この工程におけますハザードとして考えるべき内容の一つ、臨界に関するものでございまして、この混合工程では、臨界管理の方針、以下のようにしてございます。ウランの粉末を取り扱うということで、形状の

管理をすることは困難ですので、この工程では、ウラン粉末を質量によって制限して、臨界を防止するという措置をとってございます。

それから、臨界質量以上のウランを取り扱うということでございますので、減速材条件管理を行ってございます。これが臨界管理の、この混合工程におけます基本的な考え方でございます。

スライドの12ページにおきまして、個別の設備ごとに、今、申し上げました臨界管理の方針をどのように具体的に実現しているのかを述べます。

まず、昇降装置でございますが、ウラン粉末を所定の形状、寸法及び水密構造である粉末の容器に収納した状態で運搬いたします。臨界質量を超えるウランを取り扱いますので、積載できるウランの容器の数量を物理的に制限することで質量を制限しています。この昇降装置でのウランの取り扱いにおいて、挙げるべき安全機能といたしましては、形状、寸法、それから水密構造を担保している粉末容器、これが一つございます。それから、この粉末容器を昇降装置に積載するときに、積載数を物理的に制限するという措置をとってございますので、複数の種類の邪魔棒――邪魔棒というのは設備にウラン粉末が余計に入らないように、置ける場所を制限するためのものなんですが、そういったもの、それから、積載台にもやはり粉末缶を置ける場所を制限するような措置を設けてございます。今、挙げました粉末容器、邪魔棒、積載台、こういった安全機能がついております設備でございますが、一つ目に粉末容器、それから、邪魔棒ですとか積載台がついてございます収納装置、これが今後考えるべき安全機能を有する施設の対象となるというふうに考えてございます。

同じような考え方で、次に、フードボックスにつきまして、同じように考えてまいります。やはりフードボックスにおきましても、スライド番号13でございます。臨界質量を超えるウラン粉末を取り扱いますので、ここでは、フードボックス自体を水密構造を持つ構造といたしまして、さらにウランの取り扱うべき質量を制限してございます。したがいまして、安全機能といたしましては、水密構造を担保しているフードボックス、それから、そのフードボックスの中で取り扱うウランの質量を制限するために、使用している昇降装置、こういったものが出てまいります。フードボックスで取り扱うウランの量というのは、昇降装置で搬送されてくる粉末でございますので、昇降装置からフードボックスに粉末を全量投入しても核的制限値を逸脱しないというような構造、設計となってございます。したがいまして、フードボックスのウラン量というものを制限しているのは昇降装置という

ことになります。したがいまして、ここで出てくる安全機能を有する施設としては、フードボックス、それから昇降装置、こういったものが出てまいります。

さらに、最後でございますが、混合機でも、やはり質量制限を超えるウランを取り扱いますため、混合機自体に水密構造を有した鋼製の容器というものが使われております。この鋼製の容器におきまして、質量、それから容積を制限してございます。鋼製の容器の大きさが決まってございますので、おのずと容積が制限されるというような状況でございます。

ここで挙げられます安全機能ですが、水密構造を担保している混合機、それから、容積、それから、その容積の中に入る質量自体を制限することになりますけれども、これを制限している混合機というものが出てまいります。したがいまして、ここで出てまいります安全機能を有する施設というのは混合機というふうに考えます。

続きまして、次のハザードといたしまして、被ばくというものがございます。スライド番号15でございます。被ばく管理の方針でございますが、まず、昇降装置では、遠隔作業を行うことによってウランを昇降させます。操作員とウランの距離を確保しております。

フードボックスにおきましては、粉末容器を開封して混合機にウラン粉末を投入する作業を行うのですが、この作業を行うために要する時間は数分程度ということで、短時間でございます。時間を短時間に制約するということで、被ばくを低減させてございます。

混合機は自動運転されておりますので、人的作業がございません。

こういった状況から、操作員に対する遮蔽機能というのは、この混合工程においては要しないというふうに考えております。公衆に対する影響というのは、この混合工程以外のものも含めまして、ウランが大量に貯蔵されております貯蔵施設、及び廃棄施設の評価に包含して行ってございます。

続きまして、閉じ込め機能に関する考え方でございます。スライド番号16でございますが、閉じ込めの管理の方針といたしまして、この閉じ込めは、まず第1種管理区域が設定されております建屋の中で行うということが最初の方針となります。

続きまして、密封された容器、それから密封性のある設備、もしくは局所排気設備が接続された設備でウランを取り扱うというような管理をしてございます。粉末ですので、取り扱うときには常に密封された状態で取り扱うという方針でございます。

続きまして、スライド17でございますが、混合工程におけます閉じ込めの機能でございます。最初に申し上げましたとおり、混合工程の装置は建屋内の第1種管理区域に設置し

てございます。第1種管理区域は、以下のような機能を有しているということで、五つ挙げてございますが、ウランの空気中への飛散を防止するための局所排気機能、それから、排気設備によって工程室自体の換気を行う機能、それから、床壁の腐食を防止し、ウランの浸透をしにくくする機能、漏えいの少ない構造として工程室内を負圧に維持する機能、排気設備による空気中のウラン除去を行う機能、こういったものを持ってございます。さらに、混合工程の装置は、検知機能、ウランの漏えいを検知する機能を有している建屋内に設置するということで、ウランの漏えいを検知する機能、こういった機能を設けてございます。

スライド番号18でございますが、混合工程の閉じ込め機能、17ページの続きでございます。第1種管理区域が設置されている建屋、それから、ダストモニタが設置されている建屋に関する安全機能の整理でございますが、第1種管理区域を設置しているということが安全機能と考えてございます。また、漏えいを検知するという安全機能がございますので、これはダストモニタという具体的なハードウエアで実現しております。したがいまして、この安全機能を有する施設というのは、第1種管理区域を設定した建屋というものが出てまいりまして、さらにダストモニタというのが安全機能を有する施設ということで挙げられると考えてございます。

続きまして、閉じ込めに関しまして、個々の設備につきまして説明してまいります。スライドの19ページでございます。まず、昇降装置でございますが、これはウラン粉末が飛散しないように、所定の形状、寸法、それから密封できる構造になっている粉末容器、これをまず使用しています。

それから、この粉末容器、上下に搬送されるということがございますので、この粉末容器が、万が一、昇降途中に落下しても、落下して損傷することがないように、昇降装置自体に動力が喪失した場合の保持機能、これを持たせております。したがいまして、安全機能として抽出されるのが動力喪失時に落下しないようにする機能、これは保持機能でございます。それから、ウラン粉末を密封するために使っている粉末容器、こういったものが昇降装置における安全機能、その結果として、安全機能を有する施設として昇降装置と粉末容器、この二つが挙げられております。

続きまして、スライド番号20でございますが、フードボックスにおけます閉じ込めの機能でございます。このフードボックスでは、粉末容器を開梱いたします。したがいまして、このフードボックスは、局所排気設備に接続した状態にしてありまして、フードボックス

の開口部におきまして、外側から内側に向かう風速を確保する。要するにフードボックス内の負圧を維持するということでございますが、こういった措置をとることによって、ウランの漏えいを防止してございます。

安全機能といたしましては、フードボックスの外側から内側に向かう風速を確保するということで、まずはフードボックスの構造自体が求められます。それから、局所排気設備が必要となってございます。したがいまして、安全機能を有する施設として、フードボックスと局所排気設備、この二つが挙げられるというふうにまとめられます。

最後に、混合工程の閉じ込め機能でございますが、混合機自体は密閉された構造でございますので、この密閉された構造であるということが安全機能でございまして、この安全機能を有する施設は混合機というふうに整理されます。

混合工程における安全機能の説明は以上でございます。

最後に、次回以降の説明の予定でございますが、今回の審査におきましては、混合工程につきまして、異常の発生、それから、それに関連いたします安全機能というものを挙げました。次回以降につきましては、混合工程の安全機能を有する施設の許可基準規則の第2条～第4条への適合について、御説明を差し上げます。その後、全工程の安全機能を有する施設の説明、それから、その後、許可基準規則の第2条～第4条への適合について説明いたしまして、さらに、その後は、冒頭申し上げましたスライド2に示す順に沿って説明を実施するというようなことを考えてございます。

説明は以上でございます。

○大村チーム長代理　今の説明等について、質問等ありましたらお願いいたします。

○嶋﨑チーム員　規制庁加工担当の嶋﨑でございます。

先ほど来、同じ質問を繰り返しているようで、恐縮です。進めるに当たっての再度の確認でございます。今、2ページ～4ページにかけて、今後の説明の仕方を御説明いただきましたけれども、資料としてはかなり明確に書かれていると思いますけども、全ての許可基準規則に適合していることを網羅的に漏れなく説明いただけると、そういう構成になっているのかどうかというところの確認をさせていただきたいのが一つ、もう一つは、本日の説明の位置づけでございますが、安全機能を有する施設についての選定の考え方についての御説明をいただいたというふうに理解しまして、その中で、混合工程を例に挙げて、その御説明をされているというふうになっているかと思うんですが、今の混合工程の位置づけなんですけれども、一応ハザードの選定といいますか、異常発生及びこれに関する安全

機能の選定という形では、もうこれで説明が終わっているというふうに理解するのか、いや、もうちょっと何というか、細かい説明を加えた上で、2条～4条への適合性についての説明をされるのか、そこをまず確認させていただきたいと思います。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業東海の伊藤でございます。

まず、1点目ですが、網羅的な説明についてなんですが、本日も条文との対応、それから、今後の説明予定と条文との対応について示させていただきましたので、この流れに沿って、網羅的に説明をさせていただく予定にしてございます。

それから、2点目でございますが、本日の説明の位置づけでございますが、本日は、やはり安全機能の選定の仕方、それから、安全機能を有する施設の選定の考え方を示させていただいたというふうに考えております。したがいまして、次回、この混合工程につきまして、第2条～第4条への適合性について説明していきますが、その際に、もう少し詳細な考え方といいますか、選定のステップも補足した上で、適合性について御説明することになると考えてございます。

以上でございます。

○嶋﨑チーム員　2点目のほうの確認をさらにしたいのですが、恐縮ですが、本日の混合工程の御説明につきましては、混合適合性確認を進めていくに当たって、情報量として、恐縮ですが、かなり不足しているというふうに思います。要は、概略的なその工程の御説明とか、全体的な考え方みたいなところはわかるのですが、その対策の具体性といいますか、そういったところとか、定量的な議論、そういうリスクの程度の大きさの考え方みたいなところが、全般的に申し上げれば、かなりそういう意味ではちょっと説明としては足りないのかなというふうに感じてございます。その点、本日、また細かい、ここについては各担当からちょっと述べさせていただきたいと思いますけれども、今後の説明に当たっては、まずはその辺り、補足されることをまずお願いしたいと思っておりますので、お願いします。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業東海の伊藤でございます。

今いただきました御指摘につきましては、次回の審査会合では説明を充実させるということで対応させていただきます。

○大村チーム長代理　それ以外に何か指摘はありますか。

○関チーム員　規制庁の関でございます。

今、嶋﨑からも指摘があったのですが、やはり内容的に足りないと私も感じます。まず、

今回の資料での整合性の話になってしまうのですが、8ページに、今回、これに基づいた説明がなされるというふうな、私は理解をしたのですが、いざ、これの流れを見ながら、個々の説明を見ていくと、例えば何が発生防止で、何が異常検知で、何が拡大防止で、何が影響緩和なのかすら見えないんですよね。このように話を説明しますと宣言なされているにもかかわらず、それに沿った説明がなされているように見えないというのが私の感想です。

最初に嶋崎が、今後、どのように適合性確認をしていくのですかという確認があったと思うんですが、それも同様で、こういうふうに説明しますと言ったにもかかわらず、それにのっとっていないというのは、説明としては適切ではないのかなと思いますので、その辺を考慮して、今後、説明していただければと思います。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業東海の伊藤でございます。

今いただきました御指摘についても、今後、考慮いたします。特に今回の御説明で不足している部分、今御指摘にあったとおり、2点あると我々も認識しておりまして、補足するべきポイントといたしましては、この8ページのスライドで「異常な発生」ということが書いておるのですが、どのような異常が発生するかという記載が、今、ちょっと不足してございます。さらに、安全機能について、8ページに挙げました四つの区分、こういった区分もやはり書いてございませんので、こういったところを補足した上で、今後、対応させていただくというようなことを考えております。

○関チーム員　よろしくお願いいたします。

○嶋﨑チーム員　加工の嶋﨑です。

今の補足なんですけれども、要は、これからどういうハザードかというところを議論するに当たっては、やはり工程がどういうものかと。そこはある程度、設備の動かし方とか、環境条件とか、いろんな話もあるとは思うんですが、そういう議論ができる前提条件としての工程の説明というのをきちんとやっていただかなければ、その次のステップになかなか入りづらいと。要は、そういう工程だから、こういうハザードが考えるんですよという、その論理性を確認することができないという形になりますので、そういう点でのコメントだということで御理解いただきたいと思ってございます。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業東海、伊藤でございます。

いただきましたコメントの趣旨、承知いたしました。

○大村チーム長代理　それ以外に何か。

○平野チーム員　規制庁の平野でございます。

今、補足いただけるということでしたので、これに関して、追加というか、補足に当たって、あわせて説明いただきたいと思う内容がありますので、コメントとしていたします。

まず、先ほど、異常の発生なんかがどういうようなものか補足していただけると、8ページのところですね。ということだったのですけども、その臨界、被ばく、漏えいのおそれも含めまして、抽出方法が適切なのかというのも、あわせて確認させていただく対象になると思いますので、そこのところですね。潜在的危険性をどのように抽出しているのか、その辺の考え方もあわせて説明いただきたいと。

あわせて、安全機能で発生防止、異常検知の欄と、拡大防止、影響緩和としておりますが、こちら、基本的にはどのように安全設計あるいは防護設計をするのかという考えとリンクするようなものだと思いますので、そのような観点も含めて、補足のタイミングで説明いただければというふうに思います。

8ページについては以上なんですが、先ほど、情報が不足しているというふうなことがございましたので、それに関して感じたところをちょっと申し述べさせていただきますけれども、例えば11ページなんかで、「臨界管理の方針」とあるんですが、これは、実際にやっている内容にいきなり飛んでいて、恐らくここに来るには、8ページとの兼ね合いからしますと、発生防止とか、異常検知、安全機能ですよね。その辺に対して、どのような防護設計をするのですかと。臨界に関して、やっぱり基本的には起きないよと。発生防止にすごく注力しているかと思うんですけれども、発生防止がメーンなんですと。それに当たっては、多重、多様性の防護策をとっておりますとか、そういうふうなことが入ってきて、その具体的な方法として核的制限値とかが設定される。あるいは、それをどのように担保するのかというふうなところになってきて、最終的にここに落ちてくるのではないのかと思いますので、その辺、ちょっと飛躍が大きいように感じますので、丁寧に説明いただくようお願いいたします。ほかのところも、大体ちょっと飛躍が大きいかなというところを感じましたので、その辺はより丁寧に説明していただければと思いますので、よろしくお願いいたします。

以上です。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業東海、伊藤でございます。

今御指摘いただいたことも考慮いたしまして、次の審査会合に準備いたします。

以上です。

○平野チーム員　承知いたしました。

○大村チーム長代理　ほかに何か御指摘等はありますか。

どうぞ。

○松本チーム員　規制庁の松本です。

今日のこの説明なんですけれども、この説明は、事業許可申請書の中で書かれている部分が、全部、この中に入っているのか、または、それよりもつけ足し部分があるのかということをまず確認したい、1点。

それから、つけ足し部分があるのであれば、その部分、要するに、どれがつけ足しで、どれがもともとのものかという区分もちゃんと明示していただければと思います。そうしませんと、我々のほうでも、審査のときにそのチェックが必要になりますので、お互いの意思疎通ということで、その点、よろしくお願いしたいのですが。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原燃工東海、伊藤でございます。

設備ですとか、工程、これは当然事業許可変更申請書に書いたとおりなんですが、このハザードの分析ですとか、安全機能の考え方、こういったところは申請書の中には書いてございません。そういったところ、今後、区分けして明示するようにいたします。

○松本チーム員　規則の中では、例えば閉じ込めでは、「限定された区域に適切に閉じ込めることができるものでなければならない」という文言です。その後に解釈があって、その解釈に沿うようにつくっていただかなきゃいけないわけですけども、その安全機能という考え方、事業許可ですから、設工認と違って、大まかな部分を押さえていただくのですけども、その部分をちゃんと書き分けていただければと思います。でなければ、あまり細かいことを言うつもりはないので、こういう安全機能を持たせるとか、そういう部分については、事業許可の部分と、それから、事業許可外で、今、この場で説明されているというふうなところの認識をお互いのところで持つために、それはぜひお願いしたいと思います。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原燃工東海、伊藤でございます。

承知いたしました。

○嶋﨑チーム員　今のやりとりに関しての確認なんですけども、いずれにいたしましても、ちょっと資料のこれからのつくり方は、また別の議論があるとしまして、既に出されている申請書等、その中でこれから説明していく中で、要は補足される、今の出されている申請書の中で足りない部分については、今後、どのように考えていくのかというところは、

あらかじめお聞きしたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原燃工東海、伊藤でございます。

審査会合の中で、事業許可変更申請書の記載に不足があるというふうに確認できた場合には、その内容を盛り込んだ補正申請を行う予定にしてございます。

○嶋﨑チーム員　その最後の手続は別にいたしまして、審査会合の中では、要は申請書で、先ほど、ちょっと繰り返しになってしまう部分もあるかもしれませんけど、既に出されている申請書との関係で、要は、適合性を説明するに当たって、出されている申請書が足りない部分、それについては、まずは充実していただくということが始めにあると思います。その後の手続として、どうやっていくのかというところについては、またその都度、手続については調整をさせていただきたいと思っております。なので、そういう審査会合の場では、その辺り、要は今の申請書で書かれている部分、あるいは足りない部分については、明確に議論できるように進めていきたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原燃工、伊藤でございます。

承知いたしました。

○大村チーム長代理　ほかにありますか。

私から1点、今後の説明の仕方、進め方、それから資料のつくり方、いろいろ指摘なり注文がありましたので、対応いただけると思います。ほとんどそれに尽きている話ではあるんですが、次回以降の説明予定という一番最後のページなんですけども、二つ目、それから三つ目のポツのところに、その第2条～第4条への適合というのがありますけれども、先ほどの別の事業者との議論でもそうなんですけども、これは、安全機能を有する施設の選定なり考え方、これは第2条～4条だけではもちろんないということで、さまざまないろんな機能を要求しているということがありますので、その安全機能を有する施設の選定についても、そういうところをちょっと網羅的によく考えた上で選定なりしていく必要があるということが1点。

それから、これも別のところで申し上げましたが、最後、設計基準事故との関係ですね。こういうものはきっちり整理をしていく必要があると思いますので、まずは、どういう事故なりハザードがあるということなので、安全機能はこういうものは考えていると、それはそれでよろしいのですが、設計事故との関係というのは、またこれでしっかり確認をしていくという必要があるというふうに思いますので、それは御承知おきいただきたいと思います。

それでは、ほかに何か。よろしいですか。

それでは、今日の会合はこれまでということにしたいと思います。次回、また資料を準備して、よろしくお願いをしたいと思います。

○小川チーム員　規制庁の小川でございます。

次回会合につきましては、日程調整の上、確定し、連絡を差し上げたいと思います。よろしくお願いします。

○大村チーム長代理　それでは、それ以外になければ、今日の会合はこれで終了いたします。どうも御苦労さまでした。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第9回

# 平成26年3月17日（月）

# 原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第9回

議事録

１．日時

平成２６年３月１７日（月）１４：００～１５：４８

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

原子力規制庁

| | |
|---|---|
| 大村　哲臣 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長代理 |
| 石井　康彦 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長補佐 |
| 長谷川　清光 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 小澤　隆寛 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 伊藤　博邦 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 田尻　知之 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 佐藤　俊介 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 落合　貴之 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 佐藤　耕太 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 葛西　邦生 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 福島　操 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 山村　修 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 山手　一記 | 技術基盤グループ安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付<br>首席技術研究調査官（核燃料サイクル・管理施設・輸送） |
| 高梨　光博 | 技術基盤グループ安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付<br>技術研究調査官 |

日本原燃株式会社

| | |
|---|---|
| 青柳　春樹 | 執行役員　再処理事業部担任（安全）、安全技術室長 |

越智　英治　理事　再処理事業部　エンジニアリングセンター長

鳥原　秀明　再処理事業部　再処理工場　化学処理施設部　精製課長

松田　孝司　再処理事業部　再処理工場　化学処理施設部長

井鳥　昌史　再処理事業部　エンジニアリングセンター　設計部副部長

牧　隆　　再処理事業部　エンジニアリングセンター プロジェクト部長

石原　紀之　東京支社　技術部　課長

有澤　潤　　再処理事業部　エンジニアリングセンター プロジェクト部
再処理規制対応グループリーダー

虻川　博昭　再処理事業部　再処理工場　化学処理施設部　精製課副長

４．議題

（１）日本原燃(株) 再処理施設の新規制基準への適合性について

（２）その他

５．配付資料

資料１　六ヶ所再処理施設　精製建屋における新規制基準に対する適合性【精製建屋の概要】

資料２　六ヶ所再処理施設　分離建屋及び精製建屋における新規制基準に対する適合性【設計基準】

資料３　六ヶ所再処理施設　分離建屋及び精製建屋における新規制基準に対する適合性【設計基準】補足説明資料

参考１　前回までの審査会合における主な論点と対応について（案）

６．議事録

○大村チーム長代理　定刻になりましたので、核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合、本日は第9回の会合になりますが、始めさせていただきます。

今日は更田委員が海外出張中ということですので、私、規制庁の大村が更田委員にかわりまして、本日の審査会合の進行を務めさせていただきたいと思いますので、よろしくお願いをします。

本日の審査会合の出席者ですけれども、お手元に座席表と、それからあと出席者の名簿

がついておりますので、紹介は割愛をいたします。

それから、資料につきましては、資料の1～3まで、お手元にあると思いますので、一々紹介しませんけども、確認をしていただければと思います。

それでは議事に入りたいと思いますが、本日は、日本原燃株式会社再処理施設の新規制基準適合性についてということで、今日は、精製建屋の概要について説明いただくということと、それからあと分離建屋と精製建屋について、溢水による損傷防止と、それから化学薬品による損傷の防止と、この2点、設計基準関係ですけども、この2点について説明をいただき、質疑をするということで進めたいというふうに考えております。

それでは、まず資料1につきまして、これは精製建屋の概要ですね、これを説明いただけますでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

それでは、今御紹介がありました資料を説明させていただく前に、少し事務的なことを御連絡させていただきます。

○日本原燃（石原課長）　すみません。お手元の資料の中で、若干補足をさせていただきます。

資料1の後に、資料1のところに、同じような資料1とタイトルで、商業機密上の観点により非公開資料というのがございます。これは資料1の中に一部公開制限情報が含まれておりまして、その該当箇所を示したものになりますので、取扱いのほうをよろしくお願いいたします。

また、資料3の後ろに、参考1という資料がございます。こちらは前回の審査会合同様、これまでの審査会合での主な論点と対応についてまとめたものでございます。

以上でございます。

○日本原燃（青柳担任）　それでは、資料1に基づきまして、精製建屋における概要、これをお願いいたします。

○日本原燃（鳥原課長）　日本原燃の鳥原と申します。

お手元の資料1、精製建屋の概要を用いまして、精製建屋の概要説明をさせていただきます。なお、資料の25ページ以降は補足説明資料となっておりまして、必要に応じて説明を行うということで進めてまいります。

では、資料の2ページ目になりますが、精製建屋の再処理工場内での位置づけでございます。

精製建屋は分離建屋の下流に位置しておりまして、分離建屋で分配されたウラン及びプルトニウムを受け入れまして、微量の核分裂生成物を除去、つまり精製を行った後、ウラン脱硝建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋に入る役割を担っております。

続いて、資料の3ページ目になりますが、主要設備の概要図ということで、精製建屋の主要な設備をこちらのほうに示しております。ウランの精製を行いますウラン精製設備、プルトニウムの精製を行いますプルトニウム精製設備、両設備で溶媒を使用しますので、使用した溶媒の洗浄を行うための溶媒再生系並びに抽出排気塔から硝酸を回収する第2酸回収系並びに使用済みの有機溶媒の蒸留処理を行う溶媒処理系から成っております。

続いて、資料の4ページになります。こちらがウラン精製設備の概要となっております。ウラン精製設備につきましては、分離建屋から、分離施設から受け入れました硝酸ウラニル溶液を有機溶媒、硝酸及びヒドラジンを用いて精製いたしまして、ウラン濃縮缶で濃縮を行うという設備となっております。

続いて、資料の5ページ目になります。こちらがプルトニウム精製設備となっております。プルトニウム精製設備は、分離施設の施設から受け入れました硝酸プルトニウム溶液を窒素酸化物、空気、有機溶媒、硝酸、ヒドラジン、硝酸ヒドロキシルアミン及び硝酸ウラナスを用いまして精製を行い、プルトニウム濃縮缶で濃縮を行うという設備となっております。

6ページに、精製施設の設計ということで、主な設計の方針を示しております。基本的には、前回の審査会合で御説明しました分離建屋の設計と類似したところが多々ありますので、特徴的な部分について御説明いたします。

まず、火災及び爆発の防止に関しましては、プルトニウム濃縮缶等では、TBPの混入防止措置を施すとともに、加熱蒸気の温度を135℃以下に制限するなどの設計によりまして、TBP等の錯体の急激な分解反応を防止する設計としております。また、放射線分解によって発生する水素の安全圧縮空気による掃気、冷却水による崩壊熱の除去も行っております。

また、臨界安全に関しましては、次のページ以降で詳しく御説明をいたします。

続いて、7ページ目となります。こちらがプルトニウム精製設備及び一時貯留処理設備の臨界安全管理に関する図でございます。こちらの設備では、全濃度安全形状寸法管理、濃度管理による臨界安全設計を行っておりまして、全濃度安全形状寸法管理機器の一部につきましては中性子吸収材管理も併用するという設計となっております。

次の8ページのほうに、具体的な機器の絵を載せております。パルスカラムと環状形槽

ということで、どちらも全濃度安全形状寸法管理の機器となっておりまして、これらの機器では、ポリエチレンですとかカドミウムを取りました中性子吸収材を用いました中性子吸収材管理も併用しているという図でございます。

続きまして、9ページになります。9ページでは、全濃度安全形状寸法管理を行う機器から一般形状機器への移送に関する臨界管理について述べております。このような移送の場合、移送しようとする溶液の性状が移送先の臨界管理に関する制限値を満足しているということを事前に確認する必要があります。このため、原則として、分析を伴う回分操作による移送を行うということとしておりまして、この場合は施錠管理を行うという原則としております。また、この移送に伴う分析に関しましては、標準試料との逐次並行分析を行いまして、複数回の測定を実施するということとしております。

ここで、逐次並行分析に関しましては、ページの下に図を記しておりますが、具体的には、まず濃度が既にわかっている標準試料、こちらを分析いたしまして、その後、採取したサンプルの分析を行うということとなっております。こちらの濃度がわかっている分析試料の分析によりまして、分析の精度に問題がないということを確認した後で、採取した試料の分析を行うということを2回繰り返すことによりまして、分析結果の信頼性を確認するというものでございます。

続いて、10ページでございますが、先ほどの説明の中で、「施錠管理」という言葉が出てまいりましたが、その施錠管理及び開錠に関する例でございます。施錠管理につきましては、保安規定の中でも定められた行為でございます。こちらの図では、一時貯留処理設備の第3一時貯留処理槽から低レベル無塩廃液受槽、こちらへの輸送を例に御説明いたします。

施錠という観点では、制御室にある監視制御盤側で、移送機器を起動する機能に対して施錠を行っております。また、この例の場合では、現場の手動弁にも物理的に施錠を行っております。これらの施錠を開錠する場合の手続でございますが、まず、図でいきますと②と書いているところがございますが、当直員、当直長および統括当直長が、開錠申請書にて分析結果が制限値を満足するということを確認します。満足することを確認した後、統括当直長から鍵を借りまして、現場の施錠を外すという行為を行った後、制御室におきまして、当直長が監視制御盤の運転モードを開錠可能なモードへ切り換えます。こちらの対応と並行しまして、システム側、計算機側では、分析結果が制限値を満足しているかどうかという判定を行っておりまして、この図で記しました③′の結果が良で、かつ、④の

操作が終了した後で、ようやく当直長が開錠できる。つまり、移送許可の信号を出せるということになります。こうなってようやく当直員が移送機器を起動して、液を移送するというような仕組みで開錠が行われるということとなっております。

続きまして、11ページでございます。こちらは、火災及び爆発の防止ということで、プルトニウム濃縮缶におきまして、プルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度高による一次蒸気及び加熱蒸気のしゃ断の構成を記載したものでございます。

続いて、12ページでございます。こちらは、精製建屋一時貯留処理設備の概要を示したものでございます。こちらは、ウラン精製設備、プルトニウム精製設備及び溶媒回収設備等から機器内の溶液、洗浄廃液等を受け入れまして、有機相と水相の分離等の処理を行った後、ウラン精製設備、プルトニウム精製設備、溶媒回収設備等に移送するという設備となっております。

続いて、13ページに、同じような図ではございますが、具体的に溶液を受け入れる先ですとか払い出す先を記載した図でございます。先ほどの臨界管理の説明の中で施錠管理のお話をいたしましたが、この工程で施錠管理を行っているポイントも緑の丸で具体的に示しております。

続いて、14ページでございます。こちらは、酸及び溶媒の回収設備の概要ということでございまして、酸及び溶媒の回収設備につきましては、酸回収設備と溶媒回収設備に分かれております。こちらは、酸回収設備の第2酸回収系となっておりまして、こちらはウラン精製設備及びプルトニウム精製設備の抽出廃液等から硝酸を回収する設備となっておりまして、蒸発缶で使用済みの硝酸を減圧下で蒸発し、精留塔で硝酸と水に分離するという仕組みとなっております。

続いて、15ページでございます。こちらは溶媒回収設備の中の溶媒再生系の説明でございます。溶媒再生系は、ウラン精製設備及びプルトニウム精製設備のそれぞれで使用しました溶媒を洗浄する、具体的には炭酸ナトリウムですとか水酸化ナトリウム等の試薬を用いて洗浄する設備でございまして、それぞれプルトニウム精製系とウラン精製系があるという構成となっております。

続いて、16ページでございます。こちらは、溶媒回収設備の中の溶媒処理系となっております。溶媒処理系につきましては、溶媒再生系の分離・分配系からの洗浄後の溶媒を受け入れまして、蒸発処理を行うことで、希釈剤（n-ドデカン）と溶媒（TBP）を回収する設備となっております。

続いて17ページに、酸及び溶媒の回収系の設計に関して記載をしたものでございます。特徴的なものとしまして、第2酸回収系の閉じ込めに関しましては、減圧下で蒸発操作をする設計としておりますので、運転温度を低くでき腐食し難い環境を維持できるという特徴がございます。

また、火災及び爆発の防止につきましては、TBPの混入防止対策を施すとともに、蒸発缶の加熱蒸気温度を135℃以下に制限する設計としております。

溶媒回収設備につきましては、溶媒処理系に関してのお話ですけれども、こちらでは、溶媒の蒸留処理を行いますので、その際、有機溶媒へ着火するおそれのない可燃領域外で有機溶媒の処理を行う設計としております。

続いて、18ページです。こちらは、気体廃棄物の廃棄施設の概要となっております。こちらの概要も、以前説明しております分離建屋の気体廃棄物の廃棄施設の構成とほぼ同等となっております。具体的には、塔槽類廃ガス処理系と建屋換気設備で構成をされているという構成となっております。

続いて、19ページになります。こちらは、精製建屋の建屋塔槽類廃ガス処理設備の概要について示したものでございます。精製建屋塔槽類廃ガス処理設備につきましては、塔槽類廃ガス処理系、こちらにはウラン系とプルトニウム系の2系統がございます。また、処理側にパルセータ廃ガス処理系及び溶媒廃ガス処理系で構成されております。これらの設備は、塔槽類から発生する廃ガスに含まれます$NO_X$及び放射性物質を除去するとともに、それらの塔槽類の内部を負圧にするという機能を持っております。19ページが、塔槽類廃ガス処理系のウラン系、プルトニウム系の概要です。

次の20ページが、パルセータ廃ガス処理系及び溶媒廃ガス処理系の概要図となっております。

続いて、21ページでございます。こちらは、塔槽類廃ガス処理設備の設計となっておりまして、こちらも、前回御説明しました分離建屋の設計と同一ですので、説明は割愛させていただきます。

続いて、22ページでございます。こちらは、建屋換気設備の設計となっております。こちらも、系統としましては、汚染のおそれのある区域からの排気系とグローブボックスセル排気系のような系統に分かれておりますが、こちらの構成につきましても、前回説明いたしました分離建屋の換気設備と同様の設計となっております。

続いて、23ページでございます。こちらは、放射線分解によって発生する水素を掃気す

る際に使用する安全圧縮空気系の設計となっております。安全圧縮空気は前処理建屋から供給されまして、精製建屋における水素掃気が必要な機器に圧縮空気を供給する設備となっております。

続いて、24ページでございます。こちらは、安全冷却水系ということで、崩壊熱除去に使用する安全冷却水の概要でございます。安全冷却水は、前処理建屋の外部ループから内部ループを経由して、それぞれ必要な機器へ冷却水を供給するというような構成となっております。

以上が精製建屋の概要の説明となります。

○大村チーム長代理　それでは、ただいまの資料1、それから説明内容について、何か質問事項とか、あと確認しておきたいことというのはありますか。

○佐藤（俊）チーム員　規制庁の佐藤です。

12月の新規制基準施行に伴って、変えた点、変わった点があれば抜き出しをしてもらえますか。

○日本原燃（鳥原課長）　日本原燃の鳥原と申します。

今回御説明しております設備概要の中で、12月の新規制基準の施行後に変えた部分というところに関しましては、この資料の中では特段ございません。

○小澤チーム員　規制庁、小澤です。

事実確認だけなんですけれども、10ページでございます。施錠管理しているものの施錠を解く管理なんですけれども、大もとのその手動弁というのが、分析結果を入手することによって手動で解除をすると。その次にある自動弁については、同じような管理をするとともに、中央制御室で開錠するということもあると思うんですけれども、この自動で送られてくる分析結果というものなんですけれども、これは大もとのデータは当然同じであって、どういう手続というか、中操のほうに分析結果を送られてくる、これは紙で送られてくるものなのかと思いますけれども、両者がどういう流れでデータが取り扱われるものかというのをちょっと御説明いただきたいんですけれども。

○日本原燃（鳥原課長）　日本原燃の鳥原でございます。

分析結果の取り扱いということでございますけれども、大もとの分析結果は一つでございまして、その分析結果につきましては、分析管理用計算機の中に入っております。この資料の中の②の中で、当直員、当直長および統括当直長が確認する分析結果というものは、計算機から印刷した実際のデータになります。また、計算機につきましては、①の中で、

当直員による移送要求が行われたときに、監視用制御盤から分析管理用計算機のほうに、その分析結果の問い合わせが信号として発信されまして、それに基づいて分析結果が制御盤のほうに送られてくると。この値は、②の中で、当直員等が確認する分析結果と同一のものとなっております。

○小澤チーム員　わかりました。同じものが送られてくるんだけれども、一つは自動で開錠するほうに信号が行くし、もう一つは、中操において、その当直員なんかが見ることができるという状況になるということですね。はい、理解しました。

○大村チーム長代理　よろしいですか。

それでは、次の資料に行きたいと思います。資料2ですね。溢水による損傷の防止についてということで、これは対象施設としては分離建屋、それから精製建屋の両方ということですね。

じゃあ、この説明をお願いします。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

それでは、分離建屋及び精製建屋における新規制基準に対する適合性ということで、11条の溢水による損傷の防止と、12条、化学薬品による損傷の防止、これについて、2建屋まとめて御説明させていただきます。

この溢水と化学薬品については、今まで使用済燃料受入れ貯蔵施設、前処理施設で、もう既に2回ほど御説明しておりますので、今回は、その審査会合等で御指摘のあったところ、変更をしたところ、ここを中心に御説明させていただきたいと思います。

それでは、めくっていただきまして、4、5ページにつきましては、前回同様で変わっておりませんので、変わったところといいますと、6ページ目。これは、審査会合の場でも御質問があったんですけれども、保守性、溢水影響評価の保守性をどのように考えるかというところでまとめているところでございます。

まず、溢水による損傷の防止ということを確実に確認するということを目的としまして、我々はその溢水量だとか、溢水のシナリオ、これをかなり保守的に評価、想定しているというところでございます。じゃ、それをどういうふうに保守的に想定したのかというところを少し御紹介させていただきたいと思います。

まず、溢水源、どこから水が出るかということですけども、これにつきましては、建屋内におきましては、耐震性が確保されていない機器とか配管は、全数が同時にまず破損するということで想定しております。

次に、溢水量ですけども、溢水源となる容器、建屋内にある容器、これらは全量、まず流出してしまうということとしております。また、配管類の損傷につきましても、地震時におきましては、完全全周破断ということで、瞬時に全周破断をして、全量が瞬時に漏えいするということとしております。

次に、配管の保有量ですけども、配管の保有量につきましては、建屋内にある保有量だけでなくて、その配管が接続しているもの、他の建屋ともつながっておりますけども、これらの配管については、健全であるということというもとで、当該配管に接続している全ての建屋の保有量が当該建屋に漏えいしてくる、ということとしております。

次に、漏えいを評価をする建屋ですけども、その評価を行う建屋のみで発生し、地震時におきましても、溢水は他の建屋でも同時に起こる可能性がございますけれども、その一つの建屋で全てが漏れてしまうと。例えば配管なんかはつながっておりますけれども、いろんな建屋に分散することなく、評価する一つの建屋に全てが集中するということで評価しております。

次に、評価を行う建屋のユーティリティ施設でございますけども、ユーティリティ施設も元来は耐震性は低いから地震時には破損する可能性がございますけども、これも健全であるという想定のもとに、供給が継続的にされるということで、量を想定しております。

次に、溢水箇所でございますけども、溢水箇所につきましては、機器・配管の全数が当該区画内だけで破損し、全量が当該区画内に溢水するということで、溢水箇所についても保守的に評価をしております。

それで次に、評価ですけども、当該区画の溢水は、床ドレンとか開口部、ドアから流出しないで、全て区画階に溜まるものということで評価をしております。

次に、最地下階ですけれども、最地下階につきましては、その上階で溢水した水は、上階に滞留することなく、全てが建屋の最地下階に落ちてくるということで、最地下階に全量が集まってくるというふうな形で、極めて保守的な溢水のシナリオを想定して影響を評価しております。これは、先ほども述べさせていただきましたけども、防護対象設備に必要な安全機能が確実に維持されるということを確認するために、そういうようなシナリオをつくりまして、その溢水量、溢水箇所、評価等を保守的にしたものでございます。

その次に、7ページ目へ行っていただきまして、選定フロー、これは前回から少し変わっておりまして、まず、安全機能を有する施設のうちから、冷却、水素掃気、火災・爆発の防止、臨界防止の観点で安全機能を有する施設、それから、溢水により安全機能が喪失

することに異常が発生するかどうか、こういう観点から選んでおります。

それで、右側のほうの点線で囲っておりますのは、どういうものを外したかということで、少し説明を加えさせていただいております。

冷却機能としては安全冷却水と一般冷却水、両者がございますけども、ここで、規則で書かれておりますように、水素掃気とか臨界防止、これは放射性物質に関連する安全機能ということでございますので、一般冷却水は、我々は、Noのところでまず外して、安全冷却水系を対象とするということで考えております。その他、火災防止についても同じような考え方で、一般消火系は一つ目で外しております。それで、冷却、水素掃気、火災・爆発の防止、臨界防止の安全機能の支援機能、電気設備とか計測設備、これらについては対象とするということで評価をしております。

8ページ目へ行っていただきまして、まず、先ほどの外した中で、火災・爆発の防止、臨界防止の安全機能を有する施設は防護対象から外したのですけど、それがどういう観点から外したかということを、少しここに御紹介させていただいております。

まず、地震時ですけれども、大地震が起きたときには、まず、再処理施設の生産運転は停止いたします。生産運転を停止いたしました後、運転パラメータ、現場状態等を確認することとなります。大地震が発生し、生産運転を停止した場合には、火災・爆発の防止、臨界防止にかかる安全機能に必要なものについては、当該機能が喪失したとしても施設の安全機能には影響を及ぼさないということで評価しております。

次に、大地震以外で機器とか配管が損傷した場合ですけれども、この場合は、地震と違いまして、生産運転の停止に移行することはございません。ただ、生産運転が停止していない状況下でも、水をかぶりますと、まず電気品がショートするだとか、そういうことがございまして、全てのものはフェイルセーフということで安全側に起動するということになります。

ただ、9ページ目ですけども、一部のものについては安全側に行かないものもあるんじゃないかということですけども、これらについては、工程を、プロセス異常として検知されることとなりますので、制御室で、その工程の状況を監視することによって、異常は検知することができるというふうに考えております。

10ページ目へ行っていただいて、10ページ目は、今回初めて出てくるものですけれども、臨界防止に係る対象機能で、セルの中にあるもの、これに水がかかると臨界のおそれがあるんじゃないかということで評価したものでございます。

まず、臨界形状寸法管理機器については、セルの中にございますけれども、まずセルの中の配管、溢水源となる配管等につきましては、全て高い耐震クラスで設計されておりますので、地震によってセル内に溢水になるものではないということ。また、右側の写真にございますように、セルの貫通部、これらにつきましては、溢水の防止を、水の流入を確実に防ぐために、コーキングで止水をしたり、溢水源よりも高さが高いというようなことで、セルの中に水が浸入することはないということで、確実に臨界を防止できるということで、対象にはしておりません。

次に、11ページ目へ行っていただきまして、じゃ、そういう中で、どういうものを選定して、何を外したのかということですけども、選定したものについては後で御紹介いたしますけど、まず外したものですけども、安全冷却水の現場指示計、これにつきましては、直接機器等とつながっておりませんので、これらが壊れたとしても影響はないということです。

次、安全冷却水計の配管、塔槽類、手動弁、これらにつきましても、構造強度があるために、溢水によって損傷することはないということです。

あと、非常用所内電源系統及び計測設備のケーブル、これらのケーブルが溢水をしたとしても影響はないということで、対象から外しております。それ以外に、防護対象安全機能に関わらない電源盤とか制御盤、これらにつきましては、他の電源盤とか制御盤への影響がないように隔離されておりますので、防護対象の安全機能を損なうことはないというふうに評価しております。

12ページへ行っていただきまして、そういうことから、まず分離／精製建屋で防護対象設備として何が選ばれたかといいますと、ここに三つございますように、崩壊熱除去に係る対象の系統、安全冷却水系のポンプ、上記に係る非常用所内電源系統（電源盤）、上記の動的ポンプの起動・停止に係る制御盤、これらが防護対象設備として選定されました。

それで、具体的な機器リストにつきましては、13ページ～18ページまでに記載されているような機器が、具体的なものとして選定されたところでございます。

19ページへ行っていただきまして、今までは一つの図面で、地震だとか、あと、想定破損、それらを説明していた関係上、非常にわかりづらいという御指摘がございましたので、少しそれらを分けて、資料としてはまとめ直させていただきました。

まず、防護区画の設定ですけれども、防護区画というのは、防護対象設備、これが設置されている部屋を防護区画としてまず設定いたします。溢水防護区画と隣接する隣との間

の貫通部、ここには水が侵入しないように、止水処理だとか、床ドレンファンネルは逆流防止を図るとか、そういう対応をしております。また、溢水防護区画に隣接するエリア、この下の絵で見ますと一番左側ですけども、ここからは水が確実に流れるように、ドア等に開口をつけまして、そこから水が確実に最下階等へ流出するというような対応をとることとしております。

20ページ、これは例ですけども、分離建屋の地下3階部分で、オレンジ色で囲ったところが右隅にあると思いますけど、ここが溢水防護区画として選定されたところでございます。これらの全ての選定結果につきましては、補足資料のほうに記載させていただいております。

次に、21ページに行っていただきまして、溢水源の想定ですけれども、溢水源につきましては、従来どおり地震、想定破損、再処理施設内での異常、火災による放水、これらを想定して、それぞれの溢水量、それで評価を実施しているところでございます。

22ページへ行っていただきまして、これも新たにつけ加えたものでございまして、再処理施設の設備の外からの溢水の影響はどう考えるのかという御質問がございました。まず、外からのものですけども、まず津波。これにつきましては、再処理工場が海岸から5km、標高55mというところでございますので、津波による溢水のおそれは、影響はないものと判断しております。

次に、再処理施設内の屋外タンク、これらが地震等で破損した場合に建屋の中に入ってくるおそれがあるのではないかということで、評価したものでございます。再処理施設の中には、エリア1～3のところに屋外タンクがございます。これらの屋外タンクが破損したとしても、近隣の建物に溢水することがないという評価をした結果が23ページのほうでございまして、溢水源が約5,650㎥と全量があるんですけれども、これが壊れて、円形で溢水が広がったとしたとしても、一番近隣の施設、ここでの水の高さは25cmになります。それで、ここの入口のところが30cmございますので、こういう結果から、水は、その近隣の施設に侵入することはないという評価をしております。これは、途中に建屋がありますけども、その建屋の効果は無視して、直接的に水がここにやってきたということで評価したものでございます。

次、24ページへ行っていただきまして、まず地震による溢水ですけども、これも従来から御説明しているとおりでございまして、溢水源の想定としましては、複数箇所、複数系統が、その中にある場合には、同時に全てが破損するということで、想定しております。

25ページのほうに、それをどういうふうに分けたかということで、まず建屋内、建屋につきましては、建屋1と書いておりますけど、評価対象建屋の中にある塔槽類の保有水量、配管の保有水量、これらが全部破損したところから、そこに落ちてくるというふうに考えております。建屋外ですけれども、建屋外につきましては、④のところでございますように、建屋2とか3というふうにつながっている建屋、これで破損位置よりも高いものについては、全量、ここに落ちてくるという評価をしております。洞道内につきましても同じようなこととしております。あと、ユーティリティ建屋につきましても、これも、ユーティリティ建屋は破損することなく供給が連続的に水が入ってくるということで、水の量としては評価しております。

26ページ～27ページにつきましては、これらを、先ほど御説明したような、水が入ってくるのをどういうふうに評価をしたかということを具体的に書いているものでございますけど、これも今まで御説明しているのと同じでございますので、今回は割愛させていただきます。

28ページ、29ページですけども、これも前回、ユーティリティ施設からの供給をどのように止めるのかと。どのくらいの時間で止めるのかという御質問がございましたけども、まず、地震発生後15分後にポンプの停止に走るということでございます。それで、その距離だとか、操作時間、これはガイドにあるものに準じて、29ページで計算をしているところでございます。ここにございますように、時速、移動距離は1時間に4km移動できると。ただ、積雪時期を考慮いたしまして、時間としては倍を見ております。こういう形で、時間としては約15分間かかるということで、地震発生からポンプ停止までは30分ということを見込んでおります。

それで、消火ポンプにつきましては、建屋の中にございますので、すぐ止めれるということで、16分間ということで、溢水量を、この時間の間は漏れ続けるということで評価をしているところでございます。

30ページ、これは分離建屋でどのくらいの水が発生するかということをまとめたものでございますけれども、一番下のカラムを見てほしいんですけども、分離建屋そのものにある水の量としては453㎥でございます。それ以外に、外から、建屋外から供給される水の量として、約2,200㎥弱、これを見込んでいるということで、トータルとしては2,600㎥弱の水が分離建屋に入ってくるというふうに今想定していて、ほとんど屋外から入ってくる水の量が多いというような状況になっております。

31ページが精製建屋のものでございます。

32ページ、これにつきましては、地震時にどういう系統で水が落ちてくるかということを、今まで御説明したものを絵で示したものでございます。

33ページですけども、その中で、地震時に起因する機器の損傷による溢水ですけども、その中で、没水、被水、それと蒸気の漏えいというものを評価することになりますけれども、まず没水ですけども、水が中に入った場合は、防護区画への浸水がないことだとか、溢水高さは機能喪失高さより低いということで確認することによって、安全機能は維持されるということを確認しております。

次に、被水ですけども、被水につきましては、水が漏れた場合には、被水距離は考慮しないで、障害物がないときには、その対象機器に直接被水するということで評価をしております。

次に34ページ、蒸気漏えいですけども、蒸気の漏えいにつきましては、溢水防護区画内に蒸気漏えいの源がある場合は、防護対象は、もう機能を喪失するとして評価しております。それで、防護区画外からの溢水防護区画へは蒸気拡散がないということを確認しております。こういうことによって蒸気の影響がないということを確認した次第でございます。

35ページ、これについても今まで御説明しております。

36ページ、これは、今まで御質問があったものでございますけど、過渡的に水位が高くなることがあるのではないかということで、評価したものでございます。これにつきましても、漏えい発生の過渡的な水位の高さの上昇については、以下のように影響が小さいため、溢水高さは滞留する溢水量に基づく高さとして評価しておりまして、この過渡的なものについては、影響は少ないというふうに考えています。どのように評価したかといいますと、まずこれは、分離建屋の地下2階、水の量が2150㎥と、非常に多くの水が入ってくるところを評価したものでございます。ここに来た水が、一瞬に配管等が全周破損して、全てが一瞬に水がこのエリアに落ちてくるということで、評価したものです。それで1.45mまで水が上がってしまうと。じゃ、この1.45mまで上がった水が、開口扉と溢水防護区画のほうにどういうふうに振り分けて水が流れていくかということを計算した結果でございます。

計算式につきましては、37ページに書いているとおりですけれども、結果といたしましては、ほとんどの水は開口のほうから流れてまいりまして、溢水防護区画のほうには230Lということで、高さは7㎜程度しか水は残らないというような評価をしているところでご

ざいます。

38ページ目へ行っていただいて、地震による溢水のところで、どういう対応をとるのかということですけども、溢水防護区画内につきましては配管の強度確保、溢水防護区画につきましては止水処理、配管の強度確保、被水については被水カバーをつける。蒸気漏えいにつきましては、配管の強度確保等を今考えております。

それで、一番下の矢印ですけど、溢水対策で止水処理、堰とか、防水扉、水密扉、これは堅牢な建物へ堰、扉を直接設置することにより、基準地震動Ss発生時にも必要な機能を維持するというふうに考えておりまして、これらの扉とか防水扉、水密扉は建物の一部として構築物として取り扱うというふうに考えております。

39ページへ行っていただきまして、どのような観点から対応をとるのかということを少しフローでまとめさせていただきました。まず配管の強度確保ですけれども、配管につきましては、解析を実施いたしまして、強度が満足できない場合はサポートを追加するというようなことを考えております。

止水処理ですけども、止水処理につきましては、堰、防水扉、水密扉、この3種類がございますけども、アクセス性、あと防水扉の操作性に支障があるかどうか、こういうことを考慮いたしまして、アクセス性に問題ない場合には堰をつけると。防水扉の操作性に支障がある場合は防水扉をつけると。これは簡易的に、簡単に開けますので、防水扉をつけると。それで、操作性に支障がない場合は水密扉をつけるというような、こういう形でそれぞれ選んでいるというところでございます。

それで、堰につきましては、アクセス性という観点で、約0.5m、防水扉といたしましては1.5mというところを一つの目安として選んでいるところでございます。

それらがどういうものかにつきましては、41ページ、これも前回から御紹介しておりますように、堰、防水扉、水密扉、こういうものをつけることによって、内部への水の侵入を防止するというようなことを考えております。

42ページですけども、評価結果といたしまして、こういう対策をとりますと、再処理施設内にある溢水が発生した場合の没水、被水、または蒸気漏えいの影響により、分離建屋及び精製建屋に設置されている防護対象設備の安全機能が喪失しないということを確認している次第でございます。

それでは、それぞれの部屋ごとの、どういうものが設置されていて、それらがどうかということについては、ここにサンプルをつけさせていただいておりますけど、これら詳細

なものについては、補足説明資料のほうにつけさせていただいております。

それ以降、45ページからの想定破損につきましても同じような考え方で算定しておりますので、割愛させていただきまして、60ページですけど、これは溢水の検討において、現場確認を、どのような現場確認をしたのかということですけども、溢水の影響評価、設備対応の検討におきましては、現場確認と設計図書に基づく設計検討を、業者をもって行いました。ここに書いているような形で、設計検討と現場確認をいたしまして、溢水源の想定、それと対策、それらを検討したところでございます。

次に、61ページ、これは建屋内に滞留した水、これをどういうふうに処理するのかということですけども、本11条は、本来、溢水による安全機能の防止というのが目的ですけども、建屋内にたまった水、これらの処理についても、以下のようなことで考えている次第でございます。

まず、建屋にたまった水につきましては、性状を分析して、それが放射性か否かによって、放射性でない場合は一般排水して放出いたします。また、放射性の場合につきましては、建屋内に貯留するだとか、または、耐震クラスはBクラスでございますけども、排水処理設備、そういうところが機能が生きている場合は、そちらのほうから放出するというようなことを今考えている次第でございます。

溢水で切ったほうが――じゃ、溢水の説明は以上です。

○大村チーム長代理　溢水の影響について、説明をいただきました。

それでは、ここまでのところについて、質問とか指摘とかありましたらお願いします。

○田尻チーム員　規制庁の田尻です。

大きく2点。まず1点目なんですが、参考資料1で、ナンバーの6として、昔の保安規定との絡みの関係を質問させていただいたかと思うんですが、それに関して、今回の対応状況のところで回答をしているということで書かれているかと思うんですが、これは具体的にはどこで説明されていると思えばよろしいでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

28ページのユーティリティ施設からの供給量というところの※で、保安規定で「地震・火災等発生時の措置」についてというのが規定されておりまして、こちらのほうでひもづけされているというところでございます。

○田尻チーム員　規制庁の田尻です。

保安規定に関する質問の大もとの話というのは、今回、化学薬品の漏えいであるとか、

内部溢水の話というのは、規則に改めて明文化されたことになりまして、改めて保安規定に、どういうふうに規定を行うのか、そういう具体的な内容も含めて、今後説明を確認していく必要があるという話だったかと思うんですが、ここは、とりあえずは、こういったところに書きますよというので、今後具体的な話というのは別途行われると思えばよろしいでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

そういうことで、別途保安規定の中で詳細については御説明するということになるかと思います。

○田尻チーム員　規制庁の田尻です。

そういった場合には、このハードの話であるとか、この審査会合の場でソフトの話も、何点か御指摘させていただいていると思いますので、そういった点も踏まえて説明いただければと思います。

もう一点、大きな話として、2点目なんですが、ヒアリングの場だったか審査会合の場だったか、ちょっと明確な覚えがないんですが、防護措置を溢水等に関して行われているかと思うんですが、こういったものに関する重要度分類であるとか、耐震の分類の整理を行って説明してくださいとお伝えしたような気もするんですが、そういった点を説明いただいてよろしいでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

まず、この防護措置の区分ですけど、これにつきましては、先ほど中でも御紹介いたしましたように、建屋と一体ものということで、設備ではなくて、構築物として取り扱うというふうに考えております。

○田尻チーム員　例えば耐震性でいえばSsに耐えるとか、建屋等が基本Ssのような気がするので、そういったものに耐えられるというふうに想定をするであるとか、そういうことですかね。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

そうですね。この中にも書かせていただきましたけども、建屋と一体ものでつくって、そのSsの機能維持ができるようにするということで考えております。

○田尻チーム員　安全機能の要求としましては、再処理施設である程度機能を持つものとしましては、安全上重要な施設及び安全機能を有する施設として管理をしていただくことになるかと思うんですが、基本的には安全機能を有する施設として管理ということですか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

いや、これは施設ではなくて、建物として管理いたしますので、構築物として整理するということを考えております。

○田尻チーム員　それは扉等も含めて、全て構築物の中の一部というふうにされるということですか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

そうです。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川ですけど、今のは会話になっていなくて、早い話、安全上重要な施設か、そうでないかと。それが別に建物であろうと設備であろうと、それはあまり変わらないので、そこを重要か、安全上重要な施設なんですかということにだけお答えいただければいいんですけども。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

そういう意味では、これは安全上重要な設備でなくて、安全機能を有する施設でございます。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川ですけど、そうすると、建物が、例えば安全上重要な施設であった場合、それは建物と別に一体ではなくて、ただ、それは、耐震クラスは同じSでつくりますけれども、機能別分類になると、それは安全機能を有する施設であって、安全上重要な施設ではないという、そういう整理になるという、そういうことですか。

○日本原燃（越智センター長）　これについては別途資料で御説明させていただきたいと思います。

○田尻チーム員　規制庁の田尻です。

それに関連するといえば関連するんですけど、今日この場では設計基準の話をされているかと思うんで構わないんですが、この重大事故を考える上では、溢水であるとか、化学薬品というのは、アクセスルートであるとか、対策を実施する上で影響を及ぼす可能性もあるかと思いますので、そうした際には、設計基準で想定しなかったものが壊れるのかどうかという検討を行われるとか、そういうふうに考えてよろしいでしょうか。この場でではなく、重大事故のときに説明されるというんなら、そういうふうに言っていただければ構いません。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

それについては、重大事故のほうで御説明させていただきます。

○田尻チーム員　わかりました。

○伊藤チーム員　規制庁の伊藤です。

今のDBAに使うもの、SAに使うもの、機器の話がありましたけれども、設計基準事故がSAに進展していく際に、人の動き、ハードウエアではなくて、ソフトウエア上、人の動きがどうなっているかということが、今後、説明が必要になってくるかと思いますけれども、その辺もSAの中で説明していただけるということでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　アクセスルート等も含めて、重大事故のほうで、これについても御説明させていただきたいと思っております。

○伊藤チーム員　規制庁の伊藤です。

例えば、今回の説明においては、分離建屋、精製建屋というところに限定されておりますけれども、ほかの建屋ですね、前処理建屋とか、そういうところが同時に被災するケースというのも当然考えられますし、そこがSAに今度進展していってしまうという、そういう状況も考えられますので、施設全体の、その辺の中で人の動きがどうなっているかというところも含めて、今後説明してください。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智です。

わかりました。

○伊藤チーム員　規制庁の伊藤です。

それと、もう一つなんですけれども、今の人の対応という話は、対応する人の話ということなんですけれども、実際の事故が発生する状況におかれましては、通常の作業員が中で作業をしているということが十分想定されるかと思うんですけれども、その人たちが、こういった状況の中でどういう対応をとるのかということについては、検討をされているのでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

それは設計基準の中でということでしょうか。それとも重大事故の中でということでしょうか。

○伊藤チーム員　じゃ、今回の質問におかれては、DBAの中ではどういうふうに検討されておりますでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

この中で、例えば作業員が、先ほど、ユーティリティ施設のように止めるべきものがございましたら、それは止めに行くと。例えば、大地震があった場合には、プロセスの工程

を止めるというようなことは、この中で考慮しております。

○伊藤チーム員　規制庁の伊藤です。

作業員というのは、その対応に当たる作業員ではなく、実際にその中で仕事をされている人という意味合いでの作業員なんですけれども。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原でございます。

今の御質問の趣旨の御確認ですが、今、例えば6ページのほうで、保守性というので、大分越智が時間をかけて最初説明しましたが、こういった保守性のときに、例えば機器が全数破損をするとか、漏っている水が全部漏れてくると、漏えいをするといった評価をしている状況下を考えたときに、人への影響がないのかという趣旨の御質問でしょうか。

○伊藤チーム員　そういうことになります。中にいる人たちに影響を及ぼす可能性がありますので、そういったところをどのように検討されておりますかということで。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原でございます。

ということでありますと、ここの、先ほど越智の説明でさせていただいていますが、基本的に、我々、今ここで書いているものは、一つの条件として、何か条件を設定をしないといけないという、評価上ですね。そういう意味で、ある仮定のもとに条件を置いています。この条件も、我々、この6ページの上の四角に書いてありますとおり、極めて保守的な評価をしているという認識もございます。ということで、そこと、作業員がそこにいたときの影響ということについては、別途、まとめて説明を、評価をした上で説明をさせていただきたいと思いますが、それでよろしいでしょうか。

○伊藤チーム員　はい。次の件になるかと思うんですけれども、溢水の場合には、当然化学薬品とか、そういうものも含まれる可能性がありますので、そういったところも十分考慮した上で説明をお願いしたいと思います。

以上です。

○落合チーム員　規制庁の落合です。

今回の溢水量の想定の際には、耐震性が確保されない配管全てを破損させると。そのときなんですけども、そういった配管が破損した際に、近くにある安全系の配管だとかに影響する可能性というのもあるかと思うんですが、それについて説明をお願いします。

○日本原燃（越智センター長）　それは、影響評価については、別途、具体的に資料でもって御説明させていただきます。

○落合チーム員　わかりました。

○日本原燃（越智センター長）　若干、11ページのほうに、矢羽根の2番目の2番目ですか、まず、安全冷却水系の配管とか塔槽類、これにつきましては強度があるということで、経路は維持できるというようなことは、今、考えていますけども、先ほどの御説明は、そのほかの例えば耐震性がないものが壊れたときに、こういうものに影響を与えないかという御質問かと思いますけども。

○落合チーム員　そうですね。想定されている配管、いろんな箇所、さまざまあるとは思いますので、それらの場所について、近くにあるだとか、ないだとか、そういったところも含めて、今後、説明をいただきたいなと思っております。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

わかりました。

○葛西チーム員　規制庁、葛西です。

溢水についてなんですが、今、現状の評価では、ドレンは詰まるものとして保守的に評価をしていると思うのですが、実際には必ずしも詰まるということでもなく、詰まらずに流れるものとして評価した場合は、ドレンの行き先、行った先の状況について、どうなっているかの説明をお願いします。

○日本原燃（井鳥副部長）　日本原燃の井鳥でございます。

ドレン系が生きていた場合には、ドレン収集系の配管を通じて、基本的に最地下階にある廃液槽に受け入れられることになります。ただ、溢水量が多い場合、特に地震の場合、その廃液処理系の機能を期待しない、できない場合、そのときには、そこの時点で、再度あふれることになるんですが、今の評価としては、その集まる最地下階には、建屋の全量の廃液が落ちてくるという想定で評価してございますんで、ドレン系が生きたときには、上の階に対しては影響は軽くなるんですが、最終的な下の階への影響に関しては、今の評価と変わらないと、そういう評価手法をとってございます。

○小澤チーム員　規制庁、小澤です。

前回の会合と事実確認の中でも御質問していた件、引き続き、同じ内容になってしまうんですけれども、今回、溢水の高さだとかの評価をいただくときに、途中経過なんかも含めて高くなることはどうなんですかという御質問をして、本日の資料で36ページだと思いますけれども、この過渡的上昇の影響というところで御説明いただいたと認識しています。この考え方というのは理解できました。その上で、事実確認の中では、事象が起きたときに、その基準地震動レベルの地震が起きたときに、壁が持つかどうかというような評価も

して、全部が基本的には持つ。持たないものも、ひび割れ程度というようなことも聞いておりますけれども、そこら辺のその評価結果も影響してくるので、御説明くださいとお願いしていた点についてはどういう状況になっているんでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

審査会合のヒアリングの中で御質問のございました、耐震壁でない壁、あと、ドア、こういうのについては、今、詳細評価をしているところでございますので、その詳細評価がまとまり次第、御説明したいというふうに考えております。

○小澤チーム員　じゃあ、今後、検討していただく中で、あわせて検討が必要じゃないかと思われることなんですけれども、耐震壁でない壁であったり、一般扉というのは、今、御説明があったとおりかもしれませんが、水密扉だとか、防水扉、堰については、Sクラス設備相当でつくるということで、ただ、これらも完全に密閉できる状況じゃないということですので、量的には少ないということで、影響が出るのかどうかというところもあるかもしれませんけれども、補足説明資料で一覧で評価していただいている中では、ぎりぎりのところというものも結果で見受けられるので、本当に影響がないということであれば、影響がないというところを御説明いただきたいということと、持つのであれば持つで結構ですけれども、途中で壊れるなんかというようなプラスで水圧がかかったりしたとき、壊れるというような状況が想定できるんであれば、それも途中、過程において、どういうふうに影響を及ぼすのか、影響するのであれば御説明いただきたいと考えています。

1点、ちょっと事実確認だけなんですけれども、補足説明資料のところで、評価結果の一覧を記載させているところで、資料3の25ページ、このフロアからの機能喪失高さというのが、これを評価結果がこの高さを超えると、評価としてはだめですよという高さということでよろしいですよね。そうすると、ここのページを見ると、評価結果とその基準値が逆転しているんですかね。溢水高さでこちらのほうが高くなっているものが見受けられるんですけれども、これがどういう結果なのかというのを御説明いただければと思います。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

申し訳ございませ。これ、ちょっと確認させてください。

○日本原燃（井鳥副部長）　すみません、きちっと確認をして、別途、御回答さしあげます。

○小澤チーム員　了解しました。そうしましたら、その前に言った質問について、現状の御説明をいただけると。今後、きちんとそれを踏まえて御説明いただけるということであ

れば、その旨、回答していただけるといいと思うんですけれども。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

わかりました。

○大村チーム長代理　はい。ほかにありますか。

○長谷川チーム員　規制庁の再処理担当の長谷川ですけど、ちょっと何点かあるんですけど、まず、ちょっと全般的な話からして、例えば5ページなんですけれども、全体的なこの溢水の検討の考え方としては、異常の発生防止の観点で、安全機能を損なうことを防止するということで、全体が、いわゆる異常の防止系を主体として検討がされていると思うんですけど、影響緩和、拡大防止系というのが、具体的にどういう状況になってしまうのか。例えば排風機、要は負圧を維持するための排風機だとか、フィルタユニットみたいなのは、基本的に、これ、溢水なので、電気系ですとか、動的機器を対象としてリストアップしているんじゃないかなとは思うんですけど、例えばこのフィルタユニットみたいな静的であっても、びしょびしょになっちゃうとどうなっちゃうのというのもあって、その辺りのいわゆる影響緩和、拡大防止系全体として、これらがどういう状況になっているんでしょうかというところを御説明ください。

○日本原燃（井鳥副部長）　現状の検討では、資料の中でも御説明しているように、崩壊熱の除去、水素掃気、火災・爆発の防止、臨界防止という、異常の発生防止、PS機能の防護を防護対象としていて、基本的には、そのPS事象、事象を発生させなければ、MSの機能を期待しなくても安全機能は維持できると、そういう考え方で、11条に関してはそういう評価をしてございます。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

例えば、水素掃気機能みたいなものは、水素を圧空で押し出して、行き先は、要は出る先がどうなっているのかにもよるんですけど、そっち側がいかれていると、水素たまったり、いろんなことが起こったりしないんですかというのもちょっと心配だし、負圧が、要するに、さっきのフィルタユニットとか、そういうところが水浸しになって、排風機も止まってというと、全体が閉じ込め機能としては閉じ込めているのかもしれないですけど、全体の系として、それが正常な状態になっているのかどうか。というか、少なくとも設計基準なので正常な状態を保っていないといけないと思うんですけど、少なくともこの評価の中で、例えばフィルタは健全な位置にあるのか、排風機も、要は機械基礎の高さがそういうふうな位置にあるのかも含めて、少なくとも検討して、その結果を示していただけま

すか。

○日本原燃（井鳥副部長）　承知しました。別途、御回答をさしあげます。

○日本原燃（青柳担任）　補足をさせていただいてよろしいでしょうか。

確かに、今回、設計基準、新しく入った溢水の問題、これについては、基準に臨界、火災云々というふうに具体的に書かれてございます、冷却含めて。そして、今申し上げたように、PS機能、これで、溢水で直ちに再処理で重大な、あるいは大きなトラブルにならないという観点から設計基準として設けられた。それに対して、今申し上げたような発生防止対策で、特に重要な機能をこうやって守るということでございます。

それで、今、MSというお話がございました。PSの中で守っている安全上重要な機能のうち、今、私どもは冷却と水素掃気をメーンにやりましたけれども、もう一つ、事業指定の中で、平常時における閉じ込め機能という観点で、一次閉じ込め、二次閉じ込め、三次閉じ込めというのは、事故時も含めて、PS、MSと書かせていただきましたけれども、こういったものがダイレクトに被水によって影響を及ぼすということはないので、今回、特に対象にしてございませんけれども、今申し上げた冷却と水素掃気は、これをやり続けること、溢水によって機能を喪失しないで、機能を維持し続けることによって、それによる公衆への影響というものは、閉じ込め系を経由しなくとも、水素掃気の場合は重大事故でも御議論いただいていますように、圧空系を送り続けることによって、水素に関する問題点はないということから、一次閉じ込め系の水封槽というのを御紹介しておりますけれども、そういったところから、水素機能の継続的な安全機能の維持はできますので、対象をそういうことにしているということで、事故に至るようなものを、この基準の文言から、発生防止機能を喪失することによって事故に至るようなものをしっかり守る。そして、安全上重要な施設に、もう一つ、PS機能とした閉じ込めという観点は、これは平常時における安全機能を重視するがゆえの安全上重要な施設の位置づけですので、溢水について、そこまでは対象にしなかったという整理でやってございます。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

今の話だと、確かに言っていることはわかります。冷却とか、水素掃気とか、そういうものが維持できれば、基本的に止めるとか、冷やすという、そういう部分、爆発の防止とかそういうのはできるというので、重要な位置づけだとは思うんですけれども、一方で、今後、これをきちっと説明していただきたいんですけれども、いわゆる排気系、負圧維持、閉じ込めといったところで、そこもやっぱり設計基準の中では、そういうものが、だから、

これが、この溢水がどういう状態になっているのか、異常状態なのか、平常時なのか等も含めて、一定のこれが例えばフィルタユニットが水浸しになって、排風機も動きませんという状態になった場合に、本当に施設として安全と言えるのかどうかというところは、やっぱり検討した結果をここの場で示していただく必要は当然のことながらあると。

一方で、さらにもう一つ、その次のステップでは、こういうことが、例えば、これ、地震起因なんかを見ていますから、重大事故に陥ったときの環境条件になったときに、これまで御説明している中では、換気系をバイパスしたりして使えるようになっていますけど、じゃあ、本当にそこが使えるんですかというようなことにも結果的になってきますので、それを生かすとか、生かさないといけない、MSであっても生かさないといけないというものについては、もうちょっとよく考える必要性はあるんじゃないかなと思います。いずれにしろ、この場で検討結果について説明は求めます。

○日本原燃（青柳担任）　原燃の青柳でございます。

今、おっしゃられたのは、一つは、閉じ込めの平常時において、閉じ込め系への溢水の問題、それから、事故時において、その溢水が重大事故の対処としてどうなのかということの2点だと思いますので、その辺、また整理して御説明したいと思います。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

続けて、ちょっとまだ残り何点かあるんですけど、次に、23ページ目なんですけれども、外での溢水源の想定の中で、この溢水源と書かれている図面上なんですけど、ここは、今、黄色い防護施設の建屋ということですけど、これ、周りにユーティリティ施設とか、多分運転予備用の電源建屋とか、そういったものがかなり至近距離、お隣ぐらいに、この図面上、特段には施設は入っていなくてあれなんですけど、そういうものがあるんじゃないかなということで、今回、少なくとも説明は、分離建屋とか精製建屋の中の安全系ですけれども、これ、外からユーティリティだと、圧空のもう源になっていたりする可能性もあるし、電源があったりするので、ちょっと今回、共通して多分説明していただかないといけないのは、例えば非発の建屋とか、それから最終的には重大事故なんかの対象施設の保管庫なんかも、こういう溢水でやられないかどうかとか、そういうものについては、これはちょっと今まで説明を聞いていませんけど、これについての検討結果の説明を御用意していなければ、今後、一式、そういう部分について説明をお願いします。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

それについては、じゃあ、資料を準備して、別途御説明させていただきます。

○長谷川チーム員　すみません、続けて、今まで説明であまりちゃんと出てきていないんですけれども、この分離とか精製、これはほかのところもそうだと思うんですけど、廊下に多分低レベルの放射性廃液の配管が通っていたと思いますけれども、低レベルなので、意外と濃度は薄いのかもしれませんけれども、ここの配管の漏えいとかというのについて、特段今まで説明がなかったかなということで、水とか、あと化学薬品なんかも次に出てきて、そういうものが混在したものが発生してしまうのか、そういうときの現場にいる作業員の対処とか、そういったもろもろのことは、もしそうであれば検討を必要なんですけど、この辺りについての検討はいかがでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

先ほどおっしゃられた廊下を通っている低レベルの廃液、これはもう溢水源としては見ております。そこらについても、まとめて今のところを含めて御説明さしあげたいと思います。一応見込んでは、廊下を走っている低レベル廃液も溢水源としては見込んではいます。

○長谷川チーム員　今後、その辺、適切に説明をお願いしたいんですけれども、今日、全般的に、先ほど、人の話も、あとそちらからも何か溢水源が相当な保守的という話もございましたけれども、何が保守的、あまりにも過剰な保守性を見込んだゆえに、現実に起こるようなところというのがきちっと見られているのか。要するに、あまりにも非現実的な保守性を見込み過ぎる、見込んでしまったことによって、現実に起こるレベルの中での必要な対処というのがちゃんと検討できているのかどうかというのが、少し何かよくあれなんですけど、そういうところも含めて、もし保守性の話とか、先ほど少し検討をすると言っていましたので、今日出たいろいろなもろもろの話があると思いますので、そういうのも全体的に含めて検討願えればと。検討して、この場できちっと説明をいただきたいと思います。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

保守性も含めて、今、御意見があったところをまとめて御説明させていただくようにいたします。

○小澤チーム員　規制庁、小澤です。

資料2の8ページです。ここで防護対象外となる理由を御説明いただいているところですけれども、ここの中で、電磁弁だとか、そういうものがフェイルセーフのポジションに移行するということで、問題ありません、事象が発生したとき、問題ありませんよというの

はここに記載されております。これは事実確認のときも質問している内容と重複しますが、システム全体、系統全般で考えたときに、全部がフェイルセーフのポジションに移動しなかった場合、生きているものも中にはあるというふうな想定をしたときにも、系統全体として安全が担保されるんだよということの説明が必要だと考えているんですけれども、その検討状況というのはどういうふうになっているんでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

これにつきましては、9ページ目の④ですけども、仮にその安全機能が損なわれることなく、一部のものが運転されたといたしましても、それらにつきましては、そのプロセスの異常として、中央制御室だとか、電源盤だったら電源盤の故障警報が出るということで、その辺で検知できますので、対応が可能というふうに考えております。だから、全てがフェイルセーフにならなくて、一部のものが生き残ったとしても、それらにつきましては、その状況を把握することができますので、対応は可能というふうに考えております。

○小澤チーム員　そうすると、そういう状況が起こったときに、対応するまでの時間において、異常な状態になるということがないということを確認させていただければと思います。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

そういったものは、今までやらせていただきました安全評価の中で、個々の事象、結局、リスクはこれで網羅的にピックアップしていますから、そういった個々のリスクに対してどれぐらいの時間余裕があるかというのは、運転時の異常な過渡変化の選定、そういったものでしっかり見ておりますので、特に厳しいのは蒸発缶、そういったところですけれども、そういったものはどうなるのかということも含めて、少し整理して説明させていただきたいと思います。

○大村チーム長代理　はい。ほかにありますか。

今日の議論は、化学薬品の影響はまたやりますけれども、今回、整理していただいたのは建屋ごとといいますか、工程ごとに設計基準の評価をするということで、今回は溢水の話だったんですけど、今の議論は、その後のほうで、また事故時の状況とか、いろんな状況を踏まえて、これで影響があるのか、ないのか、大丈夫なのか、こういうことで話が大分広がってきているところもあると思います。今の段階では、工程ごとに見ていっているんですけども、これはある程度、横串を刺して、きっちりとその事故時の評価、そういうときも踏まえて影響があるなしと、そういうのをきっちりやっぱり全体を整理していく必

要があるんだろうということかなというふうに思います。そのときに、あわせて保安規定という話で、人の動きとか、その対応ができるのかどうか。それがこの溢水みたいなやつが影響があるのかどうか、こういったことも含めて全体を整理していく必要があるのかなということは、今日の一番大きなポイントかなというふうに思います。

ほかに何かありますか。

なければ、次の化学薬品の影響のところ、資料の2の続きから説明をお願いします。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

それでは、62ページ、化学薬品による損傷の防止、これにつきましても、既に2回ほど御説明しておりますので、今回、変わったところ、指摘を受けて追加したところを重点的に御説明させていただきたいと思います。

64ページですけども、まず、その再処理施設内で用いられる化学薬品の用途ということで、以下の二つということでまとめさせていただきました。まず、再処理工場では、プロセスに用いて使用するもの、これは定常的に多量に使用するものでございます。それ以外に、今、こちらのほうでも御議論になりましたけれども、保守・保修等で使用するもの、非定常作業で少量、ただ、多種多様なものがあると。これらについて、どういうふうなまとめ方をするのかということで、プロセスで定常的に多量に使用するものにつきましては、評価の対象といたしておりますけども、非定常で使用する化学薬品、これにつきましては、下に書いているとおり、保修等の非定常で使用する化学薬品につきましては、その取扱量が少量であること、さまざま薬品の使用形態があることから、保守・保修作業の実施の際には、保安規定に基づいて以下の細則を用いて、安全機能への影響が生じない措置を講じております。まず、「作業実施細則」に基づきリスク評価、その薬品を使った場合にどういうリスクがあるかという評価をしてから使うことになります。それで、その「リスク評価・隔離作業実施細則」により、薬品を取り扱う作業安全の観点でリスクも評価するということで、非定常で取り扱うものにつきましては、こういう形で作業を実施することになります。

さらに、薬品の管理、これにつきましては「化学物質管理要領」というのがございまして、これに従いまして、保管管理、運搬・作業安全管理を実施しているということで、今回のその化学薬品による損傷の防止につきましては、再処理プロセスで定常的に多量に取り扱う薬品を対象として評価をしているところでございます。

それ以降、しばらくは、今まで御説明したものだとか、溢水のところと同じものですの

で、省略させていただきまして、75ページですけども、この化学薬品に対する損傷防止、これにつきましても、先ほど溢水のほうでも、我々、かなり保守的に見たということを御説明させていただきましたけども、化学薬品につきましても、かなり保守的に評価をしているところがございます。それについて、少し御紹介させていただきたいと思いますけども、まず、当社の研究所のほうで、再処理工場で用いております硝酸、次のページにはTBPとのものがございますけども、それらについて、炭素鋼、これらがどういうふうな腐食形態であるかということを試験したものが、73ページに掲載しているものでございます。

それで、結果ですけれども、腐食が最も厳しいのは6規定、6Mの硝酸が一番腐食が厳しいと。ただ、塗膜がございましたら、24時間浸漬したとしても、1㎜程度の貫通孔しか発生しなかったというような実験結果になっております。ただ、その後、2週間放置いたしましたとしても、母材には貫通孔は生じなかったという結果が出ております。ただ、今回、我々は、直ちに機能が喪失するまではございませんけども、影響を緩和するという観点から、これらにつきましても、その損傷があるという前提のもとに対応をとることとしております。

74ページ、こちらにつきましては、試薬によるケーブル類の劣化試験の試験結果でございますけれども、硝酸、あとTBP、苛性ソーダ、これらについて、ビニル製のシースを24時間浸漬した結果でございますけども、30％TBPで膨潤が確認はされましたけども、シース内への透過の痕跡は確認できなかったということでございます。ただ、これらにつきましても、損傷があるものとして対策はとることとしております。

それと、75ページ、NOxガスの影響でございますけど、これは当社が、2003年、化学試験中にウラン脱硝施設におきまして、13.6Mの硝酸漏えいを発生させてしまったということが過去にございました。そのときに、炭素鋼と反応して多量のNOxガスが発生しております。このときはどういう状況だったかといいますと、NOxガスは、まず火災報知器の発報により、NOxガスが発生されていることは検知いたしました。それと同時に、NOxガスにさらされた電源盤とか制御盤は機能は維持されていたと。これは短絡などの故障による制御室の警報は鳴らなかったということでございます。下の写真は、これは赤くなっているのがNOxガスによって損傷というか、影響を受けたところでございますけど、こういう、我々、過去の経験もございますので、こういうところからも、今回の対応は非常にしているというところでございます。

それで、76ページからは、これにつきまして、以前に説明したところと同じですので、

80ページ、分離建屋におきましては、化学薬品による被水を考えた場合の防護対象といたしましては掃気機能、これにつきましては安全圧縮空気系がございますけれども、これについては分離建屋はございません。あと、崩壊熱の除去機能、安全冷却水系、これは炭素鋼があるということで、これは対象としております。あと、蒸気に関わる支援機能として電気設備、計測設備、これらのケーブルについても、その化学薬品に対する防護施設として選定をしているところでございます。

81ページには、どこにどういうものがあって、それらがどういう材料でできているかということをまとめておりまして、82ページからは、図面上にその守るべき防護対象設備、安全上重要なケーブル、これは赤い点線で表しているものが、それが走っているところ、あと、安全冷却水系、これが走っているところ、左側にございますけれども、こういうところが走っております。それと同時に、硝酸配管がどういうふうに同居しているかというところで、こういうのを現場とか図面を確認いたしまして、こういうところを守るべき対象として選定をしているところでございます。

90ページへ行っていただきまして、こちらは精製建屋ですけども、精製建屋も分離設備と同等ですけども、精製建屋につきましては、掃気機能として安全圧縮空気系の炭素鋼配管がございますので、これは防護すべき対象として選定しております。

それで、92ページ～100ページまでは、同じように、図面上に防護すべきものと硝酸等の化学配管の状況について図面で示させていただいております。

101ページですけども、まず、化学薬品の漏えいが発生した場合においても、防護対象の安全機能を損なわない設計とするという観点から、漏えいした薬品が防護設備を被水することを防止するということの対策をとることとしております。どういう対策をとるかということですけども、まずカバー設置による漏えい薬品の防護ということで、カバーを設置することによって薬品から防護設備を守るということ。それにつきましては、防護側を守る場合と、漏れる側を守る、両方ございますけども、それらは現場の状況等を見ながら、それぞれ選定するということを考えております。基本的には、防護する側を守るというようなことを今考えております。

それと、101ページの一番下のところですけども、化学薬品が漏えいした後、どうするのかということですけれども、化学薬品が漏えい停止した後でも、防護設備の安全機能の喪失を防止することということで、漏えいした後についても、健全性を確認することによって、必要による補修等を実施するということを考えております。

102ページは、先ほど御説明いたしましたように、薬品の被水防止カバーをどういうふうに施工するかということですけれども、現場等を確認して設置することになりますけれども、基本的には、今、我々が考えておりますのは、防護対象側にカバーをかけるというようなことを考えております。

104ページへ行っていただきまして、それぞれについて、どういう対策をとるかということですけども、ここも先ほど御説明いたしましたように、薬品の防水カバーを設置すると。また、配管等の耐震強度を増すことによって、その化学薬品の漏えい防止できる場合につきましては、化学薬品の配管の強度補強ということも今考えているところでございます。

107ページで、漏えいの検知及び対応ですけども、漏えいの検知につきましては、再処理施設内の防護対象設備を含む区域における化学薬品の漏えいは、1日1回(8時間)ですけども、1直に1回、巡視することによって検知をいたします。基本的には視覚とか嗅覚による検知でございます。ただ、先ほどウラン脱硝設備でございましたように、硝酸が漏れた場合に炭素鋼と反応してNOxが発生した場合だとか、NOxガスが発生した場合、これらにつきましては火災検知器で発見されることになりますけども、基本的には1直に1回、巡視によって点検を実施するということで考えております。

漏えい時の対応ですけども、化学薬品の漏えいが発生した場合には、まず漏えい源の特定、どこで漏えいが発生したのか。それで、それによって漏えい箇所が含まれる系統の運転を止める。それで、漏えい箇所を隔離し、拡大を防止する。漏えい液の回収をするということを考えております。漏えい液の回収につきましては、下に書いているような基本装備、それ以外に、必要に応じて、ここに保護手袋とか、エプロン、長靴を履いて対応することになります。ただ、NOxガス等が発生して中に入れない場合については、化学防護スーツ、空気呼吸器を装備して、中に入って対応をするということとなります。回収資材といたしましては、この写真がございますけれども、液体の吸収剤、これをもちまして化学薬品は吸収させて処理するということとなります。

108ページ、一番最後のページですけども、これにつきましても教育・訓練、どういう教育・訓練を実施しているかということですけども、化学薬品の漏えいが発生した場合には、確実に検知及び対応ができるように、当直員に対して以下のような教育・訓練を実施しているところでございます。化学物質の取扱教育については年1回、漏えい等初動対応訓練につきましても年1回、漏えい等発生時の資機材の使用訓練、これについては年2回、

それで、呼吸器の使用、これにつきましては消防活動訓練の一環といたしまして、呼吸器の使用方法の訓練をいたしておりまして、これについては年1回実施しているというところでございます。

化学薬品については、以上です。

○大村チーム長代理　はい。それでは、化学薬品の影響について、質問等ありましたらお願いします。

○伊藤チーム員　規制庁、伊藤です。

64ページに、非定常の作業で使用する薬品について記載されているんですけれども、少量で問題がないということで一応書かれているかと思うんですけれども、ここに関しては、以前からお願いしていたかと思うんですけれども、リストをつくっていただいて、どういうものがあるか、つくっていただいて、それで問題がないのであれば、その問題がないことの説明ということをお願いしていたかと思うんですけども、その部分、説明してください。

それと、恐らく数年後には、大きな改修とか、そういうものが入ってくるかと思うんですけれども、そういうところも考慮されているのかということを説明してください。

○日本原燃（越智センター長）　リストについては作成して、御説明したいと思っております。ただ、ここで言ったのは、少量だから問題ないというよりも、まず少量であるんですけども、ここに書いておりますように、「作業実施細則」に基づいてちゃんと作業をするということで、配管漏えいだとか、そういうものとは違って、ちゃんと管理された状態のもとで作業をするということで、その化学薬品の漏えいという観点では、設計基準のような事故が起こることはないということで述べさせていただいたところでございます。

ただ、リストについては、こういう薬品があるということについては、御紹介させていただきたいと思います。

○伊藤チーム員　リストについては、その使う薬品と、どういったエリアで使うのかといったところを含めて、説明をお願いします。

それと、今回のこの化学薬品の説明の中では、火災に関しては、特に大きく触れられていないかと思うんですけれども、そちらで使われている薬品というのは、当然酸もあり、有機物もあり、有機薬品もあり、火災に対する備えというのは十分になされていないと非常に危険な化学工場だということが当然認識としてはあるかと思うんですけども、その辺はどのようにお考えになっておられますかね。説明してください。

○日本原燃（越智センター長）　ここで、本日、御紹介しているのは化学薬品の漏えいに対するものと、機器の損傷とか、そちらについてまとめさせていただいたものでございます。それで、それ以外に、火災については、火災のほうで御説明させていただきたいと思っております。

○伊藤チーム員　規制庁、伊藤です。

じゃあ、そのときに説明してください。

それと、有機溶剤とか、酸、アルカリといった場合に、今、火災の話しましたけれども、火災の際には、当然有害な物質、有毒ガスとかも発生しますので、例えばアクセスルートへの影響ですとか、避難通路への影響ですとか、そういうところの考えもそのときに説明が必要になりますので、お願いします。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

そちらのほうは、重大事故のアクセスルートのほうで、あわせて御説明させていただきたいと思います。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

今のをちょっと補足的に言っておきたいことがあるんですけど、今回、建屋の中だけの話ですけれども、許可上、なかなかわからないんですけど、試薬建屋が別途あって、そこに、ある種、最初に外から納入して、ある種、各建屋より大量にいろいろな化学物質を保管する、一旦保管する、放射性物質を含んだものではないですけれども、持ってくるところがありますので、そこの建屋から供給する際に、この化学薬品の影響がないかとか、それから、そこが多分火災等の発生源にもなり得るので、放射性物質は含んでいない建屋ではありますけれども、今後、そこについて、環境条件などに大きく影響するし、発生源としては非常に重要なところなので、試薬建屋とか、あと、こういった油なんかも火災の場合はありますから、保管庫なんかについても、ここは発生源として説明をいただきたいと思います。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

試薬建屋並びに重油類のタンク類、これらについても、それぞれのところで御説明させていただきます。

○佐藤（俊）チーム員　規制庁、佐藤です。

66ページに、拡大防止策について説明があるんですが、三つ目のポツ、堰について、漏えいが起こった際、そもそもが地震等が起こった際に、まず堰は健全性を保たれるのか。

それから、地震等によって容器が倒れたり、容器が破損したりすることがあったときに、それによって堰が健全性を保てるのかと、堰を超えて飛散なり漏えいすることがないのか、そういった評価を行っているのか、説明をお願いします。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

ちょっとこれ、説明が悪かったかもしれませんけど、66ページは、これ、今現在やっている、こんな対策をとっていますということを御紹介させていただいたものでございまして、これがあるから、今回、化学薬品による損傷とか、損傷がないということで、御紹介させていただいたものではございません。まず化学薬品の損傷につきましては、配管等から漏えいすることによって、防護対象設備が損傷するかどうかということを検討しているのがこの12条でございまして、ここに御紹介させていただいたのは、従来からこういう化学薬品については対応をとっておりますということで、御紹介させていただいたものです。

○佐藤（俊）チーム員　そうすると、続けて、その下のカバーのところもお聞きしようかと思ったんですけど、そうすると、これも現在の例であって、今後の具体的な、対策ではない。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃、越智でございます。

そういう御理解で、こういう、今、これをやっているから大丈夫ということではございません。今、現状やっている姿を御紹介させていただいたものでございます。

○佐藤（俊）チーム員　わかりました。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

まず、2点ほどあるんですけど、まず75ページなんですけれども、これは具体的に原燃で起きた一つの事例ですし、それから東海でも似たようなことが過去にあったかと思います。ここの説明では、漏えいを検知しましたとか、大丈夫ですとか書いてあるんだけれども、原燃がきちっとこの起こった具体的な事例をどういう知見が得られて、それを今回の対策のどこのどういうところに反映したかというのをきちっとここの場で説明していただくことが最も重要かと思いますので、ここは、起きて、多分いろんなことで懲りていると思いますんで、そういう意味で、起こった事象を一番よくわかっているんですから、これがどこにちゃんと反映したのかということについて、まず説明をいただきたいというふうに思います。

それから、2点目ですけれども、先ほど、ちょっと溢水のところでも言ったんですけど、これ、地震起因で壊れる、漏えいすることを想定しているということは、溢水と化学薬品

が同時に起こってしまうようなこともあるのかもしれない中で、この107ページの回収資材とかという液体の吸収剤、多分液体単体だと、それほど量が多くないから、こういう問題は十分なのかもしれないですけど、同時に起こっちゃった場合とかというものも、これは考えるべきなのか、いや、起こっても、こいつは限定的になっているから大丈夫なんだとか、その辺りのこの回収資材とか、そういうものとの関係も含めて、もうちょっと詳しく説明ください。

○日本原燃（松田化学処理施設部長）　日本原燃の松田でございます。

まず、75ページ目の事例に関しましては、例えばこれらの経験に基づいて、実際、我々は現場に入って、NOxのガスの測定とか、あるいは適切な防護具といったようなもの、そういう経験をしたということで、ですから、こういうときにはこういう対応をとらなきゃいけないという経験を持っているということで、今後の対応についても、それを反映していきたい。

それから、実際の設備対応としましては、やはりこの硝酸、これ、時間をかけて漏えいさせてしまいましたので、そういうことに気づいたときには、いろいろなところで工程を停止するということを御説明しておりますが、実際、このときの経験をもとに、どういうふうな運転をしたらいいか、あるいは、バルブをどこにつけて――これはもう既にやってあるんですが――漏れ量がいろんなところに行かないようなバルブ対応とかいったもの、そういったハード対応をしていますので、そういう経験を今回のいろいろな対策の中に反映させていくというようなことでございます。

それから、107ページ目の吸収剤なんですけれども、御指摘のとおり、大量になったときには、こういう化学薬品の吸収剤では取り切れないということの御指摘と思います。実際には、あまりあれなんですけど、いろいろ漏えいを起こしたときには、水であれば、ほとんど水であれば、ポンプを使ってくみ上げて、それなりの――量にもよりますけれども――ドラム缶に入れてみたりとか、あるいは、貯槽に回収するといったような手段、それから、量が、物によりますけども、水の上に油が浮けば、その油だけ吸収する吸収剤とかそういうものがあって、量と物によって吸収剤も使い分けますし、あるいは回収方法も使い分けます。全部を書いていなくて申し訳ないんですけども、その時々に応じて、そういうような使い分けをするというようなことでございます。

以上でございます。

○長谷川チーム員　規制庁、長谷川です。

いずれにしましても、今の口頭の御説明ではよくわかりませんので、説明をしてください。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

先ほどのにつきましては、まとめて、どんな経験をしたか、どういう、それを反映したかについて、まとめて御説明させていただきます。

それと、申された水と化学薬品、これは溢水側では同時に起こり得るということで、溢水側のほうでは化学薬品も一緒に漏れるということで想定しております。その処理につきましても、先ほど、その性状に応じて行き先を変えるだとか、そういうことを書いておりましたけども、そういうことも含めて、その漏れた水を分析して、その結果として、どういう処理をするかということを決めるというふうに考えております。それについても、またまとめて御説明したいと思います。

○大村チーム長代理　今の点、溢水と化学薬品みたいなやつは非常にわかりやすいケースで、要するに、同じところにどんどん漏れる可能性というのは否定はできないわけですね。そうすると、それがまたいろんなところへ回っていくと。もちろん水とまざれば、もちろん希釈されたりいろんなことがあると思いますが、でも、水とまざらないものだって、もちろんあるわけですね。そうすると、その影響はどうなのかとか、扱っているものが結構多岐にわたるので、ちょっとそういう複合的なものをどうするのかというのは、これはちょっと考慮する必要があるのかなという感じはします。リスクはちょっといろんな可能性はやっぱり考える必要がありますので、その辺り、今日の非常に重要なポイントだと思いますので、よく整理をしていただきたいと思います。

ほかに何かありますか。

はい。それでは、ちょっと質問もないようですので、それでは、本日は、これで今日の議事は終了をしたいと思いますが、かなりいろんな宿題をお願いしましたので、次回以降、ちょっと詰め方については、また事務的にちょっと打ち合わせをしていただければいいと思うんですが、またいろんなほかの施設もありますので、次回以降、適当な時期に、もう一度、今日の宿題について検討するということにしたいというふうに思います。

次回以降は、ちょっとまた調整をさせていただいて、改めてこれはお知らせするとか、決めさせていただきたいというふうに考えています。

ほかには特によろしいですか、全体。

はい。じゃあ、ちょっと早いですけど、本日の審査会合を終了いたします。どうも御苦

労さまでした。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

## 第10回

## 平成26年3月24日（月）

## 原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第10回

議事録

１．日時

平成２６年３月２４日（月）１０：００～１２：００

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

原子力規制庁

大村　哲臣　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長代理

石井　康彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

小川　明彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

嶋﨑　昭夫　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

栗崎　博　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

関　典之　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

平野　豪　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

萬上　俊隆　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

加藤　美穂　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

池永　慶章　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

日本原燃株式会社

米川　茂　　取締役/常務執行役員　濃縮事業部長

諸根　正年　理事　濃縮事業部　部長

星野　剛　　濃縮事業部　濃縮計画部長

渕野　悟志　濃縮事業部　濃縮計画部　安全基準グループリーダー

４．議題

（１）日本原燃(株)六ヶ所ウラン濃縮工場の新規制基準への適合性について

（２）その他

５．配付資料

資料１　六ヶ所ウラン濃縮工場新規制基準に対する適合性【安全機能を有する施設】
（日本原燃（株））

参考２　前回までの審査会合における主な論点と対応について（日本原燃（株））

６．議事録

○大村チーム長代理　それでは、定刻になりましたので、核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を、本日は第10回ということでよろしくお願いをします。

出席者等はリストが配付されていますので、それで紹介にかえさせていただきます。

前回は、六ヶ所のウラン濃縮工場のうちの原料発生・供給系、それからカスケード設備について設備の説明をいただいて、安全機能について議論をしたということです。本日は、同じく六ヶ所ウラン濃縮工場の製品系から、それ以降の施設について説明いただいて、安全機能について議論するという予定になっております。それから、結構分量が多いもんですから、幾つかに区切って議論をしていきたいというふうに思っています。

まず、資料のうちの製品系とそれから捕集排気系、ここまでをまず説明いただいて、それで議論をするということにしたいというふうに思います。

それでは、早速説明をお願いいたします。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　日本原燃、米川でございます。

ただいまお話がありましたように、濃縮としては第5回目になるんですが、前回、原料供給カスケード系の説明をさせていただきました。本日は、それと附帯するカスケードの出口のほうでございますね、製品・廃品・回収系、こちらも主要な設備となっております。当方の一応計画としては、次回、均質・ブレンディング設備というのが予定してございますが、それで一通り設備全体の安全機能の考え方を終了できるかなというふうに考えてございます。

本日も審査会合でコメントをいただいた分については、それを補正申請書のほうを今後充実させていきたいと考えておりますので、本日もよろしくお願いいたします。

じゃあ、説明のほうを渕野のほうからやらせていただきます。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃、渕野です。

それでは、資料に沿って御説明をさせていただきます。

まず、本日、御説明する範囲をフロー図で示してございますが、3ページ、4ページでございます。3ページが濃縮工場のメインプロセスです、カスケードの供給、それから製品・廃品の回収を行う系統。赤枠で囲っておりますのが、それぞれ本日御説明予定の製品・捕集排気系、それから廃品系、あとカスケード排気・一般パージ系というものがございます。4ページのほうには、別系統になりますが、カスケードに接続しています付着ウラン回収設備というのがございまして、こちらは金属銅遠心機の中に付着しているウランを取り除いて最終的に金属銅遠心機を撤去していくと、そういったプロセスを行うための設備でございます。

まず、本日の製品系・捕集排気系の御説明に入ります前に、前回のコメントとしていただいておりましたハザードをどうやって抽出しているか、それから網羅的に検討ができているかというとこの御説明を御要望いただきましたので、こちらにつきましては、後ろの補足資料の113ページに簡単でありますがまとめております。先にこちらを御説明させていただきます。

113ページにハザードの抽出方法と網羅性ということで書いておりますが、まずハザードの抽出に当たりましては、ウラン加工施設の総合安全解析(ISA)といわれています実施手順書、この旧JNESさんが出されている報告書類、それですとか、厚生労働省のほうから出ている化学プラントのセーフティ・アセスメント、こういったガイドラインを参考といたしまして、化学プラント等で広く用いられているHAZOP手法という手法を用いて網羅的にハザードを抽出するようにしております。

作業の流れとしましては、まず、下に書いております第一段階、関係情報の整理ということで、本日の御説明資料の中にも盛り込んでおりますとおり、取扱物質の形態ですとか、取扱量、それから設備の運転方法、こういった関連情報をまず整理いたします。ここには参考情報としまして、既存の当然ながら設計の仕様書図書ですとか、配置図、配管・計装図とこういった情報を盛り込んで、まずは必要な情報の整理を図ると。

続きまして第二段階で、いよいよハザードの洗い出しということになりますが、このときにHAZOPですとかFMEAとかこういったハザードを抽出するために用いられている手法、これを活用いたしまして、設備・機器毎に想定されるハザードを既設の設計情報に捉われないようにして、網羅的に抽出するようにしております。

その上で第三段階で設備面及び運用面の両方の観点から事象が進展していくに従ってど

ういった発生防止策がとられているか、もしくは異常が発生した場合の進展防止、影響緩和策にどのような対策が講じられているか。また、既存の対策に不足等がないかと、そういった観点でのチェックをして、本日の資料、それから前回の原料発生、カスケードについての資料をまとめてございます。

では、本題のほうに戻らさせていただきまして、まずは製品系と捕集排気系の設備の概要を簡単に御説明させていただきます。ページ数5ページです。

まず、目的ですが、ここはカスケードから移送されてきます製品UF6、濃縮ウランを製品コールドトラップという機械で捕集をしまして、その後、中間製品容器というまた別の容器に移し替えるという系統になっております。一方、その製品系につながっている捕集排気系統というのがありますが、こちらは製品コールドトラップを通過した微量のUF6ですとか、カスケードに若干含まれる軽ガス群、フッ化水素等、こういったものを捕集する系統となっております。それぞれ機器の仕様ですとか取扱量につきましては、下の表のとおりというところでございます。

これらの機器を収納している建屋は次の6ページでございますが、ここは2号発回均質棟、それから1号の発回均質棟という鉄筋コンクリート造の90㎝の壁厚のある堅固な建屋の中に収納しているというところです。

では、この製品系・捕集排気系の具体的な運転方法、こちらの御説明が7ページでございます。下に写真をつけてございますが、左からカスケードからの流れがあるというイメージで捉えていただければと思います。まず、カスケード設備からガス移送されてきます製品のUF6、これは気体状でカスケードから出てきますが、これを加熱機能付の冷凍機で冷却をした製品コールトラップでガスを冷やして固体にしてかためて、製品コールドトラップに捕集をするという作業になります。このとき製品コールトラップで捕集されなかった微量なUF6というのは、下の写真のフロー図でいきますと右側のほうの写真のケミカルトラップ、ここにはフッ化ナトリウム、NaFと書いていますがフッ化ナトリウムという錠剤ペレットが充填してありまして、ここで微量のUF6を捕集してあげるということになります。

製品コールドトラップで所定量の製品UF6を捕集した後、これは写真の下のほうの流れに今度は系統が変わりまして、製品コールドトラップを加熱機能付の冷凍機で今度は温めて固体から気体にしてやって、製品回収槽の中に装填した中間製品容器にガス移送してやると。一通りこのガス移送の作業が終わりましたら、今度はこの製品回収槽の中に装填し

た中間製品容器を取り外すために、一般パージ系統、後ほど御説明しますが、一般パージ系という系統を使って有力な配管内に残留している微量のUF6ガスをまず廃棄して、その後リークテストを行って漏れがないことを確認してから、接続管、中間製品容器を取り外して所定の置き場のほうに持っていくというような流れがこの製品系、捕集排気系の流れでございます。

次に具体的な安全設計、安全機能の内容の御説明になりますが、8ページ、ここはまずカスケード設備から製品の濃縮ウラン、これを一番最初に捕集する、取扱う施設ということで、ハザードの観点でいえば臨界のハザード、臨界についての危険性が一番濃縮工程の中では高まってくる場所ということになりますので、そのまず基本的な考え方を8ページで御説明しております。

いわずもがなのところはございますが、臨界管理の必要性としまして、濃縮工場ではUF6を大量に取扱うということで、いかなる条件を考えた場合でも臨界を防止しなければいけないと。それから取扱う物質形態、これがUF6ということになりますので、臨界の体系としましては、UF6と減速材となるHFの組み合わせですとか、もし、水に溶けるようなことがあればUF6がUO2F2、フッ化ウランのように変わって、H2Oが減速材になると、こういった体系が考えられます。

それから、ケミカルトラップのNaFの中にはフッ化ナトリウムが錠剤として充填されていると御説明しましたが、これがUF6とくっつくとUF6と2NaF、それからHFもNaFに吸着されまして、こういったUF6・2NaF＋HF・NaFとこういう吸着形態のものが機器の中に存在するということになります。それぞれ、濃縮工場の機器はどのような臨界安全管理をしているかというのが次の段になります。

まず、UF6、それからUO2F2も同様ですが、これは濃縮度が0.95％以下であれば均質系において質量無限大でも未臨界であると。当然ながら濃縮工場は軽水炉で燃やすための燃料をつくりますので、0.95％以上のものができるということで臨界管理をしなければいけないと。

その上で具体的な臨界管理を何で行うかという、その臨界の管理因子を考えたときに一番安全で確実なものとしましては、濃縮工場の場合では重量％、濃縮度が変わりますので、これがいかなる濃縮度であっても安全な形状寸法とすることが一番確実な方法ということになりますが、UF6とHFの体系でいきますと、濃縮度が100％だと安全形状の寸法というのが円筒直径が12.7㎝ということになりまして、非常に小さなものしか取扱えないというこ

とで、これはもう工業的な濃縮プラントとしては採用がなかなか難しいということになります。

一方で濃縮度の条件を緩和してあげて事業許可を得ています5%、この条件でありますと直径の大きさが26㎝と大分大きくはなりますが、でも、やはりこのぐらいの大きさではトンオーダーのウランを取り扱うようなコールトラップ、こういった機器にこの直径寸法というのを採用することは難しいということになります。

一方でケミカルトラップのほうにつきましては、設計上取扱う量が105㎏程度と比較的少量であるということと、UF6とNaFの体系ではもう5%の濃縮度と直径が58.8㎝になるということが文献で報告されていますので、この大きさぐらいであれば十分運用が可能ということになりますので、ケミカルトラップについては濃縮度5%と形状寸法を組み合わせて管理を行っているというところです。

一方で形状寸法が小さくて採用できないという製品コールドトラップ、大量のウランを取扱う機器につきましては、もともとUF6というのはその化学的性質から密封系で取扱わなければいけないと、UF6が大気の中の水分と反応しますと、UO2F2に変質してしまいまして濃縮ができなくなってしまいますので、UF6は常に閉じ込めの中で取扱う必要があるという観点からしますと、これはおのずと減速材となるような水分との隔離ができているという管理になります。

したがいまして、コールトラップ等の取扱うウラン量の多い機器については、濃縮度5%であればH/U235、減速度が10以下であれば質量によらず未臨界ということが知られておりますので、濃縮度とこの減速度を組み合わせることも管理によって臨界を防止するという設計手法をとっております。

このほか、複数ユニット等の臨界計算におきまして、適切な配置間隔を設けることで未臨界であるということを確認しておりますが、その中に用いている計算条件の機器仕様の内容、内径ですとか肉厚、高さ、配置間隔、こういったものについてもしっかりと管理をしておくということで、臨界の安全性を担保するという考えをとっております。

あとほかに、当然、閉じ込め、遮蔽等がございますので、次の9ページ以降はそれぞれこの製品・捕集排気系で考えられるハザードの内容について抽出した結果をまとめております。9ページ、10ページが臨界になります。

まず、臨界の①のハザード1として抽出しましたのは、これは製品コールドトラップで後ほど御説明しますが、臨界計算モデルによって適切な配置間隔に置いておけば臨界にな

らないということを確認しておりますが、このときの計算条件、これが担保できなければいけないと。

それからハザードの2としましては、同じようにケミカルトラップについても計算モデルについての設定条件、これを担保していかないといけないと。

それから、ハザードの三つ目としましては、これは上流側の設備が関係してまいりますが、先般の審査会合の中で御説明させていただきました、原料発生・供給系の原料シリンダー内、ここに原料のUF6の濃縮度が天然を超えているようなものが入っていた場合ですとか、あとはそれを供給して濃縮を行うカスケード設備、この中で濃縮度異常が起きたような場合、そうしますと、濃縮ウランが回収される製品コールドトラップで所定の濃縮度以上のものが入ってきてしまうということになります。この担保としましては、供給される天然の濃度、それからカスケードにおける製品濃縮度の管理、こういったものが重要になるということになります。

それからハザードの4としましては、これは製品系、捕集排気系に設けている機器、これは閉じ込めの観点で耐圧・気密性等を持たせるようにはしておりますが、臨界の観点でも今御説明しましたように、大気中の水分等によって減速度は高まりますので、水分の混入等を防止しなければいけないと、そういう観点での耐圧気密性。

それからハザードの5番目、次ですが、こちらもハザードの5も上流側からの関係になります。カスケードのほうから流れてくる製品UF6の中に多量のHF、軽ガス群が含まれていると製品コールドトラップでやはり減速度は上昇してしまうと。ハザード4は製品系の機器自体が壊れた場合、ハザード5のほうは製品系の機器は健全だけども上流側のほうから不純物が流れてくる場合と、そういったケースの想定をしております。ハザードの5の場合は、原料の純度ですとか、カスケード設備自体で漏れのない構造にしておくことが必要、そういった観点での担保が必要となってまいります。

それから次の10ページですが、臨界のハザード6になります。こちらはケミカルトラップについては形状寸法を管理するというふうに御説明しておりますので、まず、この形状寸法がプラント供用期間中も維持できるような材料、構造、強度、これを確保しないといけない。

それからハザードの7としましては、中間製品容器、こちらを製品回収槽に装填して製品コールドトラップからUF6を捕集しますが、これを所定の置き場とこの製品回収槽の間を行き来している間、この間にほかの機器と接触して臨界が起きないかという観点での管

理が必要です。これを計算によって確認をしておりますので、その設定条件。

それからハザードの8は、同じようにケミカルトラップのNaFも、NaFに充填しています NaFペレット、これでUF6が吸着されますと、ある一定の期間を過ぎればこれを交換してやらないといけないと。そのときにケミカルトラップを開放作業を行いますので、除染室という風洞のある部屋に持っていって開放作業を行いますが、そのときにやはり、ほかの機器と接触したりという可能性が考えられるというのを、これも臨界計算で安全性を確認しております。

以上が、この製品系、捕集排気系で考えられる臨界に関するハザードということになります。

それから、次の11ページですが、11ページのほうは閉じ込めになります。11ページの閉じ込めに関しましては、こちらは前回御説明しました原料発生・供給系、それからカスケードと同じように系内は負圧の状態でUF6を取扱っておりますので、ハザード1のところにも書いておりますように、万一、バウンダリが崩れるような、喪失するようなことが起きたとしても、中に空気が入ってくる状態と。大気と同圧になった後の拡散による微小な漏えいが起きる程度ということですので、漏えいに関するハザードというのはここは小さい箇所ということになります。

ハザードの1～3までに挙げておりますような事象は、前回の原料供給系でも御説明したような内容となりますので、本日は詳細の説明は割愛させていただきます。その上でこの系統で少し放出閉じ込め管理という観点から特徴のあるものとして出てきましたのがハザードの4と5ということになります。

ハザードの4につきましては、製品コールドトラップで回収し切れなかった微量のUF6がその下流側のケミカルトラップ、ここで捕集をされると。ただ、このケミカルトラップや製品コールドトラップの捕集性能というのが劣化していると、通常時よりも施設外へウランを放出する量が多くなってしまう可能性があるということで、このコールドトラップですとか、ケミカルトラップの捕集性能、これをきちんと確保しておく必要があるというのがハザード4です。

それからハザード5は、これは異常時の対応ということになりますが、外部電源が喪失した場合、濃縮プラントには冷却を維持したりという機能はございませんが、閉じ込めを確保するというのが濃縮工場のポイントになりますので、各系統の工程の一番末端部分にロータリーポンプというのがついております。図でいいますと3ページのUF6処理設備の右

のほうの部分に廃棄設備へという矢印が引っ張られておりますが、この各工程の末端部分にロータリーポンプというのがついていまして、その前にAという弁、これ空気作動弁の凡例ですけども、空気作動弁がついていまして、停電が起きるとこの空気作動弁を閉じてやることでプラントの配管系の中にUF6を閉じ込めてやると、こういう機能になったものがございます。したがいまして、この入口弁がきちんと停電時には閉まるということを確保しておく必要があるというのが11ページのハザード後の内容となります。

それから、続きまして12ページの③の遮蔽になりますが、ハザード1のほうにつきましては、これも前回の審査会合の場で御説明いたしましたように、取扱うウランは未照射ウランを前提にしますが、照射されたウランが入ってくれば線量が高くなるおそれありと。それからハザードの2のほうは別途御説明いたします被ばく燃料評価の中で製品コールドトラップですとか、中間製品容器、これらの機器の材質・寸法、こういったものを遮蔽・減衰効果として見込んでおりますので、これらについてを確保しておく必要があるということになります。以上がこの製品系・捕集排気系で抽出いたしましたハザードの内容になります。

次の13ページ以降に、その抽出したハザードに対する安全対応についてどのようなものを講じられているかというのを御説明です。

13ページは、製品コールドトラップの臨界計算モデルの設定条件、これを確保する必要ありということでまとめたものになります。まず通常時、建設時から通常時というところでは、まずは製品コールドトラップが所定の決められた仕様、臨界計算の中でも確認されているような仕様どおりに製作・据付されていることと、これがまず必要ということになります。それから運転、供用段階に入った後になりますが、ここは減速度と濃縮度の組み合わせを管理しているというふうに御説明しましたとおり、減速度が守られているような運転制御・監視をしておかないといけないというのが一つあります。それから原料発生系から流れてくる天然UF6、この中に不純物が含まれていないようにしなければいけない。それから三つ目としましては、これは製品回収槽の中に中間製品容器を装填しまして、UF6配管と接続管を使って取りつけを行います。このときに取りつけミス等でリークがありますと中に空気が入っていってしまいますので、こういったところでのリークテストで漏れを確認しないという作業も重要ということになります。

以上が通常時ということになりますが、異常時としましては、この臨界計算で考えている設定条件が崩れた場合どうなっていくかという観点でまとめております。

まず、濃縮度につきましては、これは上流側のカスケード設備、ここで製品UF6の濃縮度を運転面、それから設備面、インターロック等を設けて管理をしております。それから内部減速条件、外部減速条件につきましては、内部はもし仮にインリークが起きまして水分を含んだ空気が中に入ったとしましても、これは未臨界であるということが確認できているH/U235の10という値、これを超えないということが確認できております。最大でも中に空気が入ったとしてもH/Uの値は5.1ということで、もしバウンダリを喪失しても臨界にならないと。これが外部の減速条件についても0～1g/㎤ということで、水没した条件までを仮定しても臨界にならないということが確認できております。

あとは配列ですとか、製品コールドトラップの内径、肉厚というところになりますが、これらにつきましては、内的事象を考えた場合には据付間隔等が変わることはないと。それから、コールドトラップの内径につきましても、UF6にばく露されている環境下では、ここでは気体、固体のUF6ですので、著しい腐食もないということで、影響著しいような肉厚の減肉というのも起きてこないということで、臨界計算モデルの設定条件についても確保できているということでまとめております。

以上がハザードの1になります。

それから次が、ページが15ページ、それからその関連が16ページになりますけれども、こちらはケミカルトラップの臨界計算モデルの設定条件についてということになります。こちらはまず、通常、これは設計仕様どおりにつくること、これが第一と。それから異常時計算の設定条件を崩れるような場合というのを考えたときに、濃縮度については前段、今御説明しましたコールドトラップと一緒です。

それから内部減速条件についてですけども、これはもう物理的にUF6とNaFの吸着形態というのが決まっていますので、この最適減速の状態でも未臨界であるということが確認できております。それから外部については、先ほどと同じく水没しても大丈夫と。それから配列ケミカルトラップについても、これも製品コールドトラップと同じになりまして、著しい減肉等も起きないということで、この所定の計算条件についても確保ができているというところになります。

それから続きまして17ページになります。17ページは、これは上流側、カスケード設備側から濃縮度の高くなったものが流れてきてしまうということを想定したハザードになりますが、こちらは前回の審査会合で御説明しました発生・供給系、それから原料のUF6の濃縮度管理、これがいずれも重要なものになるということで、御説明しました安全対策に

ついては前回のとおりということで、この場では省略させていただいております。

それから18ページにまいりまして、こちらはハザードの4、こちらは何を想定していたかといいますと、製品系・捕集排気系の機器、これが欠陥等が起こってバウンダリが崩れて中に空気が入ってしまうと、これを防止するための対策ということになります。ハザードの4、通常時はこちらもまず製作段階において必要な耐食性を有する材料の採用ですとか、外圧（大気圧）に対して座屈をしない強度、こういったものが確保できているというのを検査時で確認をいたします。それから後はインリークのないように漏れのない構造にする必要もございますので、気密性も確保できているか、これを漏えい検査等で確認をいたします。

その後、供用段階、運転段階に入りました後は、製品コールドトラップと同じようにまず供給されてくるものに不純物が入っていないかという原料UF6の純度管理、それから製品回収性の中間容器脱着時のリークテストによって漏れがないことの確認。あとは運転員の常時運転監視によって系内にリークインが起きていないというのを監視していくと、こういったことが通常時の管理になってまいります。

一方で、こういったものが破られて異常時に移行していった場合の進展防止策としてまず機能しますのが、系内に空気が入ってきますと圧力が上昇してきますので、これを圧力計で検知して、まず運転員が漏えい箇所を特定して、それを隔離閉止する処置をとります。もし、これが間に合わないような場合、運転員が気づかなかったような場合、こういった過誤を考えたときには、カスケード設備から製品コールドトラップにUF6を捕集している状態、このときは同じく圧力異常高のインターロック、信号を受けましてインターロックが働いてカスケード設備のまず生産が停止すると。カスケードは原料のUF6の供給がとまりまして、製・廃品が原料供給に戻る還流状態になります。これでカスケードからUF6が出てこない状態が成立します。その後、カスケードから送られてきたUF6、これを捕集するために冷却中の捕集可能な製品コールドトラップのほうに捕集が自動で切り替ります。これがインターロック上の挙動になります。

あともう一つ、ここでは別な挙動がありまして、一番目はカスケードから製品コールドトラップでUF6を捕集している状態になります。もう一つは、今度は製品コールドトラップから製品回収槽の中の中間水容器にガス移送をしている状態、このときでインリークが起きたらという対応がポツの二つ目になりまして、この場合も同じように、もし中に空気が入ってきますと、圧力上昇を検知しましてインターロックでコールドトラップの移送側

の温めているほうのコールドトラップが自動で停止します。ただし、この場合は、どんどんコールドトラップ内の圧力が高まるといけませんので、UF6を移送している弁は開いたままの状態になります。ただし、回収側のほうの製品回収槽のほう、こちらは回収能力の低下等が考えられますので、回収中であったものは自動で回収を停止いたします。UF6の入口弁が閉まって、こちらにはUF6が流れてこないという状態になります。

一方で、冷却で待機しておりました回収可能な製品回収槽のほうに回収が切り替えられて、製品コールドトラップが冷めて固体になるまでは捕集が続くというようなシーケンスになっております。ちょっと複雑なところにはなりますが、移送する側、回収する側とそれぞれ役割が製品コールドトラップにはありますので、その二つの場面でそれぞれ違った挙動をするというのが18ページの内容です。

続きがありまして次の19ページになります。今のようなインターロック挙動で実際のプラントが動作をいたしますが、臨界安全の観点からしますと、中にインリークが続いている状態というのは減速度がどんどんどんどん上昇してしまうと、そういう状態になりますので、これを防止するためには運転対応として進展防止策を講じる必要があると。

こちらも製品コールドトラップの捕集時、それから製品コールドトラップからの移送時、この二つのフェーズがありまして、カスケードから製品を回収している、捕集している状態のときには運転員が強制操作を行って、もし、インターロックが働いていなければカスケードの生産をとめてやる。それから捕集中の製品コールドトラップがあれば、これも臨界の観点からはインリークを早くとめてやるということで入口弁を閉じてやると、こういった対応が必要になります。

それからガス移送の場合も同じでありまして、ベースはとにかくコールドトラップですとか、回収槽周りの弁を閉じてあげて中に空気が入っていくのを防止してあげるということが臨界防止上の対応としては、進展防止として必要になってまいります。

ただし、最後の安全対策になりますが、この場合にでも臨界になるかならないかというのをこのH/U235が系内に水分を含む大気が入ったときのH/Uの値を計算してみた結果がここに書いておりまして、容量の大きい製品コールドトラップの場合で5.1、それから中間製品容器の場合で1.5ということで、いずれも臨界となる10という数値を十分下回っているということで、もし、運転員の対処ですとか、インターロックが間に合わないというようなことが起きて長時間インリークが続いたとしても臨界にはならないというのがこの減速度管理における特徴となります。

それから次の20ページがハザード5、臨界のハザード5になります。こちらは上流側のカスケード設備から大量の不純物のHF等が流れてくるという想定でしたので、こちらの安全対策については前回の原料発生・供給系、それからカスケードにおける所要の耐圧・気密性ですとか、閉じ込めの管理、こういったものが該当してまいりますので、ここは記載を省略しております。

それからハザードの6ですが、これは形状寸法を管理しているケミカルトラップの材料、構造ということで、これは当然ながら製作時・据付時の段階で所定の寸法・材料、構造強度を確保いたしますが、その後、こちらについても内部事象としてはこういった形状寸法を崩すような事象というのは考えられませんので、形状寸法についても維持されていくということで考えております。

それから、次の21ページが中間製品容器の、今度は移動時になります。その計算モデルのほうが22ページのほうに記載してございます。まず、21ページの移動時の考慮ということで、まずは中間製品容器を移動させている間に臨界を起こさないということで、設備対応としては、まずは臨界計算で確認されているモデルどおりの設計仕様がつくられていることと。それから運用面、設備面とあわせまして運用面の管理としましては、まずポツの一つ目にありますように、これは先ほど来からずっと出てきています、原料発生系で純度を管理しておくというのが一つ。

それからもう一つは、運転員によってUF6の圧力制御状態を確認しておきまして、このIPCの中に空気が入ってきていないというのをまず系統につないでいるときの状態をして確認をしておくと。さらに加えて製品回収槽から中間製品容器を取り外すときにはリークテストで漏れのないことを確認して取り外しを行うと。それを貯蔵施設のほうに持っていく、中間製品容器を貯蔵施設のほうで保管するために移動する際には所定の搬送設備、これを使って安全性が確認されている吊り上げ高さ以下に制限して、玉掛け等のきちんとした作業を行って落下を防止するというような管理を行うこと、これがまずは発生予防するということの観点になります。

その後、臨界計算で確認した条件がどうなるか、逸脱するかしないかという観点で見たときが次になりまして、まず、濃縮度は上流側のカスケードでの管理がされていると。内部減速については今、前段で御説明しましたように、中間製品容器の場合は、もし、系内が大気と同圧になっても1.5までしか上がらないのでここも未臨界であると。外部もバラメータを振って未臨界というのが確認されております。

それから配列につきましても、これは22ページの臨界計算モデルは、定置されている2本の中間製品容器の上に誤って中間製品容器が落下してしまったという状態を想定しておりますが、下の定置されているシリンダーのほうは所定の配置間隔の30㎝を確保しておくという意味では、これも内部事象等でこの配置間隔が自然にずれていったりとか、そういうことはございませんので、間隔の確保はできていると。それから先ほど来のとおりで、UF6に対するこの使用している材料の耐食性というのは証明されておりますので、供用期間中に著しい腐食もないということでまとめております。

続きまして23ページ、こちらがケミカルトラップの移動時になります。まずは、通常時は設計仕様どおりに製作・据付すること、これは変わりございません。それからケミカルトラップは約100kg程度のウランを収納する機器ですので、重量運搬物の台車に乗せて転倒等防止に気をつかながら運搬としていくと。それでも接触が起きてしまった場合というのを23ページにまとめておりますが、どのような臨界計算を行っているかというのが24ページと25ページに書いております。

24ページのこの解析の内容というのは、これは上から見た鳥瞰図になりまして、黒丸と網掛けの丸がこれ全部ケミカルトラップを模しております。このケミカルトラップの配列の中をA、B、Cの網掛けを塗り潰したケミカルトラップが移動していくと、このときに誤って定置されている白い丸のケミカルトラップに接触してしまった場合と、これを解析しております。

それから25ページのほうは、これはケミカルトラップが同じく移動中に誤って転倒して製品コールドトラップ等の機器、これと横になった状態で接触をしたというのを模式的に評価したモデルになっております。こういったケミカルトラップ同士、それから異種ユニット同士の接触を考慮した場合の評価がそれぞれ24、25の結果です。このときの計算条件の逸脱としまして23ページになります。

23ページの濃縮度は先ほど来のとおりです。それから減速条件についても、もうこれも物理的にNaFとUF6の吸着が決まりますので、この最適減速条件で未臨界というのを確認しております。それから、外部雰囲気も最適条件で未臨界と。配置、それから減肉等につきましては、これはこれまで御説明いておりますとおりでありまして、ここも変わらないという結果でございます。

以上が臨界関係ということになります。

続きまして26ページからが閉じ込めになりますが、冒頭のハザードの抽出のところで御

説明しましたように、ハザードの1～3は前回の御説明の内容とほとんど事象的には変わりございませんので説明を割愛させていただきます。この工程に特徴的な30ページ、ハザードの4、これは通常運転時に製品コールドトラップやケミカルトラップの捕集性能が劣化して施設外の放出量が増えてしまうと、こういった状況を想定したものになります。これに対する通常時の運転対応・発生防止としましては、まずはコールドトラップ、これはカスケードからのUF6製品の捕集状態の監視にもなりますが、安全面の観点でも圧力・温度、これの制御監視をしているというのが一つ安全対策となります。

それからケミカルトラップのほうになりますが、これはもう静的機器で中にフッ化ナトリウムを充填した後、このケミカルトラップ自体を操作するというのはございませんので、まずはフッ化ナトリウムを最初に装荷するときに所定の使用値であることを確認しておく必要があると。その後は、定常的にコールドトラップを抜けてきた微量のUF6がどんどんこのケミカルトラップに吸着されていきますので、その状況を定期的なガンマ線測定等によって吸着状況を確認しておくというのが一つ管理になってまいります。

それでもこういった管理をすり抜けて異常が発生した場合というところになりまして、次が設備対応プラス運転対応ということになりますが、このケミカルトラップには破過検出器というものがついていまして、簡単にいえば、のぞき窓で中の吸着状態を監視できるような窓がついております。これによってウランの吸着状況を常に運転員の当直等のごとに確認をすることでUF6の吸着状態を確認しておくと。こののぞき窓まで来ますと、そろそろ破過が近くなってくるというところまで来ていますので、そうなった場合には中のフッ化ナトリウムをすぐ交換してやると、こういった管理が必要となります。

その先、それでもまだ事象が進展した場合というのは、おのずと排気系に移行するウランの量が増えますので、スタックの排気用モニター、ここでの数値が上昇してくると。これによってケミカルトラップの破過に気づいて捕集系統を切りかえる、それからNaF交換を行うと、こういった作業を行うことになります。

このときの影響緩和としては、排気フィルターユニット(HEPA)、高性能エアフィルターがついていますので、ケミカルトラップをスルーしてくるような微量なウランであればこのHEPAフィルターによって吸着することで、さらにウランの放出量というのは十分低減できるというのがハザードの4の内容と対策になります。

それから続きまして31ページのハザード5、閉じ込めのハザード5ですが、こちらはロータリーポンプの入口弁が停電時に閉まらないと系内に大気が流入して拡散漏えいに至るお

それありということで、これはまずは設備の据付段階でロータリーポンプが止まればちゃんと入口弁が閉まるという構造にしておかないといけない。その後、異常が発生した場合としまして、停電が起きれば当然、所内電気が停電していますので、このとき、もし、仮にロータリーポンプの入口弁が自動で閉まらなかったとしましても、運転員が異常に気づいてその弁の強制操作を行うということで閉じ込め性が確保できると。もし、その対処が遅れて室内に漏えいしたとしましても、排気用モニタで漏えいを検知しまして同じように弁の強制操作に移っていくと。

ただ、このときの漏えい形態としては緩慢な漏えいですので、慌ててやる必要はなくて、速やかに漏えい箇所をできるだけ早く見つけて閉止してやることで汚染の拡大を十分防止することができるということになります。ここでは、関連機能としまして、排風機等を所内電気外部電源、非常用電源が喪失したときに運転をしておかないといけませんので、排風機やこの排気モニタに非常用ディーゼル発電機（DG）の給電機能を設けておくというのが対策となってまいります。

影響緩和のほうは、排気を通してHEPAフィルターを介して放出することによってウラン量を減らすということになりますので、こちらも非常用DGにつないでおくというところが関連施設として抽出されたものになってまいります。

以上が閉じ込めの二つの特徴的なものになります。あとの遮蔽については。こちらは前回の御説明とほとんど内容的には変わりませんので、詳細は割愛させていただきます。

以上のハザードの結果をまとめましたのが33ページになります。33ページ、34ページが臨界のハザードの担保事項と安全対策をまとめたものになります。こちらは前回の表と同じように、白抜きの四角が通常時の対応、黒抜きの四角が異常時の対応、末尾に設備と書いてあるのが設備対応で、「（運転）」と書いてあるのが運転対応になります。これらの抽出された対応、安全対策の中から、設備と書かれているもの、これを安全機能として抽出しました結果が右側の安全機能を有する施設の中に書いてございます。

こちらは閉じ込め性の観点とも関連はしますが、減速度を上げないと、機器のインリークを起こさないという観点で、閉じ込めを有する濃縮ウランを扱う製品コールドトラップですとか、中間製品容器、配管類、こういったものが当然安全機能を有する施設ということになってまいります。それの異常・進展防止に係る異常高警報ですとか、インターロック関係の機能、制御機能、こういったものも安全機能として抽出されます。

それから34ページのほうに至りましては、移動によって中間製品容器は移動時で接触し

ても未臨界であるということを確認はしておりますけれども、移動時の落下等を起こさないというのが、まずは安全を確保する第一義でありますので、その吊り上げ高さを制限するような搬送設備、これも安全機能を有する施設として抽出しております。

以上が臨界関係で抽出された安全機能ということになります。

それから、次の35ページが閉じ込め関係です。ハザードの1～3の御説明は割愛しましたが、こちらは前回の御説明と同じでして、まず閉じ込め性という観点では、とにかくUF6を取扱っている機器が全て該当してくると。その後の影響緩和・進展防止に係る異常警報ですとか、インターロック関係、それから漏えいを検知するモニタですとか、建屋の排気系統、こういったものが安全機能を有する施設ということになります。これはハザードの4、5の結果についても同じということになります。ハザード5には先ほどのとおり非常用DGを加えていると、関連設備として加えているというところです。遮蔽のほうは、こちらも前回と同じでありまして、設計仕様として管理をしていく必要はありますが、被ばく評価上はこれが安全上担保しなければいけない事項ということではないというふうに整理をしております。

最後、製品系、捕排系の説明の最後になりますが、37ページ、こちらに今回の新型遠心機の更新等の関連を整理してまとめております。①は375t分のSWUを新型遠心機に更新するということになりますが、こちらは製品系、捕集排気系、これはいずれも既に450tSWU分の規模のものが取り扱える能力を有しておりますので、新たな設備改造等は計画してございません。したがいまして、ここで対応する設備対応・運転対応の安全確保策についても変更はなしということになります。

②のRE-1の設備廃止ですとか、③の付着ウランの増設、それから④の廃棄物建屋、⑤のNaF・スラジ関係、これらはいずれもこの製品系、捕集排気系とは直接関係がないか、もしくはRE-1については設備をもう使用停止しますので、廃棄物としての管理に移行してくるということで、本計画との直接的関連なしということになります。

以上が製品系、捕集排気系の安全機能の有する施設、安全機能の抽出結果になります。

御説明は以上です。

○大村チーム長代理　今、まず冒頭、ハザードの抽出方法と網羅性についての補足説明があり、その後、製品系及び捕集排気系のハザードに対する安全機能についてという説明がありました。これまでの説明について質問、指摘等ありましたらお願いします。

○嶋﨑チーム員　加工担当の嶋﨑でございます。

内容の確認も含めてちょっとコメントさせていただきますと、8ページに臨界安全管理の考え方というのが書いてあります。形状寸法管理の適応が困難なもの、適応するものが区分けされているんですが、ここの考え方がこの説明ではちょっとわからない。要は形状寸法管理というのは結局、後のほうの臨界モデルを見ていても必ず取り入れてられるものであって、形状寸法は逆に必須条件になっているんじゃないかというふうに思うところが、以降いろいろ出てきます。

その形状寸法管理と、例えばウランの質量管理、濃縮度管理、減速度管理、そういうものを組み合わせてやっているというのが臨界安全管理の考え方全般であって、形状寸法管理の適応が困難と書いてある部分についての意味合いがちょっと理解できないので、そこの説明をまずお願いしたいというのが一つでございます。

あと、全体的に臨界のその整理の仕方がよくわからなくて、ちょっと説明していただきたいんですが。13ページ以降ですか、臨界に関しての、いろいろハザードに対しての安全対策の状況が書いてあるんですが、臨界のところについては、例えば異常時のところの安全対策、バーというのが書いてあって、例えば13ページで申し上げますと、未臨界が確認された臨界計算モデルにおいて設定条件を逸脱しないため臨界となることはないと書いてあります。こういうところの整理が、閉じ込めでは例えば安全対策のバー（－）というのがなくて、ここの意味するところがどういう整理でここを書かれているのかというところを御説明いただきたいと思います。

結局その臨界の考え方の流れでいくと、最終的に33ページに安全機能を有する施設のところの整理表があるんですが、例えばそのハザード1のところを見ましても、「設計仕様及び運転制限・監視は、臨界評価上の条件であり対象外」と書いてあるんですが、これ臨界評価上の条件であるならば、安全機能を有する施設そのものではないでしょうかと思いますが、ここのその全体的に臨界安全に関する説明のロジックといいますか、その流れが私わからなかったものですので、もう一度きちんと御説明をお願いしたいと思います。

以上です。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃、渕野です。

まず、一番最初に御指摘、コメントいただきました形状寸法管理というところですが、当然ながらUF6を取り扱う上で裸で取り扱うわけにはいきませんので、所定の強度なり、形状寸法を持った機器で取り扱いをいたします。そういった意味で形状寸法というのは当然決まっていて管理がされていると。当社が今ここで御説明した意図といたしましては、

機器の形状を管理する。うまく御説明できるか、口頭ではちょっとあれなんですけども、機器の形状を管理するというよりは、形状寸法管理というのはもともと臨界安全ハンドブック等でウランの形状を一番安全な形状に管理する。それを収納するための機器、それを形状寸法管理にしてあげるという考えをとっておりますので、その意味で形状寸法管理が困難と。要は、ウランの形を所定の安全形状に管理しておくことが困難な機器という意図でここでは使用してございます。

ただし、計算モデルとしては当然ながらここで設定した肉厚ですとか、形状寸法ございますので、これはこの寸法で確認がされている安全条件が確認されているという意味では、これは当然確保していかなければいけないものということでは考えてございます。ですので、ちょっと言葉の使い方の整理の問題だけかとは認識をしてございます。

あともう一つですが、そういう意味でありますと、13ページの安全対策のバーという引き方もちょっと整理としては適切ではないかもしれませんが、前提となっている臨界計算モデルの前提となっているものとしては管理が必要と。ただし、減速条件のところで例を挙げますと、こういったものが逸脱しても臨界にならないというものができ上がっているという確認をした意味では、臨界が起きないという観点でバーというような表現をしてございます。あと、33ページも一貫して今御説明したのが、弊社がこの資料をまとめたところの意図でございます。

御説明は以上です。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　日本原燃、米川でございます。

最初の御質問、嶋﨑さんのですね、形状寸法、確かに計算上は入れています。そういう意味では嶋﨑さんのおっしゃるとおりなんですが、もう一度臨界のほうで、例えばいかなる化学形態でも大丈夫なような寸法を、例えば形状管理の寸法というような扱い方もしていますので、もう一度その単語の定義、形状管理というところを次回まとめて御説明させていただきたいと思います。

○嶋﨑チーム員　加工担当、嶋﨑です。

もうちょっと説明を整理していただいて、説明のほうをお願いしたいというのが1点と、やはり最終的に、やっぱり設計の段階で形状寸法についてきちんと維持できるように管理していくものについては、それは安全機能を有する施設そのものではないかと思いますので、そういうその安全機能を有する施設の選定までの流れについては、この臨界安全についてはもう一度整理をお願いしたいと思います。

○日本原燃（渕野担当）　日本原燃、渕野ですけれども。

今、御指摘いただきました点を踏まえまして、再度整理をさせていただきます。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

○関チーム員　規制庁、関でございます。

今の嶋﨑のものに関連するんですが、13ページの「安全対策：―」のところの最後の二つポツがあるんですが、「配列：内部事象では」というところと「製品コールドトラップの内径」のところで、据付時の表面間距離は変わらないというふうに言い切っているんですが、これ内部事象ではこうならないというふうに言われているということは、どのような内部事象を想定して評価した結果、このような結論になったかというところを説明していただきたいんですが。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃、渕野です。

内部事象としましては、一般的に考えられますのが、逆に外部事象のほうの衝撃力、そういったものが加われば機器の転倒とか、移動とか、こういったものが起き得るであろうと。一方でそうならないように、所定の強度を持ったボルトで固定するですとか、そういった対策をとっておりますので、内的事象としてそれが勝手に倒れてしまうとか、そういった事象は考えられないということで、ここは書いてございます。

以上です。

○関チーム員　できればそのような説明も丁寧にしていただけると、審査側としても評価しやすいと思いますので、お願いいたします。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃、渕野です。

承知しました。

○嶋﨑チーム員　関連ですみません、嶋﨑でございます。

私、安全対策のバーの位置づけがわからないと申し上げたのは、ここはその設計基準事項の評価として書いてあるものなのか、いや、安全機能を有する施設の選定の際にこの評価っていうのが必要だから書いてあるのか、まず、その時点からちょっと理解ができなかった、わからなかったという点がございますので、先ほどもちょっと位置づけの整理をお教えいただきたいというのがまず1点目。

今2点目から申し上げますと、その、関が申し上げましたとおり、安全機能を有する施設の選定の中でこの設備が必要であるといったときに、なぜこういう評価になるのかというところの説明をきちんと整理して構築して御説明のほうはお願いしたいと思います。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃、渕野です。

今いただきましたコメントを踏まえまして、再度整理させて御説明をさせていただきます。

○大村チーム長代理　どうぞ。

○加藤チーム員　原子力規制庁、加工班の加藤です。

2点質問がございます。1点目は、臨界に関してですが、21ページにございますが、ハザード7でその中間製品容器の移動時の吊り上げ高さを制限するというものを臨界計算モデルで設定しているというような御説明だったとは思うのですが、22ページで御説明されている評価を見る限りでは、その中間製品容器が移動しているときに落下してしまって、接触してしまったときのその最悪の異常時と設計基準事故なのかわかりませんが、異常時の条件を念のため評価しているものではないかというふうに考えられているんですけれども、そうしますと、その中間製品容器の移動時におけるその吊り上げ高さをどのように設定されているかというのがちょっとわからなかったので御説明いただければと思います。それが1点目です。

2点目になりますが、先ほど来、臨界評価の中で用いられている設定条件について、それを期待するならば安全機能を有する施設として選定するべきという形で発言しておりますけれども、同様にその遮蔽も同じでして、36ページになりますが、設計仕様、その建物の仕上がり寸法ですとか、設備のその厚さだとかというものを被ばく評価上設定して考慮しているのであれば、それも安全機能を有する施設として選定されるべきだと考えております。その辺りについて今後のその遮蔽の適合性のところで説明いただいてのいいのですが、どのように考えられているのかについて御説明いただければと思います。

以上2点でございます。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃、渕野です。

まず、先に後者のほうの御指摘につきましては、臨界の考え方、計算モデルの考え方とあわせまして、別途考え方を整理させていただいた上で御説明をさせていただきます。

一番目にいただきました吊り上げ高さ制限のほうですが、本日の資料には盛り込んでございませんが、このシリンダを当社の濃縮工場の中でハンドリングするに当たりまして、事前に落下試験を行いまして、その落下試験の結果、安全性が確認されているという高さ以下に制限するようにしております。

吊り上げる高さが、高ければ高くなったときに落下エネルギーが大きくなればこういう

条件も担保できなくなりますので、そういう試験を行った上で決めてございます。

以上です。

○加藤チーム員　加工班の加藤です。

ただいまの御説明ですと、臨界に係る評価のための試験なのかどうかというのがちょっとわかりかねるのですが、その辺のまず臨界としてのハザードとしての考え方で、どのように設定されているかについて御説明いただけないでしょうか。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

今いただきました御質問については、臨界のモデルを担保するための制限高さということではなくて、どちらかと言えば閉じ込め性を確保するという観点での落下試験でございます。

それを確保すべき前提条件として使った上で、この落下モデルをつくっているということになりますので、吊り上げ高さの担保というのが安全機能ということになってくるという整理をしてございます。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　日本原燃、米川です。

確かにちょっとわかりづらかったかと思います。加藤さんの御質問の意味ということで、今、説明させていただいたんですが、確かに落下のほうは閉じ込め性で臨界のほうはこちらの重なったモデルのほうで計算をしていますので、臨界という意味では、やはりこちらに今お出しした説明なので、ちょっと我々の説明で足りない分があったかと思います。別途ヒアリング等でも、もうちょっと試験の詳細等は御説明させていただきます。

○平野チーム員　規制庁の平野でございます。

2点確認させていただきたいと思います。今、臨界の観点からと、閉じ込めの観点からで形状の維持というか、両方とも閉じ込めに当たるかと思うんですけども、機能要求があって安全機能を有する施設として容器――するのが選定されているという流れかと思うんですけれども、そのときに臨界と閉じ込めとでどちらのほうが要求事項が高いというか、どちらが縛りになって機器に対する要求、閉じ込めに対してどれだけの耐性を持ちなさいというふうな要求になっているのかという、どちらが大きいんですかというのが一つと。

あともう一つは、細かいことなので、詳細は後ほどで構わないかと思っているんですけども。例えば、コールドトラップ等に大気が流入して、まあ水が流入してもH/Uが10を超えないという結果が示されているんですけども、これというのは、例えば水が流入していく途中で一時的にコールドとラップの内部のばらつきを加味しても最大値が5.1というこ

となのか、結果として均質になったときに5.1でその途中で10を超えるか超えないかというのが、ここを確認したいということで、現時点では最終的な均質の値であるか、それとも途中の過程も考慮して5.1なのか、そこのどちらかなのかということだけお答えいただければと思います。

以上、2点お願いいたします。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃、渕野です。

最初にいただきました御質問ですが、臨界閉じ込めのプライオリティーのどちらが、要求事項がどちらが高いかという観点では、単純に披見することはできないという認識ではおりますが、臨界という観点でいきますと濃縮工場は水は基本的に取り扱わない、容器は取り扱わないという工程ですので、ほかの種々ある核燃料物質を取り扱う工場管理施設の中にあっては、臨界抵抗性というのは非常に高い施設であるということでは考えております。

あと、閉じ込めという観点ですと、別途御説明もさせていただかないといけないところは出てきますけど、UF6のウラン放射性物質の影響プラス化学力の影響、そういう二つが兼ね持っておりますので、まずは閉じ込めることが第一という観点で言えば、閉じ込めも非常に重要であるということでは考えております。

それから、二つ目のH/U10の件につきましては、本日、この資料を中に盛り込んでおりませんので、別途御説明させていただきたいと思います。

以上です。

○平野チーム員　規制庁の平野です。

後ほどというか、臨界なり遮蔽なり閉じ込めなり、各条に対する適合性というのを今後御説明いただけるかと思いますので、そのときにこちらは臨界の観点ですよとか、閉じ込めの化学毒なんですよと、その辺の考え方とかを整理していただいて、説明いただきたいというふうに思います。

2点目につきましても、後日ということで承知いたしました。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　原燃の米川でございます。

平野さんの御質問ですね、もう少し丁寧な説明をさせていただきますが、今、渕野が申し上げましたとおり、世界の濃縮工場でも臨界事故という経験は水溶液を使っていないという点で、事例がございません。

むしろ、六ふっ化ウランの漏えい、これもウラン濃縮工場ではないんですが、例えば鉱

石から六ふっ化ウランをつくる転換工場というのがございますね。こちらは、年間、世界で見ますと数万トンの六ふっ化ウランをつくったりしている工場が世界の何カ所かございます。そちらのほうで、やはり漏えいという事故が過去に何件か起きておりますので、我々のところも一桁ぐらい取り扱いでは少ないんでございますが、やはり閉じ込めの観点が非常に重要と。

そういう意味では、さらに申し上げれば濃縮プラントは大気圧以下で使っているというところも一部を除いて、そういう意味ではほとんどリスクは小さいと思われますが、やはり漏えいした場合の化学反応で付加水素が生成しますので、やはり閉じ込めの観点を重視しております。臨界が、かなりそういう意味ではリスクは小さいというふうに過去の例から考えましても、実績から考えましても、そういうふうに考えています。

○池永チーム員　規制庁の池永です。

1点確認させてください。臨界のハザード6に関することなんですが、10ページ目にハザード6で書いてございます、ケミカルトラップの変形により云々ということで臨界のおそれということが書いてございまして。それで、20ページに飛びますが、それの安全対策のところですけども、通常時のところは理解できるんですが、異常時のところで移動・転倒が内部事象という表現になっているんですね。これ、外部事象は考えられなかったんでしょうか。

例えば、地震等で移動すると、そういうことは考えなくてよかったんでしょうか、ということです。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃、渕野です。

まず、ここでは内的事象として起きるもののハザードを抽出しまして、それに対する必要な安全対策が何かというのを絞って抽出しております。

別途外部事象に対しまして、安全性が確保できるか、どのような影響があるかというのは別途、条項での外部事象のところの影響評価の中で御説明をしたいと考えてございます。

以上です。

○池永チーム員　規制庁、池永です。

了解いたしました。

○萬上チーム員　規制庁の萬上でございます。

1点質問させていただきます。資料の19ページのハザード4に関して、安全対策のほうの大気圧に至るまで水分の流入が続いてもH/Uは10以下ということで、製品コールドトラッ

プは5.1、中間製品容器は1.5と評価されております。

先ほどの平野の質問とも関連するかもしれませんけども、先ほどの説明でも水没しても臨界には至らないとおっしゃっていましたけども、具体的にどういう水分の前提条件でこのような値になったのか。先ほどおっしゃったような、水没を条件にしているのか、それとも大気中に100％の蒸気がある状態で評価されているのか、それとも通常、梅雨の時期等で一番湿気が多いときの水分量で評価されているのか、その前提条件について教えてください。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原電の渕野です。

今、御質問いただきました事項につきましても、臨界モデルの考え方等の中で整理をしまして御説明させていただきたいと思います。

以上です。

○萬上チーム員　了解いたしました。

○大村チーム長代理　ほかに。どうぞ。

○加藤チーム員　原子力規制庁の加工班の加藤です。

37ページの施設変更の部分について御質問させてください。

②番になりますけれども、RE-1設備の保管廃棄というものがございまして、読んでいきますと最後、運転時に必要な安全上担保すべき事項や安全対策は不要となるということなんですけれども、今後、安全機能を有する施設の選定の際には通常時と設計基準事故時に必要となる機能があるならば、それは選定されなければならないというふうに考えておりますけれども、RE-1設備は保管廃棄施設になるという整理だったかと、ちょっと記憶が曖昧ですけれども、今後、このRE-1設備の保管廃棄については、別途説明があるのかどうかという点について確認させてください。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃、渕野です。

今、御質問いただきました件につきましては、安全管理のステージが設備としての管理から廃棄物としての管理に変わるということで、ここのRE-1の設備も、例えばカスケードを置いてある部屋は保管廃棄施設に変更するという変更を行っていきますので、ここは設備ではなくなりますが、保管廃棄施設の説明の中で別途ここの安全確保の考え方については御説明するつもりでございます。

○加藤チーム員　今後、御説明があることで承知いたしました。

○大村チーム長代理　よろしいですか。

○栗崎チーム員　規制庁の栗崎です。

1点確認をさせていただきたいんですけれども。細かいところなんですけど、例えば13ページなんですけれども、製品回収槽への中間製品容器の脱着時に、リークテストにより確認を云々という話がございますけれども、ここは運転員じゃない方がやられる可能性があるんでしょうか。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃、渕野です。

ベースは運転員、ベースといいますか運転員のみです。あとは、委託の人間が補助で入ったりはいたしますけれども、基本は加工施設の操作は当社の運転員が行います。

○栗崎チーム員　規制庁の栗崎です。

わかりました。基本は運転員ということですね。ここでは、安全機能の有する施設の分類の話ですので、詳細なあれではないかもしれないんですけれども、運転員の操作で大分入ってまいりますよね。そこのところの体制とか、そういう手順とか、そういった話はいずれまた別の回で詳しく説明いただければと思います。

以上です。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　承知いたしました。

○大村チーム長代理　よろしいですか。

それでは、次のところに行きたいと思いますが、資料で行きますと38ページ以降、廃品ですか。内容は、ざっと見ると大分重複するところも多いような感じもしますので、ポイントを絞ってお話しいただけますでしょうか。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃、渕野です。

それでは、廃品系について御説明させていただきます。今、審議官から御指摘ございましたように内容はかなり重複するところがございますので、ポイントとなるところのみ御説明させていただきます。

まず、38ページからになりますが、設備の目的は、今度は製品系ではなく廃品系ということで、カスケードから出てきた劣化ウランを回収する系統でございます。ただし、回収するシステムは製品系と全く同じでありまして、廃品のコールドトラップという機器、それを詰めかえる廃品回収槽、廃品シリンダというものが準備されているというのが、この廃品系です。

その運転方法ですが、次の39ページになります。こちらの運転の方法も前段で御説明しました製品系のコールドトラップ、ケミカルトラップ、製品回収槽、これが名前が廃品に

変わったというところと、やや取扱量が廃品のほうが多いというぐらいの違いでありまして、原理ですとか運転の方法等については製品系と変わりございません。

では、ハザードに関しまして抽出したのが40ページ以降になります。40ページ、臨界ですが、ベースはここは劣化ウランを取り扱いますので、臨界は起きないということになります。ただし、ここも前段の条件としましては原料として受け入れたものが天然ウランであるという必要があるということになります。

二つ目が、閉じ込め関係になりますが、こちらも製品系、捕集廃棄系と同じでして、系内が負圧であるということからしますと、バウンダリが崩れるような事象が起きた場合には、インリークが起きて拡散の微小漏えいが起きるという観点で、ハザードの1～3についてもこれは同じでございます。

次の41ページですが、こちらは先ほど来から少し御指摘がございますので、考え方を整理しまして別途御説明いたしますが、被ばく評価等で見込んでいるような構造材ですとか寸法、こういったものは管理が必要という認識ではおります。

以上を踏まえました安全対策、これが42ページ以降ですが、42ページはこれは上流側のほうで確保すべきことということで、こちらは説明は本日は割愛させていただきます。

43ページの耐圧・気密、これも同じです。機器に必要な耐食性強度を持たせるという観点で同じことになります。

異常時の対策の43ページの一番下、進展防止・設備対応のインターロック動作、ここら辺も全く製品系と同じ対応になります。

44ページ、43ページからの続きの異常対象、これも今御説明しました製品系の対応と一緒でございます。

次の45ページも、これも上流側の遠心機の強度を確保しておくということで閉じ込め性を担保すると。各系統の波及的効果を考えたときに、上流側のほうの遠心機、カスケード設備のほうでの担保をしておくという意味でのまとめです。

46ページのハザード3ですが、これも同じです。加熱したときの内圧上昇を抑えてあげるという対応で、前回の説明、今回の製品系も同じ対応、内容になります。

47ページの遮蔽も説明は割愛いたしまして、この廃品系として抽出いたしました安全機能、これが48ページに一覧表でまとめております。臨界については、これは上流側で管理すべきものという整理です。

閉じ込めに関しましては、同じくUF6を取り扱う機器系統については全て必要な耐食性

強度等を持たせた閉じ込め性の確保が必要と。あとは、異常が起きた場合の検知手段の警報ですとか、インターロック対処、こういったものが安全機能として挙げてございます。

廃品系の最後の資料になりますが、49ページ。こちらも製品系と同じでして、①の新型遠心機への更新につきましては、廃品系も必要な設備の回収能力を有しておりますので、ここは特に変更なしということになります。

そのほか、②～③番、④番、⑤番の内容についても製品系と同じであります。

簡単ですが、廃品系の説明は以上です。

○大村チーム長代理　それでは、廃品系について、何か質問等ありましたらお願いします。

○嶋﨑チーム員　加工担当、嶋﨑でございます。

先ほどの製品系で申し上げたところのコメントと重複するんですけども、念のため申し上げますと、先ほども申し上げましたとおり安全機能を有する施設の整理、48ページですかね。先ほど言ったとおり、設計仕様とか、そういったところで考えているものについては、やっぱり安全機能を有する施設そのものではないかという点が一つと。

先ほどコメントを忘れましたけども、バーという整理も、例えば今、上流側で管理されているからということであるならば、逆に言うと上流側の管理されている施設は安全機能を有する施設ですよと。

下流については、だからそこで担保されていれば制限事項は満足しているということは自明なので外しますとか、そういうクレジットといいますか、そういったことつきでバーという形なら理解するんですけども、その辺りのバーの整理も含めて、改めて整理のほうをお願いしたいというふうに思います。先ほどのコメントと重複することになりますけれども、同じような対応については、こちらのほうでも図っていただきたいと思います。よろしくお願いします。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃、渕野です。

今、御指摘いただきました点を踏まえまして整理をいたします。

○大村チーム長代理　それ以外に、いかがでしょうか。

基本的には同じ対策のようですので、ここはこれにして、じゃあ、その次に行きたいと思います。

それでは、カスケード排気系以降ですね。4、5、6、まとめてここの部分を説明してください。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃、渕野です。

それでは、残りの4番のカスケード排気系以降の付着ウラン回収設備まで、こちら一連通して御説明をさせていただきます。

ベースは、基本的にはカスケード排気系とは附帯設備でありまして、メインプロセスとして常時使用しているものではないというところになってまいります。

まず、カスケード排気系は、50ページからになります。

目的は、外部電源等が喪失しまして、遠心機の駆動電源が確保できなくなった場合、これは操業的に遠心機を回すことができなくなりますので、このときはカスケード内のUF6を排気回収してあげる必要があるということで、このときの系統としてカスケード排気系というものを設けております。

こちらは、50ページに書いていますとおりでして、カスケード排気系のケミカルトラップ、先ほど来から登場していますフッ化ナトリウムを充填したケミカルトラップ、それから付随して随伴してくる少量のHF、これを除去するためのAL2O3、アルミナ、これが充填されたケミカルトラップ、こういった機器が設けられた排気系統となっております。

50ページと51ページにまたがって、同じような機器が数基書かれておりますが、基本は150tSWUのカスケード運転単位一つについて一組が設けられているというので、複数の機器があるというのがこの使用表の内容となっております。

52ページの運転方法に参りまして、ここは今、御説明したとおりになりますが、右側の写真のように、ケミカルトラップの前に弁がついていまして、もしFU6のカスケードからの排気回収が必要になったら、この弁をあけてやってUF6をケミカルトラップに流して吸着・回収してやるということの、非常に単純な系統となっております。

このカスケード排気系についてのハザードを抽出したものが53ページになります。

53ページに、臨界ハザード1を書いていますが、これは今まで御説明していますとおりです。前段、上流側のほうからの影響、天然の濃度が入ってくるというのを担保するというものです。

②の閉じ込め関係も今まで御説明しましたものと同じです。ケミカルトラップの捕集性能の低下、それですとかロータリーの入口弁の停電時の閉機能と、こういったものが該当してまいります。

ここは、系統的には非常に単純ですので、抽出されてくる過熱とか冷却とかいう操作がありませんので、静的な意味でのこういう異常事象がハザードとして抽出されております。

ページを飛びまして、以上のハザードをまとめましたのが59ページになります。

59ページで、ここも閉じ込めという観点、放出量を観点するという観点での排気用モニタによる破過検知・運転員の対処等、停電時の弁を閉めるという操作、これが安全機能に関連してくるところということになります。

内容としましては、今まで御説明しています系統、製・廃品系統と同じです。

最後の60ページになりますが、①の新型遠心機への更新関係、こちらも製・廃品と一緒でして、既に設置しているカスケード排気系は処理能力を有していますので、設備改造等はなしということで、考えるべき安全機能についての変更もございません。

②番、③番、④番、⑤番は前段と同じ御説明になります。

以上がカスケード排気系になります。

あと、一般パージ系のほうですけれども、こちらはどういう系統かというのが運転方法と62ページ、63ページ、こちらを参照しながら見ていただくと理解をしていただきやすいかと思いますが。

63ページに、冒頭の3ページにつけているカスケード、製・廃品原料発生系の系統図にもう少し線をつけ足したものになっております。一般パージ系のコールドトラップというところに、例えば上のUF6処理設備の発生槽、ここに天然ウランが充填された原料シリンダが装填されますが、まずこれを不純物を脱気したりというのを原料発生系のところで御説明しましたけども、この不純物の脱気をするのにブースタポンプ、一般パージ系と呼んでいますブースタ、それからパージ系コールドトラップ、この系統を利用いたします。

それから、原料の発生を終えますと、48Yシリンダの原料シリンダ、この中に若干のUF6残りますので、その残渣を回収してやるための系統としましてもこの一般パージ系のコールドトラップ、ここの系統ラインを使用いたします。

そのほかに、一般パージ系に各機器よりということで、上の製品回収槽、それから真ん中辺りに書いてある廃品回収槽、こことも系統がつながっているというのをポンチ絵で表しておりますけども、これは各槽に装填するシリンダ類、これをUF6のプロセス配管と接続管を介して接続いたしますけれども、この接続管を取りつけ、取り外しを行うときにUF6の配管内、これをパージということでUF6を排気してやって、窒素で置きかえて洗い流してやると、そういった操作を行います。その操作に使用するのが一般パージ系ということになります。

あと、もう一つ、パージ系コールドトラップから点線で下の均質・ブレンディング設備の均質を原料シリンダ槽というところに線が延びておりますが、こちらの系統は均質槽や

原料シリンダにパージ系コールドトラップで回収したウランがある程度たまってきたら移送してやるための系統ということで、やや濃縮度が高まっている系統から回収されたウランであれば均質槽の中の中間製品容器のほうに移送してやりますし、天然相当のものであれば、原料シリンダ槽の中に装填した原料シリンダ、こちらに0.7%ぐらいのウランを送ってやりまして、その回収したウランは均質・ブレンディング、濃縮度調整等の作業に使うような系統としてここが設けられております。

口頭で63ページの図で御説明をいたしましたが、以上のような内容を62ページの運転方法のところにも書いてございます。脱気回収ですとか、接続管の取りつけ取り外しのUF6配管のパージ操作、こういったものに使用する附帯的な系統ということになります。

したがいまして、臨界と64ページ以降にハザードを抽出しておりますけれども、①の臨界、ハザード1は一般パージ系のコールドトラップ、ハザード2のケミカルトラップは一般パージ系のケミカルトラップになりますけれども、このコールドトラップ、ケミカルトラップという観点では、一番最初に御説明しました一番径の大きい製品コールドトラップで評価の内容が包含されていますし、ケミカルトラップは名前は呼び分けていますが、全て全く同じ仕様と。製品系も捕集排気系もカスケード排気系も一般パージ系に設けているケミカルトラップ、これら全て同一仕様ですので、臨界という観点でも考えられる事象というのは同じになってくるというところでございます。

したがいまして、ここから出てくる異常のハザードの抽出結果につきましても、ほぼ同じものが出てまいりまして、80ページ、こちらは網掛が消えていますが、80ページで抽出しています設備関係、これが安全機能を有する施設ということになりますが、こちらも今まで抽出されていますものと同じとおり閉じ込めという観点でUF6を取り扱っている機器そのものですとか、あとはインターロック、警報関係というところが抽出結果です。

以上が一般パージ系の御説明になります。

最後、83ページ、こちらも繰り返しになりますので、一般パージ系についても新型遠心機の更新について必要な機能はもう既に有しているということで変わりなしということです。

最後、付着ウラン回収設備になりますが、こちらも機器の使用をずっと84、85ページにかけて並べておりますが、こちらもどのような設備かというのをまず御理解いただくのが一番だと思いますので、86ページの運転方法、87ページの系統図、こちらを見比べながら見ていただければと思いますが。

まずは、真ん中の辺りにあるカスケード設備、これはウランの濃縮を行うために設けている設備でありますけれども、既設の金属胴遠心機の中には付着ウランが大分ついているということで、これを除去・回収してやるという目的が付着ウラン回収設備の設置目的になります。

どうやって付着ウランを除去するのかというのが、まず86ページの運転方法では一番最初のポツになります。これは、金属胴遠心機のカスケードの中に七フッ化ヨウ素とIF7という化学形態の物質を入れてやりますと、金属胴の遠心機の中に付着しているウランがUF4の固体の状態で付着をしておりますので、これが化学反応を起こすことでUF4にフッ素が二つ転化されてUF6の気体に変わると。IF7のほうはフッ素が2個取れてIF5という気体に変わると、こういった化学反応が起きます。

UF4の状態のままですと、これは固体状態ですので、カスケードの中から回収してやることができませんが、UF6にしますと気体状態に変わって容易に付着したウランを回収してやることができるという仕組みでございます。

あとは、67ページの図を見ていただきますと、一番左側のボンベ発生槽というところからIF7というガスを気体にしてカスケードに供給しまして、右側に送られていってカスケードの中で今、御説明しましたような化学反応でUF6とIF5というものが出てくると。

これを右側の混合ガスコールドトラップ、このコールドトラップは製品系ですとか廃品系で御説明していますようなコールドトラップと全く同じものでして、冷媒を使ったコールドトラップという機器、ここで冷やして固めてやることでUF6とIF5を回収してあげると。

その後、回収したUF6とIF5は右下のほうにUF6回収槽、それからIF5ボンベ回収槽というのがありますが、ここにそれぞれ蒸気圧の差、UF6とIF5というのがそれぞれ物性値に従って温度の違いで蒸気圧が変わってきますので、蒸気圧の差を利用してUF6はUF6回収槽のほうに、IF5はIF5ボンベ回収槽のほうに集めてやるというような作業を行います。

あと、系統的には一番上のほうにIF7循環コンプレッサというのがついていますが、カスケードの中の付着ウランの反応回収というのが大方進みますと、ほとんど左側のボンベ発生槽から発生されたIF7が未反応で出てくるようになってきます。

そうしますと、IF7を有効に活用するために、上のIF7循環コンプレッサというものを使いまして、カスケードの系内に循環させて、くまなく使ってやるというようなことができるような系統構成にもしてあります。

最後、IF7がどうしても反応がしなくなったとなりますと、混合ガスコールドトラップ

の右側にありますIF7コールドトラップというところに回収して、右上のまたボンベ回収槽に移送してIF7ボンベのほうに回収してあげると。また、ほかのカスケードでの処理が始まれば、それを使うというような使い回しの方法をとっています。ここのパージ系については、先ほどの一般パージ系と同じような役割を担っています。

以上が、付着ウラン回収設備ということで、ウランの濃縮をするための設備というよりは、附帯的な作業を行う工程ということになりますが、ここで想定されるハザードについて88ページにまとめております。

まずは、ポツの一番目にありますように金属胴遠心機のカスケード、これを処理するために設けておりますが、金属胴遠心機のカスケードは濃縮ウランを製造しておりましたときには、濃縮度は5%以下に常に制限して管理をしてきておりますので、カスケードの中で付着しているウランの濃縮度も当然ながら5%以下になっております。

なおかつ、この付着ウランの回収作業は金属胴遠心機を停止した状態、遠心機は動かさないでIF7というガスをカスケードの中に流してあげるという操作の仕方をしますので、カスケードの中で分離したUF6が濃縮されるというようなことも起きないということになります。

ポツの二つ目ですが、臨界安全という観点で見たときにIF5、IF7がどういう影響を及ぼすかということになりますが、まずIF5、7のフッ素、これについてはUF6の中にもフッ素がありますし、それから減速剤として働くHFの中にもフッ素があるということで、フッ素の影響というのは従来UF6を取り扱っている体系と変わりなしということになります。

一方で、ヨウ素のほうは、どちらかと言えば中性子の吸収効果のほうが高いということで、臨界安全上はIF5、7というのは取り扱い上、安全側のほうの物質を取り扱っているということが言えます。

それから、もう一つ、IF5、7という物質との反応性、物質の金属との反応性になりますけども、これはもともとUF6自体も金属との反応性のある腐食性のある物質ということになりますが、いずれの場合、IF5、7、それからUF6を含めてですけれども、これらの物質というのは金属の表面にフッ化膜を形成しまして、常温ではこのフッ化膜が非常に強い耐食性を示して腐食が進行しにくくなります。

一方で、温度が上がってきますと、腐食が進んでいくということが化学的な影響として言えますけれども、この付着ウラン回収設備で取り扱う温度の条件では腐食が進むような条件にはなっていないということになります。

それから、当然ながら次のポツにありますとおり、UF6とIF5、7自体が混在していますが、これらの反応性はなくて爆発性のおそれというものはございません。

それから、IF5、7というのが酸化性の強い支燃性のある物質ということで燃えるものがあって火がつくとそれを助長するというような性質を持っておりますが、ここ付着ウランの回収設備自体も不燃、難燃でつくっておりますし、常温近辺で取り扱っておりますので、火災の発生としても非常に発生可能性はないと、この物質自体をもとにした火災は起きにくいということになります。

あとは、カスケード設備以降では、物理的な特徴ということで蒸気圧、温度と蒸気圧の関係、この関係からUF6とIF5が物性が近いですので、これが同伴して一緒の行動を起こすということで、先ほど87ページで御説明しましたように、まずカスケードから出てくると、UF6とIF5が一緒に混合ガスコールドトラップというところに捕集されます。

ここでIF7はまださらに気体状態でいますので、ここでIF7というのは一番最初に分離されてしまうと。IF5は常温で液体大気圧未満でUF6とかなり物性が近いというところもありますので、取り扱い自体はもうほとんどUF6と同じ感覚で取り扱うことができると。

一方でIF7、これにつきましては、常温で大気圧を超える気体ですので、万一管理区域内で漏れたりするとフッ化水素を発生させまして、HEPAフィルタ等に影響を与える可能性があるということで、大まかに概論的に抽出されるものとしましては一番下の箱に結論として書いておりますが、IF5はUF6と同じように取り扱えるという観点で、付着ウラン回収設備で抽出されてくるハザードというのも、ほぼUF6処理設備と同じということになります。

IF7のほうですけれども、こちらは核燃料物質ではありませんし、なおかつUF6の臨界とか閉じ込めに直接影響を与えるものではありませんが、漏れたときにHFを発生するという観点では危険性のある物質としての管理をしておかなきゃいけないということが一つ、回収設備の特徴ということになります。

以上を踏まえまして、抽出したものがハザードが89ページ以降ということになりますが、UF6の取り扱いという観点で出てくる臨界、閉じ込め、こういったものは、ほかの系統と変わりございません。取り扱っている機器もコールドトラップ、ケミカルトラップですので、ここもほとんどというか、製品系、廃品系、今まで御説明してきました系統と取り扱い上、変わりなしということになります。

その上で抽出いたしましたのが、結論のほうから御説明しますと、107ページ。108ペー

ジになっておりまして、107ページは臨界関係ですけども、ここも臨界という観点では製品系、廃品系、UF6を非常にリッチな状態で扱っている系統で出てきたものと変わりないという結果です。

それから108ページ、こちらは閉じ込めに関係するところになりますが、耐圧・気密ですとか、内圧が上がらないような温度圧力に制御しておくとか、こういった観点は付着ウラン回収設備も同じと。

ただ、一つ別枠的な抽出にはなりますけれども、ハザード4で挙げていますIF7の圧力、これはIF7が単体で存在しているときもきちんと管理をした運転制御状態に置いておいて、漏えいが起きないように防止しておく必要ありと。これは、先ほど来のとおりで漏れ出たHFの影響を考慮してということになります。

それで、付着ウランとしては、IF7の取り扱いに注意するという点が特徴的なハザードというところになります。

以上が付着ウラン回収設備でありまして、最後110ページになりますが、こちらは関係してきますのは③付着ウラン回収容器の増設・貯蔵というところになりますが、付着ウラン回収容器はこちらは新しくつくるものについての設計変更等はありませんので、これも既設と同じ安全対策、加工策を講じるということになります。

あと、貯蔵能力については別途貯蔵施設の16条への適合性の中で御説明をさせていただくつもりでおります。

4番から6番までのカスケード排気系から付着ウランの説明は以上となります。

○大村チーム長代理　それでは、今の説明につきまして、質問等ありましたらお願いします。

○池永チーム員　規制庁、池永です。

安全対策の影響緩和というところで、1点確認させてください。ページで行きますと56ページとか、77ページ、104ページのところなんですが、安全対策のところで同じ表現になっています。気体廃棄施設の排気ユニットを介して排気し、施設外へのウラン放出量を低減と書かれているんですが、御存じのように影響緩和は多重性とか多様性とか独立性が言われているんですが、それの配慮はここはされているんでしょうか。その表現を確認したいんですけど。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　廃棄系としましては、廃棄設備としての多重性というのは持たせておりまして、HEPAの予備ですとか、能力的には大きなものを持たせてい

るというのはございますが、ここには記載しておりませんので、そういったところがわかるような表現に今後はするようにいたします。

○池永チーム員　わかりました。よろしくお願いします。

○加藤チーム員　原子力規制庁、加工班の加藤です。

付着ウラン回収設備の閉じ込めについて御質問させていただきます。108ページになりますけれども、ハザード4でIF7の圧力の監視に関しては、HFが漏れないようにするために監視しているという御説明を先ほどされたように認識しているんですけれども、一方で88ページのほうを見ますと、IF7は常温で大気圧を超えるものだというふうに記載されておりまして、むしろIF7が大気圧を超えることによってUF6などを加圧状態になって、閉じ込め性を壊してしまわないようにするために未然防止という形でIF7の圧力及び温度のほうを監視されているというふうに私のほうの頭の中で理解したんですけど。HFを監視されるという観点で、IF7の圧力を見ているというのはちょっと私のほうは理解できませんで、その点に関して再度確認させていただければと思います。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃、渕野です。

今いただきました御質問ですが、まずはIF7というのは常温の状態では大気圧を超える圧力で系内に存在しているというところですが、カスケードに供給する際には大気圧以下になるような温度にまずコントロールをしてあげると。

そうしますと、カスケードの中は真空状態ですので、当然、下げられた圧力でIF7が入っていけばカスケードの中の圧力もIF7の圧力も下がったままと。

ですので、ここで大気圧を超える圧力で供給してしまうと、系内が大気圧を超えてしまいますけども、まず供給してやるときは真空域の圧力でIF7も入れてあげるという管理をしております。

そういった形で、UF6自体の取り扱っている系統が正圧になる、大気圧を超えるというのを防止するということをしております。

あと、HFという観点ですが、IF7が大気に触れて水分と反応するとHFが出てしまうということで、IF7も、要はUF6やIF5と同じに漏らさないと、系統の中に閉じ込めておくということが重要になってきますので、そういう意味での取り扱いをしてあげるということです。

ただ、放っておくとIF7というのは大気圧以上になってしまいますので、ここは温度管理をして低い圧力で供給するということになります。

口頭でわかりにくかったかもしれませんが、御説明は以上です。

○加藤チーム員　今、御説明があった点で何となくは理解するのですが、核燃料物質と化学物質の規制に関して、両方とも設備対応されるという点の御説明が理解しかねますけれども、ハザード2のほうでUF6とIF7の圧力温度を監視することによって十分だとしているのか、IF7の圧力の監視はもともとはUF6のそもそもは閉じ込めを担保するために、まず第一条件として必要としているということなので、その上でさらにIF7を漏れ出させないために化学物質の漏えいという観点でさらに監視しているという御説明だったというふうに今理解したんですけれども、そういう観点でいいのかどうか、確認させてください。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　日本原燃の米川です。

おおよそ理解は一緒になったかと思うんですが、IF7ガス自体は大気圧を超えるものなので、まず一般化学物質として、それなりの閉じ込めは必要だと。

ただし、IF7ガスを実際はカスケードで、いわゆる系統除染、イオンフッ化ウランという微量のUF6の固体化合物が十数年運転しますと残留していますので、それを除染するためにおよそ100分の1気圧ぐらいに落として、IF7とUF4を反応させるわけですね。そちらのほうは、いわゆる真空下での閉じ込めというところを同じように気をつけてやる必要があると。

あと、六ふっ化ウランとIF5という混合物がございますので、こちらは核燃料物質として扱って同じような設備対応は必要でしょうというふうな趣旨で御説明しているんですね。

それでおわかりいただけたでしょうか。

別途、ヒアリングで詳細に御説明したいと思います。

○加藤チーム員　はい、わかりました。お願いします。

○大村チーム長代理　今の点ですけども、UF6が主な取り扱い製品ですので、それについては安全対策等十分講じられて、それから、あと正圧で扱う場合もあり得るということなので、それは従前からいろいろ対策もあったわけですね。

今回、IF7という形で、もちろんウランは入っていないということではありますけども、ただウランが入っている系統と共存しているということが一つ。

それから、あとやっぱりHFを生じる。今回、化学的な影響ですね、それについても別途原料確認等やるし、今回もHFの影響については確認しようと思うんですけども、そういった観点からIF7の影響、これについてどういうふうに考えるのかということ。やっぱり、これはきっちりと整理をしておく必要があると思いますので、今のここでおっしゃったよ

うなことですけど、これはしっかり資料にして確認させていただきたいというふうに思います。よろしいですね。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　原燃、米川です。

今の審議官の御指摘に対して、資料をおつくりいたしまして説明いたします。

○嶋﨑チーム員　加工担当の嶋﨑です。

今の加藤のほうからのコメントとも関連するかもしれませんが、今の付着ウラン回収設備の88ページのハザードの特徴と、89ページ以降、ハザードの選定、安全機能を有する施設の選定の流れのところで、やっぱりきちんと整理を図っていただきたいのは、88ページに、上のほうでいろいろな付着ウラン回収設備のハザードを整理されて、最後、付着ウラン回収設備のハザードはUF6処理設備と同様と書いてあるんですが、実際は、IF7を取り扱うことによっての化学的腐食性だとか、そういったことはきちんと配慮する必要があるという認識が逆に言うと、88ページのハザードの例えば真ん中辺りの記載なんかはまさにそういう話じゃないかと思うんですね。

そういう意味で、そういうふうにIF7を扱うことによってハザードはちゃんと整理しましょうということで、89ページ以降で整理をしていただければいいのかなと思うんですが。そういう点で、例えば今、腐食性のところなんかは耐圧・機密性などが整理されたりとか、してあるところがあるんですが。

一つ抜けているんじゃないかと思うところは、88ページのIF5及びIF7は酸化性を持っており、高温で可燃物と接触した場合は、着火の可能性があると。それの防止手段として不燃性又は難燃性材料を使うとか、運転温度を50℃で管理するとか、そういうことでハザードに対して対応をとっているように見えるんですが。そういったところの記載が、例えば89ページのハザードできちんと整理されているかどうかというところがよくわからないところになっていますので、そういう意味で88ページからのIF7の特徴というところの整理を踏まえた89ページ後のハザードの抽出、こちらのほうをもう一回きちんと整理していただいたほうがよろしいかと思いますので、よろしくお願いします。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃、渕野です。

今、御指摘いただきました趣旨を踏まえまして、整理いたします。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

○平野チーム員　規制庁の平野です。

59ページを開いていただきたいんですけれども、カスケード排気系の安全対策なり、安

全機能なり、その辺がまとめられているかと思うんですけども、先ほどの説明ですと、カスケード排気系というのは、そもそも出番というか、使うときというのは通常時じゃなくてイレギュラーのときだというのが前提条件にあると理解したんですけれども。

そういう前提に立ったとき、何か説明が割と普通の、ほかのものと同じように聞こえまして、前提条件がイレギュラーであれば求められる安全担保事項あるいは安全対策なんかでも特殊なものというか、プラスアルファがあってしかるべきではないのかと思うんですが、その辺につきましてはいかがでしょうか。もし、認識が違うのであれば、違いと言っていただいて構いませんし、もし何かしら追加なりそういうのがあるのであれば、補足で説明ただければと思います。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃、渕野です。

系統としましては、特殊な何か機能を付加させているという系統ではございませんで、御説明しましたように単純に静的機器の中にケミカルトラップがあって、それにUF6を吸着させるだけというシステムですので、緊急システム的な安全性を担保するためのシステムとして、特別な機能というのは持っていないという系統ではございます。

ただ、どちらかと言えば財産法的にカスケードの中のUF6を早く抜いて回収してあげると、そのための系統ということです。ただ、外に排気するためにはUF6はきちんとキャッチをしてあげて、外に出さなきゃいけないという観点で先ほど来のケミカルトラップの捕集効率とか、そういった観点での安全性というのはほかの系統も含めて同じというところになります。

○平野チーム員　機器に求める信頼性なんかなり、配管とかの系統というんですかね、それについてもあくまで財産保護の観点なので、一般のものと同じというスタンスというふうなことでよろしいんでしょうか。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　日本原燃の米川でございます。

今、おっしゃられたとおりのことなんですが、カスケード排気系統のまず使わない設備なんですね。例えば、停電が続いて回復しないと。ということは、遠心機の高速回転数が落ちてきます。これは、それほど緊急に引く必要はないんですが、やはり半日ぐらいの間には排気をしないと、遠心機の財産保護という意味ではよくないと。

遠心機がある中でフリーラン、いわゆる降速しますと共振周波数を通るときによろしくないということで、なるべくガスのウランを排気してやる。そのための緊急システムですね。停電でなければ、例えば廃品コールドトラップとか、そういうものでもちろん十分取

れるんですが、廃品コールドトラップのほうも停電になったから、マイナス数十度のものが常温になるというわけではなくて、プライオ的な力がございますから、そちらでも取れるんですが、もう1系統別に必ず財産保護という観点でつけているという系統でございます。

装置としては、至ってシンプルにしてありますね、そういう意味では非常系でございますから。ケミカルトラップで六ふっ化ウランと反応させて引くだけと。ですから、動的機器がないということでの設備ですから、とりわけ逆に言うと、これが大きな担保が必要だという系統にはしていないんですね。バックアップとして、さらにこれはつけているような位置づけでございます。

○平野チーム員　この系統は、そういう位置づけだということは説明いただきましたので結構なんですけども、ここの場ではないと思うんですけれども、比較的これは通常時というよりは事故時とか、そういうときの取り扱いのときと認識しますと、そういう設計事故あるいは重大事故が関わってくるかと思いますけども。そういうところで使う機器として、どういうふうな整理がされているのかというのを、これはそのうちの一部だとは思うんですけども。そういうものを説明いただくときに、基本的な考え方というふうに財産保護ならそうですよとか、きちんと使うものはそれなりの機能を要求していて、それに見合った対策をとっているとか、その辺をきちんと整理したもので説明いただきたいというふうに思います。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　承知いたしました。

○大村チーム長代理　それ以外にありますか。よろしいですか。

それでは、質問ないようですので、本日はこれで終了したいと思いますが、次回はこの残りの設備のところですね、これについて説明いただくということと、いろいろ指摘もありますので、補足説明があれば、それもよろしくお願いしたいと思います。

それから、次回以降のスケジュールについては、これまた調整して。

○小川チーム員　原子力規制庁、小川でございます。

次回日程につきましては、調整の上、また御連絡さしあげたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

○大村チーム長代理　それでは、本日の審査会合をこれで終了したいと思います。どうも御苦労さまでした。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第11回

平成26年3月28日（金）

原子力規制委員会

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第11回　議事録

１．日時

平成２６年３月２８日（金）１４：００～１６：２８

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

担当委員

島﨑　邦彦　　原子力規制委員会委員

原子力規制庁

櫻田　道夫　　新基準適合性審査チーム員　チーム長

大村　哲臣　　新基準適合性審査チーム員　チーム長代理

小林　勝　　新基準適合性審査チーム員　チーム長補佐

石井　康彦　　新基準適合性審査チーム員　チーム長補佐

森田　深　　新基準適合性審査チーム員

御田　俊一郎　新基準適合性審査チーム員

岩田　順一　　新基準適合性審査チーム員

長谷川　清光　新基準適合性審査チーム員

野田　智輝　　新基準適合性審査チーム員

田上　雅彦　　新基準適合性審査チーム員

宮地　良典　　原子力規制専門員

吾妻　崇　　原子力規制専門員

松浦　旅人　　技術基盤グループ安全技術管理官(地震・津波)付　技術研究調査官

日本原燃株式会社

齋藤　英明　　理事　再処理事業部　土木建築部長

藤谷　昌弘　　再処理事業部　土木建築部　部長

佐々木　泰　　再処理事業部　土木建築部　部長

高橋　一憲　　再処理事業部　土木建築部　耐震技術課長

上田　達也　　再処理事業部　土木建築部　耐震技術課　課長

綱嶋　直彦　　再処理事業部　土木建築部　耐震技術課　課長

柏崎　宏幸　　再処理事業部　土木建築部　耐震技術課　主任

村田　啓　　再処理事業部　土木建築部　耐震技術課

佐々木　俊法　財団法人電力中央研究所　地球工学研究所　地圏科学領域（構造地質グループ）主任研究員

４．議題

（１）日本原燃（株）再処理施設及びＭＯＸ燃料加工施設の地震等に対する新規制基準への適合性について

（２）その他

５．配付資料

資料１　再処理施設、ＭＯＸ燃料加工施設　敷地周辺の活断層評価

資料２　再処理施設、ＭＯＸ燃料加工施設　敷地周辺の活断層評価（補足説明資料）

資料３　再処理施設、ＭＯＸ燃料加工施設　敷地周辺の活断層評価（参考資料）

資料４　再処理施設、ＭＯＸ燃料加工施設　敷地周辺の活断層評価（海上音波探査記録図集）

６．議事録

○島﨑委員　定刻になりましたので、ただ今から核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合、第11回会合を開催します。

本会合は、新たに施行された新規制基準に対して事業者から提出された事業変更許可申請等に対する審査を行うための会合です。

本日は第11回会合として事業者から敷地周辺の活断層評価について説明していただく予定ですので、担当である私、島﨑が出席しております。

では、本日の会合の進め方等について、事務局から説明をお願いします。

○小林チーム長補佐　地震・津波の管理官の小林でございます。

本日の審査会合の進め方でございますけど、本日は日本原燃株式会社のみでございます。

再処理施設とMOX燃料加工施設の敷地周辺の活断層の評価でございます。

これにつきましての資料につきましては4点用意してございます。本体資料と、それから補足説明資料、参考資料、それから海上音波探査記録図集でございます。

それから、資料1の一番表紙を見ていただければわかりですけど、再処理施設、廃棄物管理施設、MOX燃料加工施設とございますけど、今回、審査会合での対象は再処理施設、MOX燃料加工施設のみでございます。廃棄物管理施設については事務局ヒアリングのみという式次になってございますので、これについては、今ホームページ上は廃棄物管理施設含めてございますけど、改めて修正したものをホームページにアップさせていただきますので、よろしくお願いします。

事務局からは以上でございます。

○島﨑委員　よろしければ、このように進めたいと思います。

では、議事に入ります。

日本原燃から六ヶ所再処理施設等の敷地周辺の活断層評価について説明をお願いします。

○日本原燃（齋藤部長）　日本原燃土木建築部長の齋藤でございます。

本日は御説明の機会をいただきまして、誠にありがとうございます。

本日、当社からは私を含め8名、さらに、電力中央研究所から1名出席しております。限られた時間内での御説明となりますが、効率的な説明を行うとともに、御質問などには丁寧にお答えするよう心がけてまいりますので、何とぞよろしくお願い申し上げます。

次に、本日の御説明の進め方について申し上げます。

当社の再処理施設、MOX燃料加工施設の施設につきましては同一敷地内にありますので、この敷地周辺の活断層評価について説明申し上げます。御説明の順序として、まず敷地周辺の地形、地質・地質構造について陸域の調査結果並びに海域の調査結果を説明し、断層評価の全体的なまとめを行いたいと思います。続いて、これらの断層のうち敷地への影響という観点から選別した断層評価の結果として、まず出戸西方断層について御説明申し上げ、続いて、今般の新規制基準に対応した申請において、断層の連動を考慮することにした上原子断層及び七戸西方断層に加え、関連する野辺地断層について併せて説明申し上げます。その後、大陸棚外縁断層の評価について説明する予定であります。

これらの調査・検討資料の作成に当たっては、様々な方法を組み合わせて評価し、その結果をまとめてあります。文献調査としては公的研究機関、大学などから公刊されている地質構造図、断層分布図を用いて整理し、これに変動地形学的調査並びに地表・地質調査

を実施いたしております。さらに、地球物理学的調査として反射法地震探査、重力探査、ボーリング調査やトレンチ調査を適切に組み合わせ、各々の断層評価を実施いたしております。お手元の資料は主として資料1を用いて説明いたしますが、必要に応じて資料2、3、4を御参照いただきながら進めていきたいと思います。

では、まず陸域の敷地周辺の地形、地質・地質構造について、当社の高橋のほうから説明申し上げ、続いて海域の地質・地質構造については上田のほうから説明申し上げます。

では、お願いします。

○日本原燃（高橋課長）　日本原燃の高橋です。よろしくお願いいたします。

資料1の資料を使いまして早速御説明させていただきます。

3ページ目を御覧ください。敷地周辺陸域の地形ということでございまして、敷地が真ん中に描いてございますが、北側に吹越地域、南側に六ヶ所地域、南西方向に東岳・八幡岳地域ということでそれぞれ地域分けがございまして、吹越地域については山地、六ヶ所地域については台地から成っておりまして、東岳・八幡岳地域につきましても山地から成っているというような地形になっております。

続いて4ページ目でございますが、敷地の状況なんですけれども、引き出し線を入れてございますけれども、再処理、あるいは廃棄物、MOX燃料加工施設の敷地につきましては標高55mの位置にありまして、海岸から約5km離れた場所に整地造成して設置してございます。

続いて5ページ目でございます。敷地周辺の地質層序でございます。左側が敷地周辺陸域の地質層序になっておりまして、今し方御説明しましたエリアごとに層序を分けてございます。これから御説明する資料の中では、新第三紀中新世の市ノ渡層、あるいは鷹架層、あとは鮮新世の砂子又層、あるいはその上位の古期低地堆積層、あるいはその段丘といったようなところ、各段丘について出てまいりますので、こちらのほうを参照していただきながらということでさせていただきたいと思います。

6ページ目のほうは地質分布になってございまして、六ヶ所地域につきましては、泊層、鷹架層といったもの、あるいは砂子又層と、あと段丘堆積層が広く分布しているという状況でございます。吹越地域につきましては、泊層、蒲野沢層、砂子又層、段丘堆積層などが分布しております。東岳・八幡岳地域につきましては、中新統の和田川層、市ノ渡層と第四紀のほうには火砕流堆積物が分布しているというような状況になっております。

7ページ目でございます。地形面区分でございます。六ヶ所地域におきましては、太平

洋側及び陸奥湾側には主に緑系統で塗色しておりますけれども、中位面が広く分布しておりまして、台地には濃い面が分布しております。吹越地域につきましても、白抜きになっているところが山地でございますが、それ以外につきましては同様な分布形態になっております。東岳・八幡岳地域につきましては、陸奥湾側辺りに中位面、高位面が分布しておりますが、山地には火砕流堆積物が広く分布しているという状況でございます。

8ページ目でございます。段丘面の区分につきましては、こちらの空中写真判読を基に、更に火山段丘堆積層と火山灰層の層位関係を確認してございます。資料の横軸、縦軸が年代になっておりまして、敷地周辺で確認されるテフラを記載してございます。ここに記載してありますテフラと空中写真判読の結果を踏まえて、右のように段丘面区分、こちらでは$H_3$面～$L_3$面まで区分しております。また、ちょっと欄外のほうではございますが、酸素同位体ステージの面区分、ステージについても記載をしております。

赤い四角で囲んでいるところが5eのものでございまして、こちらのほうは洞爺火山灰、この地域にありまして、この層位関係等から3面に区分しているというものでございます。

続いて、9ページでございます。敷地周辺の重力異常ということで、こちらは産総研さんの2013年のものでございます。吹越地域及び東岳・八幡岳地域の山地が高重力異常を示すのに対しまして、六ヶ所地域の台地は低重力異常を示します。

六ヶ所地域、吹越地域及び六ヶ所地域と東岳・八幡岳地域との境界にはおおむねN-S方向に伸びる重力異常の急変部が認められます。この急変部は、山地に分布する中新世以前の地層が平野に分布する四紀層を含めた新第三紀鮮新世以降の地層に比べて相対的に密度が高く、浅部に分布することから、これらの地下構造を反映したものであると判断しております。

敷地付近でございますが、延長が長い線状の重力異常の急変部は認められず、地下深部に大きな地質構造の変化は推定されません。

なお、六ヶ所地域の低重力異常につきましては、同地域に分布する第四紀層を含めた新第三紀鮮新世以降の地層が相対的に密度が低く、地下深くまで分布することから、これらの地下構造を反映したものと考えております。

続いて、10ページでございます。敷地周辺の小・微小地震の分布でございます。これは2009年1月から2013年3月までの約4年間のデータを取りまとめたものになっております。紙面左側に縦軸、横軸にそれぞれエリア分けをしてございますが、東西南北で整理したものを図の右側、真ん中と一番右に整理してございます。こちらのデータによりますと、断

層を示唆するような微小地震の面状の分布は認められないという解釈をしております。

続いて、11ページ、12ページ御覧をいただきたいんですが、こちらが今御説明した資料を2011年東北地方太平洋沖地震の前後で再整理したものでございます。11ページ側のほうの資料が地震前、12ページ目が地震後でございます。地震発生状況後の地震状況を比較しますと、敷地周辺の小・微小地震分布図は同様の傾向であるというふうに考えております。

続いて、13ページ目を御覧ください。陸域の調査結果として、文献に主に指摘されている断層を整理したものでございます。敷地から半径30kmに分布する断層といたしましては、記載した文献といたしましては下に凡例で4つの文献から抽出したものになっております。右上にナンバー①～⑥の断層が指摘されております。

14ページ目を御覧いただきたいんですが、こちらは敷地から30km以遠100km以内の主な指摘される断層ということで整理したものでございまして、①～③、折爪断層から青森湾西断層まで指摘がされております。

続いて、15ページ御覧ください。15ページは、16ページにリニアメント・変動地形の判読基準を入れてございますので、必要に応じて御覧ください。こちらは事業者が行った地形調査でございまして、その判読した結果を左側に描いてございまして、丸で各要素ごとにその地名の名称を入れております。さらに、先ほどの文献調査で指摘されているところとほぼ対応するところにつきましては、表の中で断層名称として1番から10番まで、こちらが文献が指摘する断層と当社の行ったリニアメント・変動地形が対応する断層になっております。また、右側の表、①～⑱番までのリニアメント・変動地形の名称と書いてるところですが、こちらは文献等には指摘はございませんが、当社の判読をした限りで$L_D$リニアメントにはなるんですけれども、判読された地点ということで18個上げております。

続いて、17ページでございます。17ページは、30km以内につきまして地表地質調査を実施した結果確認された断層でございまして、こちらが3条確認しているという状況でございます。

18ページからが、先ほど齋藤のほうから御説明したように、スクリーニングということで整理したものでございます。黄色く塗色しております出戸西方断層、評価長さが約10km、これにつきましては基準地震動策定に考慮ということになっております。それ以外の断層につきましては、出戸西方断層と比較して敷地に与える影響は小さいという判断をしております。この御説明につきましては、後ほど詳しく御説明します。また、断層の評価、あるいはそういったような活断層、ここに記載のあります、例えば組織地形とか書いてござ

います内容につきましては、資料3のところで全部取りまとめてございます。必要に応じて後ほど御説明したいと思います。

19ページのほうも同様ですので、割愛させていただきます。

20ページにつきましては、30km以遠のものについては、同じく出戸西方断層より与える影響は小さいという判断をしております。

続いて、22ページになります。敷地周辺海域の話にさせていただきます。太平洋側においては大陸棚及び大陸斜面から成りまして、大陸棚斜面の沖合は深海平たん面になっております。大陸棚は水深100～140m以浅にありまして、大陸棚の幅は物見崎付近で3kmと最も狭く、それより北方あるいは南方に向かって広くなっております。最後に陸奥湾側における調査は水深約50m以浅の内湾となっております。

23ページを御覧ください。陸域の層序と海域の地質層序を対比したものになっております。本日、海域のほうは太平洋側と陸奥湾調査海域と津軽海峡調査海域で分かれておるんですが、本日は大陸棚外縁断層を御説明させていただきますので、太平洋側調査海域のほうで御説明させていただきます。

下位からG層としているところが先新第三紀ということになっておりまして、F層、E層が新第三紀中新世の中新統の地層でございます。$D_P$層あるいは$C_P$層といったようなものが鮮新世から第四紀更新世の中期に該当します。断層の活動性評価という観点でいきますと、$B_P$層という一部後期更新世よりも少し古い時代に入っておりますが、この年代になります。

続いて、24ページでございます。こちらは敷地周辺海域の地質になっておりまして、先ほど申し上げました大陸棚を形成しているものはこの基本的には中新統のE層、あるいはF層といったような地層で形成がされておりまして、大陸棚斜面から深海平たん面にかけては$B_P$層が広く分布するような形態になっております。

続いて、25ページからなんですが、こちらにつきましては、後ほど大陸棚の外縁断層の御説明の中で海上音波探査記録を使って御説明をさせていただきますので、少し割愛をさせていただきます。基本的には大陸棚を形成しております中新統の地層に$B_P$層以浅の地層がアバットするような形で堆積しているという状況でございまして、資料は25ページから、北から順番に26ページ、27ページというような南のほうに続いている状況でございます。さらに28ページは南北でございまして、こちらのほうもちょっと御説明は割愛させていただきます。

29ページ、陸奥湾側ですが、陸奥湾側につきましては、先ほど50m以浅の内湾だという

ふうに御説明したんですが、こちらにつきましては、陸奥湾側につきましては基本的には$B_P$層以上の地層は陸奥湾側の全域においてほぼ水平な構造を示しているという調査結果を得ております。

続いて、海域の文献調査のコンパイルしたものを御説明します。文献といたしましては、凡例に記載してございます大きく四つの文献から抽出しております。右側の表に書いてございますが、敷地を中心とする半径30kmの断層としては、①番というふうに黄色丸で囲ってございますが、大陸棚外縁断層、あと、そのすぐ南側にF-d断層、30km以遠の断層といたしましては、敷地から南東方向にございますF-a断層、F-b断層、あと④番で北東位置にございますが、F-c断層という断層が指摘されております。

これらを整理したものが31ページになっております。大陸棚外縁断層につきましては、後ほど御説明しますが後期更新世以降における活動は無いということで評価をしておりませんが、それ以外のF-a～F-d断層につきましては、いずれも活動性を考慮するという断層にしておりますが、下に書いてございますように、出戸西方断層と比較して敷地へ与える影響が小さいため、基準地震動の策定には考慮しておりません。

以上、33ページ、今御説明したところをもう一度再掲してございます。併せて34ページの諸元と確認をしていただければと思います。33ページの資料で黄色く塗色しているところ、あるいは青四角で塗色しているところが、将来活動性の可能性のある断層ということで評価している断層になります。白抜きのものは耐震設計上考慮していないということでございます。これらを諸元が34ページにそれぞれ書いてございます。

こちらを、35ページ目でございますが、断層の長さから想定される地震のマグニチュードと地震の中心を震央とした距離及び敷地で想定される震度との関係から、図のほうを見ていただきますと、3番、4番、8番といったようなところが敷地に震度5以上の影響を及ぼす可能性があるということで抽出しております。なお、出戸西方断層、F-d断層につきましては短い断層ということで、比較検討②というふうに書いてございますが、こちらにつきましては、F-d断層は出戸西方断層と地震発生層の上限、下端が広がっていることを考慮いたした場合、それぞれの地震の規模は同程度になるというふうに考えていることから、敷地に近い出戸西方断層による地震を選定してございます。

以上のことから、この3番、4番、8番と出戸西方断層の四つの断層を36ページの表に整理してございます。こちらは、敷地に顕著な影響を与えるおそれのある断層を対象にして、Noda et al.の方法による応答スペクトルの比較を行った結果、敷地に特に大きな影響を

与える可能性のある断層としては出戸西方断層による地震であると。これは相対的な評価でございますが、そういった状況でございます。

本資料では、敷地に顕著な影響を与えるおそれのある活断層である出戸西方断層及び新規制基準において連動を考慮した上原子断層、七戸断層について評価結果を御説明します。併せて、関連いたします野辺地断層、あと大陸棚外縁断層についても評価結果を御説明させていただくということでお願いいたします。

37ページ、38ページからが出戸西方断層の評価概要ということで、こちらからが個別の断層について御説明をさせていただきます。

38ページのところで出戸西方断層の評価の概要ということで、これから詳細に御説明するんですが、概要としてまとめてございます。こちらは、長さとしては10km評価してございます。図面は、すみません、紙面の都合上、左側が北側になってございます。左側の一番左側に赤い四角が書いてございますが、こちらが北端の位置でございまして、北川左岸のボーリング調査位置、高位面に不連続は認められないということで北端としてございます。

南端につきましては、右側に目を転じていただきまして、老部川南右岸のボーリング調査結果、5eの地層に断層を示唆する変位及び変形が無いということから判断しております。更に南側の尾駮野附のボーリング調査というところがございまして、ここでも南端延長部において断層を示唆する変位、変形は無いという、こういったような状況も踏まえて南端評価というものをしております。あとは、この断層につきまして詳細にこれから御説明いたします。

39ページでございます。まず文献調査でございまして、こちら、出戸西方断層につきましては「新編　日本の活断層」（1991）に指摘されるものでございまして、それ以外の文献には指摘はございません。

40ページ目が当社で行いました空中写真判読の結果でございます。図面の中に地名の箱書きを入れてございますので、その部分で見ていただければと思いますが、棚沢川の右岸から老部川南右岸付近に至る約6kmの間に$L_B$、$L_C$及び$L_D$リニアメントが判読されます。棚沢川の北方につきましては、山地内に尾根筋の鞍部などから成る$L_D$リニアメントが断続的に判読されております。特に棚沢川右岸から出戸新町南方に至る約4kmの間が$L_B$リニアメントが判読されているという状況でございます。

41ページを御覧いただきたいんですが、今御説明いたしました、今度、紙面左側に案内

図が入れてございますが、今度は北が上になってございます。棚沢川から判読される老部川南、大体nの位置までが判読されているんですけれども、その以南まで地形断面をそれぞれ作っております。これが41ページ、42ページ、43ページにわたって入れてございます。

この調査結果を確認しますと、北側、あるいは南側に至って少し変位量が少なくなってくる傾向が見てとれます。例えば41ページでございますと、最初のところが同じ同一面でございますが、4mといっていたものがだんだん南のほうに、これは北から順番に並んでますので、南のほうに降りていくと、その比高差というものが大きくなってきているというような傾向が認められます。

43ページのところまで行きますと、後ほど詳細には御説明しますが、私どものほうで南端としている評価地点nの断面なんですけれども、この位置以南につきましては低崖の標高差というものは認められないというふうに判断してございます。

続いて、出戸西方断層周辺の地質の状況について御説明いたします。出戸西方断層周辺につきましては、泊層、鷹架層と新第三系中新統の地層がございます。第四系上部更新統の中位段丘堆積層、低位段丘堆積層が分布しております。老部川南左岸の$L_c$リニアメントに対応する位置において、西上がりの逆断層の露頭が確認できております。それについては後ほど御説明します。さらに、棚沢川の北方につきましては、泊層の分布状況、断層露頭の存在から、正断層センスの断層、御宿山東方の断層、御宿山北方の断層が認められるという状況でございます。

45ページ目にそれぞれの断面図を記載してございます。一番左側から①番～⑧番まで断面をそれぞれ記載してございまして、①～③の断面につきましてが先ほど御説明した棚沢川北方の位置に当たりまして、御宿山東方の断層、あるいは御宿山北方の断層が認められ、泊層の分布状況から正断層と判断されます。

一方、④～⑦の断面につきましては出戸西方断層が認められまして、南端延長位置、実際に⑧番というところには、鷹架層は東側に緩く傾斜するというような傾向があるということでございます。

46ページが断層を確認した位置になります。左側の紙面、ちょっと見にくくて恐縮ですが⑦番という断面のすぐ上に赤丸がありまして、$L_c$リニアメントのすぐ位置する場所という場所になります。ここではスケッチのほうを御覧いただきたいんですが、ここにTo-Rdと書いてございます。十和田レッドという、こちらは約8万年前のテフラなんですが、こちらを西側に上がるような変形が確認できております。さらに、その上に十和田大不動と、

To-Ofと書いてございますが、3.2万年前の火山灰層にも変位を与えているということを確認してございます。

47ページでは、出戸西方断層の平均変位速度の検討を実施しておりまして、今御説明した資料はスケッチが2枚入ってございますが、下の資料で御説明をいたしました。今現在は下のH16と書いてあるほうが現存しておるんですけれども、その2年前に改変される前の情報がありましたので、そのデータも併せてここには記載してございます。これら露頭の中で確認される火山灰層と断層の変位量をプロットしたものが右下の表になってございます。こちらから第四紀後期更新世以降の累積的活動は明らかでございまして、平均変位速度は10万年で約4mというようなスピードになっているというものでございます。

さらに、48ページでは、今御説明いたしましたD-1露頭のすぐ南側でLine1という位置になりますが、反射法地震探査を実施しております。そちらの結果を見ますと、出戸西方断層が確認されております。本日は御説明いたしませんけれども、敷地内断層のf-2断層という断層があるんですが、その断層の延長もこの反射法地震探査によって確認をしているというものでございます。

続いて、49ページでございます。こちらからが出戸西方断層の南端の評価になります。真ん中辺りに少し赤い四角があって拡大しているところの図を御覧いただきたいんですが、先ほど御説明したD-1露頭の位置が$L_C$リニアメントのほぼ対応する位置で確認されまして、そこから更に南側に$L_D$リニアメントが確認できまして、その更に南側でA-A'とB-B'の測線それぞれでオーガーボーリングとコアボーリングを実施してございます。

A測線につきましては49ページに記載のとおりオーガーでございまして、洞爺火山灰、あるいは阿蘇4、十和田レッドといったようなものがほぼ水平に、リニアメント延長位置からして水平に堆積しているという状況を確認しております。

さらに、50ページのほうではB-B'断面でコアボーリングを実施しておりまして、ここの位置でも同様に洞爺、あるいはレッドという、少し紙面上はオレンジ色で塗色しているのが洞爺でございます。この部分に水平に分布しておりまして、第四紀後期更新世以降の断層活動を示唆する変位及び変形は認められないというふうに解釈しております。

資料の右上のほうに、ここでも資料2補足説明資料関連ページということで書いてございます。こちらはヒアリング等でいただいたコメント集を整理してございますので、後ほど必要に応じて御説明をさせていただきたいと思います。ちょっとここでは割愛させていただきます。

51ページ御覧ください。今御説明した南端よりも更に南側の位置、これは尾駮野附というところになるんですけれども、この位置でコアボーリングを実施しておりまして、この位置では鷹架層を塗色してございますが、ピンク色で示しております凝灰岩が鍵層になっておりまして、この鍵層が東から南東方向にほぼ一様の勾配で緩やかに傾斜していることを確認してございます。こういったようなデータも含めまして、先ほどの南端の位置ということに考えております。

続いて、52ページから、こちら北方の話になっていきます。まず52ページのところで、紙面の右側が北になっておりますが、南側からD-D'断面、C-C'断面というふうに書いているところ辺りが$L_B$リニアメントが判読される位置でございます。それよりも北に$L_1$面が記載のとおり分布しておりまして、この断面でA-A'断面と書いてるところの断面が下、B-B'断面も記載してございます。

ここでは十和田レッドが確認できまして、5aの$L_1$面であるということを認定しておりまして、従来、今回の申請の前まではここの位置で北端というふうに考えていた位置でございます。一応、状況としてはそういうものになっております。

さらに、54ページを御覧いただきたいんですが、こちらが棚沢川よりも以北の平野部、こちらも同様に段丘面が分布してございますので、地形状況を整理したものでございます。

55ページを御覧いただきたいんですが、55ページに棚沢川以北ということで、⑨番につきましては先ほどの位置よりも南側の位置になりますが、①番～⑧番までが北部のデータになっておりまして、それぞれ断面を北から順番に記載をしてございます。

56ページも順に記載しておりますが、こちらのエリアにはリニアメント変動地形といったような形で判読はされていないという状況でございます。

続いて、58ページを御覧いただきたいんですが、58ページでは地質調査といたしまして、ちょうど北川というふうに書いてるところのすぐちょっと北で、$H_2$面として認定できる面がございまして、そこでボーリングを実施してございます。こちらにつきましては、$L_D$リニアメントを挟む位置で高度不連続は認められないということを確認してございます。また、この地形面のすぐ南側のところで赤丸入れてございますが、OT-2露頭というのがありまして、断層露頭のスケッチを次の59ページに記載してございます。

こちらの断層露頭の写真とスケッチを記載してございますが、北川左岸のボーリング調査位置、南端のOT-2露頭では顕著な破砕部は認められず、断層面も固結しているということでございます。こちらも補足説明がございますが、ちょっと割愛をさせていただきます。

60ページでございます。こちらが全体の出戸西方断層としての今、北川から老部川南も含めた更に北側から南側まで、旧汀線の高度分布を整理したものでございます。一番上の段になりますが、標高40mちょっとオーバーのところに$M_1$面、5e面でございますがありまして、こちらのちょうど棚沢川から老部川南の辺りに中位段丘面の旧汀線高度に高まりが認められる区間として認められます。

続いて、61ページです。61ページは、出戸西方断層と話が少し変わるんですけれども、出戸西方断層の位置の南側のほうに、南方延長の更に南側のほうに、紙面のほうで向斜軸というふうに書いてございますが、鷹架層の中に向斜構造が確認されます。この向斜構造の構造と出戸西方断層の関係というものを整理したものをこれから御説明をさせていただきたいと思います。

まず最初に、61ページのところにもありますが、反射法地震探査ということでLine2というものを62ページに記載してございます。反射法地震探査Line2の62ページの図を御覧いただきますと、反射の結果から鷹架層に緩やかな向斜構造が確認できるというものでございます。また、青い四角、黒い四角で描いているところを次のページに範囲を記載してございます。

この位置でボーリング調査を実施しておりまして、この63ページの赤い四角の部分は次のページにもう少し拡大したものを載せてございます。この位置で鷹架層上部層という地層及び黄色く塗っておりまして$S_1$と書いてございます。これが砂子又層の下部層になるんですけれども、この地層を不整合に覆って、$S_3$と書いてございますが、砂子又層上部層が分布しておりまして、これが不整合に覆っているという状況でございます。この上部層中には葉理もほとんど傾斜は認められないということ、また、その砂子又層上部に覆う$M_1$面もほぼ水平に堆積しているということを確認してございます。したがいまして、この緩やかな向斜構造につきましては、少なくとも第四紀中期更新世以降に継続しているものはないというふうに判断をしております。

続いて、向斜構造がどちらの方向に抜けていくかということで、65ページの資料で右下のほうに全体のルートマップ入れてございますが、LineBという反射法地震探査を実施しております。この反射法地震探査を見ますと、解釈図のほうを御覧いただきますと、鷹架層Tと書いてございますところの急傾斜帯というふうに書いてあるところに構造が確認できまして、先ほどの向斜構造はここの位置に抜けて海のほうへ連続していくものというふうに解釈しております。

これらをまとめたものが66ページでございます。こちらは等層線図になっておりまして、鷹架層の等層線図で記載してございます。北側のほう、出戸西方断層の辺りではほぼ東側のほうに急傾斜する構造が確認される一方で、野附と書いてある辺りの部分を見ますと南東に緩やかに鷹架層が傾斜している状況が確認してございます。更にそれよりも南につきましては向斜構造が確認されまして、これが尾駮沼の口を抜けて海のほうに抜けていくと、こういったような地質構造を考えております。したがいまして、出戸西方断層と方向、あるいは活動時期といったようなものが異なることから、一連の構造ではないというふうに判断してございます。

以上まとめまして、出戸西方断層といたしましては、二つ目の丸からになりますけれども、棚沢川右岸の低位段丘面に断層運動に起因する変位及び変形は認められませんが、この地点にはそれよりも古い地形面が分布しないため、より北方の北川左岸までの約4kmを安全評価上考慮することとして、出戸西方断層の長さを北川左岸から老部川右岸南までの約10kmとして評価をしております。鷹架沼から尾駮沼口にかけての向斜構造につきましては、構造運動は少なくとも第四紀中期更新世以降に継続しているものではなく、また、鷹架沼から尾駮沼、更に海域へ連続するものと考えられるため、出戸西方断層とは一連の構造ではないと評価しております。

続いて、野辺地断層から上原子、七戸西方断層の評価について御説明いたします。

ページをめくっていただきまして、71ページで御説明いたします。こちらの図では、紙面の左側が北になっておりますが、下側のほうに青い色で書いてございますが、野辺地断層というものを10km、リニアメントは判読してございます。さらに、少し一部ラップいたしますが、上原子断層が5km判読されまして、更にその南に七戸西方断層が確認されると。こちら、色で分けているんですが、野辺地断層につきましては耐震設計上考慮するものではないということで評価しておりまして、上原子と七戸断層につきましては評価をしているという状況でございまして、こちらを合わせて27kmとして評価したものでございます。お時間の都合もありますので、少し端点だけ御説明をさせていただきたいと思います。

ページを飛ばしまして、76ページを御覧ください。野辺地断層でございます。野辺地断層につきましては、ここの赤丸で囲っている範囲、約10kmの範囲に$L_D$リニアメントが判読してございます。ここの位置に$H_4$面、あるいは南方の田代平溶結凝灰岩の火砕流面に断層運動に起因する変位、変形は確認できておりません。

続いて、77ページ目が地質図になっておりまして、このリニアメントの変動地形をほぼ

横断する位置、添ノ沢付近のルートマップというのがございますが、この位置で確認をしてございます。その資料が79、80ページのところ辺りを見ていただきたいんですが、まず80ページのほうで御説明しますと、添ノ沢付近で古期低地堆積層という地層が図面のようにリニアメント、あるいは文献により指摘される位置を横断するような位置で、断続的ではございますが確認されております。この傾斜が5°～8°東で傾斜しておりまして、断層運動に起因する変位及び変形は認められないということでございます。

さらに、ちょっと紙面戻って申し訳ないんですが、79ページ、野辺地断層のエリアよりも更に北方の位置の陸奥湾側での段丘面の旧汀線高度分布を整理したものが79ページに記載してございます。この範囲を投影したものが下のところに茶色で塗色しているところが$H_5$面、黄緑で整理しているものが$M_1$面でございます。これら、下が$M_3$になってございます。$M_3$、$M_2$、$M_1$面及び$H_5$面に西側隆起の変形は認められないということを確認してございます。

81ページは、データを割愛させていただきます。

以上、野辺地断層のまとめなんですけれども、野辺地断層周辺には$L_D$リニアメントが判読されるが、このうち北部の$L_D$リニアメントは小坪川層と高位段丘堆積層、あるいは松倉山層と地層境界にほぼ対応することから、岩質の差を反映した侵食地形であるというふうに判断しております。添ノ沢付近ではリニアメントを挟んで古期低地堆積層が4°～8°で分布してございますので、断層運動に起因する変位、変形は確認できないということで、また、南方延長あるいは北方延長に断層運動を起因する変位、変形は認められません。以上のことから、少なくとも第四紀後期更新世以降に活動した断層は存在しないものと判断してございます。

続いて、84ページ、上原子断層の空中写真判読になります。こちらでは5km間に$L_B$、$L_C$リニアメントが判読されます。北方延長の$H_4$面、あるいは南方延長の田代平溶結凝灰岩の火砕流面に断層運動に起因する変位及び変形は認められません。

ページを飛んでいただきまして85ページ目に地質図がございまして、時間の都合上ちょっと割愛させていただきますが、紙面のK-1、K-2、K-3と書いてあるところでそれぞれ断層を確認してございます。

86ページもちょっと割愛させていただきまして、88ページを御覧いただきたいんですが、上原子断層周辺の地形断面を整理したものでございます。こちらを見ていただきますと、一番北側、①の断面で記載しているところが上原子断層の北端評価をしているところでございます。一番南側の⑧番と書いているところが、これが南端評価として用いてるところ

でございます。それ以外の途中の地形面を確認いたしますと、$H_3$面に東側が上がるような高度差が確認できます。先ほどの断層露頭の性状も考えまして、東上がりの逆断層が推定されます。したがって、こちらの部分については評価を認めるという形にいたしまして、北端と南端それぞれ、北端であれば$H_4$面、あるいは南端であれば田代平溶結凝灰岩に変位、変形が無いということを確認しまして、5kmということで評価をしているというものでございます。

続いて、七戸西方断層について御説明いたします。91ページを御覧ください。91ページの坪川から矢神という地名が書いてございますが、この間22kmにわたって$L_C$あるいは$L_D$リニアメントが平行又は断続的に判読されます。

92ページ目を御覧いただきたいんですが、この坪川のすぐ南側に市ノ渡という場所がございまして、この地点の調査がS-1ルートとS-2露頭というふうになっております。こちらは後ほど御説明します。

93ページ目を御覧いただきたいんですが、93ページ目が地質断面図になっておりまして、北から順番に①から⑥まで断面を切ってございます。この図の黄色く塗色しているところが砂子又層でございまして、この特に①～④までの断面の中では構造が大分急になっておりまして、50°～80°明瞭に撓曲をしているという構造が確認できます。一方で、⑤番、⑥番の断面になりますと、20°程度にはなりますが緩やかながら砂子又層の撓曲が認められるといったような状況になっております。

94ページを御覧いただきたいんですが、この今御説明した撓曲構造につきましては、等層線図を94ページに描いてございまして、ちょうどこの坪川から道地といったような辺りが特に砂子又層の撓曲が顕著な部分でございますが、その顕著な部分のS-1、S-2ルートを確認いたしますと、95ページ目がS-2の露頭になっておりまして、こちらでは$H_4$面の堆積物が撓曲する砂子又層を不整合に覆っているんですが、東に15°程度傾動しているということを確認してございます。

ただ一方で、S-1ルートというところ、すぐ南側になるんですけれども、それが96ページにございまして、こちらの部分で、ここでは$L_1$面が確認できるんですが、これは十和田レッドが分布しておりまして、この紙面の右側のほうにございます、若干黄色く塗色してございますけれども、ここに砂子又層が53°と書いてございます。撓曲構造が認められる構造を不整合に覆う$L_1$面が水平に連続的に分布しているということでございまして、少なくとも8万年以降の活動は無いんだろうというふうに解釈をして、従来まではこれは活断

層として評価をしていなかったものでございます。

七戸西方断層の、次に北端の話なんですが、北端につきましては97ページを御覧いただきたいんですが、先ほどの上原子断層の南端と連続しておりますので、この位置、同じ断面を記載してございます。それが右下の、ちょっと小さくて恐縮ですが描いてございます。こちらにつきましては、25万年以降の田代平溶結凝灰岩にリニアメントを挟んで不連続は認められないことから、七戸西方断層の北端というふうに評価をしております。

南端につきましては98ページに記載がありまして、先ほど御説明した道地という場所までが非常に砂子又層の撓曲が明瞭な場所なんですけれども、それよりも以南につきましても、傾斜が緩くなりつつも撓曲構造が認められます。矢神以南においては、文献による指摘も指摘は無く、また、リニアメント・変動地形は判読されないということをもちまして、矢神を南端ということで評価をさせていただいております。

以上、101ページにその結果をまとめてございます。

○日本原燃（上田課長）　続きまして、大陸棚外縁断層の評価について御説明いたします。

103ページを御覧ください。文献調査の結果です。ちょっと見にくいので、104ページに文献ごとに分割して記載しておりますので、そちらを併せて見ていただきたいと思います。

まず、海上保安庁水路部（1975）につきましては、六ヶ所村北部の北部沖から東通村沖の大陸棚外縁に沿ってNNE-SSW走向の長さ約37km、東落ちの断層を示しておりまして、更にその北方の尻屋海脚東縁に沿ってNNE-SSW走向、長さが45kmの東落ちの断層を示しております。活断層研究会編（1991）、104ページの真ん中の図でございますが、海上保安庁水路部（1975）とほぼ同位置に崖の高さ200m以上、長さ約84kmの東落ちの活断層を示しております。地質調査所（1993）につきましては、尻屋海脚東縁に沿ってNNE-SSWの走向、長さが約23.5kmの東落ちの断層を示しておりまして、そのうち北部の約19.5kmの区間は伏在断層としております。また、その南方の物見崎沖にも大陸棚外縁に沿ってNNE-SSW走向の長さ約6kmの伏在断層を示しておりますが、地調の1993、その文献では、エアガンの解析結果から活断層研究会編（1991）により活断層が示されている大陸棚外縁部には、少なくとも長さ20kmを超える活断層は存在しないとしております。なお、海上保安庁水路部（1998）には、大陸棚外縁に沿う断層は示されておりません。

105ページをお願いします。大陸棚外縁断層の周辺の海底地形でございます。マルチビームの結果も併せて載せております。縦を5倍にしております。文献によって断層が示されている位置には急斜面が認められるものの、そのトレースは直線的ではなく凹凸を繰り

返しており、多くの谷地形が認められます。大陸棚外縁の北部、中部は急峻な崖地形となっておりまして、侵食が卓越した地形であります。大陸棚外縁の南部につきましては滑らかな斜面となっておりまして、堆積が卓越した地形であると考えております。

106ページをお願いします。太平洋調査海域の地層区分について示しております。上位よりA層、$B_P$、$C_P$、$D_P$、E、F、Gと区分されておりまして、右に地質図、それと次ページ以降ですね、棚の上と棚の下と、その堆積年代について御説明させていただきたいと思います。

107ページをお願いします。こちらが棚の下の地層の堆積年代、$B_P$と$C_P$の境界及び$C_P$と$D_P$の境界について示しております。大体陸側から約60km沖合の「ちきゅう」のボーリングデータを活用しまして、そこから音波探査記録を用いて陸側のほうまで引っ張ってきております。まず、活動性評価に使っております$B_P$と$C_P$の境界につきましては、地球深部探査船「ちきゅう」の試験掘削（site C9001）により得られました年代指標を基に作成された青池（2008）の年代モデルと対比しまして、中期更新世後半と判断しております。また、$C_P$と$D_P$の境界につきましては、地球深部探査船「ちきゅう」の試験掘削（site C9001）により$D_P$層の最上部から前期更新世の中ごろを示す石灰質ナンノ化石が得られていること等から、前期更新世の後半と判断しております。

続きまして、108ページ御覧ください。こちらについては「ちきゅう」のところから年代を持ってきているんですが、途中で小河原海底谷をまたぐということもありまして、少し小河原海底谷の下流側を迂回するような形で、海底谷の影響が小さいというか、谷が小さくなっているというところを迂回させて、先ほどの$B_P$と$C_P$の境界をチェックしております。$B_P$/$C_P$境界及び$C_P$と$D_P$の境界につきましては、新日本石油株式会社が実施しました音波探査測線を用いて海底谷の影響の小さいルートを迂回した結果とも整合するということを確認しております。

109ページをお願いします。今度は$D_P$/Eの境界です。$D_P$/Eの境界につきましては、深海掘削（IPOD site438）の珪藻化石層序と対比しますと*Neodenticula kamtschatica* zoneと*Rouxia californica* zoneの境界に当たりますことから、この年代は後期中新世であると考えております。こちらも先ほどと同じように沖合から音探記録を用いて大陸棚の下まで引っ張ってきております。

続いて、110ページをお願いします。こちらにつきましては、棚の上のボーリング調査等の結果でございます。まず、紙面の真ん中辺り、赤字で囲んでおりますが、東北電力と

東京電力により実施されましたボーリング調査結果、こちらでE層の分布域におきまして蒲野沢層が、あとF層の分布域におきまして泊層が確認されております。

一方、もうちょっと南側に行きますが、日本原燃による尾駮沼沖の大陸棚で実施しましたボーリング調査では、E層の分布域におきまして鷹架層上部が確認されております。さらに、真ん中辺りになりますが、地質調査所の採泥調査におきましては、左京沼東方の大陸棚外縁付近におきまして*hyalina* zoneに対比される珪藻化石群集が確認されております。

111ページをお願いします。これらに加えまして、2013年に事業者、日本原燃と東京電力、東北電力及びリサイクル燃料貯蔵と共同で、データ拡充を目的として大陸棚の急斜面部付近におきまして採泥調査を実施しております。調査地点と結果が左の図の黒いところになりますが、その結果につきまして、112ページを御覧ください。採泥調査の結果でございますが、この赤で書いてあるところ、珪藻化石分析をしておりまして、右の写真のように*lauta*、それと*hyalina*、15Maの年代を得ておりまして、こういった珪藻化石分析の結果から、小老部川の沖合、大陸側外縁部は蒲野沢層、すなわち海域のE層が分布しているというふうに判断しております。

続きまして、113ページにします。文献の示す大陸棚外縁断層とその測線位置の関係でございます。従来までやっていたナンバー測線に加えて、2013年に12Mという測線を補完するような形で追加して実施しております。

それぞれの評価を114ページ以降、お示しいたします。まず、中央部ですね、外縁断層の中央部の辺りから行きたいと思いますが、12ML-1測線です。これがマルチのエアガンで縦を4倍にしております。こちらにつきましては、文献の示す断層位置付近におきまして西側隆起の断層が推定されますが、この断層を被覆する上位層である$C_P$層上部及び$B_P$と$C_P$の境界に断層活動の影響によると思われる変位及び変形は認められないというふうに判断しております。

115ページお願いします。No.2測線ということで、先ほどの12ML-1測線とほぼ同じ位置にあるんですが、こちらも文献の示す断層位置付近におきまして西側隆起の断層が推定されますけども、この$C_P$層の上部及び$B_P$と$C_P$の境界に断層活動の影響によると思われる変位及び変形は認められないと判断しております。

続いて、116ページですね、12M-05測線になります。ちょっとだんだんと北に行くような感じになりますが、文献断層の示す位置付近におきまして西側隆起の断層が推定されますが、$B_P$と$C_P$の境界、この黄色い線ですね、に変位及び変形は認められないというふうに

判断しております。

続いて、117ページになります。もうちょっと北に行きまして、No.3測線になります。こちらについても文献の示す断層位置付近におきまして西側隆起の断層が推定されますが、$C_P$層上部及び$B_P$と$C_P$の境界には変位及び変形は認められないというふうに考えております。左下の鳥瞰図も併せてちょっと見ていただきますと、ちょうどこの測線は切れ込んだ辺りに入ってきておりまして、かなり特徴的な場所にはあるのかなと思っております。下から乗り上げたというよりも、どちらかというと上からずれ落ちたような様子にも見えるような場所でございます。

118ページお願いします。12M-04測線でございます。だんだんと北に行きます。こちらも文献の示す断層位置付近におきまして西側隆起の断層が推定されますが、$B_P/C_P$境界に変位及び変形は認められないというふうに考えております。

続きまして、119ページ、12M-03測線。こちらも文献の示す断層位置付近におきまして西側隆起の断層が推定されますけども、$C_P$層の最上部及び$B_P$と$C_P$の境界に断層活動の影響によると思われる変位及び変形というのは認められないと。ちょうど断層を被覆する上位層が下に凸の円弧状の形態というところも踏まえまして、断層活動の影響による変位、変形は認められないというふうに判断しております。

120ページ、No.4測線お願いします。こちらについては断層はちょっと示してないんですが、斜面を境にE層の分布高度に、大陸棚とその斜面の下側で分布高度に大きな差があることから、この間に大陸棚を隆起させた断層が存在するものと想定されますが、ここの記録からはそういったものが読み取れないと、ちょっと不鮮明なんで読み取れないというような状況でございます。そうは言っても、斜面の基部付近において$C_P$層とB層がE層にアバットするような形になっておりまして、$C_P$層及び$B_P$層に変位、変形は認められないというふうに考えております。

続いて121ページですが、12M-02測線です。こちらについては、文献の示す断層位置付近におきまして同じように西側隆起の断層が推定されます。ただ、$C_P$層の上部及び$B_P/C_P$境界に、こちらも変位、変形は認められないというふうに考えております。鳥瞰図をちょっと併せて見ていただきたいと思うんですが、この場所は比較的に谷とかが多い場所でございまして、斜面部も崩れてきたように見えるというような感じです。周辺を見ましても地すべりのような跡もありまして、地表面付近はこういったのが複合して非常にわかりづらくなっているところではございますが、断層直上の$C_P$層の中の反射を見ますと真っすぐ

になっておりますので、$C_P$層の上部に変位、変形は無いというふうに考えております。

続きまして、112ページ、一番北の測線になりますが、こちらも$C_P$層上部及び$B_P/C_P$境界に変位及び変形は無いと考えております。

すみません、123ページ、今度は南部のほうに行きます。だんだんと測線から南のほうに下がっていくような感じになります。文献の示す断層位置付近におきまして西側隆起の断層が推定されますが、$B_P/C_P$境界に変位及び変形は認められないというふうに考えております。

続いて、その南の12M-07測線、こちらについても文献の示す断層位置付近におきまして西側隆起の断層が推定されますが、$C_P$層の上部及び$B_P/C_P$境界に変位及び変形は認められないというふうに判断しております。

更に南に行きまして、No.1測線、こちらについては、これは文献の示す位置には断層は推定されてない状況でございますが、斜面の基部ですね、西側隆起の断層が推定される位置においても$B_P$と$C_P$の境界に断層活動の影響による変位及び変形は認められないというふうに考えております。

最後に、12M-08測線になります。こちらについても、$B_P/C_P$境界に変位及び変形は認められないということで考えております。断層を被覆する上位層につきまして下に凸の円弧状になっているということで、そういったことで断層活動の影響を受けてないというふうに判断しております。

以上まとめますと、127ページになりますが、尻屋海脚東縁部の大陸棚外縁部から東通村老部川沖の大陸棚外縁部を経て鷹架沼沖の大陸棚に至る海域において、西側隆起の断層が推定され、全区間において$C_P$層に変位あるいは変形は認められるものの、いずれの測線においても$B_P/C_P$境界に変位及び変形は認められないと判断しております。以上のことから、大陸棚外縁断層は少なくとも第四紀後期更新世以降の活動は無いものと判断しております。

説明は以上です。

○島崎委員　それでは、質疑に入ります。

野田さん、どうぞ。

○野田チーム員　原子力規制庁の野田でございます。

2点ございます。1点目は文献調査についてなんですが、最新のものが含まれているか。例えば大陸棚外縁断層については、東京大学の池田准教授が2012年6月号の「科学」でそ

れに関する知見を掲載してございます。そういったものが含まれているかどうか確認させていただくとともに、資料の巻末に文献一覧を添付していただければと思います。

あと2点目が、資料の98ページ目を御覧いただければと思います。七戸西方断層の南部の評価の部分でございまして、この部分についてはヒアリングの際にも指摘させていただいております。

98ページですと、矢神以南において文献による指摘はなく、リニアメント・変動地形も判読されないとしてございます。他方で、資料2の補足説明資料の54ページをお開きいただければと思います。すみません、54ページの前に53ページ左側見ていただきますと、ちょうど矢神の付近から南方延長にかけて工藤（2005）が撓曲軸を掲載してございます。また、54ページ以降、ボーリング調査が示されてまして、55ページを見ていただければと思うんですけど、55ページの断面図で赤い印で田代平の溶結凝灰岩がございまして、この標高差がリニアメントを挟んで非常に急に高低差がございまして、これ、河床勾配と比較しても非常に急になってございまして、恐らく撓曲に起因するものではないかと考えてございます。この特性については、57ページ最後に一応御社の見解として南端評価について記載されておるんですが、この部分についてはまたヒアリングで詳細御説明をいただければと思います。

以上2点でございます。

○日本原燃（上田課長）　池田先生の2010年の「科学」ですけども、ちょっと2010年かどうか定かでないので、念のため確認して、ヒアリング等でちょっと回答したいと思います。

○野田チーム員　2012年6月の「科学」でございますので、よろしくお願いします。

○日本原燃（高橋課長）　承知しました。あと、七戸西方断層につきましては、そちらのほうも後ほどヒアリングの中で御説明させていただきたいと思います。

○野田チーム員　次回ヒアリングの際、よろしくお願いいたします。

○島崎委員　ほかにございますか。

大陸棚外縁断層に関連して、マルチビームの音響測深をやられてるようなんで、このデータは非常に重要だと思います。実際、音波探査記録の解析でも、今日話されたように、かなり地すべり跡等々の区別をしないといけないので。それから、平たん面のところにいろいろ地形が見えますので、これも重要な情報だと思いますが、DEMの形か何かで御提供いただけますか。よろしくお願いします。

○日本原燃（上田課長）　はい、わかりました。

○小林チーム長補佐　管理官の小林でございます。

出戸西方断層について、少し質問なり意見をさせていただきます。

御説明があったとおり、出戸西方断層については、このサイトにとって一番地震動評価に効く断層でございますんで、非常に評価は重要かと思います。ちょっとスライドをお借りして申し訳ないんですけど、61ページですね、ちょっと開いていただけますか。出戸西方断層についてはD-1露頭ですね、これ先ほど御説明ありましたけど、ここでおよそ5mぐらいの$M_I$面基底面に変位があるということでございまして。止めてんのは南のこの部分ですね、幾つかボーリングやって止めていらっしゃるということなんですけど、どう考えても、ここ言ってみれば1kmも満たない間に5mの変位が消滅してしまうというのは非常に不自然なことだと私は思っておりますけど。

ちょっと今、図面を見ますと、例えば50ページですね、すみません。50ページのところで鷹架層の上面のところですね、これがずっとここで引いてあります。ちょうどこのD-1露頭からリニアメントを延長したところに非常に段差があるんですね。これを多分、御承知だと思うんですけど、その上で斜めボーリングやってここには何も無いということを確認してるんですけど、御承知のとおり、ボーリングはこれ点でございます。点でこれは評価しておりますから、これはやはりこういったD-1露頭のリニアメントの延長線上にあるものというのはトレンチ調査とかこういうものをやって、きちっと止めるんであれば評価すべきだというふうに考えてます。

前ページの49ページ見ていただけますか。49ページについても、ちょっと上のところでボーリングやってるんです。これは浅いとこですね。いわゆる火山灰に変位が無いということで表してんですけど、これ惜しいことに、先ほどの鷹架層の変位がある部分というのはこっちのもっと西の部分なんですよ、よく見ると。だから、そこまで追っかけてないんですよ、ここは。だから、これでは何も私は物は言えないんじゃないかなというふうに思います。

もう一つ、ボーリングで51ページ、ちょっと開いていただけますか。51ページは、これもボーリング幾つかやってるんですけど、縦軸を見ると、これ非常に大縮尺なんですよね。見て御存じのとおり、鷹架層の上面がこんなところでこういうふうに描いてあります。先ほどの前ページの50ページの図と比べると全く縮尺が違うということで、なおかつボーリングを見ますとおよそ300mぐらい離れてるんですね。これをただ単に上のほうで結んでも、これは言ってみればここに変位がありませんよというのは、あまりにも大ざっぱ過ぎると

いうふうに思います。

ですから、ここでも私は止められないんじゃないかなといって思ってます。ですから、やはり先ほどの50ページのところで、きちっと止めるんであればこの部分をトレンチ調査なりして、はっきりとここには、いわゆる延長線上には何も無いということをはっきりとデータを取るべきだというふうに考えてます。

それから、あともう一つ、もうちょっと南のほうですね。これが61ページですか。すみません、またお借りします。61ページ、ずっとここのところ先ほどのD-1露頭、それから、南の止めのところ、更にずっとここに行きますと、言ってみればここで反射法の地震探査やってますけど、このところの図が、ここの部分を拡大したのが次の、拡大というか、これですね、これ反射法。これを見ると確かに下のほうで、そちらのほうで推定断層描かれてますけど、よく反射面見ますと、上のほうまで突き抜けてる感じに見えるんですよ。多分私が見ても突き抜けてるように見えるんで。

それを多分、事業者さんのほうでは承知されて、その次のページですね、63ページです、ここで幾つかボーリングやって、先ほどの反射法で見えた部分なりを、言ってみれば評価するために少しボーリング調査やってみたということだと思います。このボーリング調査も、これもう一度きちっと精査していただきたいんですけど。

その次の64ページですね、ここの分、拡大。鷹架層の泥岩の部分を引くと、ここのところに段差ができてるんですよ。この鷹架層の砂岩と言われてるもの、この緑色部分ですけど、これが本当に鷹架の砂岩であるかどうかということをもう一度精査していただきたいというふうに思います。というのは、この上の砂子又層も、これ言ってみれば砂岩なんですね。同じ、確かこれ、ここには砂子又層の凡例が中粒砂岩とございますけど、確か最初のほうの層序区分のところは、これ細粒砂岩になってますよね。だから、これはやはり同じ鷹架層の砂岩も、これも確か細粒砂岩。同じ細粒砂岩ですから、その区別の仕方というのはきちっと精査すべきだというふうに思います。でないと、やっぱりここの部分に砂子又層が入り込んでるんじゃないかというふうに評価されがちなんで、ここの部分はしっかり評価していただきたいというふうに思います。

ですから、もしこういった評価をきちっと大切にしない限り、やはり私はここは南の止めというのは非常に不十分じゃないかと、そういうふうに思います。ですから、先ほどの54ページですか、そこの部分のトレンチとともに、何ページでしたか、これですね、50ページですね。50ページのところで、ここでトレンチをやられてしっかり確認するというこ

とと、もう一つは、先ほどのD-1露頭のちょっと南のとこで、確かこれ、同じように反射法の地震探査やってると思うんですけど、もっと南の部分、幾つか道路がありますよね。この部分できちっとやっぱり反射法なりやって、この部分もやっぱり評価して、きっちり長さを押さえておくべきだというふうに考えます。

以上、ちょっと私が長くなりましたけど、あと北の部分ですね、申し訳ありません。北の部分の止めが、確か58ページですね、これですね。これも言ってみれば、すみません、高位段丘$H_2$面のところ、2本ぐらいのボーリングで結んで、これが結んでこの不連続が無いですよと言ってるんですけど、言ってみれば高位段丘のところ斜めに描いてありますが、本当に斜めかどうかも、これは私はちょっと不自然だと思ってます。

ですから、きちっとやっぱり押さえるんであれば何本かボーリングなりやって、高位面に不連続が無いということをきちんと言わなければいけないと思ってます。これができなければ、もっと上のほうのここの、ここは御宿山ですかね、北のほうの。御宿山の段差があるところは西方断層ですかね、あると思いますので、そこのところでよく調査して、そこの分までは延長しないとか、そういった評価をしない限り、この部分で北方を押さえるというのは、私は難しいんじゃないかなというふうに思ってます。

長々となりましたけど、私からのコメントなり意見は以上です。

○日本原燃（高橋課長）　少し補足説明をさせていただけたらと思います。

まず、南端の御質問のありましたところでございますが、49ページ、50ページ辺りでございます。まず、A測線のところが少し西側のほうに足りないんじゃないかというところにつきまして、そういうことも含めてB測線のほうで改めて西側のほうも含めて併せてやっているというのが実情でございます。

この50ページの、ちょうど先ほど鷹架層の上限面がここで高まりがあるというところにつきまして、当然この高まりが西上がりの断層ではないかという指摘を考えて斜めボーリングを実施して、ここには断層が無かったということを確認したというのはバックチェックまで御説明したとおりでございます。

今回ここ、もともと低い側のほうの面と高い側の面、これは段丘面がこちらの面区分をしておりまして別の面だというふうに認識をしております。この鷹架層がこれがここに断層が無いということを確認しましたので、じゃあ逆にこの高まりが断層以外に何かできるものがあるのかということで、周辺の段丘面のところに我々が区分したところに段丘崖が必ず、言わば鷹架層を削り込むようなモデルがあるのかどうかということを今回調査をし

ております。ちょっと今回資料の中にお付けしてないんですが、まずはその部分を御説明させていただけたらと思います。

そうすると、ここに鷹架層の高まりというのが段丘面の違いによってできた侵食地形であるというふうに考えているんですが、その辺を系統的に周りを調査しましたので、その辺を改めて御説明をさせていただきたいというふうに考えております。

また、その南方の、51ページになります。南方の鷹架層のボーリング、確かに先ほどのテフラの調査のものと比べてボーリング孔間が非常に長くて、そういう意味では精度が低いというのは承知しております。

ただ、ここで御説明したかったのは鷹架層の内部構造でございますので、第四系のいわゆる洞爺火山灰の変形とか、そういったような類のものではなくて、鷹架層の地質構造を御説明をさせていただきたいということでこの調査をもともとやらせていただいております。先ほど私のほうで御説明させていただいておりますが、すみません、ちょっと資料が44ページでございます。

この地域、調査をしてまいりますと、出戸西方断層のリニアメントがこの位置で判読されるんですが、その西側に背斜軸がございます。鷹架層自体がこのリニアメントの付近になりますと、鷹架層が70°、80°といったような形で非常に西側に急傾斜しているという状況でございます。さらに、先ほど断層の活動の速度ということで10万年で4mぐらいの変位をしているというような御説明させていただいてるんですが、累積性が非常にあるということも考えますと、鷹架層の構造、もし活動性があるとするならば、かなりのところで先ほどの微小な1m、2mというようなオーダーではなくて、鷹架層という地質構造になればもっと累積性があっておかしくないという、そういった観点で物を見ております。

そういったようなことも併せて、我々としては南方の鷹架層の構造についてはこの調査で十分ではないかというふうに判断をしているというものでございます。あと、それ以外にも、これまでのデータについてはちょっと確認はしたいとは思います。

あともう一つ、向斜構造のお話で、資料としては64ページでございます。まず、ここの御指摘のありました鷹架層中の砂岩というものにつきましては、ちょっと今日資料の中には、このボーリング孔の柱状は載せてるんですけど、全部ちょっとこの写真の資料の2の中に入れてないので、ちょっとそれは別途御準備して、鷹架層の砂岩であるということを御説明をしたいというふうに思っております。

これが両サイドの方向でもう少しデータをということにつきましては、ちょっと今日は

この範囲、これでも前回より広めてはいるんですが、もう少し道路沿いに調査した結果がございますので、ちょっとその辺をまた整理して、改めてお出ししたいというふうに考えております。

それと、北方の件でございますが、北方につきましては、確かにこちらの$H_2$面という面自体が非常に小さくて、ちょっとボーリングのデータも粗いというような御指摘につきましては承知いたしました。

ただ、南側の断層露頭、あるいは北側の断層露頭、この二つのところで補足説明資料のほうになりますが、資料の2のほうの8ページでございます。こちらにつきましては、先ほどOT-2という露頭、北端としておりますところのすぐ南側の露頭のスケッチを載せておったんですが、更に北側の露頭、このOT-1の露頭というところと今御説明したOT-2の露頭で、条線観察と薄片観察をそれぞれ実施しております。

その結果につきましては、ちょっと資料のほうすみません、御説明させていただきますが、資料2の8ページのところでブロック、このようなOT-1の部分でありますと断層性状としてはこのような性状で確認がされます。同じブロックを定方位でブロックサンプリングいたしまして、その中で条線観察を実施しております。条線観察をした結果が9ページに記載があります。

この条線観察の結果でございますが、ちょっと一般的な移動してる方向のポンチ絵と見てる方向をちょっとポンチ絵で入れてございますが、この図でいきますと、A'からAの方向に移動しております。この方向が、確認いたしますと正断層のセンスで動いているということを確認してございます。これは、条線方向は基本的に最新活動面というふうに考えられる場所で面を切ったものでございます。

さらに、条線観察した結果が10ページにもありまして、更に11ページのほうと、すみません、12ページですか。12ページに薄片観察をした結果を載せてございます。こちらにつきましても、固結した粘土、一番最新活動と思われるところの面で薄片を作成しておりまして、オープンニコルとクロスニコルの写真を載せてございますが、こちらでS面の引きずりの関係から正断層センスというようなことを判断してございます。

一方、北端としておりますところのやや南側のところでの条線観察、薄片観察につきましては、13ページ目に準備しております。13ページ目ではまずは条線観察ということで、先ほどと同じように定方位でブロックを採ってきまして、この露頭状況から一番断層面として褐色の粘土化しているところ、ここを最新の活動面ということと考えまして、そこで

の条線観察というのを実施しております。こちらの確認した結果を14ページのほうに載せてございますが、高角度な西傾斜の正断層センスであると。この動きの特徴、すみません、右下にポンチ絵を入れてございますが、この方向から正断層センスという方向のものだというふうに解釈をしております。

さらに15ページ目でございますが、こちらは同様なところで薄片観察をした結果でございます。こちらでは、S面の形状から動いてる方向が先ほどの条線観察の結果とはちょっと違いまして、ここでは逆断層のセンスを示すというようなことを確認してございます。

以上、OT-1とOT-2の露頭のそれぞれの薄片観察結果をまとめますと16ページのほうになっておりまして、OT-1露頭、OT-2露頭いずれも正断層センスを示しております。条線方向は断層面の最大傾斜方向とほぼ一致しておりまして、横ずれ断層センスは認められません。薄片観察結果につきましては、OT-1露頭においては最新活動は正断層センス、OT-2露頭につきましては最新活動は逆断層センスということでございます。

まとめといたしましては、OT-1露頭では条線観察、薄片観察の結果から正断層センスの最新活動が確認され、最新面において断層粘土が固結している性状を合わせて考えると、少なくとも東西圧縮応力場では活動していないと判断されます。OT-2露頭では条線観察から正断層センスの活動が確認される一方で薄片観察結果からは逆断層センスの活動が確認されることから、最新活動については逆断層センスを示すものと考えられます。最新面の性状については断層粘土、褐色した粘土が軟質であり、薄片観察結果と合わせて考えると、東西圧縮場で活動した可能性があるものと判断されます。

逆断層を示す断層粘土の厚さは5mm以下であり、出戸川にあります出戸西方断層の断層露頭、西側隆起の地形変位が最も多い活動の主部と考えられる地点ですが、ここにおける断層センスは破砕幅が5cm以上でございまして非常に薄いことから、出戸西方断層と比較すると逆断層として累積的に変位していないと考えられます。OT-2露頭の直近に分布する$H_2$の高度に顕著な不連続を認められないことを踏まえると、OT-2露頭の最新活動を示す逆断層の形成時期については少なくとも$H_2$面形成期以前と判断しているというものを補足としてデータを追加してございます。

以上でございます。

○小林チーム長補佐　管理官の小林でございます。

南のほうの止めに関しては、やはりあそこの62ページの反射法地震探査ですね、これ、どう見てもやっぱり、上層部のほうまで正に断層は伸びてるという解釈をする方が非常に

多いと思います、この分は。ですから、この分やはりもう少し浅層というか、浅いところの把握するための浅層探査とかですね、そういうのを実施して、より確実にここは押さえておいたほうがいいんじゃないかなというふうに思います。

それから、あと非常に細かいことですけど、66ページのところで向斜構造の、言えば模擬三次元と言いますかね、これを作っていただいてますけど、要は鷹架沼から尾駮沼にかけての向斜構造が海のほうへ抜けてるというような図を描かれてるんですけど、多分、少し作図がちょっと私おかしいなと思ってます。先ほどちょっと見てて気づいたんですけど。

左がB測線のほうの探査結果ですね、これ。これ多分南北が逆になってるから非常に見づらいんですけど。要は急傾斜帯、いわゆるちょっとこれ出していただけますかね、66ページのとこね。急傾斜帯と称してんのはこの辺ですよね、多分ね。すると、急傾斜帯というのはCDP番号で言うと900から1,000ぐらいですよね。1,000ぐらいですね。

ちょっと図面を見ていただきますと、61ページですか、見ていただくと、900から1,000ぐらいのところは尾駮沼の出口のとこなんですね。ちょっとずれてませんか。ちょっとというか、大分ずれてますよね。すると、いやに向斜構造が急激に海のほうに行ってるなというふうに思ったんですけど、ちょっとやっぱり茶色の向斜構造の部分はもっと北のほうに行きますよね。ですから、こういった作図というのはきちっとやっぱりしていただかないと誤解を与えますんで、この辺やっぱりきちっと作図していただきたいと、細かいことですけど。

それから、あと、やはり南の止めについては、先ほどの50ページのところの測線では非常に不足だというふうに思ってますから、先ほど言いましたようにここでお答えになりましたように段丘面の何か高度不連続ですか、そういったもんもやってるということをおっしゃったんで、その点も十分審査の中で確認させていただきたいと思います。それでもし不足であれば、当然この分はきちっと解明していかなければいけないというふうに思います。

私からは以上でございます。

○日本原燃（高橋課長）　じゃあ、先ほど南端のところにつきましては、資料を整理して、また改めて御説明をさせていただきたいと思います。

○島﨑委員　今の指摘はかなり重要な点だと思いますので、十分御検討をいただきたいと思います。

いたずらに資料を出したり引っ込めたり、引っ込めはしませんけれども、やってても時

間がかかるばかりですので、決定的な証拠といいますか、誰が見てもそう思うというような資料が出ればそれで済むことですので。更に調査をされるということになると時間の関係もございますので、なるべく早く御判断をいただいたほうが全体の進行状況から考えてよろしいんじゃないかと。ちょっと余計なことを申し上げますけれども、そこら辺の重要な課題に関しては、もし必要であれば早く着手されたほうが全体の進行がスムーズになることが多いということを一応申し上げておきたいと思います。

ほかに。

どうぞ、田上さん。

○田上チーム員　規制庁の田上です。

先ほど補足説明資料の条線観察と薄片観察、この分を御説明いただいたんで、ちょっと私のほうからコメントさせていただきたいと思います。

補足説明、資料2ですね、の12ページ。これで複合面構造から運動のセンスというのを求められて御説明していただいてます。こういった複合面構造なんですけど、2つほどコメントさせていただきたいんですが、まず1つはS面なり、今回はR面というのは無いですけど、そういったものを設定するときに、その面の定義というものをはっきり示す必要がございます。ここでは粘土鉱物の配列によるという文があるんですが、そういったことを含めて、鏡下でどういうものを見てるのかというのをまずきちんと事業者さんの考え方という形で書きとめてもらう。これが一つ大事。

もう一つは、安定した複合面構造なんですが、理想的には断層と言われてる部分で一様に発達してるということが重要な判断材料になると思います。局所的な構造の部分だけを取り上げて、ここだけで見えますというんではちょっと判断としては弱い部分がある。ですから、鏡下なりブロックサンプルですね、あるいは露頭、そういった部分、それぞれのスケールで見てみてどういうものを見てるかというのをもう一回整理していただいて、複合面構造というのがどういうスケールでも一様に見える、もっと理想的に言えば、場所を離れたところでも同じように確認できる、あるいは薄片を厚みをちょっと変えてまた観察しても同様な構造が見えるというような、そういうふうな構造であれば理想的に、判定したせん断センスというのが妥当であるというふうに考えられると思います。

ですから、これはバックデータがどれだけまだあるのかはわからないんですが、説明いただくときにはそういったところを留意して、局所的な部分で見ての複合面構造、それだけで話しされるというのはまだちょっと説得するには至らないかなというふうに考えてお

ります。二つコメントです。

○日本原燃（高橋課長）　承知しました。資料のほう整理して、改めて提出させていただきたいと。

○電力中央研究所（佐々木主任研究員）　12ページお願いします。今ここで薄片観察結果とその下、拡大したものがあります。今の御指摘は、ここの拡大したところでもしそういったS面の引きずりだけをもって正断層と判断するのは良くないという御指摘でよろしいでしょうか。

○田上チーム員　その部分だけという話ではなくて、例えば薄片ないしスラブで、いろんなところで同様な複合面構造が確認されるのかどうか。もちろん最新面って言われてる範囲の中においてという意味合いです。

○電力中央研究所（佐々木主任研究員）　最新面は、全体としてはわかりにくいんですけれども、この薄片の見えてる範囲では、例えば右端の辺りですね、赤い破線が引いてある、2本引いてあるうちの紙面右側、そこで緑線がこの赤い線で分断されてるように描かれてるところがあるんですけれども、これ正断層センスなんですね。このように、この局所的な引きずりだけで判断してるわけじゃなくて、この場合は、この試料でいいますと全体として正断層センスが卓越してる中で、その典型的な部分をこれはお示ししてるというところです。そういったものをわかるような資料というものを準備したいというふうに思います。わかりました。

○田上チーム員　12ページでは、今御説明されたような、私も見て一様な組織に見えるんですけど、同様にOT-2の露頭というほうで薄片を15ページに示されてるんですが、いわゆる逆断層センスって言われてるとこなんですけど、そういった部分に関して、ちょっとこの写真だけでそういった一様性が判断できるのかな、というふうに思いましたんで今のようなコメントさせていただいてます。

○島崎委員　よろしいですか。

　宮地さん、どうぞ。

○宮地規制専門員　規制専門員の宮地です。

　今、出戸西方断層の話でしたが、私ちょっと変えて、大陸棚西縁断層について、先ほど島崎委員からもコメントがありましたけども、非常に重要なデータかと思っております。活動性を否定されているということで理解しているんで、活動性について若干コメントをさせていただきたいと思います。

本資料でいうと115ページのところを見て、西縁断層というか、大陸棚の縁辺部のところがかなり凹凸というか、波打ってるような形で出っ張ってるところと谷でへこんでいるところに谷地形があって、その下に斜面堆積物があるようなことをおっしゃってたかと思います。

ここで見ると、115ページのところだと、これ補足資料のほうにあったかと思うんですけども、ちょうどここの部分が斜面的な堆積物であるということと、ここの前面ですね、ここちょっとへこみ、$B_P/C_P$境界にへこみがあるんですけども、ここの下のところはほとんどフラットだということが補足資料に書かれてたかと思うんですけど、これもよく見ると若干基盤にも結構、若干というか、多分変位量というか、段差としては同じぐらいの量があるんじゃないかと思っています。

あと、ここだけじゃなくて、確かにここの断層について、ここら辺りで$C_P$層がキンクしている。それは上にはつながんないということなんですけども。もう一段内陸側のこちらのほうを見ると、ちょっとこれ資料4のほうがいいかもしれないんですけども、書かれていない、資料4でいうと18ページになります。18ページでは、ここに引かれてるんですけども、若干この線、もう少し陸側にも行ってて、上部でかなり$C_P$層が急傾斜になってる。縦に拡大されてるんですけども、15°とかそれぐらいにはなってるということで、ここの変曲点というのは何か自然な斜面の堆積なのかということを少し検討していただければと思います。

すみません、同じ資料で、22ページのところというか、まず本資料の123ページで、資料1です、見ていただくと、ちょうど測線がここになるんですけども、少し斜面の肩のところより内側に南北性の谷が見えます。それが、すみません、資料4の22ページに戻していただくと、その延長部に当たると、これはちょうどこの地形面で一段裏側にへこんでるところになる。

この断層線描かれてますけど、これも延長できるんじゃないかなということが、若干ここから急に反射面に薄くなってますんで、というようなことが、幾つかほかの測線でも危惧されるような測線がありますんで、そういった点も含めて反射の断面、少し全体にこの反射、プリントのせいか眠いような気がするんですけど、もう少しシャープな、元のデータも参照していただくと、もう少しきれいなものがあるかもしれないんですけども、そういったものも含めてもう少し検討していただければと思います。

○日本原燃（上田課長）　3点あったかと思いますが、一つはNo.2測線のすりつきのとこ

ろ、もう一つはNo.2測線の中でも谷のところ、それと、あと今の12M-06測線のこの茶色い、ぽっと引っ込んだ表面のとこですね、それと最後に反射ということで。

反射のほうは、これは12Mの測線、2013年にやったやつなんですけど、どちらかというと深部のほうをターゲットにしてやっておりまして、パワー自体もナンバー測線よりも比較的高い。したがって、浅部のほうはどちらかというと、場合によってはこういう少しもやっとしたところが出てくるかなと。

No.2測線でいけば、No.2と12ML-01とかって並んでますんで、そういったとこで少し見ていくということも可能だと思うんですけど、まず解像度自体はこれ結構しっかりした解像度でございまして、とはいいながらも、ある程度深部をターゲットとしてるということで、浅部についてはそういったとこで少し一部見にくくなってるところはあるかなと思います。

それと、あと12ML-06測線の茶色いところの今の123ページですかね、123ページの茶色い、拡大図でいくと1,000番付近の茶色いぷっとなったところをおっしゃられてると思うんですけども。ちょうどこれA層の基底になりまして、どっちかというと最終氷期のときに水がひたひたになってるかどうかとか、そういったところの場所でもございまして、どちらかというとそういったところで侵食されてるんではないかなとは思うんですが。

我々のほうもA層の基底だけじゃなくて、例えば断層直上の、これでいうと$B_P$層の中の勾配を見てみますと下に凸の円弧状みたいな形になっておりまして、その上が少しぎざぎざ凹凸していたとしても、その中が断層と連続するような形で上までつながっていれば、それは断層活動の影響による変形かなと思うんですが、その中間の層でやっぱり下に凸の円弧状を示してるということであれば、それは断層活動の影響を受けてないというふうに判断できると思いますので、そういったところでこの測線については、多少地表面は凸凹してるかもしれませんけども、その中の$B_P$と$C_P$の境界とか、そういったところを見ますと、どちらかというと断層直上、下に凸の円弧状ということで、変位、変形受けてないんじゃないかなというふうに判断しております。

それと、あとNo.2測線でおっしゃられたすりつきのところですね。115ページと思いますけども、こちらについては、一つは$B_P$と$C_P$の黄色いこのラインですね、$B_P$と$C_P$のちょうど、何というか、基部の平らなライン、こちらがまず水平であるという。これ縦横比1対4にしてるんでちょっとこうなっちゃってるんですけど、まず水平であるということは一つあるかなと思います。

もう一つは、$C_p$層の上部のこのラインですね。左側の断層のこいつなんですけども、こいつがやっぱり下に凸の円弧状で入り込んでると、すりついているというところと、あとはもう一つ言うならば、$C_p$層がアバットしてる緑のこのライン、こいつも変位が無いというところを含めますと、下の断層活動による影響というのは受けてないんじゃないかなというふうに考えております。

それで、先ほどの、もやもやとしたこいつは多分崖のものが落っこってきて何か不鮮明になってるんじゃないかなと思うんですけども、そういったのはあるかもしれないんですが、$B_p$層と$C_p$層の境界、それとはっきり見える$C_p$層の中のそういったもの、そういったのを踏まえますと、下の断層活動の影響が及んでいるというふうには思えないというふうに考えております。

あともう一つおっしゃられました、さっきの谷のところですね。こちらにつきましても、補足説明資料にはちょっと書いてはいるんですけども、ここのぐいっと谷が沈み込むというか、入るところが下にどんどんどんどん累積していくかというと、そういう感じではないというところが一つあると思います。

もう一つは、G層が結構はっきりと、測線見えてるんですけども、G層が結構音響基盤になるぐらいのかちかちのやつなんですが、仮に断層があるならば、音響基盤となるようなかちかちのやつが、やっぱり割れているんじゃないかなと。左側、断層がある辺り、すぐ左に断層ありますけども、断層があればああやって変位が出ると思われるんですが、その音響基盤になるぐらいのG層がああやってくっついてというか、つながっているというところを見ますと、ここには断層自体が想定されないんじゃないかなというふうに考えております。

以上ですね。

○宮地規制専門員　今のNo.2なんですけど、資料4の17ページのほうが見やすいかなと思いますので。

確かにここではっきりこっちがG層の上面を切ってるようには見えないとは思うんですけど、若干凹凸はあるかなとは思います。その辺も少し説明いただければと思います。

○日本原燃（上田課長）　はい。

○宮地規制専門員　あと、むしろこちらのほうなんですけども、やはり下のほうから解釈線でも引かれてるこの辺りですね。ちょうど斜面が急になってるところの下というのがやっぱり反射も乱れてて、ここがきちんとつながってくるのかな。その上のD層のところと

いうのはやはり急に緩やかから急傾斜でたまってる。ただへばりついてたまってるというよりは、ここまでの傾斜とここから本当の斜面のところの傾斜は違いますんで、何か撓曲的な変位というか、ぷちっと切れてるわけではないかもしれませんけども、変形というのがあるのかもしれないなというふうに見えないかなとは思うんで、ちょっとその辺も含めて精査というか、コメントいただければと思います。

○日本原燃（上田課長）　すみません、一つだけ。このNo.2測線についてですが、これは補足説明資料のほうにもちょっと付けておりまして、12ML-01測量というのがNo.2測線とほぼ同じ位置に走っております。よく隣接する測線と併せてちょっと見ていく必要があるかなと思うんですが、12ML-01測線を一緒に見ていきますと、本資料でいくと114ページで、資料4でいきますと19ページになりますが。

先ほどの谷のとこのG層、G層ですね、このG層については、より鮮明にというか、こちらは深部をターゲットとしてるようなところもありますんで、G層がより濃く、強く色濃く出てるというところを踏まえますと、ここには変位は無いのではないかなというふうに考えております。

なので、隣接する測線と併せて見ていこうと思いますんで、そういった観点でこっちの基部についても隣接する測線ということで隣を見てみますと、やはり断層直上にこういったC$_P$層の上部ですかね、これが水平になってるということを踏まえますと、ちょっと隣接する測線と併せて見ていきますと、この付近というのは断層活動の影響は上まで及んでないんじゃないかなというふうに判断しております。

○宮地規制専門員　そうですね、周辺の断面も併せて、今の図では上のほうはちょっとわかりにくいんで、周辺のものも併せてちょっと資料を整理していただければ。

○日本原燃（上田課長）　承知しました。12ML-01とか、そういったものと併せて整理したいと思います。

○島﨑委員　どうぞ、松浦さん。

○松浦技術研究調査官　規制庁の松浦です。

まず62ページ。先ほど議論がありましたけれども、この反射法地震探査結果、Line2のところです。ここにこの測線に平行している段丘面の投影をお願いします。なぜかというと、このボーリング調査範囲、これの東側、海側の向斜構造についての議論は先ほどお伺いしたんですが、これの西側、ここに撓曲があるかどうかというのは段丘面の変形をもって判断する必要があると思いますので、ここに並べて図示してほしいというふうに思いま

す。それはできますか。

○日本原燃（高橋課長）　はい、準備いたします。

○松浦技術研究調査官　さらに、この62ページの断面の測線が61ページに描かれておりますけれども、この中で赤く塗り潰したところがボーリング範囲だと思いますけども、このボーリング範囲を横断して反射測線が引かれています。ここは$H_5$面、$H_1$面、$H_2$面、これの上を通ってるわけですけども、これらが重要な変位指標であると。

これを、本資料の資料1の8ページを見ますと、ここに今の段丘面と火山灰の層位関係がまとめられております。ここで特に先ほど申し上げたH面、これは大ざっぱに、先ほどの$H_5$面は甲地、それからヌカミソが乗るというふうに書いてありますけども、もちろん甲地とヌカミソをあそこで確認されているということでよろしいんですよね。

○日本原燃（高橋課長）　この地面、ヌカミソと甲地につきましては、一番代表的なところは私どもの敷地のちょっとグレーで塗色している人工改変のグレーのちょっと西側、その脇に道路があるんですけれども、その西側に代表的な露頭が確認できる場所がございまして、そこで確認をしてございます。

○松浦技術研究調査官　そこでは甲地とヌカミソを確認してるということですか。

○日本原燃（高橋課長）　一応、甲地とヌカミソということで判断をしているところでございます。分析につきましては、ヌカミソについては分析をしておりませんで見た目というところもございます。甲地につきましては確か分析したと思うんですけど、いずれにしてもちょっとヌカミソに関しては分析をしていないという状態です。ただ、洞爺の下に、層序にあるということだけはもちろんその場所で確認をしております。

○松浦技術研究調査官　わかりました。それでは、この測線に段丘面を投影する際に、ここに該当する$H_5$面と$M_1$面と$M_2$面、これらが全て火山灰で識別できて、その結果これが分類されてるという解釈でよろしいですか。

○日本原燃（高橋課長）　承知しました。

○松浦技術研究調査官　更に引き続いてなんですけども、今の8ページの図を見て、これを基に、例えば79ページ、ここでは上のほうの写真にToyaとヌカミソが記載されています。それから95ページ、ここでも段丘堆積物の上にヌカミソ、それからToya、それから、その上の火山灰が記載されていて、これらは断層変位指標を編年する重要な指標であるということが示されています。

一方、資料3なんですけれども、資料3の20ページ。ここでは20ページの右上のほうに砂

れき層2（$H_6$面堆積物）と書いてありますけども、その上にOrPとToyaがあると。さらに138ページ、ここでは$H_6$面堆積物の上にOrP、それから、これは風成砂ですか、風成砂とローム、それからToyaが乗っていると。このようにToyaの下に、ある地点ではOrP、ある地点ではNPというような識別がされておりますけれども、NPとOrPの識別、それはどうやってやってるのか、それを説明してください。

○日本原燃（高橋課長）　現時点でNPとしているところ、特に六ヶ所周辺でNPとしているところにつきましては、分析をしているということよりは、どちらかといいますとToyaと甲地の間に層準にあるものを見た目も含めてヌカミソというふうに表記をしているというのが現状でございます。実際の分析をしている、先ほどのOrPというふうに書いてある横浜の$H_6$面のところにつきましては、代表的なところで年代を測定してございますので、その結果も合わせてOrPだろうというふうに判断をしております。

したがいまして、ちょっとNPと書いているところの分布も含めてですが、記載のところについては基本的には見た目と層位関係といったところで認定をしてございますので、ちょっと一部分析も含めて、やって確認をさせていただきたいというふうに思います。

○松浦技術研究調査官　資料の追加というのは重要なんですけれども、現時点では、この前の会合でも聞きましたけれども、Toyaの下にオレンジパミスみたいなのが一つあって、それが場所によってNPだったりOrPだったりというような資料になってしまっていると。残念ながら、OrPとNPの層位関係をきちんと調べてどういう特徴があるかというのはわかっていない状態ですよね。

○日本原燃（高橋課長）　まず、OrPとNPの層位関係につきましては、ちょっと今日の資料の中に、すみません、入ってなくて申し訳ないんですが、またヒアリングのときに資料を改めて出させていただきたいと思いますが、奥入瀬川付近のところで連続露頭がございまして、層位関係は確認してございます。OrPが上、NPが下という層位関係を確認してる露頭があります。そこで分析を含め、判断をした、別物が二つあるということはまず確認をしております。

ただ、分布域につきましては、文献等々でもOrPについては北、いわゆる六ヶ所方面のほうにOrPが比較的多くて、NPにつきましては奥入瀬よりも南、八戸方面のほうに分布しているというようなことを認識はしております。ただ、ちょっと我々が、先ほど申し上げましたように特に$H_5$面のところ辺りに甲地で決めているんですけれども、それの上にあるものをNPと私どものほうでは見た目から呼んでいるところがあるんですけれども、そこの

部分については分析をして、ちょっとその辺のOrPとNPの違いというところを確認して判断させていただきたいなというふうに考えております。

○松浦技術研究調査官　では、端的に言うと、NPがOrPになる可能性があるということですね。

○日本原燃（高橋課長）　それはあると思います。

○松浦技術研究調査官　はい、わかりました。

○島﨑委員　ほかに何かございますか。

吾妻さん。

○吾妻規制専門員　規制専門員の吾妻です。よろしくお願いします。

敷地に対して、活断層の中で一番重要なのは、既に指摘されてるとおり出戸西方の断層だと思うんですけども、私のほうからは野辺地断層、上原子断層、七戸西方断層ですね、こちらのほうの系統についてちょっとコメントをさせていただきたいと思います。

これも先ほど南の延長について確認をという指摘がありましたけども、私のほうは北のほうですね。これ、北に延びてくると敷地の近いほうに延びてくるということになりますんで、そこの確認をきちんとしていただきたいと思っております。

決め手になるのは、今、野辺地断層については今回の評価では活動性が無いという御判断されているかと思うんですけども、この断層系なんですけども、野辺地断層と七戸西方断層が西側ですね、山地側が上がるような、山地境界にあるような逆断層というふうに推定されるかと思うんですけども、それの前面に上原子断層というのがあって、これが逆向きの低崖を造っているというような系統になっていますが、上原子断層で重要なのは、逆向きの低崖の東側に撓曲構造が指摘されている、推定されているというところが重要だと思います。

いわゆる山地・平野境界の逆断層のシステムの中で、もともとあった山地と平野の境界の断層、それに対して、その後、平野部のほうに張り出してくるような新しい逆断層が形成される。前面のほう、張り出してきた断層というのは明瞭な断層崖を造らず緩やかな撓曲構造を造るとか、そういった発達史が特に東北の平野、あるいは盆地の境界に多く見られます。

ここの断層についてもそういった構造である可能性というのは考えておくべきだと思いますので、山地・平野の境界と合わせて、前面に推定されるような構造が無いかどうか、そこをきちんと確認する必要があります。

北方延長に関してきますと、特に段丘ですね、段丘の高度分布が重要になってくるんですけども、そのときに段丘面の対比がきちんとなされてるかどうかですね。基本的には段丘面の対比というのは高度の連続性で地形判読では追っていくんですけども、こういった地殻変動、断層とかによる変動が推定される場所では、場所場所ごとに被覆するテフラ層序等で地形面の認定をきちんとやっていかないと、地殻変動で高度差が生じてるような場合もございますので、そういったことを各地点で確認しながら面の対比、それから高度の分布ですね、そういったものを明らかにしていただきたいというふうに思います。

野辺地断層、今、活動性が無いというお話なんですけども、これもヒアリングのときに申し上げましたけども、一つ更新世の中期ぐらいの地層として年代がはっきりしない古期堆積物ですか、これの今、構造ですね、傾斜等を測っていただいてるんですけども、これがそもそもどういう堆積物なのか、本来どの程度の傾斜をもってたまるようなものなのかというのをきちんとお示しいただく必要があるかなと思います。

河成の堆積物であれば、もちろん平野側に向かって傾き下がるような構造、傾斜を持っていてもいいんですけども、湖沼成の堆積物であるとか、あるいは湿地成の堆積物だったら、今4°とか8°とか、そういう傾斜持ってますけども、それが初生的な傾斜として適切なのかどうかですね、そういったところを確認というか、データを整理して御説明いただきたいというふうに思います。

あと、段丘につきましては、海成段丘の部分と河成段丘の部分ですね、そういったものがあるかと思うんですけども、今、旧汀線の高度の分布を示していただいてますけども、特に海成段丘については海山方向にどういった勾配を持ってるのか、そういったものもデータとしてお示しいただけないかなというふうに思います。

何を気にしてるかというと、例えば今のお示しいただいてる図でいうと、真ん中辺りの狩場沢という地名が書いてあるところがあるかと思いますけども。この辺ですね、海岸線が南北になっていて、こういったところに平行して、ここに野辺地断層というのはこういう山地との平野の境界に引かれてるんですけども、これに対する前面、前に張り出した断層が海岸線に対して平行に沖合に分布するようなことが無いかどうかですね、そういった観点から海成段丘のところの海山方向の形状が本来の海底面の傾斜と同程度であるのか、異常な傾斜を持っていないかどうかですね、そういったところについても確認をお願いしたいと思います。

そういった形態と同時に、先ほどの古期低地堆積物ですか、そういったものの年代観で

すね、そちらのほうも重要になってくるかと思います。先ほどの南のほうで十和田の田代平溶結凝灰岩ですか、そういったものも出てきてますけども、中期更新世の堆積物の年代ですね、この辺も後期更新世の地形面が無いような場所では活動性の判断の鍵になってきますので、今ほかの参考資料のほうとか見ますと古期低地堆積物というのが田代平の凝灰岩の上下に置かれていたりもしますので、凝灰岩の年代も含めて中期更新世のころの地層の年代観というのをもう少し精査していただいて、この辺の断層、断層系と言ったほうがいいと思うんですけども、構造の活動時期について整理して御説明いただきたいと思います。

ちなみにちょっと確認させていただきたいんですけど、先ほど私、海岸のところの構造が気になるというお話を申し上げたんですけども、こういったところ、野辺地の北の沖合とか、更に北のほうとかというのは、こういったところでは海域の調査というのは行われてはいないですか、今までは。あるいは既存のデータでこういったもの、音波探査の測線などとか、そういったものはございませんでしょうか。

○日本原燃（上田課長）　既存の音波探査でいきますと、24ページになると思います。過去に電中研のほうで実施していただきましたマルチチャンネルの音波探査、その辺を24ページに測線図、それとあと、それのちょっと絵になりますけども29ページですね、その絵を載せております。$B_p$層以上の層には水平な堆積構造を示すというところで、それは確認しております。

以上です。

○吾妻規制専門員　わかりました。その辺も併せてデータ整理していただいて、北のほうの延長部のそれについて、もう一度御説明をお願いしたいと思います。

今回御説明いただいたのは、陸域に関しては出戸西方断層と、今この野辺地断層、七戸西方断層、この系統だけなんですけども、ヒアリングのほうでその他の断層ですね、横浜断層を初め、その他、地形のほうから推定されている断層やリニアメント、それから文献資料等で示されているリニアメント等についても詳しく御説明、今いただいてるところなんですけども、そちらについて、またこちらからもいろいろ御質問まださせていただいてるところなので、引き続きリニアメント等の今、活動性とか構造の有無で否定されるということなので、その辺の確認については、細々としたところの確認につきましては、引き続きヒアリングのほうで確認させていただきたいと思います。どうぞよろしくお願いします。

○日本原燃（高橋課長）　承知しました。

一つ、古期低地堆積層については今日御説明しませんでしたが、ヒアリングで御説明した内容につきまして、古期低地堆積層の広い平面的な分布、そういったようなところは、すみません、資料2のほうに説明させていただいて、大体4°内外というものがその地域に古期低地堆積層が分布しているというようなことは確認してございます。

ただ、年代観ですとか今御指摘いただきました火砕流面に挟まれていたりというようなところもございますので、そういったようなところの整理も含めて、また全体系として御説明を再度させていただきたいというふうに考えております。よろしくお願いいたします。

○島﨑委員　ほかに何かありますでしょうか。よろしいでしょうか。

○小林チーム長補佐　管理官の小林でございます。

先ほどの音波探査記録の件なんですけど、やはり12M測線について、深いところも非常に見づらいんですよね、何回も繰り返しになりますけど。多分これ単に拡大してるんじゃないかなというように思えちゃうんで、やっぱりデータ処理の段階から少し鮮明になるような工夫をしていただけませんか。でないと、ちょっと深いところも非常に読みづらいようなもんになってるんで。私もこういったちょっと不鮮明なものを見るのは初めてなもんですから、もう少し工夫していただけますか、データ処理の段階から。

○日本原燃（上田課長）　今回、深いところをやらせていただきまして、こういう形で載せさせていただいたんですが、やっぱりG層、音響基盤よりも深いところのことだと思うんですけども、やっぱりそこは結構なかなか通りにくくて、実際、我々も元図というか、にさかのぼって、これ本当に印刷の都合なのかどうかというところは確認はしてるんですけども、やはりG層はあれだけ黒々とはっきりと見えていると。その下がすぐぼやぼやっとしてるというのは、やっぱりそこから先というのは音響基盤、やっぱり通り抜けしないぐらいのかちかちのところじゃないかなと思ってまして、そういったところで確かにナンバー測線から12Mというふうに行くとG層がやっぱり黒々としてるというところを見ますと、しっかりとそういったところは、必要なところはきちっと黒く表れてるんじゃないかなというふうに思っております。

したがいまして、例えばいろいろ出力する形式とか変えたとしても、この解像度というか、これ自体はそんなに変わってこないんじゃないかなというふうに、我々もこれ載せるときにいろいろちょっと検討したんですけども、そういうふうにちょっと考えております。

○小林チーム長補佐　わかりました。私もちょっとこれを例えば縮小してみると非常に見

やすくなるんですよ、実は、これ縮小するとですね。ただ、細かい部分が見えなくなってしまうんでね、ちょっと何か工夫が要るんじゃないかなというふうに思ってたんですけど。少しやっぱり、チャレンジなさってるとは思うんですけど、もう少し何か一工夫していただきたいなと思いますんで。

○日本燃原（上田課長）　一工夫できるかどうかはちょっと見てみたいと思いますが、承知しました。出力の違いになってくるかとは思うんですが、拡大縮小とか、そういった都合でも少しでも良く見れるようになるんであれば、そういった形でちょっと見ていきたいというふうに思います。ありがとうございます。

○小林チーム長補佐　それからもう１点、少し長期的なところでよろしいですか。実は今日、活断層の議論をさせていただいてるんですけど、この地域、いわゆる逆断層地域で、かつ、私が見る限りやっぱり深いところですけど上盤側に属するんじゃないかなというふうに思ってます。

それで、実は今後、先の話なんですけど、地震動の評価をする際に、御承知だと思いますけど、震源を特定せず策定する地震動を検討していただくんですけど、その際にやはり2008年の岩手・宮城内陸地震ですね、これとの地域と私は同種の地域ではないかなと、そういう可能性があるんじゃないかなというふうに私は思ってます。ですから、少しそういったところを検討していただきたいというふうに思います。

これ時間のかかる検討だと思いますんで、今日、地震動の方はいらっしゃらないんじゃないかなと思うんですけど、少し地震動のほうでも、少し時間かかる検討ですけど、その辺、岩手・宮城内陸地震の扱いについてよくよく検討していただければというふうに思います。

○日本原燃（綱嶋課長）　承知しました。この件についても後ほど説明したいと思います。

○島﨑委員　よろしいですか。

細かいことですみませんが、103、104ページを見ていたんですけれども、敷地に割と近いところなんで古い構造だとは思いますけれども、5万分の1の海底地質構造図が103にはあるんです。104のほうで見れないんですが、敷地に近いところですので少しこういった資料も付けていただきたいと思います。

○日本原燃（上田課長）　すみません、今の場所は。ちょっと指していただけないでしょうか。

○島﨑委員　失礼しました。敷地に近いもんですから古い構造だろうとは思いますけれど

も、もう少しちゃんと見えるようにして、ほかに図を用意するか何かしていただきたいということです。

○日本原燃（上田課長）　こちらは⑤番としておりまして、⑤番、F-d断層ということで、これは参考資料のほうに少し拡大して付けております。参考資料、資料3の42ページになります。こちらでちょうど緑で塗ったところが今の海上保安庁によって示されております伏在断層ということで、こちらにつきましては音探記録、43ページ、44ページを見てあります。44ページ、43ページに測線位置図、44ページにそれの解釈ということで、真ん中辺り、こちらのほうは$B_P$層に変形が認められますので認められるという図、それと45ページですかね、45ページもちょうど同じ位置なんですけども、これ$B_P$層に変形が認められると。

46ページに行きまして、こちらも真ん中辺りですけども、これは$B_P$層に変形が認められるというようなことで、あと北端として47ページですかね、こちらは$C_P$層以上の地層に変位、変形は認められないというふうに考えております。

南端につきましても、50ページにはなるんですが、こちらも南端ということで$C_P$層以上の地層に変位、変形は認められないというところで、一応ここは評価距離として6kmということで評価させていただいております。

○島崎委員　ありがとうございました。

これ、北のほうの止めもどこかにあるんですよね。

○日本原燃（上田課長）　はい、そうです。北の止めが、47ページに北の止めを示しております。北の止めにつきましては少し考察を加えておりまして、48ページに考察を加えております。07S9測線、これは止めではない、止めの一つ前なんですが、これは$B_P$層に変位、変形を認めているということで、断層直上でキンク状の変形が認められまして、その上盤側が幅の狭い急傾斜帯となっていると。

その北、北端になりますけども、07の8の測線、こちらにつきましては、断層上方の延長位置を横断して傾斜部が認められるんですけども、これは非常に幅が広くて傾斜は緩いということで、断層直上においては変位とか変形は認められないと。

ちょっと念のため、更にもう一つ北の07測線でもちょっとチェックしておりまして、ここまで来るとその変形すらも認められなくなるということで、ここは北端は07S8測線というふうに考えております。この緩い傾斜というのは下の地形を反映した形になっているのじゃないかなと考えておりまして、少なくとも断層直上に変位、変形が認められないというところで、断層活動の影響による変位、変形というのは無いのではないかなというふう

に考えておりまして、北端は07の8測線というふうに評価しております。

以上です。

○島﨑委員　御説明ありがとうございます。

できれば解釈の無いやつも添えていただければと思いますので。

○日本原燃（上田課長）　すみません、解釈の無い図も付けておりまして、この裏のページに、少しこれは解釈が無い図ということでセットで付けております。ちょっと分かれちゃって申し訳ないんですけども、この測線はちょっと、07S7測線につきましてはここでちょっと付けておりますが、それ以外の図面は全部図面集のほうに大きい測線付けております。

○島﨑委員　別に図面集がある。

○日本原燃（上田課長）　図面集というか、資料4でございます。

○島﨑委員　これですか。

○日本原燃（上田課長）　はい、資料4の中に入っておりますので。

○島﨑委員　じゃあ後でゆっくり拝見させていただきます。どうもありがとうございました。

ほかにございますか。

それでは、本日のところは以上とさせていただきます。

この後の予定等々については、事務局から連絡をお願いします。

○小林チーム長補佐　管理官の小林です。

次回の会合でございますけど、本件につきましてはヒアリング状況を踏まえた上で、また御連絡させていただきます。

事務局からは以上でございます。

○島﨑委員　それでは、以上をもちまして第11回の審査会合を閉会します。どうもありがとうございました。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第12回

# 平成26年3月31日（月）

# 原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第12回

議事録

１．日時

平成２６年３月３１日（月）１０：００～１１：５５

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

担当委員

更田　豊志　　原子力規制委員会委員

原子力規制庁

大村　哲臣　　新基準適合性審査チーム　チーム長代理

石井　康彦　　新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

長谷川　清光　新基準適合性審査チーム員

小澤　隆寛　　新基準適合性審査チーム員

佐藤　俊介　　新基準適合性審査チーム員

田尻　知之　　新基準適合性審査チーム員

佐藤　耕太　　新基準適合性審査チーム員

葛西　邦生　　新基準適合性審査チーム員

福島　操　　新基準適合性審査チーム員

山村　修　　新基準適合性審査チーム員

小川　明彦　　新基準適合性審査チーム員

嶋﨑　昭夫　　新基準適合性審査チーム員

栗崎　博　　新基準適合性審査チーム員

関　典之　　新基準適合性審査チーム員

平野　豪　　新基準適合性審査チーム員

萬上　俊隆　　新基準適合性審査チーム員

加藤　美穂　　新基準適合性審査チーム員

池永　慶章　　新基準適合性審査チーム員

松本　修　　新基準適合性審査チーム員

山手　一記　　技術基盤グループ　安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付
首席技術研究調査官（核燃料サイクル・管理施設・輸送）

高梨　光博　　技術基盤グループ　安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付
技術研究調査官

森　　憲治　　技術基盤グループ　安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付
技術研究調査官

日本原燃株式会社

青柳　春樹　　執行役員　再処理事業部担任（安全）、安全技術室長

越智　英治　　理事　再処理事業部　エンジニアリングセンター長

松田　孝司　　再処理事業部　再処理工場　化学処理施設部長

鳥原　秀明　　再処理事業部　再処理工場　化学処理施設部　精製課長

荒井　宣之　　再処理事業部　再処理工場　化学処理施設部　硝酸課長

三浦　進　　再処理事業部　再処理工場　化学処理施設部　硝酸課　副長

佐藤　美智也　再処理事業部　再処理工場　化学処理施設部　硝酸課　副長

牧　隆　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　プロジェクト部長

有澤　潤　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　プロジェクト部
再処理規制対応グループリーダー

出口　守一　　執行役員　燃料製造事業部長代理

髙橋　俊夫　　理事　燃料製造事業部　部長

伊藤　洋　　燃料製造事業部　燃料製造計画部　安全技術グループ　副部長

高田　直之　　燃料製造事業部　燃料製造計画部　安全技術グループ　課長

真嵜　康行　　燃料製造事業部　燃料製造計画部　安全技術グループ　課長

木本　達也　　燃料製造事業部　燃料製造計画部　安全技術グループ　課長

稲葉　善幸　　燃料製造事業部　燃料製造建設所　周辺設備グループ　副長

石原　紀之　　東京支社　技術部　課長

４．議題

（１）日本原燃(株)再処理施設の新規制基準への適合性について（脱硝工程）

（２）日本原燃(株)MOX燃料加工施設の新規制基準への適合性について

（３）日本原燃(株)再処理施設の新規制基準への適合性について（精製工程）

（４）その他

５．配付資料

資料１－１　六ヶ所再処理施設　ウラン脱硝建屋及びウラン酸化物貯蔵建屋における新規制基準に対する適合性【ウラン脱硝建屋及びウラン酸化物貯蔵建屋の概要】【設計基準】

資料１－２　六ヶ所再処理施設　ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋及びウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋における新規制基準に対する適合性【ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋及びウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋の概要】

資料１－３　六ヶ所再処理施設　ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋及びウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋における新規制基準に対する適合性【設計基準】

資料１－４　六ヶ所再処理施設　精製建屋における新規制基準に対する適合性【設計基準】

資料２－１　ＭＯＸ燃料加工施設における新規制基準に対する適合性【ＭＯＸ燃料加工施設の概要】

資料２－２　ＭＯＸ燃料加工施設における新規制基準に対する適合性【安全機能を有する施設及び安全上重要な施設の選定】

資料２－３　再処理施設とＭＯＸ燃料加工施設　事業変更許可申請の比較

参考１　　前回までの審査会合における主な論点と対応について

６．議事録

○更田委員　それでは、核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合第12回会合を開催いたします。

本日は、日本原燃再処理施設の新規制基準への適合性について。資料等については特に紹介しませんが、過不足があればお知らせください。

それでは、早速ですが、資料に基づいて説明をお願いします。

○日本原燃（青柳担任）　おはようございます。日本原燃の青柳でございます。

今日は、再処理の後には引き続きMOXのほうを説明させていただきますので、よろしくお願いしたいと思います。

まず再処理のほうから説明させていただきます。お願いします。

○日本原燃（松田化学処理施設部長）　日本原燃の松田でございます。

ウラン脱硝建屋及びその酸化物貯蔵建屋の施設の概要から御説明させていただきます。

資料は、後ろのほうに補足説明資料がついておりますが、それらは質疑等で必要なときに用いるものなので、説明は最初は割愛させていただきます。

あけまして2ページ目のところです。これまで御説明させていただいた精製建屋から硝酸ウラニル溶液を受け入れて、脱硝及びウランを貯蔵する製品貯蔵といったところの御説明でございます。

ウラン脱硝建屋及び貯蔵建屋の設備の構成ですが、硝酸ウラニル溶液を受け入れ、蒸発濃縮及びウラン脱硝を行って、$UO_3$の粉末を貯蔵するというような設備構成でございます。

あけまして4ページ目でございます。設備構成に関しまして、少し設備、機器のイメージで書いてあるものです。精製建屋から硝酸ウラニル溶液を受け入れて、濃縮、脱硝、そして、ウラン酸化物貯蔵容器へ受け入れるというようなことでございます。

5ページ目のほうにウラン脱硝設備の設計が書いてございます。臨界、閉じ込め等です。臨界のところで言えば、硝酸ウラニル溶液、それから、ここではウラン酸化物に形が変わりますので、そういったところに対する考慮が書かれているというものでございます。

6ページ目のほうは、$UO_3$の粉末を容器に入れて、さらにその容器をバスケットに入れて貯蔵していると。台車、クレーン等の動きを御説明したものでございます。そのウラン酸化物貯蔵設備の設計は、臨界、貯蔵容量としては4,000tウラン程度を貯蔵することができる設計となっております。

あけまして8ページ目です。硝酸ウラニル溶液は再処理のほうで同位体組成を確認しておりますので、特段の臨界管理というものがないのですが、ここで粉末になる形のところから形状管理、もしくは水分の管理、減速度管理、それから、質量管理のところには個数と書いてありますが、これは、ウラン酸化物の貯蔵容器を1本ずつ取り扱うといったようなことの考え方、そういったものをここに記載させていただいております。

8ページ目が全体の臨界管理の方法で、次が9ページ目、脱硝塔を例にしまして、それぞ

れ形状管理なり、あるいは、中の水分の管理方法、考え方といったものを簡単に記載させていただいております。

10ページ目は、酸化物貯蔵容器及び貯蔵バスケットの形でして、バスケットの中に容器を四つ入れて、核、それから、面間距離をとっているといったような臨界管理の方法について御説明させていただいております。

11ページ目が塔槽類廃ガス処理、12ページ目が換気設備等、こういったものは従前、御説明させていただいている建屋等と同じでございまして、それぞれの設備構成を記載させていただいております。

それから、13ページ目なんですが、概要以外に設計基準ということの中の安全機能を有する施設についてですが、ウラン脱硝及び酸化物貯蔵建屋に関しましては、従前の選定と変更ございません。形状寸法管理のところとか脱硝塔の温度管理とか、そういった事由がありますが、そういったものは変更ありませんので、説明を割愛させていただきます。

ウラン脱硝関係は以上でございまして、続きまして、資料の1-2のウラン・プルトニウム混合脱硝建屋及びその酸化物貯蔵建屋について御説明させていただきます。

混合脱硝、もしくはMOX粉末などの省略した表現で御説明させていただきます。

あけまして2ページ目、先ほどのウラン脱硝の下のほうで、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋ということでございます。ここから後で御説明させていただきます加工施設のMOX燃料製造のほうに払い出すということになります。

3ページ目が混合脱硝のところの施設設備等の構成ですが、精製建屋から硝酸ウラニル溶液と硝酸プルトニウム溶液をそれぞれ受け入れて、混合して、脱硝、蒸発濃縮ですね、それから、焙焼・還元を経て二酸化プルトニウムと二酸化ウランの粉末にする。それを粉砕して、混合して、製品として均一にしてというところを経て、貯蔵して、払い出すという設備です。

4ページ目に、今御説明させていただいた設備構成の機器イメージのものです。繰り返しになりますので省略しますが、左から入ってきた硝酸ウラニル溶液を混合脱硝して、かきまぜて、製品の均一化を図って貯蔵施設に入れているということです。

5ページ目は、代表的な機器であります脱硝装置の概略の図が書いてあります。上からマイクロ波を当てて内部加熱を行っているというようなことです。

6ページ目が、今日御説明させていただく設備等は主にこういうグローブボックスの中に入っています。こういう躯体構造になっていまして、この絵は少し遮蔽等が右側のとこ

ろで書いてあるというような図かなと。こういったところで機器がおさまっているというものでございます。

7ページ目のところで、それぞれの設計の考慮ということですが、臨界安全に関しましては、溶液系を扱っているところ、それから、粉末に変わっていくところ、それぞれ形状濃度等の管理をやっているということです。

落下防止、閉じ込め、それから、火災・爆発のところでは、真ん中のところに書いてありますが、特徴的なこととしては、還元のところで水素を使っていますので、その水素が可燃限界濃度以下になるような管理をしているというような配慮がなされているということが記載されています。

8ページ目を経て、9ページ目ですが、酸化物貯蔵建屋の貯蔵設備です。これらは容器を台車やクレーンを使って貯蔵するというところです。

10ページ目に、その容器を保管しているところ。これは崩壊熱除去を行うために換気をしているというようなことでございます。

11ページ目はそのようなことが、崩壊熱除去といったようなことを記載させていただいておりまして、12ページ目は、臨界管理の方法ということでございます。

少しいろいろな色が使われていますが、凡例のところにありますように、全濃度安全形状寸法管理。これは溶液系。それから、粉に移るに当たって、形状寸法、質量。それから、個数と書いてありますのが保管容器とか混合酸化物貯蔵容器を1体ずつ扱うといったような配慮ということで、個数と記載させていただいております。

それから、13ページ目は、代表的な機器であります混合槽。これは全濃度安全形状寸法管理の機器でして、液厚が薄くなっているというものです。

それから、14ページ目、これは臨界管理が絡むところの施錠管理ということでございます。前回御説明させていただいた精製建屋と同じような配慮というようなことでございます。

それから、15ページ目は、代表的な機器であります混合器です。製品の均一化を図る混合器、それから、粉末缶を3缶入れました混合酸化物の貯蔵容器。

それから、16ページ目は、先ほど申し上げた水素で還元しているところの水素濃度を管理するための方法です。

あと、17ページ目以降は廃ガス処理系、それから、19ページ目は建屋の換気、それから、21ページ目は、先ほどの製品の容器の崩壊熱除去について、以下22ページ目が安全圧縮空

気系、水素掃気関係です。それから、23ページ目が崩壊熱除去の安全冷却水系といったところで、これは精製建屋以前の精製建屋塔と同様でございます。

以上です。

○更田委員　以上、資料1－1、1－2に対する質問、コメントありますか。

○小澤チーム員　規制庁、小澤です。

念のための確認なんですけれども、1－2の14ページで、施錠管理のところで、精製建屋と、施設と同様というふうに書かれているところで、これ自動弁の後に精製建屋のほうは手動弁もあって現場で施錠管理されていたと思うんですけれども、そこも含めて、資料に書かれてないだけで、同じということでよろしいんでしょうか。

○日本原燃（松田化学処理施設部長）　日本原燃の松田です。

14ページですね。この施錠管理の方法に関しましては、ここでは精製施設と同様と書いてありますが、精製建屋のほうの下に書いてありました施錠弁そのものは、ここの場所ではありません。

ただ、管理の方法として濃度を複数で確認して、それから、複数の人間が関与してこの移送を行うということに関して同様ということで、設備構成が多少違っているところがありますが、そういう意味では、ここはついていません。

○小澤チーム員　規制庁、小澤です。

了解しました。そうすると、自動弁のところで計算機等にデータが来て管理されているという状況は同じということでよろしいでしょうか。

○日本原燃（松田化学処理施設部長）　日本原燃の松田です。

はい、そのとおりでございます。

○小澤チーム員　了解しました。

○更田委員　ここはいいですね。

では、説明を続けてください。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧と申します。

それでは、資料の1－3を使いまして、混合脱硝とそれから貯蔵建屋の設計基準のうち、安全機能を有する施設について御説明します。

なお、この後、まだ説明しておりません精製建屋についても続けて説明させていただきたいと思います。

めくっていただきまして、3ページでございます。再整理の基本方針につきましては、

前回、審査会合と同じく、5mSvの判断基準というのを用いて、従来、定性的・幅広に選定した安全上重要な施設から、新たな安全上重要な施設を再選定しているという趣旨でございまして、内容的に変更はございません。

4ページ。今回、プルトニウム粉末を取り扱う工程であることを踏まえまして、最初の黒丸のところで、閉じ込め機能のところですが、「プルトニウム溶液及び粉末」という表現にさせていただいて、それから、その次の行、溶解槽から混合酸化物貯蔵容器と、範囲の記載を変更した以外変更はございません。

5ページになります。5ページでは、前回の御説明まで、安全上重要な施設以外の施設とした判断例として、表の右の①のところで記載していた集排気モニターというのがございましたが、事故発生と直接関係のないという点ではこのとおりなんですけれども、別の視点で、審査会合でもコメントいただきました事故の検知性という観点から、当社の考えが至らず、改めて安全上重要な施設として見直して、ここからは削除しております。それ以外は変更してございません。

6ページ目。ここでは設計対応を示すものですが、真ん中の例示のところ以外は変更がございません。

7ページ目ですが、これ以降、安全上重要な施設の選定結果を従来と新たなものとで整理しています。一番左側の列で、規則解釈にある15分類をにらみまして、中の2列で従来と、それから後のものという形での整理をしてございます。本ページでは選定の差異はございません。

それから、8ページ、9ページ、10ページまで変更はございません。

11ページでは、分類の9の核的制限値を維持するための系統及び機器というところでの計測制御設備及び動作機器、それから、分類の12の安全保護回路での選定結果。ここの部分につきましては、その次の12ページのほうに、その他のほうで、やはり計測制御系統というのがございまして、こことあわせて分類の記載箇所を見直しさせていただいただけで、従来と新たな選定で安全上重要な施設の選定対象自体には変更がございませんで、ここの見直しについては、一連の施設の説明の後に改めて説明させていただきたいというふうに思っております。

従来の欄のほうの一番最後のところに、廃ガス処理設備の圧力警報というのがありまして、ここの部分、事故の発生に関わらないとして選定の判断を変えておりまして、分離建屋と同じ内容ですけれども、これは後で御説明させていただきたいと思います。

13ページですが、ここも先ほどの分類の見直し以外、変更はございません。

14ページに参りまして、14ページでは廃ガス処理設備の圧力警報を安全上重要な施設以外の施設にした根拠について述べております。

機能喪失により貯槽の閉じ込め性に異常が発生するものではないということを理由としましたが、分離建屋での説明のように、時間余裕を持った異常の検知性に加えて、機能喪失した場合の影響として、こちらのほうに具体的に圧力警報に対して別に負圧調整を行っていること、それからあと、塔槽類廃ガス処理設備に異常が生じた場合、地震等、異常が生じるおそれがある場合、それからあと、ほかの施設に異常が生じた場合に実際にどのような点検を行っているかということについて、追加説明をさせていただいているというものでございます。

15ページですけれども、当該廃ガス処理設備できるの圧力異常検知について、対象とする圧力警報、左上にありますが、それ以外にも異常検知の方法がさまざまにあるということをこちらのほうで御説明してございます。

めくっていただきまして16ページですけれども、圧力警報が故障した場合の検知性というものについて、こちらのほうでより詳しく説明させていただいております。説明のほうは省略させていただきたいと思います。

17ページ、こちらのほうでは安全上重要な施設以外の施設としました場合に、誤操作とかあと故障、それから、誤作動の観点で、いずれもが問題にならないということを説明しております。内容的には分離建屋での御説明と同じ内容で、説明は省略させていただきます。

18ページ。このページ以降は、従来の安全上重要な施設で耐震クラスをまとめた表になっておりまして、左のほうから規則解釈の15分類と対象の施設、それから、耐震クラスにつきましては、当初申請のもの、それから、現在申請中のもの、今後、変更予定のものということで、当初、現、新となっております。

色つきの欄があると思いますけれども、こちらは当初のものと変更予定のもので異なるものというものを示しています。18ページ、このページで、上から二つ目の欄で、これは後で御説明しますけれども、設備の定量ポット、中間ポット、それから脱硝装置。この三つの設備において、機能喪失した場合でも環境の影響が小さく、今回、耐震クラスをBクラスのほうに見直したものというのを示しています。このページの残りの二つの色つき欄につきましては、三つの設備の、今言った、見直しに伴う見直しというものになっており

ます。

19ページの二つ、やはり色つきの欄がありまして、それから、あとその次の20ページにも色つきの欄がありますけれども、こちらのほうも同様な理由で耐震クラスを変えたものということになっております。

あと、このページの一番上の備考欄には、重大事故等対処設備についても参考で記載してございます。以下同じでございます。

21ページのほうの色つきの欄ですけど、最初のほう、上のほうは、閉じ込めの重要性から換気設備の耐震クラスを今回上げたものでありまして、それから、2番目の色つき欄においては、定量ポットからの三つの設備で、もともと臨界の観点でなくて、閉じ込めの観点で耐震クラスが設定されているということを踏まえまして、こちらのほう、耐震クラスの変更というのを閉じ込めの観点で記載させていただいているというものでございます。

次めくっていただきまして、22ページ。22ページの色つき欄につきましては、先ほど説明した、安全上重要な施設以外の施設とすることによって耐震クラスを変えたものになっております。

その下、23ページになりますけれども、変更はございません。

24ページ以降ですけれども、安全上重要な施設で、耐震クラスをBクラスに見直した三つの設備、それから、その関連対象設備に関わる理由の説明になっております。耐震クラスの見直しには、規則にあります、機能喪失した場合に環境への影響が大きい際の判断基準であります、5mSvに基づいて判断してございます。

25ページでは、具体的な線量評価の結果を示しておりまして、一番右側の欄になりますが、いずれも5mSvを超えないということを確認してございます。

具体的な評価内容は、線量評価の補足説明資料ということで後のほうにありますが、説明のほうは省略させていただきます。

次の26ページになります。こちらのほうは、真ん中に液滴の落下とありますように、溶液のほうの移行率とDFの条件のイメージ図ということになっております。

27ページですけれども、こちらは粉末のほうの移行率と建屋DFのイメージ図ということになっております。こちらのほうのパラメーターを使って25ページの評価を行ったというものになります。

めくっていただきまして28ページ、それから、29ページもそうですけれども、関連する設備の耐震クラスの関係というものを図示したものになります。凡例にありますように、

クラスの異なる設備の接続に関する考え方を示しているということになります。ここで示しました考え方につきましては、当初の申請でも既に存在する異なるクラスの接続、ほかの考え方と同じものであります。29ページの上のほうに書いてございます。

ちなみにですけれども、次にめくっていただく31ページのほうに補足説明として、この29ページに書いてある図のほうに関連する設備に関して、閉じ込めと臨界の観点で、安全上重要な施設と耐震クラスについての変更経緯というのを参考で示しておりますけれども、説明のほうは割愛させていただきたいというふうに思います。

脱硝建屋とそれから酸化物の貯蔵建屋については以上です。

続けまして、資料の1-4のほうで、タイトルにありますように、精製建屋のほうの同じく安全機能を有する施設について御説明させていただきたいというふうに思います。

こちらは、分離、それから、あと先ほど説明しました混合脱硝を踏まえて簡単に説明させていただきたいというふうに思います。

3ページのほうから、めくっていただきまして6ページまでです。ここは、施設例を除きまして、混合脱硝での説明と同じものになっております。

7ページからは選定結果の表がございますけれども、7ページからめくっていただきまして11ページまでになりますか、ここまで選定における差はございません。

12ページのほうに行きまして、こちらのほう、先ほど言及しましたけれども、計測設備の分類の変更以外に、一番最後の行のところで、プルトニウム濃縮缶の注水槽に係る安全上重要な施設の判断の変更というのをしておりますけれども、これについては後で御説明します。

あと13ページのほうに、混合脱硝と同様に、廃ガス処理系の圧力警報について判断変更しておりますが、これも後で御説明します。

めくっていただきまして14ページのほう。こちらは、注水槽、本体の判断の変更というのが一番下の行にございますが、これもまとめて御説明します。

15ページ、16ページと変更はございません。

17ページのほうで、今回、変更するとしたものについて、二つ種類があるということを示しておりまして、その後、18ページのほうから廃ガス処理系の圧力警報についての御説明がありますが、こちら混合脱硝施設のほうで説明したものとほぼ同じ内容ですので、説明のほうは割愛させていただきたいというふうに思います。

以降、19ページ、20ページ、21ページまで、今のに附属して、同じものになっておりま

す。

次の22ページになりますけれども、こちら、この施設の特徴として、プルトニウム濃縮缶の注水槽に関わる説明になります。

この注水槽ですけれども、機能のところに書いてありますけれども、通常運転時で使用することはございませんで、これに附属する凝縮器の冷却機能喪失の際に、後段のフィルタを守るために濃縮缶の沸騰を早期に停止するものということになります。

ただ、以下の説明がありますけれども、その効果が安全上重要な施設とすることではなくて、自然に沸騰が停止するとして、今回の選定結果というのを変更しているというものになっております。

23ページ。こちらから注水槽の機能がない場合のプルトニウム濃縮缶の温度評価を説明してございまして、この23ページでは、FLUENTという構造を使った解析条件、その他を示してございます。

次の24ページでは、その解析モデルを示しておりまして、真ん中のところにあるものが実際のものに対するモデル化を示しているというものでございます。

25ページのほうですけれども、左のほうの図がまず実際にやった解析結果でございまして、下のほうに点線で緑色で示してございますけど、こちらの実測値の例とともに示させていただいております。

右のほうの図は、左の図の破線の丸の部分を拡大したもので、加熱停止後1時間の部分を示したものということでなっておりまして、この結果で約45分後に初期の温度と同じ、沸騰を停止するということを示してございます。

26ページですけれども、この結果を受けまして、注水槽を使用するときの注水可能時間というのを別に見込みましたところ、一番最初にありますように、25分というふうに見込まれまして、先ほどの45分との差が20分になるというところですけれども、ここで、後の補足説明にも書きましたが、フィルタには影響がございませんで、それから、あと四つ目の丸のところで、線量評価上というのも大差がないということを踏まえまして、安全上重要な施設の見直しの根拠といたしております。

次の27ページのほうで、注水槽関係の機能喪失した場合の影響というのを整理してございまして、それぞれ問題がないということを確認してございます。

28ページ以降ですが、こちらは耐震クラスの変更の経緯というのを示してございます。

29ページのところに色つきの欄がございまして、こちらは建屋換気設備の耐震Sクラス

化というので、以前説明したものと同じでございます。

30ページに色つき欄が二つありまして、あと31ページも色つき欄がございますが、こちらは、先ほども説明しましたように、安全上重要な施設以外の施設にしたということによって、耐震クラスを変更しているというものでございます。

32ページになりますが、こちらは変更がございません。

以下、補足説明になっております。

説明は以上で終わります。

○更田委員　質問、コメントありますか。

○長谷川チーム員　規制庁の再処理担当の長谷川です。

塔槽類の廃ガス処理系の話なんですけど、これは、これ以外の施設全部共通して、同じ考え方で、今回、それ以外の施設ということに今しようとしている。これまでの説明だと、基本的には塔槽類の廃ガス処理系そのものとこの圧力計は独立していますというお話と、それから、塔槽類廃ガス系は、それ自体全体として、系統として見たときに、異常の検知とか、あと制御というもろもろのものが全部それを閉じた、処理系統として閉じたところでちゃんとできるということと、それから、あと全体的に点検みたいな。

最初は日勤の3交代でやっているところで、確実に見えると言っていましたけど、結局これ自体が、あるところで異常を検知したときに、圧力計も含めて検知したときにはその場で点検に入るということも、説明上、今回つけ加えられていると。まず、そういうところで、全体としての説明というのは、そういうことになるんですかね。

○日本原燃（松田化学処理施設部長）　日本原燃の松田でございます。

VOGの警報に関しましては、今、御指摘いただいたとおり、それそのものがこの系統からの独立した機能を持っているということと、それから、異常検知に関しましても、さまざまなことがわかりますので、わかり次第、我々の中で点検等に入るというような、御指摘のとおりでございます。

○長谷川チーム員　あと、もうちょっと説明をきちっとしていただきたい部分が、圧力警報のほうは独立しているということで、まずそれを外したときに、きちっと塔槽類廃ガス処理系として、今回の新規制基準の各条文に照らして、きちんとちゃんとできているということを整理して、ほかのところも全部そうだと思いますので、そこは整理して、上位波及の話だとか、いろんなものもあると思いますので。

あと、溢水化学薬品の影響とかというのも、これを落としたことによっていろいろと変

わってくるおそれもありますので。今までは、圧力警報をとります、安全上重要な施設以外にしますという説明が主だったんですけど、最終的には塔槽類廃ガス処理系がきちっと安全上重要な施設としての役割を、それ自体で全部果たしている規則の適合性について、その部分をちゃんと整理して説明をしていただきたいと思います。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧でございます。

この施設に限らず、ほかのもあわせて御説明させていただきたいと思います。

○小澤チーム員　規制庁、小澤です。

今のところでちょっと事実確認だけしたいんですけれども。塔槽類廃ガス処理設備の圧力異常時の検知についてということで、16ページだとか、14ページ～16ページにかけて御説明いただいているところで、この圧力警報が地震なんかによって機能喪失した場合に、どういうところで異常が起きているよということを検知するかというところを御説明いただいていると思うんですけれども、16ページで示されている指示計だとか、そういう全体なんですが、これらは安全上重要な設備であって、あと耐震上重要な設備では、全てがないという理解でよろしいんでしょうか。

○日本原燃（松田化学処理施設部長）　日本原燃の松田でございます。

この塔槽類廃ガス処理系そのものは、系統としては安重ですが、そこについています指示計統は、必ずしも安重というわけではありません。

ただ、いろいろなものが、例えば、ここの系統の中で一番大切な排風機などはそれそのものがこの系統に入っておりますので、そういった意味で、ここの系統そのものは耐震的にも、負圧維持とか、そういった意味での安重の機能は持っているということになります。

○小澤チーム員　そうすると、14ページで、安全機能を喪失した場合の影響というところで、三つ目の丸で、現場確認などで異常になっているということを確認できますよという御説明がされていると思うんですけれども、ここで――まあ今後、事実確認のところで詳細に確認させていただくことでも構いませんが、実際に指示計などが見えない状況で、16ページに示されているのは指示計が見えるという状態で検知できますよという御説明ですので、実際の現場確認において、どのように検知できるかというのを確認させていただければと思います。

○日本原燃（松田化学処理施設部長）　日本原燃の松田でございます。

15ページ目のところなどを見て御説明させていただきますけれども、当該の圧力警報は、この15ページ目の一番左側のところということでございます。

実際、異常が起こったときにはどういうような検知方法があるかということで、左側のところですと、いわゆるPAと書いてある、Hと書いてある当該の警報以外にPIと書いてある圧力の表示、それから、右側のほうのフィルタの差圧計、それから、排風機などの差圧の指示計など、こういった多数のものがありまして、何かあったときにはこういったものの状況を見て判断することができるということを御説明させていただいております。

○小澤チーム員　規制庁、小澤です。

そうすると、ここの圧力警報だとか指示計のものが、指示は出ていても動いていないという状況になったときに、後段で確認されている差圧計だとかそういうものの数値で、ここに異常が出ていれば、異常値が出ているようなことがあれば、後段の差圧計だとかそういうもので確認できるということでよろしいんですよね。

○日本原燃（松田化学処理施設部長）　日本原燃の松田でございます。

今、御指摘いただいたとおり、圧力警報で何か異常があって、それで、ほかのところを見ていくと、それぞれのところで適正な状況になるかどうかということを見ていくことができるという、御指摘のとおりでございます。

○小澤チーム員　規制庁、小澤です。

わかりました。

○更田委員　ほかにありますか。

田尻さん、いいですか。

○田尻チーム員　規制庁の田尻です。

基本的なことで1点確認なんですが、今の圧力警報の話のところで、P16なんですが。圧力測定値の変動と喪失で基本的に認識することが可能というふうに書いてあるんですが、これ、安全系の監視制御盤内の機器自体が故障した場合も、このどちらかで確認が可能ということでよろしいでしょうか。

○日本原燃（松田化学処理施設部長）　日本原燃の松田でございます。

御指摘いただいた点は、16ページ目のところの、圧力警報の系統概要の一番上の、緑色のところの安全系監視制御盤の指示計というところの御指摘だと思います。

これに関しまして、これに故障があったとき、それがわかりますかということに関しましては、まず一番あれなのは、ほかのところに指示がありますので、それとの違いということが一番わかりやすいわかり方です。

ただ、それだけではなくて、この指示計に至るところの圧力計、あるいは、安全系制御

盤において故障がありますと、例えば、電源がないとかいうのは電気系統としての異常を出しますし、信号のところで断線なり何なりで信号が来ないということであれば、信号が来てないためのスケールオーバーとか、そういったようなことで異常という検知が、警報が出るような仕組みになっております。

そういうようなことで、ここのPI、今、御指摘いただいたPIの故障というものも、指示そのもの、あるいは、そこに至る設備の故障検知などでわかることができるということになっております。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

資料3のほうの定量ポットとか中間ポットの見直しの部分なんですけれども。これは単純に被ばく評価だけ今してますけども、まずは詳細なモデルとか条件なんかの詳細部分というのは、ちょっとヒアリングの場できちっと確認をさせていただきますけど。

この場合、ポットのところから漏えいを多分するということを想定しないといけないんですけど、まずは被ばく評価だけではなくて、漏えいした場合の処置をきちっと、まずそこを説明していただいて、その話で最終的に被ばく評価なんで。途中からまるっきり飛んでしまっていて、これ漏えいした場合の、例えば、回収装置がついているとか、下がちゃんと堰があるとか、そういう基本的な部分をまず説明をちゃんとしてください。それはそれで、要求事項で言っておきます。

それから、注水槽の関係なんで、こっちは1-4になると思いますけれども、ここは、何となく説明上、現状ついている注水槽からの冷却効果が実はあまり大したことないというか、もともとあまり期待できませんという説明のように聞こえているんですけれども、そもそもの当初許可で説明しているはずで、そこから何の考え方が違ったのか。

多分、こういうところの解析というのは、あまり何か新知見があって、飛躍的に解析精度が上がったとか、そういう話で決してないはずの中で、当初はこの装置に期待して安重にしたところ、なぜ今回はそういう……。要するに、当初から大して期待がなかったのか、ちょっとそのあたりが説明上、最初の部分、入り口がよくわからないと。

あと、解析の比較の話で何ページかにあったんですけど、これは沸騰しませんという説明だったんですけど、この効果を期待したときと期待しない場合のその差というのが、じゃあ現実、最初の質問と合わせてどのぐらい差があるんでしょうかという部分についても、ちゃんとあわせて、この辺を説明をしていただきたいということが1点。

仮にそれがよしというか、あれだとすると、耐震クラスを、これCクラスかなんかに相

当落としてしまっていると、こいつがセル内で内部溢水を起こす原因となったりするわけで、いわゆる内部溢水とか上位波及の問題も出てくるんで、そういう部分についても本日は説明がなかったところなんで、そういうところもきちっと説明をすることとか。

あと、解析の高度だとかモデルとか条件とか、もろもろは多分、実際の解析の中に入ってくるとあると思うんですけど、それはまた確認しますけど。いずれにしろ、最初の入り口の部分のあたりをきちっとですね、ここは多分ほとんどされていないので、ここをちゃんとするようにしてください。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

最初の部分だけ、それから、溢水、その他の設計に関わるものについては、また整理して御回答したいと思います。

最初の、なぜこれを安全上重要にしたかということだけをちょっと申し上げておきます。

これは、当初は基本設計の段階で、まだ詳細設計していない段階でやっておりましたので、今日はFLUENTという詳細計算構造で解析いたしましたが、当時は沸騰を早くとめて、これは、今、凝縮器が壊れている状況での必要性でございますので、そのとき早くとめるという観点を強調しまして安全上重要な施設にしました。

そのときに、沸騰はどれぐらい継続するかという評価は、まだ詳細設計が決まっておりませんでしたので、詳細に計算をしないで、保守的に設定したものでございます。それで、今回、詳細に、物はできておりますから、内部のコイルの形状まで入れて計算したところ、こういうふうになったということでございます。

残りの御質問については、まとめて後日回答させていただきます。

○長谷川チーム員　今の話だと、できているから詳細な計算ができますという説明になってしまって、今の設備はいいですけど、これ、事業指定の変更なので、基本的に物がなくても解析で担保するんだったら、そこをきちっと説明していただかないと、物ができたら担保できますでは、許可の話とは少し違ってしまうんですけど、そこはどういうことになるんですか。

○日本原燃（青柳担任）　おっしゃるとおりでございまして、事業許可ですから、物がまだできていない場合は技術的蓋然性をそこで判断できればいいと。そして、詳細がわかっているものは、その詳細に基づく技術的な蓋然性を説明すればいいという観点で、私ども、この時点ではまだ詳細までを展開するような蓋然性の説明ができなかったということでございます。

○長谷川チーム員　いずれにしろ、まずそのあたりをきちっと整理して、全体的な形で説明するということ。

それから、効果がないということは、改造工事を行うときにこれを取り外すということも考慮するのかしないのかというのも含めて。今のお話だと、要らないとかという世界にもなってくるのかもしれないですけど、そういうところも含めて、まずは整理して説明してください。

○更田委員　ほかにありますか。

今の長谷川の質問には関連せずに、もともとちょっと伺おうと思っていたのは、資料の1－4で、23～25にかけて温度評価が示されているんですけれども、ちょっと評価の視点というか、何を示そうとしているのかという観点から、評価の位置づけがよくわからない。

というのは、FLUENTという三次元のコードを使って、これに関しては自然対流で、それに伴うヒートロスに関しては詳細だと言いながら、一方、潜熱考慮してないわけで、ある意味非常に保守的な評価をしているんですけれども。非常に保守的な評価をしていて大丈夫だからとか、非常に保守的な評価をしていてこの程度とやると、安全上の重要度を見誤る可能性もあって。あるいは、これだけ多くの機器を見ているときに、余計なところに余計な配慮をすることによって、かえって全体のリスクが下がらないということもある。

沸点を超えても顕熱分で上がっていくと言うけど、沸点を超えたところでの比熱をどうしているのか。多分、そのままの値を用いて顕熱分の上昇を見ているんだろうけれども。こういう物理的にはあり得ない解析をやって、保守的であることは議論の余地はないだろうが、その解析結果をもって何を示そうとしているのか。

沸騰が45分と言うけれども、潜熱を考慮したらば、こんなことになりっこないと思われる。こんなFLUENTなんていうコードを使ってやるよりも、むしろ潜熱を入れた手計算のほうがよっぽど信用できる。要するに、物理現象をちゃんと考えた手計算で、エクセルでも何でもいいですよ。ヒートロスなんかの見積もりが数割違ったってどうっていうことはなくて、むしろ潜熱分をちゃんと考えた手計算のほうがFLUENTに潜熱を入れてないというものより、私にはずっとしっくりくるんですね。

しかも、解析結果を示すときには実測値というのとともに示しているけれども、これもちょっとかなりミスリーディングで、実測値というのは4割近く低い崩壊熱である、解析のほうは設計値を使いましたと。少し丁寧にやるのであれば、実測値をはかったときの条件で解析をしてやって、解析そのものが持っている保守性がこのくらいですと、さらに設

計値だとこのくらいですという示し方。この解析のやり方をよしとしてもですね。

示すのであれば、実測値を得たときの条件を解析してやろうとすると、解析そのものがこれだけ保守性を持っています。さらにそこに設計値が入ったらこのようになりますと示しているものがないと、こうやって解析値と評価値を並べたところで、解析の持っている保守性が表われているのか、それとも、そもそも崩壊熱がこれだけ違うということの違いが表われているのかがわからない。

でも、いずれにしろ、FLUENTを使って実質形状まで入れて詳細にとおっしゃるけれども、大もとのところで潜熱が入ってないというような……。そうすると、私はちょっとこの評価というか、この解析が何を目指しているものなのかが理解できないんですが。

○日本原燃（青柳担当）　それでは、私のほうで回答させていただきます。

FLUENTを使った理由は、22ページをちょっと御覧いただけますでしょうか。これは、今、おっしゃられているように、潜熱蒸発の熱伝達係数を使っておりませんので、計算結果は保守的になってございます。

ただし、この中で私どもちょっと心配したのは、22ページのプルトニウム濃縮缶の蒸発缶の左側のリボイラ部。ここはいわゆるチューブになっていますので、チューブの中心に流れている硝酸プルトニウム溶液、これが周りの境界条件、チューブで囲われておりますので。事象が始まったときには、周りにいわゆる過熱蒸気がございます。そして、その周りにチューブがあって、境界条件、真ん中のチューブの境界条件としては、輻射電熱の境界条件として高い温度が維持されておりますので、これをセルチューブ全体を平均化して溶いてしまうと非常に現象論として局部的に高くなる、沸騰しているところを見誤る可能性があるという観点で、ここも詳細化してですね。

ここに、25ページで出ているプルトニウム濃縮缶リボイラ部の温度が、今、沸点を超えるような温度を顕熱に置き換えて上昇しておりますが、この部分は中心部分の温度でございますので、こういったところを見るためには、やはり三次元で解析しないとわからないなと。全体にしますと、ほとんど上昇しないで、すぐ落ちるような絵になりますので。そういったところを検討するために、こういう三次元でやりました。

今おっしゃられたように、蒸発潜熱で平均化した場合にどれぐらいになるかというのは1回、手計算でもやってみたいと思いますので。その辺と、それから、御指摘いただきました実測データの違い。パラメーターによる感度、これがどの程度に計算値との比較で意味あるかということも少し整理した上でまた御説明したいと思います。

○更田委員　一般論としてのコメントですけれども、詳細化と言うけれども、全体の中で一部分だけ非常に詳細化したところで、大きな欠けがあったら全体としての精度が上がるわけではないので、詳細化の考え方については、その目的と方法が理にかなっているかどうかというところをきちんと確認できるようにしてもらいたいと思います。

ほかにありますか。

それでは、今度はMOX燃料加工施設、資料2-1以降ですが、説明を始めてください。

○日本原燃（出口事業部長代理）　日本原燃の出口でございます。

今回、MOX加工として初めて審査会合での審査を受けるわけでございますが、説明を始める前に、これまで、弊社、再処理の審査会合におきまして、いただいたコメントについて、MOX加工としてどのように対応するかということについて、先にお話をさせていただきます。

再処理では、これまでいただいたコメントを踏まえまして、安全上重要な施設、あるいは、重大事故に関して見直しを実施するとしたことを受けまして、MOX加工につきましても、再処理と連携しながら見直しを進めているところでございます。

本日は、これから安全上重要な施設の選定に関して説明をさせていただきますが、公衆への実効線量の評価値が5mSvを下回る施設の一部安全性向上の観点から、安全上重要な施設とするなどの見直しを予定しております。その見直しの内容を含めまして、本日は説明をさせていただきたいと思っております。

それでは、資料に基づきまして、MOX加工施設の概要から御説明をさせていただきます。

○日本原燃（真嵜課長）　日本原燃の真嵜でございます。

概要の説明でございますが、初めに2ページでございますけれども、今後の審査会合での説明の考え方を御説明申し上げます。

新規制基準への適合性説明といたしまして、今日、加工施設の概要、それと、安全上重要な施設の選定の考え方、選定モデル、結果などについて御説明申し上げます。その後、規則基準、2条から21条への対応の御説明、自然現象、人為事象について、外力評価、施設影響について御説明申し上げます。その次に、設計基準事故の評価。その後、現在、見直しをしております重大事故、大規模損壊への対応と説明をしていく予定としてございます。本日は赤点線で囲んだ範囲を御説明いたします。

次に、加工施設の概要説明でございますが、3ページは、MOX燃料加工施設の工程の主な流れを示してございます。MOX粉末を取り扱う工程、一番上の工程でございますが、これ

は建屋の地下3階に配置してございまして、外部衝撃等の影響をより少なくする施設設計としてございます。

4ページに参りまして、MOX加工施設の特徴を書いてございます。臨界安全の観点から乾式工程を採用してございまして、工場内では処理等に化学薬品を使用しない設計としてございます。

また、製造工程は、多くは常温、常圧でございますが、焼結炉は水素を使用いたしますので、爆発の影響を低減するため、不活性ガスでありますアルゴンガスで水素濃度を9%以下に希釈した混合ガスを使用するという設計をしてございます。

次、5ページ、6ページでございますが、こちらは成形施設の概要を示してございます。再処理施設からMOX粉末を受け入れて、ウラン粉末を混合して、ペレットの成形、焼結する工程でございます。

飛ばしまして、7ページに成形施設の安全設計を記載してございます。臨界安全は再処理施設から受け入れられる混合酸化物貯蔵容器を核的制限値以下の1体でしか取り扱えない形状寸法管理としてございます。非密封のMOX粉末、ペレットを取り扱う工程では、設備・機器を収納するグローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する焼結炉、これらに単一ユニットを設定いたしまして、質量管理による臨界防止を行う設計としてございます。

閉じ込めにつきましては、非密封のMOX粉末を取り扱う機器・設備は、気密性を有しましたグローブボックスに収納し、グローブボックス排気設備で負圧を維持し、閉じ込め機能を確保する設計としてございます。

次に、1ページ飛ばしまして、9ページに被覆施設の概要を示してございます。こちらは、製品ペレットを被覆管に挿入し、端栓をはめて溶接密封し、MOX燃料棒に被覆を行う工程でございます。

その安全設計について、次の10ページに示してございます。被覆施設の安全設計でございますが、臨界安全につきましては、非密封のペレットの工程では、先ほどの成形施設同様、質量管理により臨界防止をする設計としてございます。燃料棒を取り扱う工程では、平板の厚さや燃料棒を収納した容器の段数管理を行う形状寸法管理により臨界防止をする設計としてございます。

落下防止につきましては、搬送装置は、落下、転倒しにくい構造としておりますが、仮に燃料棒が落下しても破損しない高さ、4m以下で取り扱う設計としてございます。

次に、11ページでございます。こちらは組立施設の概要を示してございまして、組立施

設は、燃料棒に支持格子やノズル等の部品を取りつけて、燃料集合体に加工する工程でございます。

組立施設の安全設計を次の12ページに示してございます。主なところでございますが、燃料集合体については、臨界管理ですが、段数管理による形状寸法管理により核的制限値を満たすよう臨界防止をする設計としてございます。

集合体についても、落下防止といたしまして、破損しない高さであります9m以下で取り扱う設計としてございます。

次が13ページでございまして、こちらは貯蔵施設の概要を示してございます。原料粉末、工程内の仕掛品や、製品であります燃料集合体を貯蔵する施設等を表の中に記載してございます。

次の14ページでございますが、こちらは貯蔵施設の安全設計でございます。ポイントだけ申し上げます。臨界安全につきましては、貯蔵する核燃料物質の形態・量に応じまして、相互間の距離を設定することによりまして、臨界防止をする設計としてございます。貯蔵施設につきましては、換気設備により、適切にプルトニウムの崩壊熱による熱を除去できる設計としてございます。

次、15ページでございますが、こちらに放射性廃棄物の廃棄施設、換気施設について概要を示してございます。換気設備につきましては、管理区域内の負圧維持、排気中に含まれる放射性物質の除去を行う設備でございまして、一次閉じ込め機能を構成するグローブボックス排気設備、二次閉じ込め機能の工程室排気設備、三次閉じ込めの建屋排気設備などで構成してございます。

これらの安全設計の考え方について、次の16ページ、最後のページでございますが、書いてございます。換気設備の安全設計でございますが、汚染のおそれのある区域からの排気は、多段化いたしました高性能エアフィルタでろ過し、排気いたしまして、放射性物質の放出低減をする設計としてございます。

換気設備は、汚染の程度の低い区域から高い区域に空気を流す、いわゆる負圧順位を設ける設計としてございます。

また、これらの換気設備は、外部電源喪失時も非常用所内電源設備に接続することにより、負圧を維持できるように設計してございます。

以上が加工施設の概要の説明でございます。

○更田委員　質問ありますか。

説明を続けてください。

○日本原燃（髙橋部長）　日本原燃、髙橋でございます。よろしくお願いいたします。

それでは、資料2-2、安全機能を有する施設及び安全上重要な施設の選定ということについて御説明をさせていただきます。

1枚めくっていただきまして、定義でございます。これは御説明は割愛させていただきます。

次に、基本的考え方。私どもの基本的考え方でございますが、安全機能を有する施設は、以下の観点を考慮し、明確にするということで、1番目、臨界防止、遮蔽、閉じ込めの機能。2番目、それらを防護する機能としまして、火災防止機能、溢水防止機能、非常用電源設備。それから、三つ目といたしまして、それ以外の安全機能としまして、放射線管理施設、監視設備、通信連絡設備、安全避難通路、こういったものを明確にして安全機能を有する施設といたします。

これらの施設につきましては、基準規則の第2条から第21条の要求事項に適合するように設定いたします。

安全機能を有する施設につきましては、この本資料の26ページ以降に参考資料として添付してございますが、御説明のほうは割愛させていただきます。ここでは安全上重要な施設の選定について御説明をいたします。

安全上重要な施設の選定(1/3)のところでございます。要求事項については御説明を割愛させていただきます。

基本的な考え方でございますが、フロー図を見ていただきまして、安全機能を有する施設。その機能喪失によりまして、公衆及び従事者に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれがあるか、または臨界発生のおそれがあるかということで、評価値が発生事故当たり5mSvを超えるもの、または臨界発生のおそれがあるもの。これを安全上重要な施設として選定をいたします。

次のページをお願いします。(2/3)につきましては、これは基準規則の解釈でございますので、御説明を割愛させていただきます。

(3/3)でございます。要求に対する対応でございますが、矢羽のところ。閉じ込め機能の喪失により、公衆に対して5mSvを超える被ばく線量を与える設備。それから、次の矢羽で、臨界防止機能喪失により、臨界発生のおそれがある設備。それから、設計基準事故時に放出されることを抑制、または防止ということで、5mSvを超える被ばく線量を与える設

備。これらを安全上重要な施設として選定いたします。

また、その機能喪失により従事者に放射線障害を及ぼすおそれがあるもの、また防止するもの。こういったものについても安全上重要な施設として選定をいたします。

その下のPS、MSにつきましては、区分をしなさいということで、説明は割愛させていただきます。

次に、6ページ目から。これが閉じ込め機能喪失の観点からの安全上重要な施設の選定でございます。

評価モデルの考え方といたしまして三つ挙げております。

まず1番目は、グローボックスは建屋内の地下2階、3階に設置する設計ということにしておりますが、建屋内の配置を考慮せずに、一次閉じ込めは、グローブボックスあるいは機器、二次閉じ込め、工程室、三次閉じ込め、建屋ということでモデル化をいたします。

2番目、外部への放出は、排気フィルタ・排風機の閉じ込め機能を期待せずに、グローブボックス・機器から工程室、そこから建屋、それから地上放散ということで、公衆の被ばく線量を評価いたします。

三つ目、外部への放出量評価におきましては、五因子法を採用いたしまして、グローブボックス・機器、工程室、建屋の除染係数をそれぞれ用いて評価をいたします。

除染係数の考え方でございます。グローブボックスの除染係数（DF）につきましては、損傷がある状態としてDF10ということにしております。設備機器につきましてはDF1、焼結炉についてはDF1でございます。工程室・建屋の除染係数は、損傷がある状態として、それぞれDF10ということでとっております。

次の7ページをお願いします。次に評価式でございます。五因子法により、放出量、ソースタームを算出いたします。そのソースタームから内部被ばくを算出するという式でございます。五因子法におきましては、MAR、DR、ARF、RF、LPFといったものをそれぞれ掛け算しまして放出量を評価いたします。

この中で、評価パラメーターの記載がございますが、DRは1としております。それから、RFも1ということで評価をしております。それから、内部被ばくの線量評価ですが、X/Qは気象データから事故時のX/Qを求めております。それから、RとHを使うということでございます。

次のページ、お願いします。閉じ込め機能喪失の観点からの評価結果、一次閉じ込めの評価結果でございます。主な線量の高いものを挙げております。成形施設、被覆、貯蔵、

こういったものがございますが、5mSv以上のものが3施設、それから、1桁台の実効線量になっているものが2施設という結果になっております。

それから、次のページ、お願いします。安全上重要な施設の選定結果でございます。安全上重要な施設の選定といたしましては、5mSvを超える焼結炉、それから、この二つのグローブボックスを選定いたします。それから、安全性向上の観点から、以下の2施設。先ほどの表では1桁台のmSv数ということで、これは見直しをしまして追加をしております。上記5施設のグローブボックス排気設備を安全上重要な施設といたします。

さらに、閉じ込め機能喪失時の影響緩和機能としまして、グローブボックス排気設備に加えまして、これは見直しでございますが、工程室及び工程室排気設備を安全上重要な施設といたします。

さらに、これも見直しでございますが、安全性向上の観点から、建屋及び建屋排気設備を安全上重要な施設として選定いたします。

次のページ、お願いします。次は、臨界防止機能喪失の観点からの安全上重要な施設の選定でございます。まず質量の維持機能ということで、誤搬入防止機構を構成する秤量器・ID読取器、臨界管理用計算機、運転管理用計算機の機能喪失や、臨界管理担当者、運転管理担当者の誤操作が発生した場合、核燃料物質の搬送及びグローブボックスへの搬入が停止するということで、核的制限値を超えることはなく、臨界に至ることはないということとしております。

右のほうに図面がございますが、一番下の図面のところで秤量器があって、容器、これはバッチ処理でございますが、バッチの搬送のときに、搬送先と搬送元がありまして、その間で秤量のID読み取りというのを2回やって、そのデータの確認をしながら、核的制限値以下であることを2台の計算機、あるいは、人間による確認というのを入れて、確実に核的制限値以下であることを確認するという仕組みにしておりますので、故障、あるいは誤操作、誤動作、こういったものを想定しても搬送が停止するだけということで、搬送は次に至らないということから、これらについては安全上重要な施設に選定するものはないとしております。

それから、次に、核的制限値の寸法の平板厚さ管理でございます。単一ユニットの入り口にゲートを設置しておりますが、ゲートが破損したと仮定しましても、単一ユニット内に物理的に収納できる燃料棒の本数が最小臨界燃料棒本数を下回るため、安全上重要な施設に選定はしないということでございます。

次の(2/3)に参りまして、寸法の段数管理。貯蔵マガジン、あるいは、組立マガジン。こういったところにおきまして、形状寸法管理で段数を管理いたします。貯蔵マガジン及び組立マガジンを取り扱う工程におきましては、積み重ねて取り扱うことのない機構としておりますが、仮にこれらのマガジンが2段積み重なったとしても臨界に至ることはないということから、安全上重要な施設に選定はしておりません。

それから、次に、本数ですが、ウラン燃料棒を本数で管理する単一ユニットがございますが、物理的に収容できるウラン燃料棒本数は核的制限値を上回ることがないということから、臨界に至ることはない。したがって、安全上重要な施設に選定はしておりません。

次の(3/3)、核的制限値の体数の維持機能ということで、混合酸化物貯蔵容器及び燃料集合体を取り扱う単一ユニットにつきましては、設備・機器が構造的に核的制限値以下の体数でしか取り扱えない設計としておりますので、本安全機能が喪失した場合には核燃料物質を取り扱えないということになりますので、臨界に至ることはないとしております。それで、安全上重要な施設に選定はしない。

それから、次に、単一ユニット相互間の距離維持機能でございます。核的に安全な配置を維持するために、地震力に十分耐える構造強度を持つ構造材を用いることとしておりまして、臨界に至ることはない。したがいまして、安全上重要な施設に選定はしないとしております。

しかしながら、貯蔵マガジン、燃料集合体のような形で貯蔵するものでございます。これと燃料集合体を多量に貯蔵する燃料棒貯蔵棚、60tHM、それから、燃料集合体貯蔵チャンネル、170tHMにつきましては、核的に安全な配置の維持機能の信頼性のさらなる向上というのを図るために、安全上重要な施設として選定をしております。これは見直しをしまして、この2施設を安全上重要な施設に挙げております。

それから、次に、遮蔽機能喪失の観点からの安全上重要な施設の選定でございます。

公衆につきましては、遮蔽機能を有する施設、これは燃料加工建屋になりますが、加工施設につきましては、十分な厚みを有するコンクリートで地震力に十分耐える設計ということから、容易に全ての遮蔽機能が喪失することはないということから、安全上重要な施設に選定するものはないとしております。

それから、次に、従事者でございますが、従事者は、放射線防護された部屋からの遠隔操作ということで作業を行い、放射線監視設備によりまして、線量当量率や空気中の放射性物質濃度の管理下にあること。さらに、事故時においては、退避行動、あるいは、防護

具の装着といったものができるということから、従事者を対象にした安全上重要な施設に選定するものはないということでございます。

次の14ページからがまとめでございますが、臨界防止につきましては、先ほど御説明しました単一ユニット相互間の距離維持機能ということで、緑字で書かれておりますが、燃料棒貯蔵棚、燃料集合体貯蔵チャンネルを信頼性向上の観点から安全上重要な施設に見直しております。

それから、遮蔽のところは、公衆、従事者、いずれも該当するものはございません。

次の(3/5)、閉じ込め機能でございますが、グローブボックスの閉じ込め機能といたしましては、5mSvを超える2施設、それから、焼結炉を入れて3施設。それから、5mSv未満でありますが、1桁台の2施設。この緑のところが安全上重要な施設と。

それから、通常時の負圧、捕集・浄化、排気機能ではグローブボックス排気設備が安全上重要な施設。これは5mSvを超えるということで選んでおります。

それから、火災・爆発では、焼結炉の内部温度高による過加熱防止回路。これは爆発防止の観点から選定しております。

次の(5/5)、その他でございますが、事故時に期待する安全機能ということで、グローブボックス排気設備が5mSvを超えるということから選んでおります。さらに、今回の見直しによりまして、工程室排気設備を影響緩和機能として見直して安重にしております。

それから、建屋排気設備。これも、安全性向上の観点から、安全上重要な施設に見直しております。

それから、安全上重要な施設であるグローブボックス、あるいは、焼結炉を収納する工程室、それと、燃料加工建屋を安全性向上の観点から安全上重要な施設に見直しております。

それから、非常用所内電源設備。これも安全上重要な施設に選定しておるということです。

次に、補足説明資料が、文献のデータを出したもの、あと安重な範囲を記したもの、それと、核的制限値の維持機能の補足がついてございます。説明のほうは割愛させていただきます。

以上でございます。

○更田委員　質問ありますか。

嶋崎さん。

○嶋﨑チーム員　まず全体的な、資料の確認的なところから始まるんですが、MOX燃料加工施設につきましては……。

紹介が遅れました。原子力規制庁の嶋﨑でございます。

MOX燃料加工施設におきましては、新しい規制基準におきまして、従来は最大想定事故というものがありまして、そういったものとの関連で安全上重要な施設が選定されていたという形だったんですが、新しい新規制基準では、安全機能を有する施設の選定、安全上施設の中から安全上重要な施設に分類する、さらに、設計基準事故の評価をして重大事故につなげると、そういう考え方に変わったということで、本日説明はなかったんですが、資料の2-2の補足説明資料でございます安全機能を有する施設の選定からきちんと積み上げていただいている状況かと思ってございまして、このような審査会合の場では安全機能を有する施設のところまで、議論は割愛させていただきますが、事務局でのヒアリングではきちんとその辺りを確認させていただきたいと思ってございますので、よろしくお願いします。

それで、本日の説明資料でも安全上重要な施設の細かい中身で、例えば、10ページから13ページ等において、臨界防止機能と遮蔽機能の観点では安全上重要な施設は選定しなくてもいいんだというような御説明をいただいているところかと思いますが、ここは新しい規制基準の各条項をきちんと確認する中で、そういう重要度分類で問題ないかどうかについては改めて確認をさせていただきたいと考えてございます。

そういう資料の前提と、冒頭、出口さんから御説明がありましたとおり、再処理施設の議論を踏まえて、安重の施設の選定だとか重大事故の選定については見直しを進めているということがございましたので、その辺りをまた今後きちんと確認をしていきたいとは思っているんですが、そういう前提を踏まえて何点か確認をさせていただきたいと思います。

それで、資料の2-2の安全上重要な施設の中で、閉じ込め機能の観点から安重を選定しているという説明をいただいているわけでございますが、その中で五因子法を使われていると。

6ページにありますとおり、グローブボックス、工程室、建屋等について、文献等を利用して、そこにあるDFを考慮して評価をされているという御説明をいただいたわけでございますが、一つ確認したいのは、これまで工程室という施設の定義がきちんと図られていなかったかと思いますので、工程室というのは一体何たるかというところを改めてちょっと整理していただきたいと思うのが1点です。

それと、DFのとり方ですが、恐らく文献等では、ここでは大破はせずに、小破でとどまっていることを前提にDF10が期待できるという形をとられているのではないかと思いますが、DF10をとるに当たって、一定の耐震性が前提になくてもいいのかどうか、そこを確認したいと思います。

要は、建築基準法上での機能を確保されていればDF10を期待できるとしているのか、耐震の重要度分類に従って一定以上の重要度が確保されているという前提で、DF10を期待しているのかというところの評価について、ちょっと御説明をいただきたいと思います。

最後、もう1点は、今のDFのとり方に関連しまして、最終的には、8ページで、実効線量の評価結果をもとに安全上重要な施設の選定が行われているわけでございますが、今ほどいただいた御説明では、DF10という、何といいますか、ざっくりした数字を使われているということもございますので、不確定性を見込んで、1mSvとか、そういうオーダー以上のものを安重に選定されたというような形かと思いますが、そういう不確かさのとり方の考え方につきましても御説明をいただきたいと思います。

私からは以上でございます。

○日本原燃（髙橋部長）　日本原燃、髙橋でございます。

まず工程室のほうから御説明させていただきます。

資料2-1の15ページをあけていただきたいと思います。私どもの設計思想ですと、グローブボックス、これが一次閉じ込め。その周りに工程室ということで区画を区切りまして、そこに負圧差をつけるということで、管理区域に、通常の建屋の管理区域と工程室では負圧差をつけて、扉をあけたようなときには工程室の中に風が流れるというような設計をしております。

この工程室のところにつきましては、専用の工程室排気設備、あるいは、グローブボックスの排気設備、この両方で工程室の中を排気できるという設計でございます。このグローブボックスのようなものが、飛散のおそれがあるものを閉じ込める観点から、障壁として、かつ負圧を、それ以外の廊下とかに比べますと低くできる。低くして管理をするというエリアが工程室と判断しております。

それから、DFのとり方につきましては、文献を用いてDFを10と使わせていただいておりますが、この文献には明確な基準はございません。どういったものでDF10という、その裏はございませんが、私ども、通常の建築基準法の建物であればDF10がとれるのではないかと判断しております。

それから、不確実さのほうにつきましては、資料2-2の6ページをあけていただきたいと思います。

ここで、まず一つは、私どもは、実際、粉末を取り扱うグローブボックスは全て地下3階ということで、地上に出るためにはかなりの床、壁がございます。それを考慮せずに、一次閉じ込め、二次、三次という簡易のモデル化をしているということで、実際の建屋の構造からすれば、モデル自体は十分保守側になっていると判断しております。

先ほどの不確実さという観点からは、結果として、1桁台というものについては、安全上重要な施設に再度見直しをして格上げをしたということでございます。

以上でございます。

○嶋﨑チーム員　規制庁加工担当の嶋﨑でございます。

1点目の質問は、私の質問の仕方が悪かったのかもしれませんが、工程室と言っているものに対して、例えば、今の資料2-1におきますと、成形施設は工程室の中に入っているのかとか、被覆施設は工程室の中でしょうかとか、工程室の範囲。

要は、そういう機能を持たせるのは、こういう施設が工程室におさまっているので、その安全性を考慮して安全機能をつける。そういう流れを御説明いただかないと、きちんとした定義にならないのではかということで、御質問したわけでございまして、その辺りを含めてちょっと御説明をいただきたいと思います。

○日本原燃（髙橋部長）　日本原燃、髙橋でございます。

工程室につきましては、粉末を取り扱うグローブボックス、ペレットを取り扱うグローブボックス、それから、ピンの加工と検査のところにつきましては、工程室の中に入れております。

集合体になったものにつきましては、貯蔵については工程室という概念はございませんで、貯蔵するというだけでございます。

あと、集合体を出荷する間は工程室という概念はございません。輸送容器に収納するとか、そういったところについては工程室の概念はございません。

○嶋﨑チーム員　規制庁加工担当の嶋﨑でございます。

今おっしゃっていただいたことを含めて、申請書で工程室の中身については明確にしていただきたいと思いますので、よろしくお願いします。

○更田委員　ほかにありますか。

○日本原燃（真嵜課長）　すみません。補足させていただきます。日本原燃の真嵜でござ

います。

先ほどの工程室の件でございますが、二次閉じ込め機能を有しているところを工程室と我々どもは呼んでございますが、御指摘のとおり、範囲については申請書で十分なところがございませんので、今後の御説明の中で工程室の範囲、考え方を御説明申し上げたいと思っております。

もう1点補足いたします。先ほどのDFの考え方について、耐震性との関連の御質問がございましたが、DFにつきましては、安全機能を有する施設ということで、我々が持っている設備の中で安全機能を持っている施設ということでDFは確保できると考えてございます。

これは、また耐震重要度に応じてクラス分けをしてございますが、安全機能を有する施設として文献からDFを引用してきてございまして、耐震重要度が変わることによってDFを変えるというようなことはしてございません。補足いたします。

○更田委員　今のは今ので、いいんですか。申請書に工程室は明記されてないけれども、今後の説明の中で明らかにすると、それでいいのか、それとも、申請書に明記する必要があるのか、どちらかはっきりさせておいてくださいね。

○嶋﨑チーム員　審査会合の場で明確にしていただいて、その内容を申請書に反映していただくと、そういう形で進めていただきたいと思いますので、よろしくお願いします。

○更田委員　補正してもらうということですか。

○嶋﨑チーム員　補正を含めて検討していただくと。

○更田委員　はい。

今、DFの議論がありましたが、五因子法で評価していて、五因子法の評価結果等を示しているときに、例えば、資料2-2で、8ページで「実効線量」と書かれているんだけれども、別にこれに限らないですが、評価の表示方法ですが、実効線量が有効数字2桁で書かれていますよね。

あたかもこれだけの精度を持ったような評価であるかのような表記なんだけれども、じゃあ、DFは何で10なんですかといったときの先ほどの説明からすれば、これは、要するに、有効数字1桁は10なのか、1なのか、100なのかと、せいぜいそういう評価に基づいてやっている。

その結果、この五因子法というのは、要するに、ARFはDFの逆数を掛け合わせたものなので、全てがリニアにききますよというのがこの五因子法の本質なので。だから、DFが1桁違えば評価結果は1桁違うし、倍・半分違えば、倍・半分違ってくるわけですよね。

10とやっているのに対して、その10の議論というのは妥当かどうかというのは今後見ていくにしても、ここで6.1とか2.3とかと書くのはミスリーディングですよ。

というのは、この評価結果があたかもそれだけの精度を持っているかのように示すことになるけれども、ここでわかっていることは、せいぜい1の位です、10の位です、$10^{-2}$のオーダーですということであって、五因子法の結果をこういうふうに書くというのは私は違和感があるので。要するに、評価の持っている精度と表記の方法については注意をしてもらいたいと思います。

ほかにありますか。どうぞ。

○平野チーム員　規制庁で加工を担当しております平野です。2点確認させていただきます。

資料2-2におきまして、安全上重要な施設の選定において、その考え方が、方針が5ページに記載されている。5ページに記載されているもののどれか一つが満足されると、前広に今回選定されていますが、安全上重要な施設になると。裏返すと、これが全てに対して該当しない場合に安全上重要な施設から漏れると理解したんですが。

そういう観点で、18ページ、こちらで、一番上、あるいは、下から2個目のところの右側の列を見ますと、例えば、「これらの設備・機器が故障しても、事象の進展はないため」といった記載があるんですが、こちらの記載が先ほどの5ページの方針と直接的にリンクしないというか、その間が論理展開がどうなのかということが把握できませんので、こちらについて補足をいただきたいというのが一つ目です。

2点目ですが、ちょっとページ戻りまして、13ページのところで、下のほうに「従事者への被ばく防止観点から安全上重要な施設を選定します」という下りがあるんですが、こちらも読んでいきますと、1行目の後ろのほうから、「放射線監視設備により線量当量率や空気中の放射性物質濃度が管理下であることから」となっているんですが、この「管理下」というのが、把握できているとか、監視できているとか、そういうことなのではないかと理解したんですが、もし、こういう暗黙の前提条件があって、安全上重要な施設は従事者への被ばくからないんですとなると、ここで機能を期待しているものというものが安全上重要な施設とどのような整理になるのか。ここで機能を期待しているのに、安全上重要な施設に入らないというのは、どのような整理をしているのかというのが2点目の確認です。

こちらからは以上2点です。

○日本原燃（髙橋部長）　日本原燃、髙橋でございます。

最初に、1点目でございます。18ページのその他のところの選定が漏れているのではないかという御指摘だと思いますが、これは、5ページの矢羽の三つ目の「設計基準事故時に」ということで、この設計基準事故時の中の評価で5mmを超えないという判断をしております。

それから、13ページの御質問で、放射線監視設備のところでございますが、従事者につきましては、通常、制御室といいますか、そこで作業するということになっておりまして、放射線監視設備についてもいろんなものがありますし、空気中濃度、ガンマ線、あるいは、グローブボックスの負圧の監視とか、そういったものを含めまして、正常な状態が担保されているというのを確認してから中の工程室に入るということができます。

そういった観点で、全ての機能が一時期に全部落ちるということまでは想定しておりませんので、どれかが、仮に一つの機能がなくなったとしましても、例えば、グローブボックスの負圧が正常であれば、それはそれで十分な状況になっているということになりますので、これらについては直ちに安全上重要な施設に選定するものではない。故障がわかれば、わかった時点で対応をとるということから、安全上重要な施設までは選んでおらないということでございます。

以上でございます。

○平野チーム員　規制庁の平野でございます。

1点目のほうで、追加でというか、いま一度確認させていただきたい点は、両方とも従事者の被ばくになってしまうんですが、従事者の被ばくの観点から、これらの機器というのは必要ないと言うとちょっと語弊がありますが、期待していないという説明にとれたんですが、そういうことでよろしいのでしょうか。

○日本原燃（髙橋部長）　日本原燃、髙橋でございます。

ちょっと説明が不十分だったかもしれませんが、こういう放射線管理設備は従事者にとっては非常に重要。これがないと、現場の状況といいますか、それが把握できませんので、このデータをもとに作業ができるということになりますので、そういった観点では重要だと認識しております。

○嶋﨑チーム員　今の平野の質問の含みもあって、ちょっと違う視点から申し上げたいんですが、資料2-2の16ページ及び18ページでございます。また紹介が遅れました。嶋﨑でございます。

16ページに通常時の負圧維持機能というのがあって、安全上重要な施設（安重）としてGB排気設備のうち、矢羽で示されたものを選定しますよと書かれていると。18ページには、今度は設計基準事故時に期待する安全機能ということで、GB排気設備が選ばれているとともに、工程室、建屋、燃料加工建屋等の設備が安重にしているというところの整理が、まずよくわからない。

基本的に閉じ込め機能の観点で申し上げれば、通常時及び設計基準事故時の負圧維持機能の観点で安重としてどういうものが挙げられるかという整理の中で、18ページのGB排気設備から燃料加工建屋が選ばれるのではないかと思うんですが、ここの整理の考え方が、まずどういう考え方に基づくんでしょうかという確認が1点。

それと、今の、例えば、自火報とか非常用放送設備というのは、これは事故の進展に直接関わらないのは明らかではあるんですが、人命とか現場対応等が必要になったときには、必要な施設と判断するのであれば安重に指定しなければいけないと、そういう整理かと思うんです。

そういう中で、事象の進展はないため選定しないという説明の仕方は、ちょっと理解できないということで、今の平野の質問ではなかったかと思いますので、もう一度その辺りも含めて御説明をいただきたいと思います。

○日本原燃（出口事業部長代理）　日本原燃の出口でございます。

今、御指摘いただきました18ページとそれから16ページの閉じ込め機能のところとの関連でございますが、これは、分類としてこのような形で分類をしたわけでございますが、この設計基準事故において期待する安全機能のうち、GB排気系、工程室排気設備、あるいは、建物というものにつきましては、これは設計基準事故時の閉じ込め機能に関係するところでございますので、これについては、整理の都合上、こういうふうになっておりますが、今、御指摘のとおり、これは閉じ込め機能に関係する安全上重要な設備と理解しております。

それから、先ほどの放射線管理設備、あるいは、自火報等につきまして、今、御指摘がございましたので、考え方の整理はさせていただきますが、従業員は、通常は、工程・制御室、あるいは、中央監視室というところで作業しておりまして、そこは遮蔽がきちっとされた部屋でございますということと、それから、その部屋につきましては、工程室排気系、あるいは、グローブボックス排気系等で負圧維持されているところでございまして、そこに放射性物質が流入するということは、建屋排気系も安重にしたというようなことか

ら考えられないということから、従業員に対して大きな被ばくを与えるものではないと考えておりますが、先ほどの御指摘もありますので、整理をさせていただきたいと思います。

○嶋﨑チーム員　嶋﨑でございます。

事象は進展はないためという、ここの整理の仕方が不適切ではないかという我々のコメントですので、そこを含めて整理をしていただきたいと思います。

○大村チーム長代理　審議官の大村です。

1点だけ。7ページに閉じ込め機能喪失のところの安全上重要な施設の選定のところの評価パラメーターがあると思うんですが、この中で、DR、事故の影響を受ける割合というのがあります。この事故の影響を受ける割合というのは、そもそもどういう考え方でどういうふうに設定しているのかということ。

少し資料をざっと見たんですが、あまり説明がないような感じもしましたので、どこか書いてあるかもしれませんが、その事故というのはどんなことを想定しているのかということ。この辺りが施設の選定にかなり大きくきくと思いますので、その辺りを説明いただけないかということ。

それから、RFについても数値がなかったような感じがするんですが、いずれにしても、この表で、最後、8ページで全部整理されているんですが、これがどういう計算で一個一個最後の実効線量のところまで行き着くのか。これがトレースできるようにしっかり整理していただきたいと思います。

DRについては、どんな感じに考えておられますか。

○日本原燃（髙橋部長）　日本原燃、髙橋でございます。

説明が不十分で申し訳ありません。このDRとRFにつきましては、結論から申し上げますと、1ということで、100％移行と、いずれもですね。出てきたものについては100％事故の影響を受ける割合やインベントリーの全量が影響を受けるということと、出てきたものについては肺に全て吸着すると、そういう評価をしております。

RFとかにつきましては、例えば、0.3とか0.8とか、そういった事故、火災とか爆発によって使う数値を選ぶこともできますが、ここでは全て全量という評価をしております。

DRにつきましても同様に、在庫量、インベントリー全てが浮遊率で移行するということで、このDRとRFにつきましては、100％、1という値を使って評価をしてございます。

○更田委員　ほかにありますか。

資料2-3の説明はありますか。

○日本原燃（松田化学処理施設部長）　日本原燃の松田でございます。

再処理施設とMOX燃料加工施設事業変更申請の比較というような表題になっております。内容は、それぞれの設備、今、もう既に御説明させていただいておりますが、プロセスの流れとプルトニウムの取扱量、それから、設備が違いますので、その設備に応じた閉じ込めの設備構成、安重選定、それから、評価パラメーターなど、設備の比較という観点から横に並べて書いてみたものでございます。

2ページ目のところですが、上のほうの左側から、精製建屋から硝酸ウラニル、硝酸プルトニウムを受け入れて、再処理の脱硝施設の流れをずっと書いてあります。下のほうに括弧でプルトニウムの取扱量、主なところを、どれくらいのものが扱われているかということをお書きしております。

混合酸化物貯蔵容器に入れて、今度、それを隣の加工施設のほうに搬送いたしまして、加工施設のほうでそれぞれプルトニウム富化度の調整などをして、ペレット、それから、燃料集合体というようなものに仕上げていく。それで、点線で囲っているところが安全上重要な施設として御説明させていただいている箇所でございます。

このような設備に関してですが、次の3ページ目で閉じ込めの構成というところでして、今まで御説明させていただいているとおりですが、脱硝のほうと加工施設を真ん中のほうでちょっと表にしてあります。一次閉じ込め、二次閉じ込め、三次閉じ込めとなっていまして、脱硝施設のほうは機器内でMOX粉末を取り扱う構成になっていまして、その機器に対して換気がついていますので、それが一次閉じ込め。

加工施設のほうは、グローブボックス、もしくは一部焼結炉等グローブボックス内に入っていない機器がございますが、グローブボックス内での取り扱いということで、それが一次閉じ込め。それで、それぞれの機器なりグローブボックスなりを加工二次閉じ込め、三次閉じ込めというような構成でございます。それらの設備の構成は、下のほうの絵で描いてあります、左側が脱硝で右側が加工。

これらを詳細に示したものが4ページ目と5ページ目でございます。

4ページ目は再処理側でございまして、少し茶色になっている枠がグローブボックスでございます。グローブボックスの中にそれぞれ機器がございまして、その機器に対してそれぞれ換気がついているということで、それぞれの機器が一次閉じ込め。もちろん溶液系もありますので、そこまで書かせていただいています。機器とそれからグローブボックスに対する換気、それから、建屋に対する換気というような設備構成でございます。

加工施設のほうは、やはりグローブボックスはこのように機器を包絡していますが、そのグローブボックスの中で非密封のものもある。もちろんこのグローブボックスの中で飛散しないように機器内で閉じ込められてはいるんですが、グローブボックス内での非密封状態というようなことですので、グローブボックスが一時閉じ込め、それから、再処理にはない工程室に対して別途換気系を設けた二次閉じ込め、それから、建屋の三次閉じ込めというような設備構成になっております。

6ページ目でございますが、閉じ込め、耐震重要度分類に関しまして、当初申請と変更申請させていただいたもの、それから、いろいろな審査をいただいた過程において、現状の見直し案について、このような考え方になっておりますということを、脱硝と加工施設について併記してございます。

閉じ込めに関しましては、当初申請、それぞれ指針がございますので、指針に基づいて審査いただいてやっています。

変更申請におきましては、明らかに5mSvということが明示されたということで、それに従った変更申請を行い、今回、いろいろと御指摘いただいた点を踏まえまして見直しをしているということでございます。

耐震重要度分類に関しましても、当初申請はそれぞれの指針に基づいた選定をいたしまして、やはり耐震重要度分類に関しましても5mSvが明示されたという観点を踏まえた変更申請。ここに関しましては、審査の過程もありますが、安重との関係も考慮して見直しをしております。

それらが具体的にはその下の表に書いてあるようなものです。ここでは比較ということですので、MOX粉末に関しましてでございます。MOX粉末に関しましてだけ、ちょっと違うというところでは、再処理の見直し案のところ、MOX粉末のところが安重なままにしてある、当初申請と同じにしてあるということでございます。

この部分というのは、変更申請のときに5mSv以下ということで安重に選定する必要がないということで申請させていただいておりますが、いろいろ御指摘をいただいた上で、既に再処理のほうはアクティブ試験を経て実際には運用に入っておりますので、そのアクティブな状態での管理を維持するという観点から、安重というのを継続して維持したいというような見直し案になっております。

それから、その下のページは被ばく線量の評価方法ですので、既に説明してございますが、少し下の表の中でソースタームがちょっと違っています。脱硝施設は再処理全体の中

で平均的な燃料を扱っている。加工施設のほうは、安全評価用ということで、一部分保守的なというか、少し厳しい燃料が来ることを想定したものにしてあるといったものとか、アメリシウムに関しましては、年数が違うからというようなこと。こういったものが考慮されているということでございます。

次のページは臨界安全管理方法ですが、脱硝のほうは、どちらかというと、形状寸法管理を主体としてプルトニウムの濃度ですとかそういったもの、それから、加工施設のほうは質量管理を主体としてというようなことになっております。

プルトニウム富化度、含水率等の考慮は同じでございます。計算条件は、下に書いてあるとおり、同じですが、一番下の含水率に関して言えば、脱硝のほうは溶液から脱硝に至るところということで、比較的水が5%と多い。加工施設に関しては、脱硝が終わった後ですので、受け取りの使用ですが0.5%というような、こういうようにプロセスに合わせて適切な設定をしているというようなことでございます。

あとは参考資料で既に出ているものでございます。

以上、再処理とMOXの主な点の比較ということで御説明させていただきました。以上です。

○更田委員　特に今聞いておきたいことはありますか。内容については今後の審査の中で個々に確認ということだと思いますが。いいですか。

本日説明いただく内容は以上でよろしいでしょうか。

それでは、本日の審査会合、再処理施設とMOX燃料加工施設に対する審査を終了します。

次回の会合については、また調整の上、追って連絡をいたします。

それでは、本日の審査会合を終了します。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第13回

# 平成26年4月3日（木）

# 原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第13回

議事録

１．日時

平成２６年４月３日（木）１４：００～１６：０４

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ｂ

３．出席者

原子力規制庁

| | |
|---|---|
| 大村　哲臣 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長代理 |
| 石井　康彦 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長補佐 |
| 小川　明彦 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 嶋﨑　昭夫 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 栗崎　博 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 大音　明洋 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 関　典之 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 平野　豪 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 萬上　俊隆 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 加藤　美穂 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 松本　修 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 森　憲治 | 技術基盤グループ安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付<br>技術研究調査官 |

日本原燃株式会社

| | |
|---|---|
| 米川　茂 | 取締役／常務執行役員　濃縮事業部長 |
| 諸根　正年 | 理事　濃縮事業部部長 |
| 星野　剛 | 濃縮事業部　濃縮計画部長 |
| 渕野　悟志 | 濃縮事業部　濃縮計画部　安全基準グループリーダー |

４．議題

（１）日本原燃（株）六ヶ所ウラン濃縮工場の新規制基準への適合性について

（２）その他

５．配付資料

資料１　六ヶ所ウラン濃縮工場新規制基準に対する適合性【安全機能を有する施設】

（日本原燃（株））

参考１　前回までの審査会合における主な論点と対応について（日本原燃（株））

６．議事録

○大村チーム長代理　それでは、定刻になりましたので、核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合、本日は第13回ということです。

本日の議題は、日本原燃株式会社六ヶ所ウラン濃縮工場の適合性についてということで、前回、これは第10回になりますけれども、前回、製品系それから廃品系、カスケード排気系、一般パージ系の安全対策について説明を聞いたということです。

今回は、前回からの続きということで、説明をいただくということになっております。

お手元の資料は、資料1ということですが、かなり大分でありますので、幾つかに分けて説明をしていただきたいと思います。

まず最初は、均質・ブレンディング系から均質パージ系、目次で言いますと1～3、1は範囲の説明ですけれども、2と3ですね。これについてまとめて説明をいただくということにしたいと思います。20分程度で説明いただければありがたい。

それでは、よろしくお願いします。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　日本原燃の米川でございます。

実質的に、今日で安全機能を有する施設、これは3回目になりまして、本日で、ウラン濃縮プラントの全ての設備について各設備ごとに説明させていただいたわけなんですが、選定したハザードと安全対策、それに従って、安全機能を有する施設、この拾い出しを今回で終了するというふうに考えてございます。

したがいまして、次回以降、この安全機能を有する施設、拾い出したものの中から適合性のほうに移らせていただきまして、安全上重要な施設に該当するか除外するかというよ

うな御審議を、次回以降、進めていきたいと考えておりますので、よろしくお願いいたします。

説明のほうは、渕野のほうからさせていただきます。よろしくお願いします。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

それでは、資料に沿いまして御説明をさせていただきます。

まず、ページ、表紙をめくっていただきまして5ページ、6ページ、それから7ページが、本日の御説明範囲をポンチ絵で表したものです。

5ページにあります、上のほうのUF6処理からカスケードにかけまして、濃縮工場の心臓部と言えるような設備については、前回、前々回までで御説明を終えております。

本日は、その下の均質・ブレンディング設備というところで、こちらは製品系から出てきました製品UF6濃縮ウランを液化均質処理しまして、工場から出荷する前の後処理、前処理をして出すところというような設備でございます。

それから6ページは、これに関連しまして、ここは唯一、濃縮工場の中ではUF6を大気圧以上で取り扱うところというところで、いろいろな種々な漏えいの対策を講じておりますので、それに関係する排気系の系統図が6ページ、赤で囲ってある部分が関係箇所となります。

それから、次の7ページになりますが、7ページが、その他の設備ということで、左上の濃縮施設が、これから御説明します均質・ブレンディング設備を含めますと、一通り、説明が終了ということになります。

その後、ウラン濃縮工場のそのほかの施設である貯蔵施設、それから廃棄施設、放射線管理施設、その他の加工施設と、こういった、いろいろあります設備について順を追って御説明させていただくつもりでございます。

まず、早速、8ページ目の均質・ブレンディング系の概要に移らせていただきます。

この設備の目的としましては、UF6処理設備から出てきました中間製品容器という容器に回収した製品ウラン、これを均質操作ということで、出荷する前に濃縮度を均一な状態にしてやるというような操作を行う系統でございます。あとは、製品出荷用に輸送容器の製品シリンダへ詰め替えるための系統というのが、この系統の大きな役割でございます。

機器としましては、下に書いてあるような均質槽ですとか、製品シリンダ槽という設備がございまして、この中に中間製品容器や製品シリンダ等を装填して、加熱してガス移送したり液化操作をしたりというような設備でございます。

イメージといたしましては、ちょっとページを飛ばせていただきますが、12ページ、13ページ、こちらで、写真でフローをつけてございます。

12ページが、まず、これは均質処理ということで、どのような流れで操作を行っていくかというイメージでございまして、左上の中間製品容器、これの中にカスケードから生産された製品UF6、これが充填されている。

これを、均質槽という右の槽の中に装填いたしまして、この中で液化するまで液化加熱をしてあげる。そうしますと、熱対流で中のUF6がぐるぐるまざるような、攪拌されるような形になりますので、それで液化均質操作をして製品の均質化を図る。その後、サンプルを採取しまして、所定の濃縮度であるとか、不純物がまざっていないとか、そういう製品の必要なスペックの確認をいたしまして、オーケーということになりますと、今度は出荷用のシリンダへの移し替えということで、下のほうに線が移りまして、今度は、製品シリンダ槽、こちらに輸送容器の製品シリンダを装填しておきまして、こちらへガス移送して製品のUF6をIPC中間製品容器から移し替えてやるという流れが一連の均質処理、それから詰め替え操作ということになります。

その次が13ページになりますけれども、これは、あまり濃縮工場としては頻度の多い操作ではございませんが、もう一つはブレンディング操作というのがございます。

今の12ページの御説明の中で、サンプルを採取して製品のスペックを確認しますと御説明しましたが、もしこのときに製品のスペックアウト、濃縮度がちょっと低かったとか、高かったとか、そういったことが起きましたときに行う操作が、13ページのブレンディング操作になります。

ここに書いていますように、真ん中のブレンディング対象と書いている中間製品容器均質槽、これが濃縮度調整の必要な中間製品容器と、これにそれぞれ上側の均質槽の中間製品容器、ないしは、下側の製品シリンダ槽を装填した製品シリンダ、もしくは、右側の原料シリンダ槽に装填した原料シリンダ、それぞれ濃縮度がわかっている製品なり原料、天然ウランなりを真ん中の均質槽の中間製品容器にまぜ込んであげて、所定の濃縮度に調整してやるというような操作を行います。

この操作が終わった後の流れは、12ページの流れにまた戻って、液化しましてサンプルを採取してオーケーであれば、いよいよ出荷というような流れになっております。

ここで、次からが、抽出したハザードの御説明でございます。

まず、14ページですが、臨界関係になります。

こちらは、ここにハザード1、2、3と書いていますが、臨界として抽出されていますものは、いずれも前段の処理設備ですとかで御説明しましたように、濃縮度の異常なものが流れてきたりですとか、あとは、機器の欠陥が発生して減速度が上昇した場合とか、そういった事象が、この後段の設備でも起こるということで、対処等に関しましては、全く同じということになりますので、ここでは詳細の説明は割愛させていただきます。

15ページで、閉じ込め関係になります。

こちらが、冒頭申しましたように、唯一、UF6を大気圧以上で取り扱っている系統ということで、ここは、漏えいという事象に関してはハザードの蓋然性の高い場所ということになります。

閉じ込めに関して抽出していますのは、まず、ハザード1は、これは大気圧未満、詰め替え操作等でガス移送を行っている場合の事象としましては、これは、今まで御説明しています大気圧以下の工程における漏えいで、拡散による微小漏えい程度が起きるぐらいということになりますが、ハザード2、それからハザード4、ここで想定しています事象は、大気圧以上の状態からのUF6漏えいが発生する。そういったものに対しましては、耐圧・気密性ですとか、機器の加熱・温度・圧力、こういったものをきちんと管理しておかなければいけなという結果です。

それからハザード5、これは、海外の転換工場等で起きた事故の教訓反映ということで、シリンダに過充填された状態で温度を上げていきますと、UF6が液化膨張して破裂する可能性があるということを防止するための温度・圧力管理、それから重量管理という項目になります。

次の16ページの遮蔽につきましては、これも今まで御説明してきたものとほとんど変わりございませんので、説明は、本日は割愛させていただきます。

では、具体的な安全対策の御説明ですが、臨界のページは飛ばせていただきまして、閉じ込めのハザード2、ページ数ですと23ページになります。

23ページに、大気圧以上のときの漏えい事象が起きたら、どのような事象の流れになるかというのをまとめましたのが23ページから24ページです。

まず、事象発生防止としましては、大気圧以上の状態であっても閉じ込めておくということが重要ですので、均質槽ですとか、あとそのほか少量ながらサンプルを小分けする小分け装置というものですとか、あとUF6配管、こういったものについては、耐腐食性を有するもの、それから使用温度に対して十分な強度設計を行った物を現場に設置する。当然

ながら、あとは漏えいのない構造とするのがまず一つ、設備対応として出てまいります。

その後の実際の運転段階に入りました後には、この中間製品容器を均質槽に取りつける際の脱着時に漏れのないことの確認ですとか、運転に入った後は、温度・圧力を監視しまして、所定の94℃以下の温度で、飽和蒸気圧に相当する圧力以下であるということを確認して、管理してまいります。

それでも何か異常が起きて事象が進展しますと、24ページに移りまして、ここでは大気圧以上の配管等から単純な破損が起きるということを仮定しております。

もし、そういう事象が起きましたら、運転員が異常を検知いたしまして、運転員対処ということで、均質槽の加熱を停止したり、漏えい箇所の隔離をしたりと、そのような対応に行きます。

ここの※1に書いておりますけれども、均質槽自体につきましては、耐圧・気密性を持たせておりますので、槽内の中で、この中間製品容器等が漏れても、外に漏れ出ることはないということで、蓋然性として高いものは、槽の外に設けられている配管部分、ここからの漏えいの可能性が高いということで、こういった場合の対処をこの事象の流れでまとめております。

一方で、運転員が、もし、この対処に間に合わないような場合については、次の括弧書きで書いておりますが、漏えい拡大防止インターロックというものが設けておりまして、緊急遮断弁を閉じて漏えい箇所をすぐに隔離してやるということで、30秒以内に作動させることができるようなシステムを設置してございます。

この結果、従来の最大想定事故の想定箇所になっておりますが、このインターロックが所定の機能を果たしてくれれば、緊急遮断弁が閉まって漏えい箇所が閉止されて、その間に漏れ出た若干のUF6については、局所排気装置を経由して施設外への放出量を低減するというような流れになります。

もし、このインターロックも不作動ということであれば、次のステップとしては、運転員が強制操作を行う。A、B、C、Dのような操作を行っていくということになります。

これにも、なおかつ失敗するというようなことになれば、最終手段としましては、もう建屋の中でUF6を閉じ込めてやるということで、この均質槽中間製品容器のある2号発回均質室というところを、目張り等をして外に、建屋外に漏れ出ないように。中の現場に入りまして、中間製品容器の元弁を閉止してやって、速やかに隔離するというような流れが、事故の進展ということになります。

あともう一つは、ページを飛ばせていただきまして27ページになります。

27ページは、同じ大気圧異常の状態からの漏えいというものを想定しておりますが、今、御説明しましたハザード2のほうは、液化中、大気圧を超える圧力で扱っているときに、配管等が単純破損を起こしたという事象を想定したものになります。

一方で、27ページのハザード4につきましては、これは液化しているときに、その制御状態の異常が起きて、温度・圧力が次第に上昇していった場合というような事故シーケンスを想定しております。

この場合は、通常時は、先ほどと同じでして、運転員が圧力・温度を常時監視しているという状態になります。何らかの異常が起きて、次のステップに移行しますと、これも先ほどと同じように、運転員がそれに気づいて対処を行う。

それが間に合わなかった場合ですとか、気づくことができなかったような場合、その場合には、次のステップとして圧力・温度異常高というインターロックが働きまして、均質槽の加熱が自動的に停止して、液化停止というような段階に移行します。

それがだめであれば、また運転員は、それを強制操作してやる。

もし、これもだめだということになりますと、次のステップとしましては、この高圧配管部に設けています安全弁という物がございまして、ここが、配管の中では所定の圧力まで高まると、この安全弁というのが作動して圧力を逃してやるような機構がございます。

運転員の対処は、この温度・圧力異常高のインターロックで事象を収束できなかったといたしましても、この安全弁が開いて減圧槽という真空で待機している槽にUF6を流し込むことで、この配管部分の圧力を下げてやるというような操作をして、外へ漏れ出ることを防止することになります。

この後は、実際に漏れていったらどうなるかというシーケンスになりますので、先ほどのハザード2の説明ですとかハザード1の説明と同じになってまいります。

次が、28ページ、ハザード5になります。

こちらは、過充填を起こしたシリンダを加熱してしまって液圧破裂を起こしてしまうというような事象の流れになります。

通常時の管理といたしましては、それぞれ、先ほど冒頭で御説明いたしましたブレンディング系統、ブレンディング操作を行うための均質槽、製品シリンダ槽、原料シリンダ槽、これらに重量計がついておりまして、それぞれ中にシリンダを充填しましたときに、この重量計によって所定の重量であるということを、まず確認いたしております。

その後、運転員によりまして、実際のガス移送操作なりに移るときには、UF6の圧力・温度の制御状態を監視しまして、ここは液化ではなくガス移送ですので、圧力は大気圧未満で制御できている状態だというものを監視いたします。あわせて、重量についても移送元と発生元、それぞれの重量の変化を監視いたしまして、所定の重量移送が行われることの確認、管理をしております。

その上で、何らかの過誤があって異常事象に進展したというものが次からのステップでして、ベースの流れは、全て今まで御説明しているような流れと同じでして、まず、警報で運転員が気づく、それがだめであればインターロックが働く、インターロックも不作動であれば、また運転員がそれを作動させに行くというような流れは変わりございません。

その後の漏えいが起きた後のシーケンスにつきましても排気用モニタ、排気口のモニタで漏えいを検知しまして、速やかに現場なりで漏えい箇所の閉止措置を行うというのが対処となってまいります。

以上が、均質・ブレンディング系、大気圧以上でUF6を取り扱う系統のハザードとして抽出したものになります。

ページを飛ばせていただきまして、30ページでございますが、今、圧力や温度の異常高の警報ですとか、インターロックが働きますということを御説明してまいりましたが、その設定の考え方を簡単にここでまとめてございます。

例えば、液化中の温度であれば、温度管理室と、これは最高の仕様温度の限度値ということで、94℃以下で運転するように定めております。これを超えないように、この温度管理値に余裕を見込んでインターロックを作動させるような設定値を見込んでおります。

その下に異常警報を出す値と、あと通常の運転時の温度というものが決まっておりますが、異常警報を出す値につきましては、④の通常時の運転温度、これに温度制御するときの制御幅ですとか計器誤差等、これを見込んで異常高の警報設定値というものを定めております。

したがいまして、④の通常状態を逸脱すれば、異常高の警報がまず出て、運転員が対処して、それが間に合わないようであれば、インターロックが作動して温度管理値を超えないような管理をしていくというのが、異常の事象進展防止として設けている対策となっております。

そのほか、ここで出てきます計測項目の各槽の温度・圧力ですとか、次の31ページは重量計、過充填に関わるものですとかというものを同じような考え方で設定をしております。

以上が均質・ブレンディング系統のハザードの御説明です。

今、御説明しました臨界、それから閉じ込め、遮蔽に関わるような安全機能を有する施設として抽出したものが32ページ～34ページとなっておりまして、ここの一番右に抽出して整理しておりますとおり、機器・UF6の配管、耐圧・気密性を持たせなきゃいけない機器、配管類ですとか、それぞれに設けているインターロック類、こういったものが安全機能ということで抽出整理しております。

次に、35ページですが、最後に、均質・ブレンディング系の新型遠心機等への更新申請に係る部分の整理でございますが、まず、①の新型遠心機の更新に対しまして、この均質・ブレンディング系統というものは、もう既に今までで設置しています能力としまして十分な能力を設けていますので、ここは、今回の変更申請の中での変更ということはございません。

それから、RE-1の設備については、この均質・ブレンディング設備を含めましてRE-1側のほうは、もう使用を停止いたしますので、運転からは除外される。

それから、付着ウラン回収設備、それから④の廃棄、それから⑤のNaF・スラジ保管等、これらは、いずれもこの均質・ブレンディング系統というところからは独立しておりますので、関連性のないというところになります。

以上が、均質・ブレンディング系統でございます。

その後、3-1ページ以降は、均質パージ系統ということで、38ページを開いていただきたいと思います。

こちらは、前回の御説明のときにUF6処理設備というところで、一般パージ系というものを御説明いたしましたが、この均質・ブレンディング系というものもカスケードとは独立した系統になっておりまして、この中に、このパージ系というものを設けております。

そのポンチ絵が38ページの下の部分に書いておりますが、ここも一般パージ系と同じように、コールドトラップですとか、ケミカルトラップのフッ化ナトリウム（NaF）、それからアルミナ（$Al_2O_3$）、こういったものがありまして、シリンダと槽の配管をつなぐ接続管の脱着操作時ですとかに、この配管部分のパージ操作、排気操作を行ったり、先ほど高圧部の漏えいのシーケンスで御説明しましたような、減圧槽に安全弁から吹き出したUF6を送り込んでやるとかというような系統として設けていますのが、この均質パージ系ということになります。

一般パージ系のほうと違っていますのは、この減圧槽の役割ぐらいでして、あとは、系

統的にも全く一般パージ系とは変わりませんので、抽出していますハザードの内容も臨界、それから閉じ込め、遮蔽に至っては、全てもうほとんど同じでございますので、本日の御説明からは割愛させていただきます。

ページを飛びまして、56ページの新型遠心機更新に関わるところ、こちらにつきましても、75tSWU/年～450tSWU/年への増設に対しましても、ここの均質パージ系についても、能力的には既に設けてあるものが、従来と変わりないということで、関連性はないというのが2番、3番、4番、5番というところのまとめでございますので、ここも詳細の説明は割愛させていただきます。

均質・ブレンディング系とパージ系の御説明は以上でございます。

○大村チーム長代理　それでは、均質・ブレンディング系と、均質パージ系について説明をいただきましたが、ここまでの部分について質問等がありましたらお願いします。

○大音チーム員　規制庁の大音でございます。

2点ほど質問させていただきます。

1点目が、21ページで、均質・ブレンディング系なんですけれども、ここでハザードとして耐圧・気密性ということで、いろいろと安全対策に対する項目を書かれています。

それで、例えば容器の場合は、ANSIの規格に基づきますと、それから座屈防止、それから、あとは漏えい防止というところがあるんですけど、多分、基準でいくと7条に地震時の損傷防止があると思うんですけれども、ここについて、これを書かれていないのは、どういうことなのかというのが1目点です。

そのときに注意しないといけないのは、均質槽は、ここで書かれていますように94℃ぐらいの温度が上がるということなので、いわゆる配管系と接続されているので、地震時の応力と、それから熱応力といったところの、配管と容器のつけ根の部分の応力評価といったところも、ここはどうなっているのかというのを教えて、必要だということです。

それと、2点目が、27ページなんですけれども、ここで最終的に、一番最後ですね。均質槽の配管カバー内配管に設置している安全弁の動作圧力が作動する。

基本的に、安全弁は静的機器なので、点検すれば、今までの感じでいくと、いわゆる静的機器ということで作動はするというような考えもあるんですけれども、いわゆるこれが、安全弁は、当然、逆に固着というのが出てきます。固着して、これが作動しなかったときの対応はどうなるのか。

この2点を教えてください。質問させていただきます。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

まず、一番目の御質問の件ですが、地震時の損傷に対しての考慮ということにつきましては、今、弊社が進めてまいりましたハザードの抽出整理の中では、内部事象の事象の中から想定されるものをまず選び出すということで、当然ながら、地震に対しての耐震設計も行ってはおりますので、その内容も別途、御説明するつもりで考えてございますが、今の、この資料の中では、今、御説明しました内部事象に至るもの、内部事象から発生する事象ということで整理しております。

今後、条文の中での適合性の御説明の中では、今、御質問いただきました地震による考慮の内容について御説明させていただくつもりでございます。

○大音チーム員　地震時プラス、今言ったように、熱応力というところも出てきますので、そこは十分考慮する必要があると思います。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

拝承いたしました。

あと、もう一つの安全弁の固着の件でございますが、安全弁のほうにつきましても、これは、もともと対策上設けていますのは、高圧ガス保安法の関係で設けておりまして、こちらも年1回、必ず点検しましてラプチャーディスクの点検ですとか弁の作動検査等を行って健全性は維持するようにということに配慮しております。

それでも、もし仮に作動しなかったということを考えた場合には、今、こちらのシーケンスで飛ばしてしまいましたが、そうなりますと、圧力がどんどん上がってきますので、そのときには、運転員が加熱をすぐに止めてやるですとか、まず、人間系の対処をして、それでも間に合わないということになって、漏えいということになってきましたら、あとは、とにかく現場に行って漏えい箇所のもとをまず閉めてあげるですとか、そういった対処をしていくことになります。

○大音チーム員　多分、今、御説明があったんですけれども、そのときの、いわゆる運転員が対処する前の時間が、基本的に圧力上昇との関係でどれぐらいかが問題になっていくと思うんです。

だから、そこはきちんと評価の上、それが本当に大丈夫なのか、もし安全弁の固着というのが非常に厳しいようであれば、必然的には、ラプチャーディスクという手段もあるとか、そういったバックアップ機能が必要だと思います。

そこら辺についても十分な説明が必要だと思っております。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　今、御指摘いただきました点を踏まえたところについて、整理して、別途、御説明させていただきます。

○嶋﨑チーム員　加工担当の嶋﨑です。

今、大音から申し上げたところは、説明するタイミングを考えて御説明いただければ結構かと思っております。

御説明の順序といたしまして、まずはハザードを抽出する。それは内部事象に起因するものなのか、外部事象に起因するものなのかは、その後の各規則の条項に従って対策が講じられていることを説明いただければ結構かと思っておりますので、その際には、今、大音のほうから申し上げた熱応力との重ね合わせとか、その辺は、また御説明いただければ結構かなというふうに思っております。

それと、先ほど、安全弁の固着とか、そういったところにつきましても、設計基準事故の対処とか、そういったところに対して、どのように単一故障なり、単一誤操作を考えるのかという中で整理いただければいいのかなと思いますので、今、大音のほうから申し上げたところは、こちらが気にしている点という、その中の一つということで、説明の際には留意していただきたいと思います。

以上です。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　日本原燃の米川でございます。

嶋﨑さんの御指摘は、こちらで理解しましたので、あと各条文ごとに詳しく御説明したいと思います。

1点だけ、オーダーとして申し上げれば、温度については、例えば数百℃というレベルではなくて70℃、80℃ぐらいのレベル、それから圧力についても2kgf/cm$^2$、3kg f/cm$^2$という、いわゆる圧力容器ですと数十気圧とか、そういうオーダーですが、熱応力それから圧力容器という範囲には入るんですが、オーダーとしてはその程度です。

いずれ条文のところで詳しく御説明いたしたいと思います。

○大村チーム長代理　それ以外に。

どうぞ。

○平野チーム員　規制庁の平野でございます。

安全機能を有する施設の選定ということでしたので、簡単に事実確認だけをさせていただきたい点が何点かございます。

まず、1点目なんですけど、ページでいうと33ページを見ていただければと思うんです

けれども、こちらで、閉じ込めのハザード2のところで、UF6が漏れたケースを想定して、安全機能を有する施設を選定されているかと思うのですが、ここで確認したいのは、配管カバーがあらわには書かれていないんですけれども、機器の中に含まれているのかどうかというのが1点と、あと、ここで言っている機器というのは何が含まれるのかというのを、幅広なものですから、もし申請書等に書くときにはその辺をきちんと書いていただきたい。

あわせて、ここと同じところにインターロックという言葉もあるんですけれども、これは多分、検出器があって、検出器が異常を検知したら論理回路で信号を送って、信号を送った先で、例えば弁が閉まるとか、これを全て含めていて、それら一式がインターロックという言葉で書かれているのではないかと認識したんですけれども、このインターロックという範囲がどこまでなのかということ。

あわせまして、警報とかインターロック、いろいろと書かれているんですが、ここに計器が含まれているのかと、あと、ほかに計器があって、そういうようなものというのは、安全機能を有する施設に入っているのか、入っていないのか。

細かい確認ではありますけれども、その辺を教えていただけますよう、お願いいたします。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

まず、一番目に御質問いただきました配管カバーは含むか、含まないか。当然ながら、配管カバーがなければ、漏えいしたUF6を工程用モニタなどで引っ張るという機能がないということになりますので、そういった意味では、これも安全機能の中の一つというふうに捉えてございます。

あと機器の内容ですが、ここは紙面の大きさの影響の観点でちょっと書き切れていないというところがございますけれども、均質・ブレンディング系でUF6を取り扱う機器がすべからく全て対象だという認識でおります。

それから、インターロック、警報に関わる部分でございますが、インターロックも一般的に言われている検出端があって判定回路があって動作端がある。この一つのセットがインターロックということで、ここでは使ってございます。

警報に関しましても、圧力ですと警報設定器、警報を発するフーンですとか、その一連の機能が安全機能ということで考えておりますが、ただ、濃縮工場を含め、加工施設というのが、計測制御設備が申請対象というところにはなっておりませんので、今申しましたような機能、要は、ハードがどうこうということではなくて、機能としてきちんと閉じ込

めができる機能を持っているですとか、あとは警報を発せられるとか、そういったものを安全機能ということで捉えて、それも当然ながら、安全機能を有する施設と、機能であるという捉え方をしてございます。

以上です。

○平野チーム員　説明は承知いたしました。申請書のほうで、きちんとその辺、漏れなく記載していただきますよう、お願いいたします。

○大村チーム長代理　どうぞ。

○嶋﨑チーム員　今の平野のコメントですけれども、加工担当、嶋﨑です。

機能をきちんと申請書上で押さえてほしい。申請書では、それは基本設計の約束としてちゃんとおっしゃっていただく、記載していただく、何が担保できるのか、我々が判読できなければ審査になりませんので、そういったことをきちんと定義づけをして、審査で確認できるようにしていただきたいというのが1点でございます。

それと、本日の均質・ブレンディング系の設備の説明の中でわかりにくいのは、閉じ込め機能に関しまして、バウンダリーが幾つもある。従来からの申請内容を把握している立場から申し上げると、一次的なバウンダリーとしてはシリンダがあって、二次的なバウンダリーとして均質槽及び配管カバーがあって、三つ目の閉じ込めとして第1管理区域の建物がある。そういう分け方をされているんではないかと思うんですが、ここで書かれているハザードの中で、どこの閉じ込めが機能喪失したのかというところが、非常にわかりにくい書き方になっていると思います。

それを踏まえて、その耐圧性能とかで単純に機器配管と書いてあるんですけれども、その機器配管の範囲がどこに該当するのかどうかというところが、本日の説明資料では判読できない形になっているかと思います。申請書上で、そこが判読できない限りは、今おっしゃられている安全機能を有する施設の範囲がどの範囲かというところが、こちらのほうとしても確認できない形になりますので、そこの整理はお願いしたいと思っております。

そういう意味で、本日の説明資料では何点かわからないところがありまして、続けて申し上げれば、例えばですが、25ページ、気体廃棄物の廃棄設備の局所排気装置というものがありまして、第1管理区域の負圧維持というのが要求されています。

これは、きちんと申請者で整理していただきたいんですが、二次閉じ込めとしての均質槽並びに配管カバーの中については、排気設備、負圧に引いていたのではないかと思っているんですが、その中での機能が抜けているとか、そういったことがあるように見受けら

れますので、そういった点で、ここの流れについては再度御確認をしていただいて、きちんと整理をして説明いただければと思いますので、よろしくお願いします。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

今、御指摘いただきましたところは記載がちょっと不十分なところがございますので、そこは整理して、再度、御説明させていただきます。

○嶋﨑チーム員　度々恐縮です。嶋﨑ですけれども。

記載が足りないのかどうかだけではなくて、ここを、我々は安全機能を有する施設としてきちんと抽出されているかどうかを確認するポイントになっておりますので、今の整理上の話で言いますと、まだきちんと理解できないところがあります。

そういった点できちんと配慮していただきたいのが1点と、資料を直す、どうのこうのというよりも、むしろ、申請書でどう、そこは記載していただくのかどうかということと、あと、抽出された安全機能を有する施設に対して、各規則の基準に対してどう対応するのかというところは、きちんと整理していただかないと、審査としてはなかなか進まないかと思いますので、よろしくお願いいたします。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　日本原燃の米川です。

今、嶋﨑さんのおっしゃる意味は、私が理解した内容としては、ハザードが具体的に、例えばシリンダ槽の中で漏れたのか、配管が漏れたのか、あるいは、出口のところが破れて配管カバーがあって引くと、そこのハザードの内容をもう少しちゃんと明記して、それに対して安全機能を有する施設というものを定義して、そこの解析をしてくださいというふうに受け取ったんですが、間違っていないでしょうか。

○嶋﨑チーム員　そこは、申請者がどうお考えになっているかだと思います。

今の説明では、本日の説明では、そこの抽出が整理されていないのではないかという一端を説明したわけでございますので、今の、我々が審査の中できちんとハザードと安全機能を有する施設の抽出の関係が、きちんと判断できるように御説明をお願いしたいというのが趣旨でございます。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　日本原燃の米川です。

わかりました。趣旨に添うように、もう一度整理し直しましてお出ししたいと思います。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

私から1点だけ。確認ですけど、15ページに均質・ブレンディング系のハザードという1から5まであります。ハザード4は、説明の中だとUF6の取り扱いの圧力が大気圧以上とい

うことを前提に説明されていたようなんですが、ハザード4の文章を見ると、UF6の加熱温度の上昇により、UF6圧力が大気圧を超えると云々と、こうなっていて、これだとそうではないようにも見えます。この辺は、実際の通常の運転ではどういう状態なんでしょう。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　表現が、適切というか、紛らわしい表現になっているかと思いますが、ハザード4で考えましたのは、液化状態に入っているときということですので、ここは大気圧を超えた圧力をさらに圧力が上昇していくという意図でございましたので、ここは適切な表現ではなかったということでお詫びいたします。

○大村チーム長代理　了解しました。

よろしいですか。

それでは、次のところに移りたいと思いますが、次は貯蔵だと思います。目次でいうと4ですね。これについて説明をお願いします。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

引き続き、57ページ以降、貯蔵施設の概要につきまして、御説明させていただきます。

57ページは濃縮工場の平面図でして、上側がメーンプロセスのUF6処理設備ですとかカスケード、それから、今、御説明しました均質・ブレンディング設備等、こういったものを収納している建屋になります。

その下に黒く墨で塗ってある部分が貯蔵庫関係ということで、ここに右に書いてありますような原料ですとか製品・廃品のシリンダ類、こういったものを保管してございます。真ん中に矢印でつながっているような、この通路がございまして、ここを、UF6シリンダを載せた搬送台車が行き来をして、メーンプロセスの上側のウラン濃縮建屋のほうと行き来している。各槽に装填したりというような操作をするところでございます。

貯蔵施設の概要としましては58ページ、それから59ページに、それぞれ系統構成ですとか、最大貯蔵能力を書いておりますが、それぞれ製品・廃品、それから原料、これらを所定の年間取扱量、運転できるだけの分を保管できる能力をこの貯蔵庫というものは備えておるというところでございます。

59ページに書いておりますように、温度・圧力は、常温・大気圧未満ということで、この貯蔵施設では一切シリンダのハンドリングを行いませんで、ただ置いてあるだけという状態ですので、このプロセスとしては大気圧を超えるというような一連の操作等が一切発生しないという場所でございます。

ここで抽出されるハザードにつきまして、抽出してまいりましたのが62ページ以降でご

ざいます。

まず、臨界の1番、3番、ここら辺は、今までほかの系統で御説明しておりますものと同じです。

ハザード2も、機器、シリンダ類に穴が開いて水分を含む大気が中に入ってしまった場合というような想定ですので、これもこれまで御説明してきているものと基本的に変わりございません。

臨界として考えられるようなものは、ハザード3のような移動時の接触ですとか、バウンダリーが崩れたときの大気流入、こういったものが臨界へ至る事象のおそれということで考えられます。

それから、次の63ページになりますが、ここは、貯蔵施設としては、貯蔵施設特有のハンドリングを行いますので、それに伴った漏えい事故、閉じ込めが損なわれるおそれのある事象が発生し得るということで、ハザード1は、これはシリンダ等、耐圧・気密性を持たせるというところですので、これは従来どおり、ほかの設備と変わりございません。

それから、ハザード2は、シリンダを天井走行クレーンでつり上げて移動、搬送を行いますので、その作業時にシリンダが落下してしまってシリンダのバウンダリーが喪失した場合には、空気流入で大気拡散による漏えいが発生し得る。

それから、ハザード3としましては、今度は逆にシリンダを保管している上の天井走行クレーンが落下してきたような場合。そういったことも想定される。

それから、ハザード4については、これもクレーンによってシリンダを取り扱っているときの状態になりますが、外部電源が喪失して、吊上げ状態を保持できずにシリンダを落下させてしまったとか、こういったシリンダのハンドリングに関わるところで漏えい事象というものが起き得るというのが、考えられるというのが貯蔵施設のハザードでございます。

あと遮蔽のほうも、これもほかの設備と変わりございませんので、割愛させていただきます。

今、御説明しました63ページの閉じ込めに係るハザードの事象の流れでございますが、ハザード1は省略させていただきまして、ハザード2の高さ制限に関わるもの、こちらが68ページでございます。

まず、この吊上げ高さを超えて落下させたりということのないようにという管理の一つとしては、このシリンダに関わる落下試験を行っておりまして、1.2m、それから廃品シリ

ンダというのは2段俵積みをしていまして、この場合でも1.85m。この高さ以下に抑えておけば、シリンダがもし仮に落下してしまったとしても、シリンダのバウンダリーを損なうような変形・損傷が起きないということを確認しておりますので、濃縮工場の貯蔵庫の中では、この高さを超えないような管理をしております。それを行うための制限機構、制限インターロックを設けて管理をしておるというのがポツの一つ目です。

あと、それを台車に乗っけまして、貯蔵庫とあとメーンプロセスの処理設備ですとか、均質・ブレンディング設備、そちらを行ったり来たりしておりますが、ここから落ちた場合はということに関しましては、台車の高さ自体から考えまして、これは1.2m以上ありませんので、この場合は、仮に落ちたという想定をしたとしても漏れることはないという整理でございます。

あと、流れとしましては、通常、1.2mを超えないような高さ制限をして管理をしておりますが、もしだめであっても、この高さ制限機構が働く、それも働かなかった場合となったときまで考えますと、1.2mなり1.85m以上吊上げて、さらに落ちるという事象も考えたときには、漏えい事象が発生し得る可能性がありますが、ここは均質・ブレンディング設備と違いまして中が大気圧未満ということで、拡散による微小漏えいということになりますので、これはすぐに、もしシリンダに穴が開いてしまえば、そこをふさいでやるということですぐに事象を収束させることができるというところになります。

それから、次の69ページですが、天井走行クレーンの落下に関わりましては、これは、まずはクレーン自体が落下しない構造にするというところと、もし落下したらという想定をした場合は、今の吊上げ高さを守られなかった場合の落下と同じでして、これも拡散による漏えいということで、現場ですぐに閉止処置を行うというような対処になります。

ハザード4の停電時の吊上げ状態保持につきましても、これは、停電が起きましたときにシリンダが吊上がったり、逆に吊下がってしまったりして落下したりしないようにというような保持機構というものを設けておりまして、停電時には、その状態を保持しておいて落下が起きないようにという対策をとっておりますが、もしそれが壊れたというような仮定をしたとしても、事象の流れとしてはハザード2、3と同じような流れとなります。

ここは、非常に静的にシリンダを置いてあるだけの設備でして、唯一、ハンドリングを行うときに、こういった事象が起き得るというようなことで抽出したハザードが、ページが飛びますが、72ページ、73ページでございます。

それぞれのハンドリングを行うシリンダ類の耐圧気密性ですとか強度設計、こういった

ものは当然ながら、あとは、今、御説明しました吊上げ高さ制限の機構ですとか、停電時の保持機能、こういったものが、この貯蔵庫での安全機能ということで整理してございます。

あと、74ページは、新型遠心機更新への対応ということになりますが、こちらも貯蔵庫としては375tSWU/年分の増設を行ったとしましても、もともと1,050tSWU/年分の能力を有したものでございますので、能力的には全然問題ないというところになります。

あとの②～⑤につきましても、③の貯蔵については、ここが直接関わっておりますが、今、御説明いたしましたように、能力的なところについては、また別途、規則16条への適合の中で御説明いたしますが、十分な量を持っているという点と、置き台として使用いたします物も、従来の物と変わらないということで、安全設計の内容としての変更点はございません。

貯蔵庫の説明は以上でございます。

○大村チーム長代理　それでは、貯蔵施設について、質問等がありましたらお願いします。

○平野チーム員　規制庁の平野です。

1点確認させていただきたい点がございます。

58ページを御覧いただきたいんですけれども、貯蔵庫の中でも、例えばCウラン貯蔵室、あるいはBウラン貯蔵室の劣化ウラン、この辺は、最大貯蔵能力は約5,000t-Uということで、かなり大量のウランを保持するという、そういう特徴があるかと思うんですが、ウランの取り扱い、貯蔵能力が大きいということに起因するハザードというのはないんでしょうかというのが確認したい点でございます。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃、渕野です。

貯蔵量に伴うハザードと言いますと、ポテンシャルハザード的には、当然ながら、量が多ければ多いほど持っているハザードは大きいということになりますが、それを一つ一つ安全に取り扱うために必要な耐圧機密強度を備えたシリンダ1本、1本に入れて、いずれ御説明することになります耐震に係るようなときが起きても、それが転倒しないように対策を1本、1本に対してとるですとか、そういったことで個別、シリンダ単位での安全対策というのをとっておりますので、それが大きくなって集団で悪さをするとかということはないというふうに考えておりますので、個別の対策としては十分なものをとっているということで、今、認識はしてございます。

○平野チーム員　規制庁の平野です。

そうすると、外力か何かということで考えなければいけないというのは、そこのところで改めて説明があり、恐らく、量が多いですよというふうなことに起因するものとして、もし貯蔵施設という観点で安全機能があるのであるならば、それは個別の、16条だったか、そちらのほうの各条の適合性のところで説明いただけるということでよろしいでしょうか。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

今、御指摘いただきましたように、条項の説明の中では御説明していくことで考えてございます。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　日本原燃の米川です。

御参考までに、劣化ウランは、そのポテンシャルハザードという意味では、確かに量が多いですがあれですが、例えば海外の濃縮プラントの例で言いますと、これは全部屋外なんですね。屋外に置いた場合に一番問題になるのが、外側からの腐食。一番大きな問題というのは、海外の場合はそこです。

ですから、当社の場合は法律上、もちろん屋内に置きまして、貯蔵庫というところで管理してございますので、基本的には、ハザードというのは、よほどのことがなければ、しかも大気圧以下で固体のウランでございますから、量は多いですけれどリスクは物すごい低いというふうに考えています。

○平野チーム員　規制庁の平野です。

承知いたしました。個別の適合性のところで、逐次、確認させていただきたいと思います。

○大村チーム長代理　それ以外にありますか。どうぞ。

○嶋﨑チーム員　加工担当の嶋﨑です。

ハザードの抽出のところで考え方をお伺いしたいんですけれども、例えば、今の話にも関連するかもしれませんが、64ページの遮蔽に関しまして、ここでは減衰効果を見込んでいる部材の逸脱は書いてあるんですが、例えば、最大貯蔵能力以上のウランが貯蔵施設に持ち込まれたと、それでの線量上昇はどうなるのかというところのハザードは、挙げなくてもいいのか。要は整理学の問題かもしれませんが、ソフト対応で対応するということで抜いているのか、いや、そういうハザード自体、どういう過程で抜けているのかというところの考え方を伺いたいと思うのが1点。

それと、もう一つ、ハザードに関しまして、先ほど来、シリンダ等は静的な状態で置かれているとありますが、一方で内部事象の中でも特に火災等を考えたときに、シリンダが

外側から熱を与えられたときに、シリンダの中の温度が上がって漏れるような事態ということがハザードとして想定しなくていいのかどうかと、その辺りのお考えもあわせて伺いたいと思いますので、よろしくお願いします。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

今、御指摘いただきましたような事象も、想定と言いますか、工法の中では考えてございます。

整理の問題という御指摘もございましたが、まず、最大能力以上の物が貯蔵されるという可能性という観点につきましては、これは置き台等、保管するシリンダの数をセットで最大数以上がまず施設としては設置できないという状況ですので、ごろんと床にシリンダを置いておくというようなことまで想定しない限り、そういった事象は発生しないということが一つ言えると思っております。

あと、火災のほうの影響に関しまして、これは確かに御指摘のとおりでして、そういったものが起きないのかというのをピュアな目で見たときに、事象候補として挙げておくべきではないかというのは確かにそのとおりと思います。ただ、ここの貯蔵庫の中については可燃物を一切取り扱わないということで、消防法のほう等の許可もとっておりましたので、あえてここに記載の整理をしてございませんが、そういったものは、一応、前提として検討はしてございます。

以上です。

○嶋﨑チーム員　加工担当の嶋﨑です。

今の御説明を伺っていますと、ハザードとしては考えています。それに従って、例えば、最大貯蔵能力の管理という点では、それ以上置けないような設備対応、あるいはソフト対応をしている。火災については、火災の発生も考慮して、火災発生防止、影響緩和、そういったところがちゃんと設備されているかどうかを確認されている、そのように聞こえたんですが、今の説明を考えていらっしゃるんであれば、なぜそういうハザードから、ここの記載から抜いているという、そのお考えはどういう点なのかというところを確認したいと思っています。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

確かに、ピュアな目で見たときのそういったものを載せておくべしというのは、候補事象として挙げておくべきというのは確かにそのとおりだと思いますので、そこは改めて整理してまとめたいと思います。

○嶋﨑チーム員　何度も恐縮です。嶋﨑です。

ピュアな目とか、主観論でなくて、我々、客観的に見たときにちゃんと抽出がされているかどうかというところですので、そこのフローから除くんであれば、どういう視点で抜いたのか、その点を明らかにしていただければいいと思いますし、そういう視点でやったんだけど、今のここの抽出の仕方として、抽出を飛ばしてしまった問題なのかどうかというところは、どちらなのかという点も踏まえて、きちんと御説明をいただきたいということです。

以上です。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　御趣旨、理解いたしましたので、承知いたしました。

○大村チーム長代理　今の点にちょっと関連して。

この廃品のところについては、量が非常に多いということで、施設の中でも恐らくそこに集中しているような感じなのかなと思います。

したがって、今の大規模火災とか、これは重大事故という観点もありますので、そういった中でどういうふうに考えるのか、評価して対策をとるのかということも関連すると思いますので、今後、当然、そこをやりますので、そのときにまたしっかり説明をいただくということかというふうに思います。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　日本原燃の米川です。

今、審議官がおっしゃるように、外的事象のほうで火災の影響というのは既に評価していますので、そちらのほうで御説明します。

あと、先ほどの嶋﨑さんの御質問ですが、シリンダは幾何学的に置き台の数が決まっており、申請もしております。ですから、例えば、そのケースとしては、悪意を持って何がしか、もう一、二本、シリンダを置いたというような想定が考えられるんですが、そこまでは、私どもはハザードとして考えていなかったというのが正直なところなんです。

シリンダを、悪意持って持ち込んで、最大貯蔵量以上のところにごろんと置いたというのを、私どもは保障措置措置のほうで、全てその数量のほうはもちろんやっていますし、それから、いただいている許認可でも置き台の数、それから本数、これは許可をいただいています。それ以上にという、おっしゃる意味ですよね。

○嶋﨑チーム員　嶋﨑です。

私のコメントは、安全機能を有する施設の抽出に当たって、事業者さんが決められたハ

ザードの抽出方法に従ってちゃんとやられているかどうかというものを客観的に確認させていただきたい。そういう中で、要は、今の説明では論理的ではないようなところが見受けられるので、そこのお考え方をただしているわけでございます。

先ほど来、説明資料を直したらいいのかどうかとか、そういったことをいただいているんですが、そもそもの私のコメントの趣旨は、説明資料のわかりやすさとか、どうのこうのという問題ではなくて、今の客観的に安全機能を有する施設の抽出が適切かどうかということを確認できるように御説明いただきたい。そういうことで申し上げているものでございますので、その辺りを、きちんと御理解いただきたいと思います。よろしくお願いします。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　了解しました。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

1点だけ、さっきの話に関連して、原料シリンダと製品シリンダは輸送規則、当然、輸送されますので、それに基づくかなり厳しい基準に合致すると思うんですが、廃品シリンダというのも同じような仕様と考えてよろしいんですか。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　原料シリンダは空になりますね、発生させますと。それを転用して廃品シリンダにしております。

したがいまして、輸送シリンダとしては全く同じもの。同じものが定義を変えて廃品シリンダになるということです。

○大村チーム長代理　わかりました。

よろしいですか。

それでは、その次に行きたいと思います。

次は、廃棄施設・廃棄設備の関係で、目次で言いますと5～7ということになります。

5～7について説明をお願いします。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

それでは、廃棄設備・施設関係の御説明をさせていただきます。ページ数ですと、75ページ以降でございます。

まずは、弊社の施設としましては、気体廃棄物廃棄設備、それから固体、液体と3種類ございますので、最初は、まず気体廃棄物というところです。

このうち、気体廃棄設備中の換気空調設備と書いておりますが、こちらは76ページのフロー図に示しておりますとおり、各部屋、左側から外気を取り入れて各部屋に供給して、

部屋からの排気をプレフィルタ（PF）、高性能エアフィルタ（HEPA）、これを介しまして、各排風機で建屋の排気系から排出してやる。一部、リサイクル系がございまして、1号発生回収室と、初期に建設しました1号のほうの施設につきましては、一部気体のリサイクルを行っている。

今、今後生産を続けていくRE-2側のほうについてはワンススルー方式ということで、外気を取り入れて、そのまま外へ流すというような系統構成となっております。こういったものが各室に設けられているというのが気体廃棄設備の概要でございます。

ここにおけますハザードとしましては、78ページ。

ちょっとページを飛ばせていただきますが、78ページの、まずは臨界関係というところになりますが、まずは換気空調設備のHEPA、ここにウランが集積して臨界になることはないのかというようなことがございますが、ここは電気集じん式のHEPAではなくて、差圧等の管理をしておりますので、なおかつ、UF6がそれだけ蓄積しますと、HFで逆に破壊していってしまうというような事象から考えますと、臨界が起きるようなウランの集積というのは、まずここでは起きないということになります。

それから、②の閉じ込め関係ですが、こちらはUF6をダイレクトに取り扱っている設備ではございませんが、第1種管理区域の中の空気の清浄化、それから負圧管理というところに関係してきますハザードとしまして、ハザード1はエアフィルタの捕集性能の劣化。それから、ハード2としまして、排風機の故障が起きて管理区域内の負圧維持ができなくなるような場合。それから、ハザード3としましては、排風機よりも先に送風機のほうが起動してしまって、空気がどんどん第1種管理区域の中に送り込まれてしまって、正圧になるような異常が起きるおそれ。それから、ハザード4としまして、今、フローの中で御説明しましたように、空気をリサイクルしている系統がありますが、ここで汚染が発生すると、室内汚染が発生してしまう、拡大してしまう。こういったことが排気系に関するハザードとして考えられます。

あと、遮蔽については、HEPAに係るウランというものは非常に微量ですので、遮蔽に関するハザードはないというふうな整理でございます。

それぞれ閉じ込めに関するところをかいつまんで御説明いたしますと、79ページのハザードですが、エアフィルタの捕集性能、HEPAフィルタの捕集性能の劣化に関しましては、まず、HEPAは多重化して、余裕を持った枚数・台数をつけている。これは当然ながら、取りつけるときにはDOP検査を行って、所定の性能があることを確認したりですとか、常時、

フィルタの前後の差圧を監視して、目詰まり等がないということを確認いたします。

もし、こういった日常監視、管理の中で異常が発見されれば、そのフィルタユニットを直ちに、速やかに交換してやる。それも過誤で見過ごされたというような場合に対しましては、UF6が建屋のスタック等で漏えいを検知できますので、速やかにHEPAの交換をしたり、漏えい箇所の閉止措置を行ったり、そういったことを行うということになります。

それから、二つ目のハザード2のほうは、こちらも排風機については多重化して設置しておりまして、万一、1台が故障しても、バックアップがすぐに立ち上がって、負圧を常時維持するというような系統でございます。そのほか、負圧維持警報を設けておりまして、常時、負圧が維持管理できるような管理をしておるというのがハザード2でございます。

それから、ハザード3は排風機の起動順序ということで、送風機のほうが先に起動してしまいますと過正圧になってしまうということで、こちらは必ず排風機のほうが先に起動するようなシーケンスを組んでいる。

ただ、濃縮工場の場合は、一度、生産運転を開始しますと、この送・排風機をとめるというような作業というのは基本的にはございませんで、第1種管理区域は常時維持しっ放し。そうしますと、定期的に予備機を切りかえるという操作が発生するだけになりますので、これはプラントが何らかの異常で全停止して再立ち上げしなきゃいけないときとか、そういったときには必要になってくる機能ということになります。

それから、ハザード4といたしまして、これはリサイクル系で汚染が起きたらということでございますが、こちらも何か異常が起きて、リサイクル系で汚染が広がってしまうというような状態のときには、速やかにリサイクルをやめて、ワンスルー系統に切りかえるというような運転対処を行うような管理をしてございます。

以上が気体廃棄設備ということで、安全機能として抽出しておりますのは84ページでございますが、フィルタユニットですとか、排風機、それから漏えい等を検知するモニタですとか、負圧管理の警報ですとか、インターロック関係、こういったものが該当するということで書いております。

85ページは、この気体廃棄設備に関わる新型遠心機更新との関連ということで、まず、気体廃棄設備につきましても、450tに規模が増えたといたしましても、もうこれも1,050tのプラントを維持する能力を既に有しておりますので、新たな設計変更等はございません。

それから、②番、③番、④番に関しましては、これは直接、②のほうはRE-1の保管廃棄ですので、ここは直接的な関連性なし。あとは付着ウラン、廃棄物建屋の増設についても、

こちらも、いずれも第2種管理区域の話ですので、第1種管理区域の負圧維持を行う換気空調設備との関連性なしということになります。

以上が気体廃棄設備の換気空調設備ということで、通常の負圧維持を行う系統です。

それから、86ページ以降が局所排気設備ということで、冒頭御説明しました均質・ブレンディング設備の均質槽の漏えい事故。ここに関係してくる漏えいが起きた場合に、この局所排気設備に漏えいしたUF6を導いて、施設外への放出量を低減してやるという系統でございます。

ラインとしましては、次の87ページを御覧いただきたいんですが、ポンチ絵に描いていますように、通常時は配管カバー内からの排気を、上の切替ダンパというラインから局所排気フィルタユニットを経由して排気口から出している。もし漏えいが起きた場合には、下のほうの説明になりますが、工程用モニタで漏えいを検知いたしまして、切替ダンパによって通常ラインから局所排気装置、プレフィルタや高性能エアフィルタ、それからHFを除去する活性アルミナの入った局所排気装置を経由して、通常のフィルタユニットのほうに経由するラインに排気が切りかわるというような系統構成と機能の役割を持っているのが、この局所排気装置・局所排気設備となります。

ここで想定されるハザードにつきましては、ここも漏えいしたウランの取り扱いですので、臨界量となるようなものはもともと取り扱っていないということで、臨界に関してはハザードなし。閉じ込めに関しても、先ほどの換気空調のほうと基本的には同じということで整理してございます。

その結果、抽出したものとしましては、91ページ。

ここは均質・ブレンディング設備の漏えい事象のほうと連動していますので、そちらとの関係で、工程用モニタですとか、漏えい拡大防止インターロックとの関連で、こういったものが安全機能を担っているという整理をしてございます。

次の、新型遠心機更新との関連につきましても、まずは新型への更新、450tSWU/年への増設になりますけれども、こちらも特に能力的には、今のもので1,050tSWU/年分持っていますので変更はございませんが、まだ局所排気設備自体の能力自体が十分かどうかという観点につきましては、17条の条項への適合性設備の中で御説明させていただくつもりでございます。

そのほかは、直接的にこの局所排気設備とは関連ございませんので、特に変更はございません。というのが結論です。

次の93ページですが、こちらは前回の付着ウラン回収設備の中で御説明いたしましたところと関連いたしますが、カスケード設備（金属胴遠心機）のウランを除去するために、IF7という化学物質を使っておりますが、それを無駄なく再利用等はいたしますが、それでも使い切れずに残ってしまったような場合、それを考えまして、ボンベによるコンタミ程度のウランにはなりますけども、保管していくということで、このIF7ボンベというのを設備として登録してございます。

これに係るハザードにつきましては、ここも付着ウラン回収設備との関連で改めて整理をいたすようにいたしますが、漏れ出ると、IF7というのが非常に反応性の高い物質で、HFが出てくるというところですので、これも漏れの起きないようにするという管理が第一ということで、結果としましては、96ページに書いていますように、ボンベの耐圧・気密性ですとか耐腐食性・強度、こういったものをしっかり担保しておく必要があるという結果でございます。

それから、次の97ページの遠心機更新等に関わる、7ボンベに関わるところですが、新型遠心機更新自体ついては、IF7ボンベの保管とは関連性はございません。

ただ、②のRE-1設備の保管廃棄については、ここのRE-1の既設の金属胴遠心機、ここから、回収してきました付着ウランとの作業の関連で、このIF7ボンベというのが発生してまいりますが、これも既に全運転単位のカスケードを処理しても間に合うようにという本数を算定いたしまして、現在の本数を確保するようにしておりますので、ここも設計変更はなしというのが今回の申請でございます。

以上が気体廃棄設備でございます。

次の98ページ以降が液体廃棄設備ということで、弊社の液体廃棄設備としましては、機器のドレン排水ですとか、そういったものから出てきたウランのまじった廃水を処理して施設外へ放出してやるという系統が、この管理廃水処理設備（液体廃棄設備）でございます。

系統としましては、100ページに簡単な系統構成図を添付してございますが、左側の手洗排水ですとか機器ドレン、こういったものの系統、ここは、もうほとんど非放射性廃水を処理するような系統ですので、廃水調整ピットで受け入れて、次の処理水ピットにて濃度確認を行って、ウランの混入等がないということが確認できれば施設外へ放出してやるというような、これは基本的にピットだけの受け入れ系統ということになります。

それから、真ん中の上のほうに洗缶設備廃水というのがありますが、こちらは均質・ブ

レンディング設備で使っています中間製品容器、これは高圧ガス保安法に関わる容器でもありますので、その観点もあって、年1回、耐圧・気密試験を行わないといけない。そのときに、内部洗浄を行って廃水を出す必要がありますので、それを処理する系統が、真ん中の高濃度廃水系ということで、洗缶から出てきた、中間製品容器の内部洗浄から出てきた廃水を凝集槽ですとか脱水機を使って処理する系統になります。

その右側の部分の系統というのは、それよりも、もう少しウラン濃度が低いものということで、分析廃水ですとか、そういったものから出てくるもの、少量のウランがまざっているものを処理する系統で、砂ろ過塔ですとか、ウラン吸着塔、これらを使って処理して、やはり処理水ピットで受け入れて、濃度を確認して施設外に放出してやるというような系統でございます。

以上が液体廃棄設備（管理廃水処理設備）の概略系統の御説明です。

1ページ戻っていただきまして、99ページ。

今はウラン廃水を処理する系統の御説明ですが、このほかに、液体廃棄物関係としましては、系統構成・仕様表の下の二つ、一つは機械油等で、ウランのコンタミのあるような汚染のおそれのあるもの、これを少量だけ保管しているというのが一つございます。それから、もう一つは、これも付着ウラン回収設備に関連するものですが、UF6とIF5が分離して残ったIF5、これを保管廃棄する施設。これは、常温ですと、液体ですので、液体廃棄施設の中に整理して、このボンベ置台等を設置しているというようなところがございます。

以上が液体廃棄設備の概要です。

これらの事象についての整理になりますが、102ページがハザード抽出結果です。

こちらも、もう最後の廃水系ということで、ベースとなるような大量のウランというのは発生しないということで、臨界に関してのハザードは設定してございません。

それから、閉じ込めに関しましては、まず水を扱う系統のオーバーフローですとか、施設外へのウラン放出量の増大、それから貯蔵している廃油関係、機械油関係の火災によって漏えいの発生が起きるか起きないか、そういった観点が1～4として抽出してございます。

それぞれへの対処につきましては、103ページ以降です。

水を取り扱う系統のオーバーフローについては、それぞれオーバーフローを防止するインターロックですとか、こういったものを設けているというのが対策になります。ハザード2のウラン放出濃度につきましては、これは常時処理水ピットでの濃度を確認してから廃水するようなシステム体制を構築しているというようなところが、それぞれ発生防止策、

進展防止策等になってまいります。

以上のような観点で抽出しました結果が、108ページ。

液体関係であれば、溢水防止のインターロックですとか、漏れた後の堰、室外への漏えいを防止する堰ですとか、こういったものが抽出してございます。あと、廃油の火災等に対してであれば、火災報知機、火災を検知して、直ちに消火したりとか、そういったものが該当するという整理でございます。

次の109ページが、新型遠心機への適合ということになりますが、この関連廃水処理設備等につきましても、もともと1,050tSWU/年分の処理をできる能力を持っておりますので、ここも新たな設備変更等はございません。

それから、直接的に②ですとか③の新たな保管廃棄や増設等との関連性も、液体廃棄物関係は持っておりませんので、関連性なしという整理でございます。

以上が液体廃棄物です。

最後に、110ページ以降が固体廃棄物になりますが、弊社の固体廃棄物の廃棄設備といたしましては、焼却設備ですとか、処理・処分を行うための設備というものは――減量のための設備というものは持っておりませんで、全て固体廃棄物は保管廃棄するというだけの施設でございます。

それの関連する建屋が110ページで、処理能力といいますか、保管廃棄能力が110ページです。

あと、111ページが、先ほど来から新型遠心機の更新に関わる申請の中での関連ということで、ずっと一番最後に御説明してきておりますが、ここに書かれております1号カスケード室の金属胴遠心機、それから発生回収室、中間室、均質室に置かれているこれらの機器、これらの機器の全てを、使用を廃止しまして、廃棄物として保管管理していくという変更に関わるものが、この111ページでございます。

あとは、それを保管する建屋関係が112ページです。

こちらは、113ページにありますように、静置して保管しておくだけという施設ですので、考えられるハザードとしましても、112ページにあるようなドラム缶の転倒等によって汚染が広がるおそれがあるというような程度の異常事象となります。したがいまして、管理の中で転倒防止等を図ると、そういったものが該当してまいります。

一方で、臨界関係ということで、ここは廃棄物ですので、大量のウランを取り扱うための施設というわけではございませんが、ここについては、保管廃棄しますドラム缶の配置

制限等を設けたくない、できるだけ稠密に置けるように工夫したいということで、臨界計算を行った確認をしておりまして、その結果が、116ページ、117ページに記載してございます。

これはドラム缶の中に入っているウラン量が30kg以下であれば、116ページであれば、質量無限大でも未臨界である。

それから、117ページであれば、これは液体廃棄設備から出てくる――管理廃水処理設備から出てくるスラジの保管廃棄ですけども、これもドラム缶当たりのウラン量が十分少ない2kgであれば、これも無限個配列しても未臨界であるということで、ドラム缶の配置等については、制限を設けずとも、ウラン量を管理しておけば、未臨界を防止できるということを確認しているというのが、この結果でございます。

ハザードにつきましては、今、②の閉じ込め関係については口頭で先に触れておりますので、御説明は割愛させていただきます。

その上で、121ページが、今回の新型遠心機更新等との関連ということで、まず、①の設備増設に対しての固体廃棄設備の廃棄能力ということで、これは今回、④で廃棄物建屋自体を増設いたしますが、ここには、当然ながら更新工事に伴って出てくる廃棄物の発生量ですとか、その後、450tSWU/年体制で運転していくときに毎年出てくる廃棄物量、こういったものを考慮した建屋を建てるように計画してございますので、こちらの廃棄能力は十分であるということについての御説明は、17条への適合の中で別途御説明させていただくつもりでおります。

それから、②も、ここがそのまま、今回の申請の該当事項ということになりますが、先ほど書いておりました設備を、密封等をして、そのまま部屋に置いた状態で保管廃棄していくというのが②でございます。ここも能力的には十分である御説明とかは、条項への適合の中で御説明いたします。

あと、③は直接関連なしですが、④は、これも、まさに今回の申請との直接関連のあるところというところですが、保管廃棄能力の御説明については、繰り返しになりますが、17条での御説明で考えてございます。

以上が、気体・固体廃棄物の廃棄設備の概要とハザードの抽出結果でございます。

御説明は以上です。

○大村チーム長代理　廃棄物関係について説明をいただきましたが、この点について、何か質問があればお願いします。

○萬上チーム員　原子力規制庁の萬上でございます。

液体廃棄物の廃棄設備の関係で、1点確認したいことがございます。

資料の103ページのオーバーフローの防止の関係ですけども、こちらは基本的に廃水を受け入れる槽類が、液面が高くなればインターロックなり警報を設けて漏れないようにするという対策を講じていますが、100ページの概要図にも関係すると思いますが、仮に、例えばウランの濃縮工程を行っていない、シリンダの洗缶工程を行っていない場合においても、日常管理等の観点から、何かしらの廃水が発生すると思います。

その場合において、仮に廃水処理系統で何かしらのトラブルがあった場合、量の感覚はわかりませんけれども、幾らかの廃水は、高レベルか低レベルかの問題は別にして、発生すると思います。そういった場合は、廃水調整ピット、もしくは洗缶廃水貯槽で受けることになると思いますが、ここに一定量入ってくることになると、ここに幾らインターロックを設けたとしても、どんどん水が流入していくと、いずれは漏れてしまうということが想定されると思いますが、今回の資料では、そこの対応について読み取れないんですが、そういった対策については、何か考慮はされているのでしょうか。その点について御説明いただきたいと思います。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

今、御質問いただきましたところですが、まず一つは、濃縮工場自体は乾式系のプラントで、水をまず使っていないという点で、廃水の発生として出てくるのは、もうほとんど洗缶廃水に限られる。この管理廃水処理設備で処理していかなければいけない廃水は、もう中間製品容器で洗う水がほとんどというところでございます。

ただ、管理廃水処理設備が何らかのトラブルでとまってしまって処理ができなくなるという話になりますと、しばらくは洗缶廃水ができないということになりますので、どこまでそのトラブルが続くかという長期的なところを考慮するかというのはございますが、ベースは、プラントの運転にはそれほど大きな影響を与えないというところになります。

ただ、この設備自体が、じゃあ、処理能力として十分な能力を持っているものなのか、そういうトラブルを想定したとしても安全性に影響を与えないのかという観点につきましては、別途、17条への適合性の中で御説明するようにさせていただきたいと思います。

○萬上チーム員　了解いたしました。

基本的には、洗缶廃水で取り扱う水が一番多いということなのでこちらの廃水処理が多いということ、逆にそれ以外のところは少ないということでは了解しました。

その辺のキャパや、実際、それに耐えられるかどうかは、また後の各条の適合審査の中で個別に確認したいと思います。

○加藤チーム員　原子力規制庁、加工班の加藤です。

2点確認させていただきます。

1点目は、液体廃棄物の廃棄設備になりますけれども、ハザードが網羅的に抽出されているかという観点で確認させていただきたいと思います。

99ページに液体廃棄物の廃棄設備の系統構成と仕様ということで、機器が幾つか挙げられておりますけれども、この中からハザードを抽出しておりまして、102ページになりますが、例えば、気づいている点だけでしか挙げられませんけれども、沈殿槽ですとか、ろ過槽とか、ピットとか、ためる部分についてのハザード4で、配管の損傷等という形で、配管に対しては水密性を有する必要があるという形でハザードが挙げられているんですけれども、こういったピットについて挙げられていないというのがございまして、網羅的にちゃんと確認されているのかというのがわからなかったので、確認させていただきたいというのと、例えばもう一点挙げますと、IF5、こういったもの、ウランを中に含んでいるかどうかはちょっとわかりませんが、こういったものに対しては、何らか考慮しなくていいのか、ハザードとして挙げなくてよかったのかというのがわからなかったので、確認させていただきたいというのが1点目でございます。

2点目になりますが、気体廃棄物の廃棄設備で、78ページでございます。

ハザード3として、排風機や送風機がとまってしまった場合の起動時のインターロックのことを、その後、安全機能を有する施設として挙げられてはいるんですけれども、送風機自体が、安全機能を有する施設として挙がっているのかどうかという点が、先ほど来ある御指摘とも重なる部分はありますが、どのようにきちんと網羅的に安全機能を有する施設が挙げられているかという点で確認したいので、その2点について確認させてください。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

今御指摘いただきましたところも含めて、整理して、別途、御説明させていただくように。今の資料の中では見えておりませんので、整理した上で、考え方も含めて御説明させていただきたいと思います。

日本原燃（米川濃縮事業部長）　送風機が入っていないというのだけはお答えできるんでしょうか。排風機だけでしょう。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

申し訳ございません。インターロックが入っているのに、送風機が入っていないというところにつきましては、基本は、建屋の負圧異常にっている排風機があって、部屋自体を自然給気していれば、負圧は維持できるというところですので、76ページの図にも、給気送風機を書いていないというところがございますが、ただし、先ほどのとおりのインターロックがないと部屋の中が正圧になってしまうというところがございますので、インターロックの機能は申請しているという整理でございます。

○加藤チーム員　インターロックの範囲がどこまでになっているかという部分も含めまして、今後、先ほど来ある指摘も含めて、申請書の記載の仕方などについて充実されるかと思いますので、その中でよく確認させていただきたいと思います。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

承知いたしました。

○大村チーム長代理　どうぞ、嶋﨑さん。

○嶋﨑チーム員　嶋﨑でございます。

今の給気系の御説明が納得できないんですが、インターロックに限らず、建物の負圧をコントロールする意味では、給気の量と排気の量をコントロールすることによって負圧を維持するという形でございまして、排気がメーン、それは言わずもがなでございますけども、給気側についても、負圧を維持できない阻害要因になるところになっていると思いますので、そういった意味で、安全機能を有する施設とは挙げなくてもいいという考え方は、今ほどの説明では理解できないと思いますので、その点も含めてきちんと整理いただきたいというのが1点です。

それと、あとハザードで、例えば95ページで、最後の手段として、気体廃棄物処理系については、最後、建屋を目張りします、排風機を停止しますとあるんですが、そういう観点で、系統図の76ページを見ますと、要は、資料だけの問題なのかもしれませんが、ダンパが書かれていない系統が何点かあるんですね。

そういう意味で、フィルタなどの機能が損なわれたときに排気をとめますというのが最後の手段であったときに、やはり排気系の機密性も確保しなくてはいけないという点で、ダンパの機能は期待しなくてもいいのかどうかという点については、また、これも重大事故で確認するのがいいのかどうかというところもありますけども、一連の確認の中では御説明いただいて、我々として確認したいと思っております。

気体廃棄物系については以上ですが、あと、周辺環境等へのバウンダリーという観点で、

液体廃棄物処理系についても、100ページに系統図があります。処理水ピットがあって、そこから周辺監視区域内に放出する。濃度を確認した上で放出するという形があるんですけれども、要は、弁か、あるいは移送ポンプなどのバウンダリーが本来ここで存在するのではないかと思っています。

要は、それが勝手に動かない、それはちゃんと濃度を確認した上じゃないと放出しないという点でいったときに、それはやっぱり安全機能として確保すべきものじゃないかというふうに思います。そういう点で、先ほど、配管しか書いていないけども、ピットとか機器ということも検討しますということをおっしゃられていましたけども、そういう外部とのバウンダリーとなる機能についても、きちんと御検討いただきたいと思いますので、よろしくお願いします。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

今、御指摘いただきました点を踏まえまして、御理解いただけるような資料を整理して、御説明させていただきます。

○大村チーム長代理　それ以外は、いかがでしょうか。

よろしいですか。

それでは、最後のパートです。項目でいくと8以降ですね。その他の設備ということになります。

じゃあ、ここの説明をお願いします。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

最後のその他、いろいろな細かい設備もろもろというところになりますが、ページ数で申しますと122ページの放射線管理施設からですが、ここは、もう文字どおり放射線管理を行うための施設でして、施設の中、それから施設の外を管理するための機器類、ここに列挙しています定置式のモニタから乾式の放射線測定器までというのが一式でございます。

ここで想定されるハザードというところに関しましては、当然、放射線測定器自体の取り扱いで臨界が起きたりというのはございませんので、ハザードなしというところになりますが、整理としましては、126ページに書いてございますとおり、放射線管理施設自体の機能喪失等に伴って、臨界、閉じ込め、遮蔽を損なうことはないということにはなりますが、こちらは規則条文の18条、それから19条への、それぞれ監視設備や放射線管理設備、これへの適合性上必要な施設ということで、安全機能を有する施設であるという整理をしてございます。

ただし、個人線量計ですとか放射線測定器、こういった一般的な市販品のものですとか、ツール的に取り扱う可搬のもの、こういったものは、むしろ、施設というよりは運用の中でしっかり管理をしていくべきものというふうに考えてございますので、こういったものについては、安全機能を有する施設からは除外されるものということで整理しております。

それから、排気用のHFモニタ、これにつきましても、直接、これはウランを放出している状況を監視するための機器ということではなくて、ウランの随伴に伴ってHFが出ていないかどうかということを管理するために自主的に設けたものでございますので、こちらも加工規則でいうところの安全機能を有する施設にはならないという整理でございます。

以上が放射線管理施設の安全機能を有する施設ということになります。

あと、こちらの新型遠心機との更新の関連ですが、こちらは127ページですが、ここら辺の機器についても、更新・増設に伴って、特に新たな変更等というのはございませんので、ここに書かれている内容に変更なしという整理です。

次の128ページが非常用設備関係ということで、こちらは非常用電源になります。

濃縮工場は、機器の冷却ですとか、崩壊熱の除去、こういったものが必要なものはございませんので、基本的には、電源が喪失してもプラントとしての安全性を大きく損なうことはない。

ただし、プラントが安全に停止しているか、保持できているかという観点で、第1種管理区域を維持します排風機ですとか、施設外への放出量を監視する排気用モニタ、こういったものへの給電を行うためのディーゼル発電機が、この非常用ディーゼル発電機でございます。

こちらもハザードとしては、ディーゼル発電機が壊れたからといって、今申しましたように冷却機能を失って臨界になるとか、そういった事象への進展というのは、濃縮工場ではないということで、ハザードとしては、閉じ込め、臨界、遮蔽に関わるものはございませんが、整理の結果としましては、133ページ、こちらに書いておりますとおり、事業許可の基準規則の中では、20条に非常用電源設備への要求というものがございますので、これへの適合性の観点では、ここも安全機能を有する施設に該当してくるというところです。

次の134ページの新型更新との関連についても、これも今まで御説明してきているところとほとんど変わりございません。非常用系としても、既に十分な容量を持っているので、設計変更は、なしというところになります。

それから、次の135ページ、136ページは、非常用設備での消火設備ですが、こちらは、

濃縮工場の中には二酸化炭素消火器ですとか、電気火災を想定した粉末ハロゲン消火器、こういったものを設置してございます。

濃縮工場は、濃縮ウランを取り扱うという特質上、できるだけ臨界を避けるという観点で、水との接触を避けるために消火水は一切使用しないということで設定しておりまして、137ページに、臨界ハザードのところに書いてございますが、臨界発生の防止の観点からは、管理区域内は全て二酸化炭素消火器を配備しているということで、逆に消火設備の悪さによって臨界が起きるというようなこともないという整理です。

ただし、こちらの消火設備につきましても、138ページにまとめておりますように、ここは、第5条の火災等による損傷の防止、こちらへの適合上必要な設備ということで、消火設備についても安全機能を有する施設という整理をしてございます。

139ページが、消火設備の新型更新との関連。

新型遠心機更新等の関連ですが、こちらも、既に設置している消火器の数で、もともと1,050tSWU/年分を有しているということで、新たな変更等はございません。

それから、140ページが、これは自火報関係ですが、こちらも感知器を消防法に基づきまして各室に配置してございます。これによって、スプリンクラーを作動させるとか、そういったシステムはございませんで、単純に火災の報知をするというだけの設備ですので、臨界等に対してのおそれ、心配もないということで、閉じ込め、遮蔽等を含め、ハザードはなしとしておりますが、こちらも142ページに書いておりますように、事業許可基準規則への適合上必要な設備、安全機能を有する施設という整理をしております。

それから、143ページの新型更新との関連も、先ほど来からと同じです。

消火器と同じで、必要なものは既に配備済み。新たに廃棄物建屋等増設する建屋がございますが、こちらは当然、改めて自火報設備ですとかを設置いたしまして、所定の能力を満たすようにするというところになります。

それから、次の144ページが非常用通報設備ということで、こちらは異常が起きた場合に、事業所の内外との関連箇所との連絡をとるための通報設備ですとか、現場での作業、停電等が起きた場合でも作業が継続できるような照明、それから、従事者を避難させるための避難通路、こういったものを設けているというのが144ページです。

こちらも避難通路自体の喪失で、臨界とか遮蔽、閉じ込めのハザードが起きるということはないという整理ですが、こちらにつきましても、147ページにまとめておりますとおり、規則条文の13条ですとか21条への適合上、当然ながら必要な施設ということで、これ

らは安全機能を有する施設に整理しております。

ただし、先ほどの放射線管理施設のところと同じ考えでして、専用通信回路ですとか可搬式照明で、一般市販品のようなものについて、施設として管理するというものの性格よりは、運用で管理をしっかりしておくべきというようなものについては、安全機能を有する施設からは対象外という整理で考えてございます。

それから、148ページは新型更新との関連で、こちらも既に必要な能力のものを設置していますので、特に変更なしという整理結果です。

あと、149ページが検査設備でございますが、ここで検査設備と整理しておりますのは、分析設備になります。

均質・ブレンディング設備のところで、サンプルを採取して製品分析を行いますという御説明をしましたが、そういった製品関係の分析ですとか、あとは管理廃水で出てくるスラジの分析、こういったものを行う設備でございますが、149ページの仕様欄に書いておりますとおり、非常に微量のウランを取り扱う一般的な装置類、これが分析設備となっております。

ここに係るハザードとしましては、151ページになりますが、もともと取り扱う量が小数点2桁、3桁の値のウラン量ではありますが、そういったものといえども、無造作にためていくと臨界質量になることもあり得るということから、この分析室での臨界防止上の観点としては、ウラン量を管理しておくべきというのを一つ抽出してございます。

あとは、量は少ないですが、従事者保護の観点では、ドラフトチェンバですとか、フードの面速を保っておいて、従事者の被ばく防止を図る必要があるということで、こういった観点で、安全機能を有する施設に選定してございます。

それから、ちょっと内容を割愛して飛ばせていただきまして、157ページ。

あと、計量設備のうち、これはシリンダの貯蔵を行っていますウラン貯蔵庫の中に置かれています秤量計になっておりまして、これは計量法等の関係で充填量を検査したりするための設備ですが、ロードセルを置いているというもので、これも、この秤量計自体がウランを取り扱うものではないという観点では、安全機能を有する施設ではないという整理をしております。

それから、次、ページを飛びまして、161ページになります。

これはその他の主要な設備ということで、先ほど管理廃水処理設備のところでも話が出てまいりましたが、中間製品容器等内部洗浄を行うための設備でございます。

ここに関しましては、ベースは空になっているウランの中間製品容器の洗浄を行う施設ですので、臨界等のハザードのおそれはないというところではありますが、162ページに挙げておりますとおり、万々が一、UF6が充填されているシリンダや容器を洗缶するために中に注水してしまえば、臨界が起きる可能性ありということで、ここは残存ウラン量、シリンダの中が空であるということをしっかり管理しておかなければいけないということで挙げてございます。

これの具体的な管理ですが、こちらは163ページ、次のページに挙げておりますが、まずはシリンダ容器の発生元である処理設備、それからブレンディング設備の中で、各槽の重量計で2kg以下であることを管理する。それから、先ほど前段で御説明しました貯蔵庫の中の秤量計で、計量法等の管理の中でも2kg以下というものを管理しておく。あと、残存ウラン量が2kg以下であることを確認したものしか洗缶できないように、対象容器の識別ですとか、施錠管理、こういった管理を行っております。

あとは、さらに注水量自体を18Lに制限、これはANSI規格のシリンダ洗浄の基準として設けられているものですが、1回当たり18Lに抑えておけば、少量のウランであれば臨界は起きないというような管理に従ったものを行っているというところです。

ということで、こちらは164ページに書いていますが、こういった管理が行われておりますけれども、ハード的な担保を行っている部分ではないということで、ここからは安全機能を有する施設はなしという結果です。

あと、設備としましては、166ページに挙げています除染設備、これは機器の分解点検ですとか、ケミカルトラップのNaF交換を行うハウスになります。

168ページに写真を載っけておりますが、鋼製のハウスの中で機器の解放点検等を行って、除染等を行うためのものが置かれているのがここということで、これもウランそのものを取り扱う設備ではございませんので、臨界、遮蔽、閉じ込め等に関わるようなハザードというのは特になしということで、安全機能はここではなしという整理でございます。

以上、その他雑多な設備が幾つかありますが、駆け足で御説明しましたように、規則条文の中で、適合性なり要求を求められているものについては、安全機能としての選定をする。それ以外についても、除染設備等の、ほとんど安全上影響のないようなものについては、安全機能としての抽出はしていないというところでございます。

御説明は以上です。

○大村チーム長代理　その他の設備について説明をいただきました。この点について、質

問等があればお願いします。

○松本チーム員　規制庁の松本です。

今、ずっと一連の御説明を聞いて、気づいたので、御質問を2点ばかりしたいと思います。

まず、最初のほうで、28ページのところに、進展防止のところで、室内にUF6が漏えいしたときは、排気用モニタで漏えいを検知して速やかに閉止措置を実施するというふうなこと、これは当然UF6のシリンダが負圧になっていて、漏えいしても大気圧になって拡散してくるということで、この文章は理解できるんですが、今、御説明のあった洗缶とか、それから除染ハウスのところでは、大気圧下で作業されていると思いますので、そういう前の理屈が合わないと思って、今度、76ページの系統図を見ると、排気用モニタというのは、排気塔のところについているんですよね。ですから、排気塔のところで検知したときには、もう既に外へ出ていっている。

それから、もう一つの点は、これが全ての系統をまとめているということから、どこの系統から出ているかというのがわからない。ただ、多分、日本原燃は評価されて、非常に小さいからそういうことを言われているのかどうか、その点の確認が1点目。

それから、2点目は、76ページの局所排気装置。

これは、安全機能を有する設備として、均質カバー系の漏えい対応をするために局所排気装置がつけられていますけども、この図面では二つあるんですよね。下のほうは要するに工程内モニタがついていますけども、上はついていないんですが、これは、上は安全機能を有する局所排気装置ではないということでよろしいんですよね。

その2点です。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

まず、第1点目の除染ですとか洗缶に関わるようなところの処置の話ですが、こちらは、まずウランそのものを取り扱う、ハンドリングする施設ではないということで、今、御指摘もありましたように、非常に少量なもので取り扱っているというところの前提がございまして、ほかとは書き方が変わっているというのが一つです。

それから、二つ目の御質問の、2系統あるうちの1号、真ん中ですね、上段側のほう、ここに工程用モニタが書かれていないというところの御指摘でしたが、これは私の説明不足がございまして、これは、1号均質室側の設備ですので、ここは均質槽等を全て潰してしまいますので、もう使わないので、申請書での削除をしております。2号側のほうは生か

して、当然これからも使い続けるというところでございます。

以上です。

○松本チーム員　了解しました。

○大村チーム長代理　それ以外にどうでしょうか。

嶋﨑さん。

○嶋﨑チーム員　最後の説明の範囲のところでの質問です。嶋﨑です。

125ページ、あと132ページ、137ページ等々、いずれもそうなんですが、このハザードの抽出のところで、核燃料物質を直接取り扱う設備ではないため機能喪失のおそれがないとし、その次のページで、例えばハザードから選定される安全機能を有する施設はないという、このロジックについては、あまりにも不適切なロジックではないかと思います。

というのは、例えば放射線管理施設であっても、先ほど来、閉じ込めの中での安全対策で漏えいの検知という観点で放射線を見ているとか、例えば非常用電源につきましても、負圧を維持するための換気設備を動かすための電源で、関連設備です。

この機能がなくなったとすれば、例えば非常用電源であれば負圧を維持する換気設備とかの機能を喪失するわけでありまして、それで閉じ込め機能に影響がないという話にはならないはずです。

というところで、結果、安全機能を有する施設に選定される結論は変わらないんですが、このようなロジックはあまりにも不適切だと思いますので、この辺については見直していただいて、再度、御説明をいただきたいと思います。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　原燃、米川です。

嶋﨑さんの御指摘は、ごもっともです。

支援する間接的な設備ということで安全機能を担保するために、おっしゃるとおりだと思いますので、最終的な整理はそちらの方向でさせていただきます。

○大村チーム長代理　それ以外に、いかがですか。

どうぞ。

○栗崎チーム員　規制庁の栗崎です。

今の嶋﨑のほうの話と関連しましてですけれども、それで、今回、安全機能を選定したという考え方をお聞きしているものであって、先ほどの126ページとか、嶋﨑が申し上げたページの最終的な結論みたいなものが、「規則で要求されているから」みたいな結論になっているんですけども、そうではなくて、きちんと考え方を説明してくださいというこ

とを申し上げているのであって、そういうところはきちんと整理して説明をお願いします。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　了解いたしました。もう一度、整理し直します。

○大村チーム長代理　それ以外にいかがですか。

どうぞ。

○平野チーム員　規制庁の平野でございます。

今まであったコメントに、ほぼかぶる内容となるんですけれども、例えば126ページにおきまして、ただし書きのところで、三つ目のところで、ダストサンプラあるいは気象観測機器なんかは除外しますというふうなことが書かれているんですけれども、全てにおいて言えるんだと思うんですけども、安全機能を有する施設が、きちんと機能を担保するために支援する位置づけのものであったり、この後、設計基準事故あるいは重大事故とかで、その機能を期待するようなものというのは、必然的に安全機能を有する施設に最初の段階で入ってくるようなものだと思うんです。

それにもかかわらず、このようなものが漏れているというのは、支援する機器というものに対する考え方というのが、あまりに直接的なところに偏っている。直接的というのは、まさに先ほど嶋﨑が指摘したように、例えば125で言うところのハザードの直接的なところにかかっている・いないとか、そういうふうなところの考えに縛られているように思えますので、その機能が、安全機能を有する施設の機能を維持するのに使われるという、そういう間接的なものも含めて安全機能を有する施設に入ってきますので、そういう観点で考えをきちんと整理していただいて、必要なものは漏れなく安全機能を有する施設に選定するということを徹底していただきたいと思います。

以上です。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　原燃、米川でございます。

嶋﨑さん、平野さんのおっしゃる意味は、同じようなことを言っていただいていると思いますので、支援する設備も、担保するために必要という考えから、もう一度、まとめ直したいと思います。

○平野チーム員　規制庁、平野でございます。

承知いたしました。よろしくお願いいたします。

○大村チーム長代理　それ以外に、いかがですか。

私のほうから、今の話にも関連をするんですけれども、これまで3回にわたり安全対策、それから安全機能についてということで整理してきました。

それで、かなり初期のころに、少し網羅性がどうだとか、いろんな御指摘もあって、いろいろと再検討していただいていると思うんですけども、全体にわたって、もう一度、設備ごとに安全上必要な機能、それから設備は一体何なのかということを、一覧で全部整理していただく必要があるかなというふうには思います。

特に今、ハザードごとになっているので、ハザードごとにいろいろとかぶりもありますね。ハザードごとということではなく、設備で、全体の中でどこがどういう理由で安全機能を有するものになっているのか。それから、逆に言うと、安全機能でないもので、除外しているものがあると思うんですけども、それはどういった理由で除外ができるのかといったことを一覧で全部わかりやすく整理していただく必要があるのかなと思います。

この点については、規制庁のほうでも異存がなければ、これはかなり細かな作業にもなりますので、ヒアリングも別途やっておりますので、そこでよく確認して、それはまた新たに説明いただくというのは、これはまた時間の相当無駄になりますので、そこでしっかりと確認するということにさせていただきたい。よろしいですかね。

それから、今のここのところについては、確かに考え方が若干不適切なので、これは補足説明資料をつくっていただいたほうがいいような感じがしますね。

○日本原燃（米川凝縮事業部長）　原燃、米川でございます。

ただいまの審議官からの御指摘で、ハザードを選び出すことを、もう一度、再チェックいたしまして、これまで3回お出ししてきましたので、それをもう一度、レビジョンする形で、最終的には完本になるようなものを提出していただいて、ヒアリングで最終的には見ていただこうかなというふうに考えます。よろしくお願いします。

○小川チーム員　原子力規制庁、小川でございます。

今の点に関しまして、少し、こちらからコメントを申し上げたいと思います。

これまでの審査会合で、いわゆる安全機能を有する施設ということで、新しい規制基準の中で設計基準事故というものが導入されたことに伴って、加工する核燃料物質、取り扱う核燃料物質の種類とか特徴、それを踏まえた形で、加工の方法との関連において、ハザードがどういったものがあるかという特定をしていただいてきました。

過去3回、今日は参考1ということで、これまでの審査会合において規制庁側から発出したコメントといったようなものも一覧で整理していただいているんですが、こういった内容については、既に申請をいただいている申請書というのがございますが、それに対して、さらに情報量として多くの補足的な情報が入っていると思います。

さはさりながら、その情報の中には、基本設計ないし基本的設計方針において担保しなければいけない事項というのも抽出されると思いますので、その辺を整理していただきながら、全体をもう一度見直していただければというふうに思います。

よろしくお願いします。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　原燃、米川でございます。

小川さんの御指摘は了解いたしました。よろしくお願いします。

○大村チーム長代理　それでは、今のところ、それから今日のところ、それから過去3回もあったんですが、何かコメント等があれば。よろしいですか。

そうすると、次回以降は、冒頭に御紹介があったように、安全上重要な施設という観点もありますので、それがあるのか、ないのかという整理の問題、それから、あと条文を各条文ごとに適合性がどうなのか、こういったことに入っていく。

その前には、今申し上げたようないろんな宿題、これについては御対応いただくということにしたいというふうに思います。

次回については、また調整ということですか。

○小川チーム員　原子力規制庁、小川です。

次回の会合につきましては、日程を調整させていただいた上で、また確定したいと思いますので、よろしくお願いします。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　了解いたしました。

○大村チーム長代理　よければ、じゃあ、これで本日の審査会合を終了します。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第14回

# 平成26年4月14日（月）

# 原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第14回

議事録

１．日時

平成２６年４月１４日（月）１４：００～１６：３１

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ｂ

３．出席者

原子力規制庁

| | |
|---|---|
| 大村　哲臣 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長代理 |
| 石井　康彦 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長補佐 |
| 小川　明彦 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 嶋﨑　昭夫 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 栗崎　博 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 大音　明洋 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 関　典之 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 平野　豪 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 萬上　俊隆 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 加藤　美穂 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 松本　修 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 池永　慶章 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 森　憲治 | 技術基盤グループ安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付<br>技術研究調査官 |

日本原燃株式会社

| | |
|---|---|
| 米川　茂 | 取締役/常務執行役員　濃縮事業部長 |
| 諸根　正年 | 理事　濃縮事業部　部長 |
| 星野　剛 | 濃縮事業部　濃縮計画部長 |

渕野　悟志　濃縮事業部　濃縮計画部　安全基準グループリーダー

原子燃料工業株式会社

西野　祐治　本社　執行役員　品質安全管理室室長

藤田　茂　　本社　品質安全管理室　担当部長

伊藤　卓也　東海事業所　環境安全部　部長

植木　修　　東海事業所　環境安全部　グループ長

益子　裕之　東海事業所　環境安全部　技師長

大貫　義弘　東海事業所　環境安全部　技師長

鈴木　瑞穂　東海事業所　環境安全部　担当課長

松井　隆典　東海事業所　燃料製造部

４．議題

（１）日本原燃（株）六ヶ所ウラン濃縮工場の新規制基準への適合性について

（２）原子燃料工業（株）東海事業所の新規制基準への適合性について

（３）その他

５．配付資料

資料１　六ヶ所ウラン濃縮工場新規制基準に対する適合性【設計基準】（日本原燃(株)）

参考１　前回までの審査会合における主な論点と対応について（日本原燃(株)）

資料２　加工事業変更許可申請書（東許第625号）安全機能を有する施設について（原子燃料工業（株）東海事業所）

参考２　加工事業変更許可申請（東許第625号）核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合における論点と対応について（原子燃料工業（株）東海事業所）

６．議事録

○大村チーム長代理　定刻になりましたので、核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合、本日は14回会合を開始いたします。

今日は、前回に引き続きましてウラン加工についてということで、議題の1は、日本原燃（株）六ヶ所ウラン濃縮工場についてということであります。

資料を用意していただいておりますが、前回までは安全機能を有する施設ということで、

これの全般について議論をしてきたということですが、今日は個々の新規制基準に対する適合性ということで、臨界防止ということに少し焦点を当てて説明いただくということになっております。

それでは、説明をお願いいたします。時間は20分程度でいただいて、その後、質疑応答にいたします。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　日本原燃の米川でございます。

今回、濃縮事業としては7回目になります。今、お話ありましたように、本日は、適合性第二条の臨界安全管理について説明させていただきます。

個々の具体的な内容は、今まで6回やってきました安全機能を有する施設で説明した箇所も大分出てまいります。したがいまして、重複しているところも出てくるかと思いますが、これまでにいただいたコメントも反映してございますので、本日の審査、よろしくお願いしたいと思います。

では、説明のほうは渕野のほうからさせていただきます。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

それでは、説明をさせていただきます。

まず、資料の参考1のほうを御参照いただきたいと思いますが、参考1に、前回までの会合でいただきましたコメントと、対応状況のほうをまとめてございます。

参考1の3ページ目になりますが、本日、御説明させていただきます臨界関係のところで幾つかコメントをいただいておりますが、本日の資料の中の一番右側も対応状況のページ欄を打ってあるところ、こちらの中に御質問への回答を交える形で、本日資料を御説明させていただくことで考えてございます。

それでは、資料1のほうを順番に御説明させていただきます。

ページめくっていただきまして、3ページ目に目次がございますが、まずは基本的な考え方、それから条文、各規則解釈への適合性の御説明、最後に、臨界に係る安重施設についてということで御説明をいたします。

まず、4ページ目ですが、濃縮工場の臨界安全設計の基本的な考え方としまして、これまで工程の御説明でも触れてまいりましたが、取扱う核燃料物質はUF6で、濃縮工程に溶液系がないということで、ベースは減速材となるような物質を含んでいない乾式の工程ですので、比較的、臨界になりがたい設備であると。

あとは、UF6を加熱・冷却して、気体・液体・固体の三体で取扱うと、こういった特徴

を踏まえまして、各工程ごとに臨界管理を行うこととしております。

それから、濃縮工場で設置します機器については、UF6を未臨界に保つために、UF6の収納部の形状・寸法を管理して設計・製作を行います。

運転開始後は、これまで御説明してまいりましたような安全機能、こういったものを維持しつつ、運転管理によって臨界の発生を防止いたします。

それから、濃縮度が0.95％以下のUF6というのは、質量が無限大でも未臨界ということがわかってございますが、濃縮工場で取り扱う濃縮ウランの濃度は0.95％を超えるということで、この濃縮度の上限をまず制限しまして、ここは事業許可をいただいています最高濃縮度の5％以下、これ以上のものをつくらないという制限を加えます。加えまして、適宜、減速度を合わせて管理することで、臨界安全性をより確実なものとしてございます。

それから、機器の配置に当たりましては、機器間の中性子のやりとりを防止するために、機器の間隔を離隔距離をとると、こういった対策をするというのが臨界管理の安全設計の基本的な考え方になります。

具体的に、各条文の規則解釈への適合ということで御説明をさせていただきます。

まず、5ページ目になりますが、こちらは規則解釈の中の2－一ということで、まずは形状寸法管理関係ということになります。

下の適合性のボックスの中に書いてありますとおり、まず、濃縮工場の設備・機器というのは、濃縮度を5％以下に制限することに合わせて、機器の形状寸法、これを管理いたします。

形状寸法の設定・管理に当たりましては、機器全般にわたりまして、臨界計算モデルで確認を行っているような機器の形状寸法、これを満足するように設計を行いまして、製作・据付時には寸法検査を行って、これを確保するという対応になります。

具体的な設備としまして、まず、カスケード設備を挙げておりますが、カスケードは同じように形状寸法と濃縮度の組み合わせで、機器製作時・据付時に検査を行って管理いたしますが、まず6ページにありますように、遠心分離機の集合体でありますカスケード設備の臨界計算、これを行っておりまして、左側にモデルのパラメータ載せてございますが、濃縮度からUF6の圧力、それから、内部・外部の減速条件、こういったものをパラメータに振って最適な条件を確保して、臨界になるか、ならないかというのを確認してございます。

①濃縮度、7％に臨界計算のモデルは設定しておりますが、こちらにつきましては、右

側のモデルの裕度のところに書いておりますように、新型遠心機によりますカスケードの濃縮域の一部では、5%を超える箇所が一部あるということで、事業許可を得ています最高濃縮度の5%を生産しようとしている運転条件になりますと、濃縮域の一部で5%を超える状態が出てまいります。で、その量というのは非常にわずかなんですが、ここで臨界計算の確認の中では、余裕を見込んで、カスケードの遠心分離機の中、全てが7%の濃縮度で満たされていると。

なおかつ、②に書いておりますように、遠心機の中は高真空の状態でUF6を取り扱いますが、遠心機の中には大気圧の状態のUF6が充満しているというような、非常に保守的な条件を設定した上で評価を行っております。

その結果が、左側に書いておりますように、計算結果として中性子の実効増倍率（keff）が0.159ということで、これだけの保守的な条件を見積もっても、カスケードというのは臨界からほど遠い状態であると、こういったものを各設備で、それぞれ形状寸法を設定した上で確認をしてございます。

それから、次のページに参りまして、7ページでございます。

7ページには、もう一つ、ケミカルトラップを挙げてございますが、ケミカルトラップは、工程から出てくるUF6を吸着回収する機器になります。

こちらにつきましては、機器の形状寸法に加えまして、中に収納するウランの形状寸法、これをケミカルトラップの内径を制限して管理していくという設計をしてございます。ケミカルトラップのUF6と2NaF＋HF・NaFと、こういった倍率との体系の中では、直径が58.8cmであれば、中性子の増倍率が0.90であるということがわかっております。

通常、中性子の増倍率が0.95以下であれば、未臨界ということが判定できますので、それに対して余裕のある0.90のときの直径58.8cm、これを採用することで、より安全に臨界安全を確保することができるということになります。

この58.8cmに対しまして、さらに設計上の寸法を57.0cmとしまして、製作の公差等をも見込んだ上で、57.77cmを核的制限値と設定して、これを超えるような機器の製作をしないという管理をしてございます。

以上が、濃縮工場の形状寸法に係る管理というところになります。

続きまして、8ページ、この形状寸法を管理するに当たりまして、まず濃縮工場は、ウランの濃縮度の変わる施設であるという特徴がございますので、その濃縮度を抑えておかなきゃいけないという観点で、8ページの濃縮度の設定になりますが、こちらは冒頭から

御説明していますように、最高濃縮度は事業許可を得ている5%に設定しております。

それを超えることのないようにといった管理につきましては、下の発生防止から進展防止、多重化・多様化というのを書いてございますが、こちらはこれまで御説明してまいりました安全機能を有する施設が何か、安全機能が何かというところで御説明をしてまいりました事象の流れと全く同じものになります。

発生防止としましては、運転員が圧力・流量の制御状態を監視しまして、日に1回以上、濃縮度測定装置で濃縮度を確認することで、カスケードの制御が正常であるというのを確認しております。何らかの異常で圧力・流量の制御状態ですとか、あと、運転員が行う濃縮度の変更操作、ここで誤操作等が発生しますと、濃縮度異常の発生ということになります。

ここから先は進展防止策としまして、濃縮度異常になりますと警報が出て、運転員がカスケード設備の運転、圧力・流量を変更しまして、ただちに濃縮度を下げてやると。それが間に合わないようであれば、インターロックが働くというような流れでございます。

ここの濃縮度管理に係りますハード、インターロック、圧力計、流量計等、こういったものは濃縮度判定回路を含めて二重化をしまして、信頼性を確保するようにしております。

多様化という観点では、こちら圧力・流量の制御をもって、間接的に濃縮度を推定して管理しているということになりますが、直接的には濃縮度測定装置に試料を導いて、濃縮度を計測することで、圧力・流量が正常に制御できているというのを確認するようなインターロックを設けてございます。

以上の、言葉で御説明しました内容が、9ページのほうに図にまとめてございます。

9ページの図の左側から原料が入ってきて、上に製品、下に廃品と流れますが、それぞれ供給側と、それから廃品側の圧力・流量、これを計測することで、インターロック、カスケードの運転制御、これを行っているということです。

続きまして、10ページでございます。10ページは、規則解釈の2－二になりますが、形状寸法以外の臨界管理についてということで、ここでは機器の形状寸法、濃縮度の管理に加えまして、さらに臨界安全を確実にするために、濃縮工場では減速度を管理するようにしております。

その減速度の管理の数値につきましては、減速度の設定というところに書いておりますとおり、異常時に機器のバウンダリを喪失したような場合には、水分を含んだ大気が機器の中に入って減速度が高まるということになります。その場合でも、濃縮度が5%であれ

ば、質量無限大でも未臨界を確保できるという減速度の値、H/U235＝10、これを臨界安全値と設定しまして、異常時にあってもこの10を超えないように管理をすると。

通常時におきましては、製品UF6の出荷に用いています輸送容器のANSI規格30Bシリンダ、こちらがH/U235を1.7以下に管理しなさいということが定められておりますので、濃縮ウランを取扱う工程の中では、一貫してこのH/U235＝1.7という数字を通常時は管理して、これを超えないように管理をしておくと。ただし、何らかの異常が起きたとしても、H/U235＝10を超えないように管理すると、そういった管理の方法をとってございます。

次の11ページになりまして、では、減速度が逸脱しないような、どのような管理を行っているかと。こちらもこれまで御説明してきております、安全機能を有する施設の中での御説明をしました事象の流れと同じでございます。

まずは、水分を含む大気等の混入防止として、機器に耐圧、気密性等を持たせたものをつくると。それから、供給する原料の純度を確認したりですとか、あとは、容器等の配管との接続にはリークテストを行って、漏れのないような確認をしていくと、こういった管理をしております。

その上でも、何らかの原因で機器の欠陥等が発生して、不純物が機器の中に入ってしまったという場合には、圧力異常高が出まして、やはり運転員が対処するなり、インターロックが働くなりというような対処になってまいります。

ここの対策についての多重化・多様化という観点では、警報・インターロックに係ります圧力計以外にも、通常運転制御ですとか、監視用に用いています圧力計というのが複数設置しておりますので、もし仮に警報の圧力計ですとか、インターロックに係る圧力計が故障した場合でも、運転員の通常の監視制御の中では十分、異常の検知が可能、対処が可能ということになります。

以上の状態で、もし仮に機器に欠陥が発生しまして、大気が機器の中に入った場合のH/U235、それを計算した結果が12ページにまとめてございます。

ここに減速度を管理する機器が並べてございますが、左側の数字が大気が流入したときに上昇した減速度の数値になります。一番大きな数値が製品コールドトラップの5.1ですが、この場合でも臨界安全値として設定したH/U235＝10、これを超えていないと、約半分程度の値にしかならないと。

括弧の中の数値は、これは通常時の運転状態において、通常はUF6の圧力を監視制御しておりますが、その圧力分が全てHFのような不純物であったと考えたときの系内のH/U235

を計算しますと、こういう数字になります。

したがいまして、通常の運転時におきましても、通常状態で管理する1.7という数字に対しまして、1桁、2桁以上小さな値での管理ができているということになります。

以上が減速度の管理になります。

続きまして、13ページですが、こちらは規則解釈の中では、UF6、核燃料物質を収納していない機器への、流入のおそれのある機器での臨界防止ということになりますが、濃縮工場でこれを考えましたときに、流入のおそれのない機器へのUF6流入ということになりますと、下のポンチ絵にありますような、系統図にありますような概略廃棄系統、系統図、廃棄系のほうにUE6が流れる可能性ありと。ただ、これを防止するために、赤の四角枠で囲っておりますケミカルトラップ、ここでカスケードから出てくるUF6の微量な……、コールドトラップで捕集されなかった微量のUF6を、ここのNaFで吸着してやるということで、廃棄系への移行を防いでおりますので、廃棄系の中でウランがたまることで臨界になる等といったおそれはないような防止策をとってございます。

それから、次の14ページになりますが、それでは、今御説明してまいりました核的制限値についての設定妥当性と裕度というところになりますが、ここはちょっと説明が繰り返しになりますが、①の濃縮度は5%に設定と。で、濃縮度単独ではなく、濃縮度と減速度、それから、形状寸法、これの組み合わせで管理をしますので、濃縮度が5%としましても、この核的制限値の1.7というのは、UF6の純度が99.5%の条件から算出した1.74という数値に対して、余裕を持って1.7と設定しておりますので、別な見方をすれば、濃縮度5%に対しても余裕がとれているということになります。

H/U235=10につきましても、これは実際は5.25%のときに質量無限大でも未臨界であるという数値になりますので、濃縮度についても、ここもやはり余裕がとれていると。

ケミカルトラップも同じように、先ほど御説明しましたが、中性子の増倍率が0.95以下であれば未臨界であるというところに対して、0.90のときの直径を使っていますので、濃縮度に対しての意味でも余裕を持てているというところになります。

続きまして、15ページが、減速度と形状寸法でございます。減速度のほうにつきましては、今、濃縮度のところで御説明しましたように、そもそも10とか1.7という数字と濃縮度との関係において、余裕が持てているというところです。

文献からこのH/U235＝10というのを引っ張っておりますけれども、H/U235＝10というのは、減速材となる媒質との均質体系の値ということになりますが、濃縮工場の場合ですと、

実際はUF6の固相、HFの気相というのが分かれているような状態にはなっていますが、このような状態であれば、より中性子が反応しないで外へ出ていくというようなところになりますが、臨界上はもうこれを均質とみなして、安全側な管理をするようにしてございます。徹底をするような形をしてございます。これについて、H/U235＝10を超えないということについては、先ほど12ページで御説明したとおりでございます。

それから、形状寸法につきましても、冒頭で御説明しましたとおり、設計寸法等も考慮した上で、58cmに対して57.55cmという数値をとってございます。

それから、次の規則解釈、16ページ、2－五の適合性になりますが、参考とした手引書、文献、それから、計算コード等、これは十分信頼性のあるものということで、それぞれ引用していますASNI規格ですとか、K-1663等々の文献、これらについては海外での使用されている実績のあるもの、ないしは、国際規格値を定めているものですので、これに対して十分信頼性ありという判断をしまして使用をしてございます。

それから、次の17ページ、2－六ですが、こちらは起こるとは考えられない二つ以上の異常が同時に起きない限り臨界にならないことという、いわゆる二重偶発性の要求になりますが、こちらは、まず形状寸法については、耐UF6について腐食性の有する材料を使いまして、必要な強度を持たせる設計を行って、製作・据付時に形状・寸法等、これを管理いたします。

その後、有意な腐食ですとか、臨界上不安全側となるような径の増大が起きないような強度を確保いたしますので、形状寸法が問題で臨界が起きるということはまずないということが言えます。

それから、濃縮度につきましては、ページの8、9で御説明しましたように、機器や運転員の単一誤操作、こういったもので5%を超えることのないようにという複数の対策をとってございます。

それから、減速度につきましては、12ページで御説明しましたように、万一、気密性を破れるようなことがあったとしても、H/U235=10を超えないということで、個々の臨界管理因子に対しましても、まず未臨界因子の超過、核的制限値の超過は防止できているということに加えまして、濃縮度と形状寸法、それから、濃縮度、減速度、これらを組み合わせて管理することで、さらに臨界安全性を高めて、これら二つが同時に起きる蓋然性というのは十分小さいという形にできておりますので、臨界の起きること自体は、濃縮工場については極めて低いというふうな判断をしてございます。

それから、18ページですが、こちらは単一ユニット間は適切な配置を設けることということで、こちらはページの20ページ～28ページにかけまして、それぞれ機器の配置を30cmないし1m以上離した状態でモデルを組まして、臨界上問題とならないと、中性子の増倍率は0.95を超えないということを確認してございます。本日は、ここは御説明、詳細は割愛させていただきます。

次の19ページですが、今、御紹介しました臨界計算モデルの裕度という観点につきましては、19ページにポツで幾つか書いておりますように、まず、濃縮度は最高の5%に設定しております。

それから、内部、外部の減速度については、核的制限値内の臨界安全値の最高値10に設定したり、外部は、0～1まで密度をパラメーターに振って、水没しているのと同じ状態までを想定した評価をしております。これらの安全裕度を見込んだ上で臨界計算を行って、十分、未臨界であるという確認をしてございます。

それから、ページ飛びまして、29ページになります。こちらは複数ユニットに関しましての、単一ユニットのときと同じように文献、計算コード、信頼のあるものということを使いなさいということですが、こちらは単一ユニットと同じでございます。

それから、複数ユニットの核的に安全な配置の維持、こちらにつきましては、3－四、五の適合性の欄に書いてありますように、まず、移動時に万一接触しても未臨界であるということを臨界計算で確認しております。それとは、前提的に固定をしている、設置している機器については、十分な強度を持たせて、製作・据付時に強度を確認しておくということで、転倒や移動の発生を防止するという対策をとっております。

それから、30ページは、バッチ処理に対する臨界防止ということで、ここのバッチ処理の考え方にもよるとは思いますが、濃縮工場の場合は、一連の工程の中をUF6が流れていると。これをバッチ処理といいますか、工程の流れに沿って考えたときに、濃縮度自体はカスケード以降で5%を超えないと。それから、コールドトラップや槽間でUF6のガス移送をしているときに、インリークが起きるような、大気が漏れ込むような異常が起きた場合には、減速度は回収側のほうで上がるというおそれがありますが、こちらはこれまで御説明していますように、減速度上は問題ないと、大気が流入しても問題ないという結果になります。これらに対する対策についても、運転監視ですとか、インターロックを設けることで、防止ができているというところです。

それから、3－七は、核燃料物質の移動時の考慮ということで、まず、動力の供給が停

止した場合には、核燃料物質を安全に保持しなさいということになりますが、こちらは中間製品容器や製品シリンダを搬送します天井走行クレーン、これは電源を喪失した場合には、その停止状態を保持するような機能を設けてございます。

それから、次の31ページですが、こちらは臨界警報装置の設置、臨界の継続性の検知ということで、以上の前段のような対策をとることで、濃縮工場での臨界の起きる可能性というのは十分秘められておりますが、取り扱うUF6の量が最も大きいコールドトラップ、ここでの臨界の発生というのを仮定いたしまして、ここでの臨界を検知できる警報装置、それから、写真にありますような、従業員への退避を促すホーンですとかフラッシュライト、これらを複数設けますとともに、検出部については、2out of3構成として信頼性を確保するようにしてございます。

それから、最後の32ページの4－二ですが、こちらは、以上のような対策を講じておりておりますので、臨界そのものが発生するおそれはないという判断をしておりますので、未臨界に対する措置については必要ないという判断をしてございます。

ちょっと御紹介のほうが、冒頭ではなくて遅れてしまいましたけれども、33ページ～36ページ、こちらが今御説明してまいりました臨界の管理に係る対象機器と、それから、管理を行っております管理項目、濃縮度ですとか形状寸法、減速度、複数ユニットに対しては相互間隔の確保、これらを管理しているリストの一覧になっております。詳細の御説明は割愛いたします。

最後の37ページになりますが、こちらが今まで御説明してきましたように、それぞれ臨界管理を行っています濃縮度、形状寸法、減速度、これらについて、濃縮度は運転員の御操作等を考慮しましても、5%を超えることがないということが言えます。それから、形状寸法につきましては、必要な設計強度を確保して、製作・据付時によって確認をいたしますので、形状寸法もその後、確保されると。それから、減速度につきましても、万一、大気の流入という異常を考えた場合でも、10を超えないと。ユニット間の距離につきましても、製作・据付時に所定の間隔を確保するとともに、移動を行います中間製品容器や製品シリンダ等、これらが万一接触した場合でも、未臨界を確保できているということを確認しております。

したがいまして、ウラン濃縮工場での臨界発生というのは、蓋然性は極めて小さいというふうに判断をしておりますので、臨界に係る安全上重要な施設はないというふうに判断してございます。

御説明は以上となります。

○大村チーム長代理　それでは、今の説明及びこの資料につきまして、質問・指摘等ありましたらお願いいたします。

○関チーム員　規制庁の関でございます。

3点確認させてください。まず、8ページ、9ページの関係ですけれども、ここで多重化・多様化について書かれているんですが、このインターロックは非常に重要だというのは認識しているんですが、圧力計、流量計、あと、濃度判定回路、それから、濃縮度測定装置を多重化していますよというお話で、それではここの9ページに出ている生産停止信号をつくるところまでの論理回路、もしくは、その先で停止信号を受ける側というのも多分あると思うんですが、その辺も含めたその多重化・多様化というのはなされていないのかというのが1点です。

それから、今度13ページをお願いいたします。13ページで、ここでは廃棄系統図の中の高性能フィルタ等には、UF6が入るおそれはないというふうに言っているんですが、以前の説明では、この部分は閉じ込めの緩和系として、最後のところで、UF6を外部に漏らさないようにするための安全機能を有する施設だというふうにおっしゃっていたような気がするんですが。そうすると、ここにはUF6が来るおそれがあるというふうに考えるんですが、そこを説明してください。

最後に、31ページ、臨界警報装置なんですが、この臨界と継続性を検知するということなんですが、この二つ目のポツの説明が、どのように継続性と臨界を検知するかという観点からすると、ここの詳細を説明願います。

以上です。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃、渕野です。

まず1点目の、8ページ、9ページの判定回路以外の部分というところの多重化ですが、こちらはちょっと商業機密、あと機微情報とも関わりますので、この図には載せておりませんが、回路自体は多重化してございます。

それから、13ページのHEPAフィルタのウランの流入という観点ですが、こちらも今御指摘のございましたとおりでして、HEPAフィルタでUF6の施設外の放出量を低減するという機能は持たせてございます。

ここで申し上げたかった意図としましては、左側の濃縮工程、概略工程の濃縮工程の中、UF6をメーンで取り扱っているプロセスで、配管の中自体にもUF6が流れていると。そうい

う系統から排気系のように微量なUF6しか流れてこない系統との切り替え部分には、ケミカルトラップを設けて、UF6の排気系の移行をまず減らしてあげていると。そこでもわずかながらですが、どうしてもUF6が排気系のほうに移行しますので、そうしますと、今度はUF6は大気に触れて、UO2F2のエアロゾールに変わりますが、そのUO2F2のエアロゾールを今度はHEPAフィルタでさらに捕集をしてあげて、施設外の放水量を減らしてあげるということで、そういうプロセスのUF6を大量に取り扱っている系統から、それがそのまま廃棄系に流れて移行してしまわないような対策をとっているということを、ここで御説明したかった意図でございます。

それから、最後の三つ目の31ページですが、こちらは図のところでちょっと小さくて申し訳ございませんが、臨界検出器というのを、この左側の配置図の真ん中辺りに、マルバツ臨界検出器という凡例のマルバツが書いてあります、三つ設置してございます。

これは臨界によって出てくるガンマ線を検出しまして、機器自体をまず2out of3の構成にしまして、二つの機器が検知をしたら、これは臨界が起きているという判断をして、警報なりフラッシュライトを点灯させてあげるという仕組みになっております。直ちに、現場でホーンやフラッシュライトが点灯すれば、その場から従業員は直ちに現場から退避をするという機能を持たせてございます。お答えになっているかちょっとあれですけれども、私からは以上です。

○関チーム員　ちょっと臨界警報装置のところからなんですが、検知というのはわかりました。継続性はどのように見るんでしょうか。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

継続性につきましてはこの検出器で継続して、ちょっと数字が確かではございませんが、10分ぐらいの間の検知ができるような機能を持たせております。

○関チーム員　規制庁の関です。

10分だけですか。臨界の状態が続いている限りは、常にその継続性は監視できないんでしょうか。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

この臨界警報装置自体につきましては、まず従業員を待避させるという観点で設けておりますので。あと、臨界の継続性の観点という状態の、もし監視をしなければいけない状態になれば、あとは中性子測定器ですとか、あとは周辺のモニタリングポストの監視状況ですとか、そういったもので臨界が継続している、終息しているというのを判断するよう

にいたします。

○関チーム員　わかりました。ということは、臨界警報装置以外でも継続性をほかの手段で見るということですね。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃、渕野です。

そうです。

○関チーム員　それでは最初に戻って、8ページ、9ページのところはわかりました――すみません、規制庁の関です。

論理回路まで二重化されているので、単一故障によって、このインターロック系が動作しなくなることは、ないというふうな理解でよろしいでしょうか。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野ですが。

御指摘のとおりです。

○関チーム員　規制庁、関です。

最後、13ページの点なんですが、御説明を聞くところでは、結局ここには核燃料物質が入ってくるという説明に聞こえたのですが、それでよろしいでしょうか。

そうすると、ここの規則が適用されるのではないかというふうに思うのですが。

○日本原燃（星野濃縮計画部長）すみません、日本原燃の星野でございますが。

こちらの資料で御説明したのは、これ通常時の運転状態では、まずコールドトラップにあるケミカルトラップで十分、捕集・除去できるということで、通常時の運転条件では、ここの高性能エアフィルタにまでは到達しない。到達したとしても、臨界を起こすような量ではなく、ごく微量が行くということでまとめてございまして。

関さん御指摘のような、さらにそれより行くような場合ですと、ちょっとこの後また閉じ込めのほうで御説明いたしますけれども、昔でいいますと最大想定事故のような、これを通常時よりも超えるような量が出た場合の場合は、この状態よりもう少し行きますけれども、その場合でありましても、この量からいたしますと、もうキロオーダーには行かないぐらいのごく微量でございますので。ウランは行きますけれども、臨界に至るような量は蓄積しないというようなことで、このNaFトラップでなり、あと、異常時の場合はほかの局所排気設備で抑えられると、そういう意味では、そういった臨界上考慮すべきことは必要ないというふうに解釈してございます。

○関チーム員　規制庁、関です。

了解いたしました。その辺の考え方も含めて説明していただきたいと思います。

○大村チーム長代理　よろしいですか。ほかにはありますか。

はい、どうぞ。

○嶋﨑チーム員　規制庁の嶋﨑です。

今ほどのちょっと説明で、何点か、まずその整理をしたいと思っているんですが。まず今回の臨界への適合性に関して見れば、以前の概要の説明とか、安全機能を有する施設の説明の中で、臨界評価自体を従来から変更したものはないという御説明をいただいたかと思っているんですが、その理解はそれでよろしかったでしょうか。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野ですが。

臨界評価についての変更はしてございません。

○嶋﨑チーム員　規制庁、嶋﨑です。

今ほどの前提で、ちょっと議論を整理させていただきたいと思っているんですが。我々の確認としては、従来、指針で対応していたものを規則化して、これを厳格に確認していきたいというのが一つの観点であります。

そういった意味で、今の議論で整理をしたいのは、例えば、31ページの臨界警報装置のお話ですが、解釈の要求にもあるとおり、臨界及びその継続性を検知することができる設計であることという要求があったときに、この事業許可の申請の中では、その蓋然性を我々確認できる形でないと困りますと。ですので、申請書等でその蓋然性をきちんと示してください。臨界の検知は、どのようにして検知するのか、その継続性はどのように検知・判断するのか、そういったことがきちんとわかるように、申請書で整理しておいていただきたいというのが一つです。

それと、その各規則に対する一つ一つの適合性ですが、やはり、33ページ以降に、機器、安全機能を有する施設があって、それの臨界防止への適合性の単一ユニットとか、複数ユニットの設定の考え方だとかということが整理されているかと思います。

これを見ますと、一つ一つの安全機能を有する施設に対して、単一ユニットの設定、必要に応じて複数ユニットの設定がされているように見るんですが、それについては、これである程度は判断できるにしても、例えば、29ページの規則解釈3－四、起こるとは考えられない独立した二つ以上の異常が同時に起こらない限り臨界に達しないものであること、これが先ほどのその表の一つ一つに対して、当てはまっているかどうかというところが、きちんと確認できるようにしたいと思っています。

今の29ページの適合性の説明の表現では、今の要求に対して担保できるという蓋然性が、

これでは必ずしも読めないと思います。そういうところで、ちょっと記載の仕方とか、その辺り、一つ一つに対しては、きちんと確認をとらせていただきたいと思っています。

そういうのが基本的にいろいろありまして、先ほどの関の、例えば13ページの指摘にしてもそうですし、例えば、8ページ、9ページの多重化・多様化も、これは例えば、今の独立した二つ以上の異常が同時に起こらない限り達しないものであることの、一つの設計要件等を整理されるのかどうか。そういったところがきちんと対応しているかどうかというところが確認できないので、そこはきちんと整理をとって、確認をとらせていただきたいと思っています。

ただ、その確認については、ちょっとこの場での御了解がいただければ、かなり細かい事務作業的になりますので、事務局等のヒアリングで一つ一つ潰させていただけないかとは思っているんですが、その点、御了解いただければということでお願いいたします。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　日本原燃、米川です。

嶋﨑さんのおっしゃる意味、この33ページ以降の表だけでは細かいところが、適合性についてわかりにくいというお話だと理解しました。したがいまして、さらに付随的な要件というのが幾つか、おっしゃったようにありますので、それはヒアリングのほうで、一つ一つの機器について、その辺が担保されているか否かについて御説明をさせていただきたいと思います。

○嶋﨑チーム員　こちらのほうからも特によろしいでしょうか。

○大村チーム長代理　今の議論なんですけど、私の思うところを述べますと、あくまでやっぱり申請書で、どこまでその基準に適合しているのかというのが審査の主題でありますので、恐らく資料のつくり方なり、その問題かもしれませんが。要するに、申請書でこうこうこういうのがあってと、これはこういうふうに適合している。それで説明がつければいいんですけど、恐らくそうでなくて、もうちょっと具体的な中身は説明が必要かもしれないと。

ですから、恐らくこれは申請書を超えていろいろ書かれていることもあるんじゃないかと思うんですけど、それはしっかり切り分けた上で、申請書ではこうだと、この真意はこういうところにありますと。で、その結果として、最終的にその申請書に盛り込むべきものがあれば、それはまたいろんな形で盛り込むという作業もあるかと思うんですが、その辺のちょっと資料のつくり方も含めて、今後の審査の内容にちょっと関わってきますので、それはよく相談をして、しっかりと審査ができるようにしていただきたいと、こういう趣

旨なんですけれども、どうですか。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　日本原燃、米川でございます。

ただいまのお話でよく理解できましたので、そのように進めさせていただきます。

○嶋﨑チーム員　規制庁、嶋﨑です。

よろしくお願いいたします。

○大村チーム長代理　それでは、それ以外に。

はい、どうぞ。

○萬上チーム員　原子力規制庁の萬上でございます。

1点確認させていただきたいと思います。31ページの臨界警報装置の設置の関係ですが、こちらは規則解釈の4－一について御説明されていると思うのですが、その前提として、許可基準そのものに、第２条第２項のほうで、臨界質量以上のウランを取り扱う施設にはという記載があると思うのですが、その際に、ウランについてはウラン235が5％以上という要件が書かれていると思うんですけれども、以前の説明では、カスケードの設備では一部5％を超えることがあり得るという説明があったと思いますので、その点について検討が必要なんじゃないかと思います。

それで、今回の製品コールドトラップが、一番ウランの取り扱い量が多いということで今回選定されているのですが、例えば、ほかにウランの取り扱い量が多いところで、臨界質量以上のものがあれば、同様に設置する必要があるんじゃないかと思うのですが、その辺の検討プロセス、ここに該当するかどうかという考え方が、これだけではわからないんですが、その点についてどういう考え方で製品コールドトラップだけを選定されているのかわかりませんので、その点について御説明いただけますでしょうか。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

今、萬上さんから御指摘がありましたように、選定のプロセスについては、ここに詳しく書いておりませんので、ちょっと別途整理はしたいと思いますが、まずは製品コールドトラップを選んだ理由の第一というのは、カスケードから一番最初に濃縮ウランを収納する一番容量の大きい機器ということで、発生可能性的にはまず一番高いというような考え方を持った上で整理をして、ここを選定しております。こちらはちょっと別途整理して、また御説明させていただきたいと思います。

あと、カスケードの7％の臨界蓋然性という観点につきましては、こちらも検討して整理はしてございますので、ちょっとこちらは機密情報に触れるところもございますので、

別途ヒアリングの場等で詳しく御説明をさせていただければと思います。

○萬上チーム員　了解いたしました。後日、ヒアリング等で確認させていただけるということですので、その際に改めて確認させていただきたいと思います。

○大村チーム長代理　それ以外はいかがでしょうか。

私からちょっと1点、今後の審査の中身に関わる話なんですけども。37ページに安全上重要な施設の選定結果というものがあります。それで臨界については、こういう施設ですので、確かに臨界がそもそも起こらないような、いろんな措置がされているというのはわかります。ただ、臨界が発生する蓋然性は極めて低いと、小さいと、こうあって、その結論として、だから安全上重要な施設はないというのは、ロジックとしてあまりにもラフな感じがします。

というのは、安全上重要な施設はもともとこう定義がきっちりとあって、それで、その機能を喪失したときに、事故時にどれだけの影響があるのかと、こういうものでありますから、この辺りを、ちょっとこの蓋然性が極めて小さいから施設はないと、これではあまりにもロジックとして成り立っているのかどうか、ちょっとよく確認できないという感じがします。

これは恐らく閉じ込めとか、もっとほかにこの施設特有のいろんな事象があり得ますので、ここの考え方はもう少ししっかりと組み立てて説明いただく必要があるというふうには思います。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　日本原燃、米川でございます。

おっしゃるとおり、ここから37ページですね、結論がいきなり飛んでいますが、確かに、閉じ込め等でありますと、5mSvというような定量的な値とかがあるんですが、濃縮施設の場合は極めて臨界に成りがたいというところありまして、臨界になる可能性があるかどうかという判定が確かに一つ入りまして、最終的には安全上重要な施設がないというところに行くんだと思うんですが。

そこを蓋然性は極めて低いという、その文章で今回書かせていただいたということでございますので、今後のその閉じ込め、あるいは、その遮へいについて、こちらのほうはもう少しわかりやすい書き方をしたいと考えております。

○大村チーム長代理　事象によっては、その辺の評価が違うのは理解できますが、やはり基本的な考え方というのがしっかりあって、その上で臨界も、それから閉じ込めも、全てにおいて統一的に説明がされると、これが必要だと思いますので、ここはよろしくお願い

します。

ほかに何かありますでしょうか。

それでは、質問もないようですので、今、幾つか申し上げたことは、ヒアリング等でも少し資料のつくり方、わかりやすさ等を工夫していただいて、今後以降に提出をいただければと思います。よろしくお願いします。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　はい。

○大村チーム長代理　それでは、議題の2に入りますが、席の交代等ありますので、じゃあ、5分後に再開をいたします。

（休憩　日本原燃（株）退室　原子燃料工業（株）入室）

○大村チーム長代理　それでは、議題の2に入ります。

原子燃料工業（株）東海事業所についてということで、早速資料の説明を行っていただきたいと思いますが、非常に大部でありますので、三つぐらいに分けて説明をお願いしたいと思っています。

まずは、1ポツ、安全機能を有する施設の選定、それから、2ポツの中の、これは予定では研磨・洗浄工程ぐらいまででしょうか。では、そこまで説明をいただくということです。

じゃあ、よろしくお願いします。

○原子燃料工業（西野執行役員）　原子燃料工業株式会社品質安全管理室長の西野でございます。よろしくお願いいたします。

本日は、弊社東海業所にとって第3回目の審査会合に当たります。今回は、安全機能を有する施設について説明させていただきます。先回も少し幾らかコメントいただいておりまして、そのコメントについても、資料のほうには幾つか反映させていただいております。

それでは、東海事業所環境安全部の植木のほうから説明をいたしますので、よろしくお願いいたします。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原子燃料工業の植木でございます。

安全機能を有する施設ということで、資料2について説明をさせていただきます。

まずは、資料の後ろに参考2として、前回、第8回の審査会合でのコメントの内容と、対応状況についてまとめた資料のほうございます。こちらのほうですけれども、NO.1～NO.3とNO.5については、今回の資料に反映した形でコメントのほうを対応してございますので、説明の中で御確認いただければと思います。

あと、NO.4とNO.5については、次回以降に御説明ということでお願いいたします。

それでは、資料のほうを説明していきたいと思います。

資料2のほうですけれども、まず、2ページ目のところです、事業許可基準への適合性の説明についてということで、我々、原子燃料工業のほうで考えています全体、重大事故ですね、大規模損壊まで、最後まで説明するに当たって、こういうふうに説明していくということで一応まとめてございます。

1番目が、概要の説明ですけれども、こちらが第6回、2月27日に実施した審査会合で説明済みということで、今回は2番からになります。2番目が、安全機能を有する施設についての説明ということで、(1)と(2)が今日説明する予定のところです。

(2)の中で、（第2条）の臨界と、（第3条）遮蔽、（第4条）閉じ込め機能の適合性については、次回以降、説明するという予定にしております。今回は安全機能を有する施設のところまで説明する予定です。

(3)になりまして、加工施設のその他の安全機能と安全機能を有する施設ということで、（第10条）（第13条）（第16条）と、ここに書いてある21条までですね、こちらのその他の安全機能についてを説明をするというふうに考えております。

右側に行きまして、その後、安全上重要な施設について御説明をして、4番ということで、安全機能を有する施設の損傷の防止についてということで、防護設計について説明をしたいと思っております。5番目が、その後、設計基準事故の評価（第15条）ですね。最後に、6番目の重大事故等及び大規模損壊への対応（第22条）という形で、一連全体を説明したいと思ってございます。

次のページ、3ページのほうを見ていただきまして、こちらのほうに、今日の部分ですね、ちょっと抜き出しまして、今日と次回ぐらいの説明の部分を抜き出してございます。ここの部分になります。

まず、今日ですけれども、最初が安全機能を有する施設の選定についてというところと、2番目のところが、(1)の成形施設と、あと(2)被覆施設、(3)組立施設、(4)その他の施設で、次回以降になりますけれども、(5)として安全機能を有する施設の基準の適合性で、3番、加工施設に求められるその他の安全機能という、直近ですね、次回ぐらいまでの予定ということで、このように進めたいと考えております。

内容のほうに入ります。

まず、4ページになりますけれども、安全機能の選定の方法を図示したものになります。こちらは第8回、3月14日の審査会合において説明を実施してございますので、省略したい

と思います。

続きまして、5ページのところですね、加工施設の工程というところを説明させていただきます。

ウランの加工施設におきましては、こちらの加工工程フローのほうにありますとおり、入荷・開梱から、二酸化ウラン粉末を工場のほうに入れまして、それをここのフローに書いてある混合、圧縮成形、焼結というふうに各工程をステップを踏んでいくというふうになります。今回、我々原子燃料工業ではこの工程、各工程ごとに検討いたしまして、安全機能のほうの抽出というのを実施してございます。

それで、各工程、右側のほうに(1)成形、(2)被覆、(3)組立とありますけれども、あと、真ん中のところに(4)としてスクラップのところがあるんですけれども、下のところに(4)2と(4)3、貯蔵の工程と廃棄施設というのがありまして、こちらのほうは、各製品については、いろんな製品ができ上がった段階で貯蔵施設に行くと、各工程から出た製品が貯蔵施設に行くと。

あと、放射性廃棄物のほうも、各工程で出てきた廃棄物が、廃棄施設によって廃棄されるということで、これは別途立てにしまして後ろのほうにまとめまして、貯蔵施設と廃棄施設という形でまとめて説明を行いたいと思います。

以上がざっと流れになります。

それでは、次、6ページのところになります。臨界防止の基本的な考え方というところになります。こちら事業許可のほうの記載のところになりますが、ちょっと読ませていただきますと、加工施設は、通常時に予想される機械若しくは器具の単一の故障若しくはその誤作動又は操作員による単一の誤操作を想定しても、核燃料物質が臨界に達するおそれのない構造とすると。その際、臨界管理を考える場合に対象となる核燃料物取扱い上の一つの単位である単一ユニットについては、形状寸法管理、濃度管理、質量管理、同位体組成管理、中性子吸収材管理等又はこれらを組合せた核的制限値を設定することにより臨界を防止する対策が講じられた設計とし、単一ユニットが二つ以上存在する場合は、単一の故障若しくはその誤作動又は操作員による単一の御操作を想定しても、単一ユニットの相互間の核的に安全な配置の維持又は単一ユニット相互間における中性子遮蔽材の使用等並びにこれらの組合せにより臨界防止で対策が講じられた設計とすると。

もう一つが、移動のときのことを書いてございますが、核的に隔離されている領域内でウランを移動する場合には、管理された所定の容器に入れるとともに、当該領域内の他の

設備との間に、核的に安全な配置を保持するように通路を定めると。核燃料物質を不連続的（バッチ処理）に取り扱う施設においては、核燃料物質を次の工程に移動させようとしても、核的制限値を満足する状態にならなければ、移動することができない設計とするというのが臨界になります。

続きまして、7ページのところが、被ばく防止の基本的な考え方というところになります。被ばく防止については、通常時において、加工施設は、加工施設からの直接線及びスカイシャイン線による周辺監視区域外の線量が十分に低減でき、放射線業務従事者に対しても、外部放射線による放射線障害を防止することができる構造とすると。なお、加工施設で取り扱う放射性物質は比放射能が低いため、設計基準事故時において放射線業務従事者の放射線防護のための遮蔽対策は必要としないと。

続きまして、8ページです。閉じ込めになります。こちらですけれども、閉じ込めの基本的な考え方ということで、加工施設はウランを限定された区域に適切に閉じ込めることができるものとすると。また、施設内において、ウランを密封して取扱い又は貯蔵し、汚染の発生のおそれのない区域（第2種管理区域）とそうでない区域（第1種管理区域）とに区分して管理するというのが、それぞれ臨界、被ばく、閉じ込めですね、こちらに対する基本的な考え方になります。

ちょっと説明を前後してしまいましたけれども、この文章の後ろに「【本文Ⅰロ.（ロ）】」とか、こういう形で書いてあります。これは事業許可の中に、どこに記載があるかというのを記したものでございます。

この工程の中に、あと説明をしている中で、参考としているものがございますけれども、そういったものにつきましては、今後、許可のほうに反映していくというのを考えているところになります。今回、資料の中で説明上必要な部分というのは、許可の中に反映したいと今は考えております。どのように反映するかについては、今後、御相談をさせていただきたいと思っております。

それでは、実際の工程ですね、それぞれ説明をしていきたいと思います。資料の9ページのところからになります。

最初が、混合工程というところになります。混合工程ですけれども、目的というのがあります。まず最初、ウランが当事業所のほうに入ってくるんですけれども、それを製品にするために、いろんな添加剤と一緒に均一に混合するというのがあります。その工程が混合工程になります。

続きまして、加工の方法というところが次の欄に書いてございます。一番下に混合工程のフローということで、工程の中に入ってくるウランと、その各設備の関係がわかりやすいように記載しております。これが混合工程になりますので、ちょっと簡単に説明したいと思います。

混合工程は、まず、ウランが粉末の貯蔵施設のほうから供給されるんですけれども、その供給される入口の部分、工程の先頭であるウランの搬送部と言っている部分があるんですけれども、ちょっとフローのほう書いてないんですけども、この貯蔵容器が移動して、粉末調整ボックスのほうに移動してくる部分が搬送部に当たるんですけれども、この部分に入るときに、そこでウランが所定の重量であると、質量であるということを確認するという工程になります。

その後の粉末調整ボックスの中で、ウランの入った貯蔵容器のほうを開封するんですけれども、その開封したものを今度は混合機のほうに入れるというものになります。ウランは粉末が飛散しやすいということもありますので、粉末調整ボックスというのは、囲い式フードの持った構造になっております。

囲い式フードは74ページのところに定義が書いているんですけれども、簡単に私のほうが説明しますと、ウランの取扱い部というのがフードの中にあるというものを囲い式フードと言っております。すき間が少しあって、そこがちょっとしか、開口部が少ししかないというようなものを囲い式フードと言ってございます。その中に設備を基本的に置くというふうに、混合工程とか、粉末を使う工程では実施しております。

混合したものというのは、その後、篩別とか言っていますけれども、粉末の流れ性を高めるために、粒度を整えたいというような工程を通ったりして、その後、プレス機のほうに、次工程ですね、圧縮成形工程のほうに流れるというふうな工程になってございます。

次は、資料の10ページのところになりますけれども、こちらに混合工程に用いられる設備と、あと、混合工程で使うウランの形態のほうを記載してございます。

まず設備ですけれども、設備のほうは、粉末調整ボックスと混合機と篩別機というものがございます。あと、取扱うウランの形態ですけれども、濃縮度は5%以下、これは加工施設の中は一律全て5%以下です。混合工程は一番入口なんで5%以下と御説明しておりますが、次工程からちょっと省略させていただきたいと思います。その後、物理的形態として、混合工程なんで粉末状（均質）状態ですね。取扱いの量になりますけれども、設置場所のペレット加工室Ⅰ～RⅡというところが、約90kg、ここは製品をつくっている製造ラ

インになります。ここは90kgU、ウランですね、使っております。一番下が100kgとなっていますが、これは原料を調整するための工程になりまして、こちらのほうが100kgというふうに分かれております。

続きまして、11ページのところが、混合工程で想定されるハザードになります。混合工程で想定されるハザードというのは、こちらのほう、臨界質量以上のウランを取扱うということで、ウランの量の逸脱と減速条件の逸脱の二つがあります。それと、あと被ばくのところ。こちらが管理区域の線量の上昇と、周辺区域の線量の上昇というのがあるんですけれども、こちら通常の工程の中ではウラン量が小さいということで、遮蔽は不要ということで、貯蔵施設のほうで考慮するというふうに考えております。そのため、貯蔵施設で公衆の被ばくに対する安全機能を説明したいと思います。と漏えいですけれども、粉末を使うということで、設備からの漏えいというのがございます。これは閉じ込め機能の喪失というのがございます。

混合工程の安全機能について12ページのほうに抜き出しております。今、工程等の説明の中でございましたとおり……、から検討しまして、安全機能のほうを抜き出しております。安全機能を有する施設としては、混合機と粉末調整ボックス、粉末貯蔵容器、それぞれが出ているという形になります。12ページの表になります。

圧縮成型工程に行きます。圧縮成型工程は、混合工程との違いというのは寸法制限で流れていくと。ペレットにした状態、グリーンペレットにプレスした状態で工程を流れていくというのが違います。

14ページのところに行きまして、設備になりますけれども、設備はプレスになります。取扱い量のほうが混合工程から流れてくるウランを扱うので、90kgをそのままという工程になります。

15ページです、圧縮成型工程のハザードですけれども、圧縮成型はプレスした後の状態をトレーと我々言っている中、ボードの中に納めて運ぶんで、寸法の制限というのをしております。そこが違い、前の混合工程との違いになります。被ばく、漏えいについては混合工程と同じになります。

16ページのところに行きまして、圧縮成型工程の安全機能になりますけれども、臨界のところで先ほど言いましたとおり、寸法制限による逸脱というのがございますので、そちらのほうが安全機能になります。漏えいに関しては、混合工程と同じになります。

続きまして、17ページになりますけれども、焼結工程です。焼結はプレス、圧縮成型工

程でプレスしたペレットを、高温の還元ガス雰囲気で焼き固めるという工程になります。こちらということで、加工の方法としましては、最大、焼結炉、電気炉になるんですけれども、最大1,850℃の還元ガスの雰囲気炉、これは水素と窒素の混合ガスの中で焼結するというところがございます。

18ページが、焼結工程の設備になります。焼結工程は焼結炉になりまして、取扱うウランの状態は固体、グリーンペレットと焼結ペレットで、焼結炉の中では最大500kgUです。搬送部では最大1,000kgです。入口と出口とございますが、これだけのウランがございます。

19ページに行きまして、焼結工程ですけれども、の想定されるハザードになりますが、臨界と被ばくについては、前の工程と同じになります。漏えいについては、可燃性のガスによる爆発によって焼結炉が損傷することによる漏えいというのが、閉じ込め機能の喪失というのを想定してございます。

そして、出てきた安全機能というのが、20ページの表になります。こちらですけれども、臨界については前と同じでございます。漏えいについては、この漏えいの部分の四つの欄が、可燃性ガスと、あとヒーターですね、に関する安全機能、過加熱等の安全機能と、窒素ガス圧力の低下等の安全機能が出てきてございます。

21ページのところが、研磨・洗浄工程になります。研磨・洗浄工程は、焼結されたペレットを所定の外径に研磨するという工程になります。ここでは、研磨するときに水を使いますので、そちらのほうが他の工程とはちょっと違った部分になります。

22ページですけれども、設備としましては、研磨・洗浄設備がございます。取扱うウランとしては、取扱い量が約10kgUになります。

23ページですけれども、研磨・洗浄工程の想定されるハザードになります。研磨・洗浄装置はウラン量が少ないということがございます。臨界質量を超えない程度のウランを使うということになるんですけれども、核的制限値のほうを管理のために設定をして管理している工程になります。各ハザードについては、寸法の逸脱等、前の工程と同じになります。

24ページのところが、研磨・洗浄工程の安全機能と安全機能を有する施設になりますが、この一番下の漏えいの下のところですね、ここは水を使うということで、堰による漏えいの防止というのが安全機能で出てきております。安全機能を有する施設としましては、建物の堰がこれに該当するというふうになっております。

一応、説明のほうは、最初のパラは以上になります。

すみません、一つだけ、ちょっと説明遅れましたけれども、70ページから後ろに、こちらの安全機能の選定に対して、工程ごとに工程の詳細を検討しまして、どういう安全機能が必要かという選定を細かく行っているものが、70ページから後、補足資料としてついておりますので、参考に御確認いただければと思います。

以上になります。

○大村チーム長代理　それでは、これまでの説明と資料等について、質問等あればお願いします。

○加藤チーム員　原子力規制庁、加工を担当しております加藤と申します。

抽出されたハザードから、安全機能を有する施設が網羅的に抽出されているかどうかという点で、質問、確認をさせていただければと思います。

例示的になりますけれども、11ページのところで、混合工程でございますが、臨界に関しまして、ウランの量の逸脱、ウランの集積が想定される部分をハザードとして挙げられております。

その後、70ページに飛びまして、ウランの集積がある部分、例えば、粉末調整ボックス、混合機、篩別機、こういったものに核的制限値を設けるという管理をするということで、安全機能としてはソフト対策だけに落ちてしまっているんですけれども。そういったこともありまして、12ページのほうにまた戻らせていただきまして、最終的にそのハザードから抽出された安全機能を有する施設が、その核的制限値を逸脱した部分だけが安全機能を有する施設として抽出されてしまっておりますが、先ほど申しました粉末調整ボックスなど、その核的制限値を設定している設備に関しても、そうやってウランが集積しないように対策を講じるのであれば、それは安全機能を有する施設として抽出されるべきだと考えますが、いかがでしょうか。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原子燃料工業の植木です。

混合工程の臨界というところは、工程の中で説明しましたが、一番前の混合工程に入る、投入する部分で、核的制限値の照合というのを行って、工程の中に投入されるウランが満足しているかというのを確認するようになっている工程なんで、中にある粉末調整ボックスのものは、前で確認されているので必要が、まあ書いていないというところはあったんですけれども、確かに粉末調整ボックス自体も核的制限値を持っている設備でございますので、安全機能を有する施設のほうに入れるというのを考えたいと思います、入れたいと

いうことにしたいと思います。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

今の植木の回答を若干補足いたしますけれども、70ページに混合工程の臨界防止に関する安全機能、記載ございまして、もちろん、各設備ごとに核的制限値を設けるというソフト管理と並行して、あわせて、b-1とb-2に書いていますようなハード対策を組み合わせて設備の安全機能を持たせてございます。

今ですね、この安全機能を有する設備の名称としては、混合機というふうに記載してございますけれども、植木の説明にありましたとおり、この工程に入るウランの量自体をそもそも制限するようにして工程のウランを流しておりますので、今は安全機能を有する施設の対象は混合機というふうに限定してリストアップしておるんですけれども、この混合機のところでウランの量が確実に担保されていれば、工程としては質量制限を満たしているというふうな考え方から、そのように設定してございます。

以上でございます。

○加藤チーム員　原子力規制庁、加工を担当しております加藤です。

御説明につきましては承知いたしましたので、今後のヒアリングなどの場において確認させていただければと思います。

○嶋﨑チーム員　規制庁の嶋﨑でございます。

今のお話ですけど、考え方をきちんと整理する必要があるのかなと思います。要は、今の臨界安全の観点で、どこに安全機能を有する施設を設定するのかという点で、考え方的には今、加藤から申し上げたような考え方もありますし、原燃工が考えられている考え方もあるのかもしれませんが。

今、埋まっていないところは、要は、臨界質量かどうかを確認するポイントを設定することによって安全機能を有する施設とするのか、いや、それ以降も、それに基づく管理がされていることをもって、安全機能を有する施設とするのかという2点に関して見れば、粉末調整ボックスを臨界に関しての安全機能を有する施設と言っておきながら、いや、混合機も入れておきますといった中で、なかなかちょっと、すみません、説明がそろっているのかどうかというところが、今の御説明では確認できなかったところでございますので、そこはこの場面でいいのか、臨界の個々の基準適合性を説明する中のほうがいいのか、そこはまた整理が必要ですけれども、ちょっときちんとその辺りは御確認をさせていただきたいというところが1点です。

それと、続けて申し上げますと、御説明の中で、例えば、被ばく遮蔽に関して申し上げますと、貯蔵工程のほうに代表されるというような御説明があったかと思うんですけれども、その貯蔵工程で代表されるということを説明されようとしたときに、その担保条件みたいなところが、きちんとやっぱり整理されて、提示されている必要があると思っております。

ここも、また遮蔽のところでの御説明になるかもしれませんが、やはり、核燃料物質の取扱い量として、あくまで貯蔵施設の最大貯蔵力の中でしか、こういう設備の使用分を合わせてもそこに収まっているんだとか、あと、部屋の位置関係についても、その貯蔵の工程と、まあ代表されるんだという、その一定の約束がない限りは、その代表性があるかというところについての、そのつながりがないと思いますので、そこはまた申請書の書き振りも含めて、再度、整理をいただきたいと思っています。

さらに、もう1点申し上げますと、例えば、23ページのところなんですが、ここで研磨・洗浄工程で臨界のところなんですが、これを超える、要は臨界質量を超えるウランの取扱いはないがと言っているのは、物理的にその臨界質量を超えないような何か配慮がされているのか、いや、臨界質量を超えないような制限値を設けて管理をされているのか。そういう意味で取扱いがないというふうになっているんではないかと思うんですが、ここの点は確認をさせていただきたいと思います。よろしくお願いします。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原子燃料工業の植木です。

この研磨・洗浄工程の部分というのは、センタレス研磨機と我々は言っている装置の中に、燃料ペレットが一列に並んだ状態で装置の中に入っていきます。そこに一列になって入っていって削っていくんですけれども、そこにおけるペレットの量とウランの量というのが決まっていると、工程上、決まっていまして、それで量が決まっているというふうに記載してございます。

以上です。

○嶋﨑チーム員　そういう意味でいくと、書き振りの問題かもしれませんが、その寸法制限とか、要は工程管理をすることによって、臨界質量を超えないように管理をされているという理解でよろしいんでしょうか。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

設備の設計がそもそも、ウランを大量には流れないようにできていますので、それがこの今資料の中に書いております、ウランの取扱いが臨界質量未満であるというところであ

ります。

ただ、我々としては、核的制限値というものを設けまして、必ずその設備の中にあるウランの量が核的制限値以下であるというところを管理していますので。そういう意味では、我々自身の管理としても、ウランが臨界質量未満であることを担保するようにしてございます。

○嶋﨑チーム員　規制庁、嶋﨑です。

先ほどの加藤の質問とも関連するところになります。何をもって管理していて、どういうところに安全機能を有する施設を設定するかというところを、もう一度整理していただいて、臨界のところとか、そういったところできちんと御説明いただければと思います。よろしくお願いします。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

第2条に対する適合性の確認の中で、今、御指摘いただいた点につきましては、説明させていただくということを考えてまいりたいと思います。

以上です。

○小川チーム員　規制庁、小川と申します。

基本的な考え方、6ページ目にありますね。臨界防止の基本的な考え方の上から4行目に、管理の方法として、形状寸法管理、濃縮度管理、質量管理、同位体、中性子というふうに列挙されているんですが、規則上は形状寸法管理できるものについては、まず管理をしなさいと。優先順位が一番高いんですね。

これ、今書かれているこの内容だと並列ということになるんですが、その辺の考え方について、きちんと規則をお読みいただいて整理をしていただければと。確かに、現行の本文はこうなっているのかもしれませんが、規則というものは新たに――で決まっていますので、ぜひ、その点については、整合のとれた形での整理というのをしていただきたいというふうに思います。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

今、御指摘いただいた点、我々も理解してございます。あくまでも臨界管理の最初の、管理項目の第一順位は形状制限であるという認識でございます。

したがいまして、粉末ですとか、そういった形状を管理しづらいもの以外については、可能な限り寸法制限、もしくは、その集合体ですとか燃料棒という、既にもう形を有するものになったもの以降については、本数もしくは体数ということで管理いたしますが、こ

れも結局はその寸法なりなんなりが決まった状態であるからこそ、そういう言い方をしているのであって、その臨界管理、臨界未満を保つための基本的な考え方としては、まず寸法制限であるというのが我々の基本的なスタンスでございます。

資料等から読みづらいところがあるかもしれませんので、この部分につきましては、また適合性の確認の中で補足させていただきたいと考えております。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

はい、どうぞ。

○池永チーム員　規制庁の池永です。

今、小川調整官の言われたことと関連はしますが、基本的な考え方、6ページ、7ページ、8ページに書いてございますけど、ここの文章がどこから来たのかなという感じで見ていたんです。

多分、これは規則条文とか、それから解釈、この辺のエキスを一応土台にされて、原燃工なりにここだという考え方が出たら、私どもは理解しやすいんです。

例えば、8ページで申し上げますと、ここは閉じ込めの話なんですけども、ここは簡単に、区域に適切に閉じ込めることができるものというのがあって、その次には、もう区域を分けて管理すると、こういうことが書いてあるんですよね。

ところが、その4条の解釈なんかをよく見ていただくと、閉じ込めというものについてはもう少し詳しく書いてあるんですよ。機器系統に閉じ込めることと。で、もしも漏えいした場合でも、機器系統または機器を収納する、グローブボックスがあるかどうかわからないんですが、構造物等のうちに保持するというようなことが書いてあるんですね。だから、この辺を丁寧にもう少し書いていただいたら、規則条文とか解釈から、こういうところを持ってこられているなとわかるんですよね。

その(4)の被ばくのところもそうですし、その前のところも小川調整官が言われたように、そういう条文のところをもう少し丁寧に書いていただきたいと思うんですけど、いかがでしょうか。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原子燃料工業の植木です。

こちらのほうの記載ですけれども、我々の事業許可の本文の記載から抜き取ってきているんですけれども、添付のほうとかに一応、解釈に書いてあることのエッセンスみたいなのは書いてございます。

ちょっと、やはり御指摘のとおり、解釈と見てぱっとわかりづらいというところがござ

いますので、記載の方法については、今後見直していきたいと考えてございます。

○池永チーム員　規制庁の池永です。

よろしくお願いします。

○嶋﨑チーム員　今の池永のほうから意見でちょっと補足なんですが、説明資料はともかくとして、先ほどから言っているように、申請書上で我々は適合性の蓋然性が確認できる表現をきちんと入れてほしいというところでございますので、この資料というよりも、むしろ、これから基準適合性を議論する中で、きちんとそこは御説明をいただけるように配慮していただきたいと思います。よろしくお願いします。

○大村チーム長代理　ほかありますか。

ちょっと私から1点だけ。今日の資料ですね、資料のつくり方なのかもしれないんですけど、ハザードがどういうものがあるのかというのを幾つか挙げた上で、それで、それをベースに安全機能と、安全機能を有する施設はこんなものだという説明になっています。

この安全機能は一体どこから来るのかというと、これは補足資料という形で、ハザードと、じゃあ、どういう観点で安全機能を選定したので安全機能と、こうなっているんですけど。その安全機能の選定のところで、どういう事象を具体的に想定をして、だから、安全機能はこれが必要なんだというところの具体的なイメージというのが、何かこれから見ると、あんまり浮かんでこないところが多くて。

例えば、その閉じ込め機能といったら、工程室にウランが漏えいした場合にはと、いきなりこうなっていて、どのぐらいのものをどうやって想定してという話がないんですけど、これ、なぜ、この安全機能のこの議論をしているかというと、後でこの事故時に、じゃあどんな機能を要求するかとか、何かそういうのにつなげるために、じゃあ、どこまでどんな機能を、安全機能を持たすべきなのかという議論をしているのではないかと私は思っているんですけど。

そのときに、いや、単に漏えいしましたと言って、そのために何かこういう施設が必要だから、この施設は安全機能を……、それでも、それはもちろん抽出はできるんでしょうけど、これが後になったら、もう一回全部やり直しになりませんかというのが、何か物すごく気になるところですね。

だから、あくまで最後は、その事故時とか異常時とか、そのときにどれだけ機能を持たせるのかというのは大事な視点なので、そういうのを何かこの段階でやらないと、何かもう一回全部やり直しになりませんかという、何かそういうちょっと懸念があるんですけれ

ども、いかがですか。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

我々の認識も同じだと考えております。あくまでも、これ安全機能を有する施設の選定というのは、この後、引き続きなされる事故評価のところで、網羅的な評価ができるということを目的にやっているというふうに認識しています。ですので、今、安全機能を有する施設の選定における考え方なんですが、まず、工程における加工の方法というのを大前提として考えております。

その工程で、どのような設備が、どのように連携して、その中を核燃料物質がどう流れるかといったところを、今、加工の方法というところにまとめさせていただいておりまして、その中において、どのような性状のウランが工程を流れるのかということを組み合わせることによって、異常な状態、これを抽出しております。それを安全機能を選定するときの考え方というところに盛り込んでおりまして。今日お持ちした資料の加工の方法と、その下に工程のフローダイヤグラムが書かれております。

その1ページめくっていただきますと、このフローの中に登場してまいります設備と、それから、ウランの性状というのがまとめられておりますので、こういったところを組み合わせることによって出てくるハザード、これを防ぐための安全機能、こういったものを選定するという考え方で、この資料はまとめております。

ですので、我々としては、今の段階で網羅性があるものであるというふうに考えております。

以上です。

○大村チーム長代理　先ほど申しましたように、これで安全機能が網羅的に、要するに、保守的にといいますかね、全部出していれば、それはそれで後で事故評価でやるわけですから、いいんですけど、そういったところで何かこう、もうそろそろ二度手間になったりとか、そういうことがないように進めるほうが、効率的ではないかなという指摘が一つと。

それから、これは資料のつくり方の問題だと思うんですけど、このフローのところで、極めて大きなくくりで、何とか機とか、混合機とかですね、そういう単位でありますが、実際、安全機能を有する施設のところだと、もっと細かくどうもこれ選別をしておられるようですね。

だから、一体ここの書いてある何とか、細かなその安全機能を有する施設のところは、一体どこにあって、どんな機能なのかというのは、実はこの資料では全然わからないとい

うことになっていますので、ちょっとこの辺りも非常に気になる点ではあるなという、ちょっとその指摘だけをさせていただきたいとは思います。

ほかに何かありますか。

○嶋﨑チーム員　すみません、先ほど来の確認も含めてですけど、今の大村審議官からの指摘は、やはり我々、これから適合性の各条項に対しての適合性を確認していく中で、やはり蓋然性が示されているものでなければならないと思っているので、その辺りの表現といいますか、申請書で記載する内容として、その点が読み取れるような内容にしていただきたいというのが目的でございます。

そういう点で機器としては上がっているかもしれませんが、これから各条項の適合性を見ていく中では、その機器が持っている機能がどういうもので、具体的にどうかというところが確認できないと、なかなか基準適合性を確認したという形にはならないと思っているので、そういうことをきちんとイメージしてくださいというお願いをしておきたいと思っております。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業でございます。

承知いたしました。今後のヒアリング等も含めて、今指摘いただきました事項、検討させていただきたいと思います。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。いいですか。

それでは、続きをやっていきたいと思います。ページでいきますと25からになりますか。じゃあ、これから40までですかね。というふうに聞いていますけど、じゃあ、それで説明をお願いします。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原子燃料工業の植木です。

では、引き続き、25ページの外観検査工程から説明をしたいと思います。

外観検査工程ですけれども、前の研磨・洗浄で一通りペレットと、製品として完成いたします。その製品として完成したペレットを、検査員、操作員が目視で確認すると、検査するという工程が外観検査工程になります。

検査の加工の方法ですけれども、外観検査装置自体はペレットを一段重ねないように並べて、検査員がペレットの外環全体を見るというところと、あと、検査が終わったペレットを、ペレットを収納する容器があるんですけれど、その収納するペレット貯蔵容器というものに入れて、台車または搬送部というもので、ペレットの貯蔵設備のほうに搬送しているという工程になります。

26ページのところが外観検査工程の設備になりますけれども、外観検査装置と、あと、ウランの運搬台車になります。この台車のほうは、ペレットと粉末を運ぶときも同じ台車になりますので、貯蔵工程のところは、粉末のところがちょっとウラン運搬台車がないんですけれども、それはこちらのほうで対応しているというふうにお考えください。あと、取扱う核燃料物質ですけれども、ペレットと、あとは外観検査装置のほうで約10kgですね、運搬台車のほうが約60kgになります。

27ページのところです。外観検査工程で想定されるハザードになります。臨界につきましては、外観検査装置自体は寸法の逸脱ということで、前までの工程と同じなんですけれども、ウランの移動のときの台車というのがございますので、そちらの集積によるものと、逸脱というのがございますので、そちらが加わっております。

あと、被ばくについては、これまでと同じでございます。

漏えいですけれども、漏えいについてはペレットなので、ペレットが落下した場合に粉砕して漏えいというのが、粉の状態になったときに閉じ込め機能の喪失というのがございますので、それを想定してございます。

28ページのところに、外観検査工程の安全機能を有する施設を記載してございます。臨界に関しては、ウラン台車が安全機能を有する施設として出ております。あと、漏えいについては、前までの工程と同じものになってございます。

続きまして、29ページが、スタック編成・乾燥工程になります。工程のほうは目的ですけれども、こちらのほうは燃料棒をつくる前工程になっておりまして、スタックといいまして、濃縮度の配列を燃料製品の規格に合わせて並べるという工程になります。加工の方法になりますけれども、スタック編成・挿入装置という装置に、ペレットを貯蔵容器から編成部という部分に並べておきます。こちらの装置で所定の配列にペレットを並べかえると、我々はスタックと呼んでいますけれども、そういうふうに並べかえるという工程です。

で、並べかえたペレットを、マガジンと呼んでいるペレットの運搬容器のほうに挿入して、スタック乾燥機というところに入れて乾燥させて、挿入・溶接工程に供給するという工程になってございます。

30ページのところが、スタック編成・乾燥工程の設備と、取扱う核燃料物質の状態になります。設備のほうは、スタック編成・挿入装置とスタック乾燥装置です。核燃料物質のほうの状態が、固体状、ペレットになります。あとは、取扱い量は、スタック編成・挿入装置が90kgUですね、ウラン運搬台車が60kgUで、その下のウラン運搬台車、これはマガジ

ン専用のものになるんですけれども、こちらが14kgUというふうになっております。

31ページのところが、スタック編成・乾燥工程の想定されるハザードになります。こちら臨界、被ばく、漏えいともに、外観検査装置と同じになっておりますので、説明のほうを省略いたします。

32ページのところが安全機能を有する施設になりますが、こちらのほうですね、安全機能としては、前までの工程と同じような内容になります。もちろん、施設装置としては、安全機能を有する施設としては、ウラン運搬台車、スタック編成・挿入装置がございます。漏えいに関しては、これまでと同じものになります。部屋の排気等になってございます。

続きまして、33ページが被覆工程のほうになります。被覆工程は、今のスタック編成したものを被覆管の中に挿入して、密封溶接を行うというところになります。加工の方法としましては、挿入溶接機で密封溶接した燃料棒を、その後、各検査装置、燃料棒の検査装置のほうに運びます。運ぶに当たっては、決められた本数が積載される搬送トレーというもので並べまして、所定の本数で工程内を移動させるというものです。

検査装置のほうは、X線検査装置、濃縮度検査装置、測定作業台というものがございますが、この搬送トレー1基ずつで、それぞれの検査工程の中を移動していくというものになります。

検査が終わったものは、また搬送トレーに乗せた状態で、燃料棒、運搬台車というものでまた運ばれていくと。この燃料棒になった時点で、この搬送トレー単位で工程の中を動くというのが特徴がございます。

34ページが、被覆工程の設備とウランの取扱う核燃料物質になります。

設備のほうは、挿入溶接機と、あとは各検査装置ですね。それと、運搬設備として、燃料棒の運搬台車がございます。取扱い量は、BWR燃料棒で8×8タイプというのがございますが、そちらのほうで33本、99kgU以下で運搬します。もう一つ、9×9と10×10用ということで、43本以下というものがございます。

35ページのところが、被覆工程の想定されるハザードになります。こちらのほうは本数のほうで制限していますので、臨界については本数の逸脱というのがございます。あとは、被ばくと漏えいですけれども、被ばくについてはこれまでと同じになります。漏えいですけれども、漏えいのほうは燃料棒が発火した場合の破損ですね、そのときの閉じ込め機能の喪失というのを想定してございます。

36ページのところに、被覆工程の安全機能を有する施設を選定したものがございます。

臨界については、搬送トレーによる質量及び形状制限の逸脱等がございますので、燃料棒の運搬台車ですね、あとは、それぞれの装置のほうが、搬送トレーが1台しか扱えないような構造にするというのがございます。あと、漏えいについては、搬送中のウランを保持する機能というものが、安全機能となります。これは運搬台車が安全機能を有する施設のほうになります。

続きまして、37ページです。組立工程になります。組立工程のほうの目的ですけれども、これは今つくった燃料棒を組み立てて燃料集合体にするというものになります。加工の方法ですけれども、燃料集合体、というのは燃料棒ですね、燃料棒組合装置というものと燃料体組立装置という二つの装置を使って、集合体の形に組み上げていきます。組み立てた集合体は、天井走行クレーンを使って、各検査設備や、あと、集合体の貯蔵施設のほうに搬送をするというものになります。

下のところにございますが、集合体は、今度は検査が終わった集合体になりますけれども、集合体梱包装置というもので、輸送容器のほうに梱包しまして出荷するというところになります。こちらが集合体の工程になります。

38ページのところに、組立工程の施設がございます。

39ページですね、組立工程の想定されるハザードがございます。臨界については、集合体単位で扱うとございますので、ウランの集積というのを考えています。被ばくについては、これまでと同じです。漏えいについては、棒のところと同じように、集合体の落下破損というのを考えてございます。

40ページのところが安全機能を有する施設になりますが、こちら臨界については、燃料棒組合装置というところが、かなりのウラン、多くのウランを使うということがございます。2.5tありますので、中性子の吸収板を使っているというのがございます。

あと、それのほかは体数の制限というものになります。あと、漏えいに関しては、落下防止等ないように、各運搬設備のところで停電時の保持能力というのが必要になってございます。

以上が、二つ目のパラグラフのところになります。

○大村チーム長代理　それでは、ここまでのところで何か質問等ありますか。

○嶋﨑チーム員　規制庁の嶋﨑です。

このパーツについても、先ほど、前のパートのところで申し上げたコメントについては、きちんと整理を図っていただいて、今後説明をお願いしたいと思っております。

以上です。

○大村チーム長代理　何か、いいですか。

じゃあ、どうぞ。

○松本チーム員　規制庁の松本です。

今の御説明の中で、ちょっと嶋﨑も触れましたけども、ちょっと私、具体的な点として御指摘しておきたいんですけれども、今の説明の中で、燃料棒の検査装置のところ、例えば、これだと40ページですね。40ページのところで、安全機能という制限の中に、体数制限――もう一つ前ですね。すみません。36ページです。

搬送トレーは1台しか入らない構造とするという、ここの説明は、この右に書いてある溶接機とかそういうものが1台しか入らないというふうに説明されていると思うんですが、その前のページでは、この搬送トレー自体が本数の制限をかけているというふうな説明がありますよね。その辺りを考えると、さっき研磨・洗浄工程のところでも、ちょっとその辺りが曖昧になっている部分があるなと思ったんですけど、この部分についても、トレーが安全機能なのか、要するに、本数を制限するという点で安全機能を持っているのか、トレーが1台しか入らないから、この設備の安全機能を持っているのか、その辺りは多分、両方あると思うんですよね。

ですから、これは表現の問題かもしれませんけれども、説明の文の中でもちょっとその辺りがコンヒューズしている部分があると思いますので、その辺りをぜひ整理して御説明を今後していただきたいというふうに思います。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原子燃料工業の植木です。

御指摘のとおりだと思いますので、ちょっとその辺りを整理していきたいと思います。

以上です。

○大村チーム長代理　いかがですか。

はい、どうぞ。

○大音チーム員　規制庁の大音です。

すみません、先ほど来の質問が出ているんですけれども、1点ちょっとわからないのが、今回は臨界と被ばくと漏えいということで、一応ここに対するハザードを出しているという解釈なんですけど、それで、被ばくは後ろのほうに書いていますよというところで今見ているんですけどね。

そうしたときに、被ばくといっても、ここで皆さん、ウランの取扱い量、作業が要は少

ないから、取扱うウランはわずかであり線量は低いということを、一言で全部終わっちゃっているんですよね。実際は、粉末工程で行くウランの取扱いと、それから、いわゆる被覆、それから、貯蔵、それの被ばくというのは全然形態が違いますよね。

一つは、例えば、製造ラインのところでは内部被ばくのところもあるし、貯蔵のところでは、多数の燃料集合体があれば、それなりのγ線も出てきますよと、α線だけじゃないですよね。そういったところのやつがね、今これで行くと、本当に全部ハザード出されているのかという、配が非常にあります。

ということで、あと、それは全般的なんですけれども、ほかの例えば臨界についても、いろいろ寸法制限とか、それから、それでは厚さ、幅、それから、長さというのがあるんですけど、それと質量制限との関係、そういったところも、今は非常にこれだと曖昧になっちゃっているんですよね。

普通は焼結炉だったら、ペレットの枚数に、ペレットは何個置きますよとかね、何個×何個、高さ何段とか、そういうのが出てくるんだけども。それと、あと質量のところは出てくるかもしれないんですけれども、そういったところは非常に……。今回はこういう概要的なものかもしれないんですけど、そこのハザードの関係、非常にわかりづらいので、先ほどからの嶋崎とか、審議官が言われているように、今後説明の中では、そこら一つ一つをちょっと説明していただかないとわからないと思います。

特に、その遮蔽のところは、今どういうお考えなんですかね。そこをちょっと教えてほしいんですけど。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤です。

まず、遮蔽のところでございますが、今、3条のところに対応した安全機能を出していますので、これ外部被ばくを見ています。したがいまして、その外部被ばくという観点から、その工程における未照射のウランしか流れていないという点と、それから、取扱い量の観点から、まず作業者の被ばくが小さいということ。

それから、工場内のウランの分布というのを考えると、貯蔵施設にほぼ全てのウランがあるというところで、工程はその内数の中で見ているというところで、貯蔵で一般公衆の外部被ばくは見るというところでございます。

内部被ばくにつきましては、廃棄施設のほうで出てまいりますので、したがいまして、今申し上げている遮蔽というところは、外部被ばくに関するところであるというふうに整理してございます。

それから、二つ目の臨界のやはり管理項目の点でございますが、先ほど寸法制限、特に焼結炉の厚さ制限について御指摘を受けておりますけれども、やはり個別に説明していかないと、今、考え方、それから安全機能の選定という観点でまとめておりますので、なかなか具体的なところはお伝えできていないところがあるというのは、認識しておりますので、これもやはり引き続き第2条の適合性のところの説明で、個々の個別の設備ごとの考え方というのは、我々のほうから御提示させていただくということになろうかと考えております。

○大音チーム員　いろいろね、ここで申したいことが、技術的とか、細かいことになりますので、それはもう今後のヒアリングのところでお聞きすることにしますので、とりあえずは今のところは結構です。ありがとうございます。

○大村チーム長代理　ほかに何かありますか。

私から極めてちょっと細かな点ですが。被覆工程、多分これで行くと36ページですけども、安全機能を有する施設で、漏えいのところはこの1項目、燃料棒の運搬台車だけになっていますが、ほかのこれ粉末を特に扱うようなところだと、工程室の風圧の維持、拡大の防止とか、要するに、その部屋の排風設備とか、そういうのはあるんですが、こういうのは被覆工程なんかになってくると、もうあれですか、部屋の中は別にそんな装置をしなくても全くオーケーという、そういう設計になっているんでしたか。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原子燃料工業の植木です。

燃料棒以降は被覆管の中に密封された状態になっておりますので、給排気設備等は設けてございません。それで大丈夫な管理になってございます。

○大村チーム長代理　何かありますか。いいですか。

それでは、最後のパートに行きたいと思います。41ページからですね。

はい、ではお願いします。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原燃工の植木です。

それでは、41ページのその他の成型施設のところの説明をしたいと思います。

まず最初の部分が、焙焼、スクラップウラン粉末混合・解体工程というところになります。

目的ですけれども、こちらのほうは各工程でいろんなスクラップ等が出てまいります。あるいは、集合体や燃料棒で不良になったものや、返送されてきたもの等の解体ございますので、そちらのほうの解体、焙焼という工程を書いてございます。

加工の方法ですけれども、主工程、工程の中のいろんな部分で発生した、スクラップと我々は呼んでいますけれど、そちらのほうを熱処理設備、焙焼炉で入れて、焙焼処理と酸化処理をして、八三酸化ウランにするという工程になります。

焙焼炉のほうは最高温度800℃になります。焙焼炉、空気中の焙焼になりますので、可燃性ガス等は使用してございませんので、そこら辺は焼結炉と違うところになります。焙焼した後は、焙焼炉の出口で秤量して、貯蔵容器に入れて貯蔵設備に戻すと、あるいは、混合工程に戻すというような工程になります。

42ページのところは、スクラップウランの混合工程と解体工程について、加工のほうを書いてございます。焙焼されたウラン、ウラン粉末、スクラップを焙焼したものというものは、均質化をして製品等に使いやすい状態にするということがありますので、スクラップウラン混合工程で焙焼したウラン、一つの混合機の中で一様に混合する、均質にするという工程があります。

それと解体工程になりますが、集合体とか燃料棒、不具合になったもの等をここで解体して、中の二酸化ウランペレットを取り出すという工程がございます。取り出した二酸化ウランペレットは、そのまま製品に行く場合と、あと、同じようにこの焙焼工程に回って、ウランになって回収されるという工程がございます。こちらが工程になります。

43ページが、主な設備と、あとは取り扱うウランの形態です。設備のほうは、こちらにある焙焼炉と、あと解体装置等ございます。あと、取扱う核燃料物質ですけれども、ウランの状態としては、ペレット燃料棒等を使うものと、あとは粉ですね、粉末として$UO_2$や$U_3O_8$を使うという形態があります。また、取扱い量のほうは、焙焼炉で45kgU程度ですね、あとは粉末作業ボックスで400kgUというのがございます。

44ページのところに行きまして、この焙焼・スクラップウラン粉末混合・解体工程で想定されるハザードになります。

こちらですけれども、臨界、被ばく、漏えい等ですね、粉末工程や、この前の集合体や組立工程等とかと同じような感じになりますので、臨界、被ばく、漏えいについても、想定されるハザードは同じになります。

45ページのところが、それぞれの工程で出てくる安全機能と安全機能を有する施設になります。粉末の混合工程等と同じになるんで、照合装置等がついてございますので、そういったものが安全機能として挙がっております。粉末や棒、集合体の工程と同じように、このような安全機能をこの工程でも持っているということで、同じような安全機能が抽出

されております。

46ページのほうに参りまして、46ページは貯蔵施設になります。貯蔵施設は、工程でできたペレット、燃料棒、集合体、あとは外部より受け入れたウランなんかを貯蔵する設備になります。貯蔵の方法としましては、貯蔵設備に入れるための搬送部分が設けてありまして、そこを通って各貯蔵設備の貯蔵棚のほうに収納するという工程になります。

47ページ以降は、こちらの貯蔵施設の設備と、そこで使うウランの量が書いてございます。貯蔵設備のほうは、ウランの粉末であったり、つくったペレット等を保管しますので、かなりの量のウランが収納されております。こちらのほう、表のほうが書いてございますので、ちょっと説明のほうは省略いたします。

次、51ページのところが、貯蔵施設における想定されるハザードになります。臨界に関してはウランの集積です。被ばくに関しましては、この二つ目のポツのところですけれども、大量のウランを貯蔵するということで、敷地周辺の線量の上昇というのを想定、公衆の被ばくというのを考えますというものです。漏えいについては、ウランが落下した場合の閉じ込め機能の喪失というものがございますと。

安全機能を有する施設として、52ページと53ページのところに施設が書いてございます。臨界については、安全機能としては各貯蔵設備の貯蔵棚、棚の寸法とか、貯蔵設備の寸法がございますので、そちらのほうの寸法と、あとは、大量のウランを貯蔵しておりますので、中性子吸収板を使っているというところは安全機能としてあります。

被ばくについてですけれども、53ページのほうですけれども、安全機能としましては、遮蔽機能を有する壁、天井のコンクリートですね、こちらによる被ばく線量増加の発生防止というのが安全機能としてあります。

安全機能を有する施設としては、建物と、あと構築物、遮蔽壁になりますけれども、こちらのほうが安全機能を有する施設となります。漏えいにつきましては、設備からの漏えいと、建屋内の漏えいなので、前まで出てきた部分と同じになります。

54ページにいきますと、54ページが廃棄施設ですね。固体廃棄施設、まずになります。固体廃棄施設のほうですけれども、固体廃棄物の保管を行いますと。前処理として焼却炉を使ってございます。廃棄の方法ですけれども、焼却炉のところだけちょっと説明いたしますと、可燃性ガスと用いて焼却をしているということで、焼結炉と同じような管理が必要になってきます。

続きまして、55ページのところは固体廃棄施設の施設と取り扱い保管量になります。保

管能力のほうは、こちらの下の表のところの右側に書いてございます。説明のほうはちょっと省略いたしますが、こちらに記載している本数等になります。

56ページが、固体廃棄施設における、想定されるハザードになります。臨界につきましては、ウラン量が臨界質量以下となるように管理をしているということで、ハザードのほうは、こちら想定していますが、後ろの補足資料のところで検討した結果、ハザードはないというふうにしています。

あと、被ばくですけれども、被ばくについては、固体廃棄の場合は貯蔵施設と同じように公衆の被ばくというのを考えています。公衆の被ばくに関するハザードとして敷地周辺の線量の上昇というのを考えていますということで、貯蔵施設と同じハザードになります。漏えいにつきましては、これは焼結工程と同じように、可燃性ガスによる爆発の防止というのを考えております。

57ページのところと58ページのところが安全機能と安全機能を有する施設になります。線量の上昇についての安全機能として、貯蔵施設と同じように建物と構築物（遮蔽壁）のほうが出てございます。漏えいについては、焼却炉とほぼ似ているものになりますけども、爆発防止のための機能というのが、安全機能として上がってございます。

58ページのところが、漏えいに関するものになりますが、高温を使うというところで、フィルタ等が高温用になっているというものがございます。

59ページに行きまして、こちら気体廃棄施設になります。気体廃棄ですけれども、こちら、60ページ、61ページ、62ページと系統図のほうが書いてございます。気体廃棄につきましては工程の設備を排気する局所排気と、あと工程室自体を排気する部屋の排気というのがございます。この二つの系統があります。いずれも、フィルタを通って排気筒から外に排気するという工程になっております。細かい系統については、説明を割愛いたします。

64ページが気体廃棄施設の想定されるハザードになります。ハザードとしては漏えいですね、内部被ばく等に関係する漏えいのほうが関係します。まず、負圧の維持機能ですね、こちらの喪失、あとはフィルタ交換時の付着物の飛散、あと、酸、アルカリ蒸気等を取り扱う設備排気による、気体廃棄設備の腐食、あとスクラバ使っていますので、そちらの洗浄水のあふれ等を想定してございます。

65ページのところに安全機能を有する施設というものを上げてございます。漏えいのところで、給排気設備のインターロック等が挙がってございます。

66ページ、こちら液体廃棄設備になります。液体のほう、こちら工程書いてございます

が、工場内の排水、廃棄物処理棟からの排水等、蒸発乾固、凝縮沈殿槽を通って、あとろ過等をして下水ポンドのほうに排出すると。それから外部へ排出するという工程になってございます。

施設のほうが67ページのところにございます。凝集沈殿槽、ろ過装置、蒸発乾固装置、廃液貯槽等がございます。

68ページのところに液体廃棄のハザードというのが記載してございます。こちらは漏えいの部分になりますけれども、漏えいのハザードで廃液のあふれというものを想定してございます。

69ページのところが液体廃棄施設の安全機能になりますが、こちら凝集沈殿槽等の液面高警報による漏えい検知等が安全機能としてございます。

以上です。

○大村チーム長代理　それでは、今までの説明につきまして、御質問ありましたらお願いします。

○加藤チーム員　原子力規制庁、加工担当をしております加藤です。

ハザードが網羅的に抽出されているかどうかという点で、確認させていただければと思います。廃棄施設になりますが、の漏えいという部分で、固体、気体、液体という形でハザードをそれぞれ56ページ、64ページ、68ページで上げていただいていると思います。56ページを例示として上げさせていただきますが、保管廃棄設備のうち減容設備、焼却設備における焼却灰や粉末の閉じ込のある設備、閉じ込め機能のある設備を取り扱うということで、減容設備、焼却設備については保管廃棄施設としてその検討がされているというふうに考えられるんですけれども、54ページのほうに戻っていただいて、固体廃棄設備として、ドラム缶の中に梱包されるようなものについては、閉じ込めの漏えいについてはハザードを考えなくてもいいのでしょうか。そういった観点で、そのほかの点についても幾つか確認させていただければと思いますが。まず、その点について確認をさせていただければと思います。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

今の御指摘の点は、固体の保管廃棄に関してハザード。

固体状の廃棄物はドラム缶等に密閉して倉庫の中に保管廃棄するということにしておりまして、ドラム缶自体は倉庫の中に保管されて移行、動的な操作を行いませんので、それに関する誤操作ですとか、機器の故障等が考えられないということで、閉じ込めは維持さ

れるというところで、ハザードとしては今、上げてございません。なので、操作ですとか、機器の故障等が考えられる減容設備について今、ハザード挙げてございます。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原子燃料工業の植木です。

ちょっと補足ですけれども、140ページのところに、こちら固体廃棄物に関する閉じ込めについて検討してございます。こちらのほう、固体廃棄物についてはシート、ドラム缶に入れる前にシートに入れてから入れるとか、あと、jのところだとシートに密封するとか、こういったソフトの対応として密閉性を担保しているところがございまして、こちらのほうの52ページのところには表われてきていないというところです。ソフト対応で考えてございます。

○加藤チーム員　原子力規制庁、加工を担当しております加藤です。

そうなんですけど、金属製容器の中に収納をするということであれば、それで閉じ込めを例えば担保されているのか、例えば建物の中にちゃんと存置しておくということで、閉じ込めをそちらで担保されているのか、ちょっとわかりかねるんですけれども。いずれにしても、野ざらしにはされないということだとは思うんですけれども。その閉じ込め機能の持たせ方の考え方について、いま一度整理をしていただけないかというのが、必要ではないかというふうに考えております。

続きまして、気体廃棄物とそのほか、気体廃棄物の漏えいに関してなんですけれども、安全機能を有する施設の範囲がどこまでかという点と、先ほどのハザードが網羅的に抽出されているかという点で、ちょっと確認させていただければと思っておりまして。それぞれ、要所要所にある廃棄設備の局所設備ですとか、ろ過装置ですとか貯槽ですとか、そういったものが挙げられているんですが、それらを繋いでいる配管ですとか、最後、安全性が確認されたものしか排出されていないと、排出しないようにしていると考えておりますけれども、そういった設備が今後の加工施設の事業許可変更許可申請書の中できんと記載されいていることが必要だと思いますが、そういったものもきちんと安全機能を有する施設の中に含まれているかどうかという点を確認させていただければと思います。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原子燃料工業の植木です。

そういった配管等も含めて安全機能等を考えると思ってございます。

ただ、こちら、今、現状設備しか見えていないんで、そこから配管等も含めて見れるように変更したいと思います。

○加藤チーム員　原子力規制庁、加工班の加藤ですけれども。

そうしますと、ハザードの中で今あふれですとか、そういったものしか想定されていないということですので、漏れなくそういう配管などを通して排出されるというような、そういった安全機能を持たれているということだと思いますので、今後の基準適合性の中などできちんと確認させていただければと思います。

以上です。

○嶋﨑チーム員　規制庁、嶋﨑です。

今の加藤の指摘をもう少し明示的に申し上げますと、液体廃棄物に関して、69ページに液体廃棄施設の安全機能を有する施設がありますが、そもそも液面高警報による漏えい検知という前にむしろ、こういう貯槽類ですとか配管類に対してはバウンダリから漏らさない機能というのは当然あるはずです。当然、それが漏れるということがハザードになりますので、そこについてはちょっと抜けているんではないかと思いますので、整理をしていただきたいと思います。

さらに66ページで申し上げますと、そういう観点で見れば、液体廃棄施設の中で下水ポンドで、要は濃度測定をして、濃度測定の結果、線量告示等に定める濃度限度以下であることが確認されたら、初めて弁とかを開いて排出されると思っています。そういう点で、そこのバウンダリとなる弁とか、そういったものの機能というのは極めて重要な施設だと思ってございますので、そういう点についても漏れがないように改めて整理をお願いしたいと思ってます。

まあ、例示的には今言ったようなことでございますけれども、先ほど来、前のパートで申し上げているいろんな点での整理についてはこちらも共通かと思いますので、もう一度整理をしていただいて、各基準の適合性の説明の中では、基準適合性の蓋然性が確認できるようにきちんと御説明をお願いしたいと思います。

以上です。

○原子燃料工業（伊藤部長）原子燃料工業の伊藤です。

ただいまの御指摘、承知いたしました。さらに検討を追加いたしまして、次回以降のヒアリング等に反映いたします。

○大村チーム長代理　ほかにありますか。

○平野チーム員　原子力規制庁の平野でございます。

本文ではなく補足資料のところで確認というか、指摘させていただきたい点がございます。例えば142ページ、あるいは147ページにおきまして、ハザードに対して安全機能が選

定されていると。安全機能のところに該当なしとなっているんですけれども、例えば147ページであるとするならば、これはペレット加工室からウランを含んだ工程排液が送水されないように設計されているのでこれを心配する必要がないということですので、該当しないのではなくて、その設計思想そのものが安全機能だと思われますと。

今日一日お話を伺っていますと、ハザードから安全機能を選定するときに除外されているものがあるように思われまして、除外の考え方というか、その辺をきちんと整理していただいて説明をいただきたいと。除外されているものがあるように感じたというのは、例えば、臨界、最初のほうの混合工程において、最初の入口で質量を見ているので、ほかは見なくていいんですとか、そういういことを含めてなんですけれども。除外されているように見受けられますので、この除外に関する考え方というのをきちんと整理いただいて。

今、147ページ、指摘したのもそれの一環なんですけれども、そのような観点で除外に関する考え方を整理して説明いただきたいと思います。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

ただいま御指摘いただいた点、検討いたします。除外しているということではありませんが、ただいま御指摘があった147ページの例等で申し上げますと、安全機能を有する施設の分類の仕方という考え方、一考の余地があるなというふうに認識いたしました。

あと、混合工程のところの臨界のところ、入口で管理しているから以降は考えなくていいというよりは、入口で管理されているので、その質量を超えるものが次の設備に流れないよと、そういうことを我々としては意図しておりまして。最初で管理しているから、あとは管理しなくてよいというような意味ではございませんので、補足させていただきます。

○平野チーム員　原子力規制庁の平野でございます。

例えば、今、最初で管理をするのでその後は大丈夫というお話なんですけれども、前提としては、途中から核燃料物質が入らないと、入れられないという前提があるかと思うんですけれども、その辺はまさに設計の考え方だと思いますので、その辺きちんと御説明いただくようお願いいたします

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤です。

おっしゃるとおりでございます。そのようにもうちょっと明示的にといいますか、わかりやすい説明をするように心がけてまいりたいと思います。

○平野チーム員　原子力規制庁、平野です。

承知しました。

○大村チーム長代理　ほかにありますか。どうぞ。

○栗崎チーム員　規制庁の栗崎です。

1点だけ。網羅性の観点からちょっと確認させていただきたいんですが。スクラップ工程ございますよね。焙焼とかそちらのほうに、処理をするというほうの話はわかるんですが、集めるまでにハザードってないんですかね。

原子力規制庁の栗崎です。

補足いたしますけれども、原料そのものであれば粉末でしかありませんよね。粉末で持ってきて工程に流すという形になると思うんですけれども、一方でスクラップとして回収する場合は、粉末だけでなくって研削するときに湿式だと御説明いただきましたよね。そうするとハザード変わってこないですか。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原子燃料工業の植木です。

おっしゃるとおり、研磨液のろ過、21ページのところが工程を示していますけれども、スクラップを回収した場合に、操作員が焙焼工程まで持っていくことになるんですけれども、この辺りスクラップを密封する容器があって、それで持ち運んで台車を使って持ち運ぶんで、台車の中で考えている範囲ということで、こちらのほうには記載してなかったんですけれども、それも含めてこちら、まあ洗浄工程のほうに入れるような形で明示したいと思います。

○栗崎チーム員　原子力規制庁の栗崎です。

工程側のほうにハザードは入るわけですかね。それともスクラップ工程なんですか。どちらなんですか。

○嶋﨑チーム員　答えられないんであれば、また整理いただけますかね。嶋崎ですけれども。

いずれにしても、先ほど来、安全機能を有する施設の整理という観点で、例えばソフトで対応している部分とか、そういった部分だったら、ソフトで対応しているから安全機能を除外するんだとか、そういう考え方を、例えばきちんと提示していただければ結構かと思っていますので。先ほど来言っているように、全体的にきちんと整理を図っていただければと思います。よろしくお願いします。

○原子燃料工業（伊藤部長）　承知いたしました。とりまとめて、改めて御回答差し上げます。

○大村チーム長代理　ほかに何かありますか。いいですか。

まあ、先ほどの議論で、かなりの部分は設定と網羅性とかというところだと思いますので、これはもう一度よく整理をしていただいて、ここで抜け落ちていると後のところでまた出戻りが、いろいろ生じる可能性もありますので、そういうところはいま一度、しっかりと少し網羅性とかいろんな状況を想定して、安全機能というものをもう一度見直していただくということ。

ちょっと私、大事なところなので1点だけしますと、例えば65ページ、気体廃棄施設のところのちょうど真ん中のところに電源喪失の関係があって、非常用電源設備（ディーゼル式発言機）とあります。実は、私はいろいろなところ見たんですけど、非常用電源設備が書いてあるのは、実はここの部分だけのような気がするんですが。排気設備とかなんとかは必ずやっぱり、非常用の電気設備というものがないと異常事態があると困るんじゃないかとは思うんですけれども。それは抜けているんであれば、それはそれで見直してもらえればいいんですが、何かここだ非常用ディーゼル式発電機を入れているというのは、何か特別な理由がありそうですか。それとも、ほかのところは必要ないという、何か理由はありますか。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原子燃料工業の植木です。

ウラン加工施設ですと、外部電源喪失をした場合、液体廃棄の場合は、外に排気しないでそのままとめておく、ためておくだけになります。工場のほうもとまっていて、廃液等の排出はもうなくなりますので、特にそのままの状態になりますので、非常用発電機で動かしておくというところにはならないと。気体廃棄の場合は、つねに運転しておかないとというふうに考えております。

○大村チーム長代理　ほかの部分というのは、例えば、今日の前半のところにあったようなところも全部そうなんです。工程室の負圧の維持管理とかというところは全部、ディーゼル式発電機。電源設備のところは何も言及がないんですけど、これは必要ないということなんですか。

○原子燃料工業（植木グループ長）　そちらについては、こちらの気体廃棄のところで全て見ているというふうに、資料のつくりにしているんです。工程のところでも同じことなんですけれども、こちらに記載をするような形にしています。

○大村チーム長代理　全部つながっているんで、この気体廃棄のところの、ここのところで全部一括管理していると、そういうことですか。

○原子燃料工業（植木グループ長）　そうでございます。

○大村チーム長代理　なるほど。まあ、わかったような、ちょっとわかんないようなところがありますね。それぞれのところで、やっぱりどういう機能がというところがね。特にこの説明の中でも、今の排気とか非常用電源のところというのは、実はこの項目、目次を見ると、実は別のところで非常用電源設備というのが、まあ20条にありますのでね。今回の範囲が一体、そもそも全部を網羅しているのかどうかというのがちょっとよくわからなかったので、その辺りをお聞きしようかとは思ったのですが。いずれにせよ、もう一回全部見直していただいて、網羅性をしっかりと担保していただくということが大事ですので、今、申し上げた点を含めて整理していただければ結構です。

ほかに何かありますか。

それでは、今日の審査会合は、議事をこれで終了したいと思います。

次回以降の件について、一言お願いします。

○小川チーム員　規制庁、小川でございます。

次回以降につきましては、日程調整の上、確定し御連絡を差し上げたいと思いますので、よろしくお願いします。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第15回

# 平成26年4月17日（木）

# 原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第15回

議事録

１．日時

平成２６年４月１７日（木）１４：００～１８：１２

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

担当委員

更田　豊志　　原子力規制委員会委員

原子力規制庁

大村　哲臣　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長代理

石井　康彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

長谷川　清光　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

小澤　隆寛　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

伊藤　博邦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

塩川　尚美　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

田尻　知之　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

葛西　邦生　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

福島　操　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

山村　修　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

小川　明彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

嶋﨑　昭夫　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

栗崎　博　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

大音　明洋　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

関　典之　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

平野　豪　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

萬上　俊隆　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

加藤　美穂　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

池永　慶章　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

松本　修　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

三浦　　宏　　放射線防護対策部　原子力防災対策課　火災対策室長

山手　一記　　技術基盤グループ　安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付
首席技術研究調査官（核燃料サイクル・管理施設・輸送）

久保田　和雄　技術基盤グループ　安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付
主任技術研究調査官

伊東　智道　　技術基盤グループ　安全技術管理官（シビアアクシデント）付
主任技術研究調査官

高梨　光博　　技術基盤グループ　安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付
技術研究調査官

森　憲治　　技術基盤グループ安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付
技術研究調査官

日本原燃株式会社

青柳　春樹　執行役員　再処理事業部担任（安全）　安全技術室長

越智　英治　理事　再処理事業部　エンジニアリングセンター長

関根　英治　フェロー　安全技術室　副室長

牧　隆　　再処理事業部　エンジニアリングセンター プロジェクト部長

大柿　一史　安全技術室　安全技術部長

有澤　潤　　再処理事業部　エンジニアリングセンター プロジェクト部
再処理規制対応グループリーダー

早海　賢　　再処理事業部　安全管理部　安全技術課　副長

木村　乃久　再処理事業部　安全管理部　作業安全課　主任

玉内　義一　安全技術室　安全技術部　安全技術グループ　主任

瀬川　智史　安全技術室　安全技術部　安全技術グループ　主任

出口　守一　執行役員　燃料製造事業部長代理

髙橋　俊夫　理事　燃料製造事業部　部長

加藤　徳義　燃料製造事業部　燃料製造計画部　安全技術グループ　副部長

金子　史朗　燃料製造事業部　燃料製造建設所　ペレット加工グループ
グループリーダー
真嵜　康行　燃料製造事業部　燃料製造計画部　安全技術グループ　課長
小林　　仁　燃料製造事業部　燃料製造建設所　粉末調整グループ　副長
稲葉　善幸　燃料製造事業部　燃料製造建設所　周辺設備グループ　副長
石原　紀之　東京支社　技術部　課長

４．議題

（１）日本原燃（株）再処理施設の新規制基準への適合性について（重大事故対策等に対する基本方針）
（２）日本原燃（株）ＭＯＸ燃料加工施設の新規制基準への適合性について
（２）その他

５．配付資料

資料１　六ヶ所再処理施設　新規制基準に対する適合性【重大事故等への対策】
資料２　ＭＯＸ燃料加工施設における新規制基準に対する適合性【加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の要求事項への対応】
参考１　再処理施設　前回までの審査会合における主な論点と対応について
参考２　ＭＯＸ燃料加工施設　前回までの審査会合における主な論点と対応について

６．議事録

○更田委員　それでは、核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合、第15回会合を開催いたします。

本日は、日本原燃再処理施設並びにMOX燃料加工施設の新規制基準への適合性について、配付されている資料に沿って説明を受けて、審議を進めてまいります。

それでは、資料1に基づいて、説明をお願いします。

○日本原燃（青柳担任）　それでは、日本原燃の青柳でございます。

説明に入らせていただきます前に、前回、前々回、3月3日の第7回の会合で、私どもは、設計基準である安全上重要な施設の再整理、それから重大事故対策の信頼性向上、こういったことを見直させていただきますということを申し上げました。

本日は、これらにつきましてまとまりましたので、前者の安全上重要な施設は設計基準でございますけれども、後者の重大事故、それから、今までの設計基準事故、こういった安全評価に影響を与えない見直しをしてございますので、順序は逆かもしれませんけれども、今日は、重大事故の基本的な考え方、それの見直しを含めた基本的な考え方、これを個別に説明させていただき、そして、これに伴いまして、大分、今までの申請書の中身と考え方や具体的な中身が変わってまいっておりますので、近々に、これらが整理できました暁には補正をさせていただきたいと考えてございます。

それでは、まず、重大事故のほうの考え方について説明させていただきます。

○日本原燃（大柿部長）　日本原燃の大柿でございます。

それでは、資料1に基づきまして御説明いたします。御説明は、項目ごとに区切って御説明したいと思っております。

まず初めに、1.の重大事故等への対策の基本方針と、2.の重大事故等への対策の基本的考え方、この2点について御説明いたします。

重大事故等への対策の基本方針でございますけれども、当社は、福島事故を教訓としまして、再処理施設で仮に重大事故等が起こっても、公衆を放射線被ばくのリスクから守ることが最大の目的であるというふうに認識しております。

重大事故等への対策としましては、事故を早期に収束させる措置を講ずることはもとより、可能な限り、施設からの放射性物質の放出を抑制するということを基本方針といたしました。

そのために、重大事故等の発生時におきましても、再処理施設の特徴であります三重の閉じ込め機能、これを最大限に活用する影響緩和対策を整備することとしています。

ここで、三重の閉じ込め機能を、右下の図を用いて簡単に御説明したいと思いますけれども、放射性物質に対する三重の閉じ込め機能としましては、まず貯槽などの機器、それから機器を収納するセル等及び建屋、この三重の物理的バリアを確保するとともに、機器、セル等及び建屋に対して、それぞれ捕集・浄化機能及び排気機能を有した排気設備を備えております。そして、機器、セル等、建屋の順に排気設備の容量が大きくなっております。

以下、機器及びその排気設備を一次閉じ込め、セル等及びその排気設備を二次閉じ込め、建屋及びその排気設備を三次閉じ込めと呼びたいと思います。

続きまして、4ページを御覧ください。

三重の閉じ込め機能を最大限に活用するということを具体的に申し上げますと、必ずし

も一次閉じ込め系で対応できない場合、これを想定いたしまして、事故時の運転員対応を考慮して二次閉じ込め系でありますセル等に放射性物質を導いた上で低減化を図ることを中心に据えまして、さらに、事故の特徴又は進展も考慮して、建屋の三次閉じ込め機能の活用も図ることといたしました。

その際、事故の内容によりまして施設の内圧上昇や水素の蓄積等の二次リスクが発生するおそれがある場合には、高性能粒子フィルタにより放射性物質を可能な限り除去した上で排気できるよう、上に述べました既存の排気設備のほかに、浄化機能を有する代替策を追加することによりまして、公衆を放射線被ばくのリスクから守るということとしております。

なお、赤字で記載いたしました部分でございますけども、浄化機能を有する代替策の追加ということにつきましては、第7回審査会合におきましてお約束いたしました重大事故等の対策の拡充に関わる検討の結果、できるだけ多層化された対応策を確保するとの観点から追加したものでございます。－－すみません。青字でございます。失礼いたしました。

続きまして、2.の対策の基本的考え方に参ります。

まず、重大事故等に対する深層防護に係る基本的考え方でございますけれども、発生防止対策につきましては、重大事故の発生を防止することが目的であることから、可能な限り早期に実施することを基本といたします。これによりまして、気相への放射性物質の大量移行を防止いたします。

拡大防止対策につきましては、重大事故のおそれのある状態から重大事故への進展防止並びに発生した重大事故の収束を図ることが目的であることから、可能な限り早期に実施することを基本といたします。これにより、気相への放射性物質の大量移行を防止いたします。

工場外への放射性物質の異常な水準の放出防止対策につきましては、事故で発生した気体中の放射線物質を一次閉じ込め系から二次閉じ込め系へ導出――導きまして、二次閉じ込め系で事故の内容に応じて設備設計の特徴を活用することによりまして、事故で発生した放射性物質を可能な限り除去することを基本といたします。

これらの対策は、想定した起因事象に応じた施設の状態及び作業環境を考慮して、適切なタイミングで実施することとしております。具体的には、後ほど事故の種類ごとに御説明したいと思います。

続きまして、設計上定める条件を超える条件の考慮に対する考え方でございますけれど

も、これにつきましても、第7回審査会合においてお約束しましたとおり、重大事故等のシナリオの再検討を行った結果としまして、青字で追記したとおり、重大事故等につきましては、内的事象だけではなく、外的事象に起因して発生することを想定する必要があるといたしまして、起因事象としての外的事象の位置づけについて明確化を計りました。

この外的事象のうち地震以外の自然現象に関しましては、敷地が海抜55mにあることから、広範囲の設備が同時に機能喪失に至る可能性のある津波・高潮による影響を受けないということとともに、さらに、敷地には河川がないことから洪水の影響を受けません。また、その他の自然現象及び外的人為事象に対しまして、その機能喪失により重大事故等の起因となり得る設備及び重大事故等対処設備につきまして、同時に機能喪失に至らないように資機材配置に配慮を行う等の措置を講ずることとしております。

したがいまして、外的事象としては、すべての系統及び機器に共通に作用しまして、起因となると同時に重大事故等対処設備の機能喪失をもたらす可能性のある地震を想定することといたしました。

重大事故等への対応としましては、外的事象としての地震を考慮し、耐震性の高い機器を優先的に使うとともに、それらが期待できない地震に対しても対策を講じられるように、可搬型設備を用いる対策を基本といたします。

一例としまして、異常な水準の放出防止対策につきましては、外的事象により既存の設備が機能しない場合も考慮して、代替電源設備や放射性物質の除去機能を有する代替設備、これらは可搬型で構成して、多様化を図ることとしております。

続いて、8ページでございますけれども、再処理施設における閉じ込め機能でございます。

再処理施設の閉じ込め機能の特徴としましては三重の閉じ込め機能でございますけど、これは異常時、すなわち、放射性物質を内包する機器の閉じ込め機能を損なう異常が発生した場合に対しても、より容積の大きなセル等、それから、その排気設備で異常の拡大を吸収するとともに、さらに異常が拡大した場合でも、これらを収納する建屋及びその排気設備によって、施設外への放射性物質の放出抑制を意図したものであります。

重大事故等の発生時におきましても、これらの再処理施設の閉じ込め設計の特徴を最大限活用するということが、公衆を放射線被ばくのリスクから守ることにつながるために、閉じ込め機能確保について以下の基本的考え方で対策を構築いたしました。

続いて、9ページに、重大事故時における閉じ込め機能確保の基本的考え方をまとめて

おります。

重大事故等の発生時におきまして、放射性物質を内包する一次閉じ込め系で必ずしも対応できないことが考えられますので、三重の閉じ込め機能を最大限に活用するということで、以下の方策を基本としております。

具体的には、事故で発生いたします気体中の放射性物質を一次閉じ込め系から二次閉じ込め系であるセル等に導きまして、放射性物質を閉じ込めた上で、これらセル等の大容量の容積を活用して、放射性物質の減衰、凝集、沈着により気体中の放射性物質の量を低減いたします。

二次閉じ込め系であるセル等への放射性物質の閉じ込めに伴いまして、施設の内圧上昇や水素の蓄積等の二次リスクが発生することを防止するために、施設外への排気が必要な場合には、この残留した気体中の放射性物質を浄化機能を有する処理容量の大きなセル等からの排気系により可能な限り除去いたします。

また、個別の事故の特徴又は進展を考慮して、三次閉じ込め系である建屋排気系により放射性物質を除去する方策を整備いたします。これを確実にするため三次閉じ込め系の建屋排気系の耐震クラスをSクラスに変更いたします。

放出抑制に係る二次閉じ込め系につきましては、外的事象を考慮しまして、既存の二次及び三次の閉じ込め系の設備に加えまして可搬型代替設備を整備し、多様化を図ります。

では、続きまして10ページでございますけども、10ページでは、三重の閉じ込め機能を最大限に活用した異常な水準の放出防止対策の内容を、冷却機能の喪失による蒸発乾固を例にとって御説明いたします。

10ページの上にありますのが、「二次閉じ込め系へ導出し放射性物質の量を低減」という赤枠の部分でございますけども、冷却機能の喪失では、溶液の温度が上昇し、溶液の沸騰が起こります。

この沸騰による飛沫同伴によって気相に移行する放射性物質は、蒸気とともに二次閉じ込め系である大容量のセルに導きまして、セル内での滞留時間を確保することによって蒸気の凝縮を促すとともに、放射性物質の凝集、沈着等により気相からの低減を図ります。

このセルに導く方策としましては、塔槽類廃ガス処理設備の入気側の隔離弁を閉止した後に、塔槽類廃ガス処理設備の排風機前の隔離弁を閉止することによって、系統内の圧力上昇に伴って、水封からセルに導くことが可能ですけれども、塔槽類廃ガス処理設備の機能が維持されている場合には、この塔槽類廃ガス処理設備の運転によって風圧を深くして

意図的にセルに導くことも可能となっております。

次に、下にあります赤枠「放射性物質を可能な限り除去」の部分でございますけども、セル内圧の上昇による管理されない状態での放出のおそれ等の二次リスクの発生を防止するために必要な場合には、二次閉じ込め系の排気設備であるセル排気系、または三次閉じ込め系である建屋排気系の浄化機能を活用して、放射性物質を可能な限り除去いたします。

このセル排気系及び建屋排気系にはそれぞれ予備の系列がありまして、必要に応じて切り替えて使用することが可能となっております。また、既存の設備に加えまして整備した可搬型代替設備の浄化機能も、必要に応じて利用いたします。

モニタリングポスト等で放出状況をモニタリングということが可能となっております。

今申し上げた内容を、11ページでは図でお示ししております。

図の中の①、②、③、④の流れで、一次閉じ込め系である貯槽の気相に移行する放射性物質を、蒸気とともに二次閉じ込め系である大容量のセルに導きまして、セル内での滞留時間を確保することによって蒸気の凝縮を促すとともに、放射性物質の凝集、沈着等により気相からの低減を図ります。

セル内圧の上昇による管理されない状態での放出のおそれ等の二次リスクの発生を防止するために、必要な場合には、⑤に示しますとおり、セル排気系によりまして放射性物質を可能な限り除去いたします。

⑤のバックアップとしては、仮設ダクトを接続して、三次閉じ込め系の浄化機能を活用して、建屋排気系により放射性物質を可能な限り除去するとともに、さらに、必要があれば、この⑤、⑥のバックアップとして、仮設ダクトを接続して、可搬型のHEPAフィルタの浄化機能を確保して放射性物質を可能な限り除去いたします。

では、一旦ここで切らせていただきます。

○更田委員　これまでのところで、質問、指摘があれば。

長谷川さん。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

今回、3月3日の第7回以降、大体1カ月ぐらいをかけて、設計基準のほうもさることながら、重大事故対策をかなり抜本的というか、基本方針も含めて見直しをされてきたんだろうというふうに思っています。

特に、3ページ目の、この基本方針というのが非常に多分大事だとは思っていますけれども、特に2項目の、従来は排気系を通じて、事故を起こしたときに浄化して出すといっ

たところを、基本的には、可能な限り施設から出さない。出す場合というのは、二次リスクが発生するような場合、いたし方なく最低限の放出をするといった、多分そういうことの意味だろうというふうには思っていて、この新しい規制基準をこちら側でつくったとき、骨子なんかでも議論をしていたわけですけれども、この辺りの二つ目。一つ目は当然のことながら、2番目の部分については、それほど大きな相違はないんじゃないかなというふうに感じてはいるんですけど、そのほかについては、まだまだいろいろ、今後議論は必要なところが、説明をいただいて、今日以降いろいろ議論があるとは思うんですけれども、いずれにしましても、この基本方針をこの1カ月間で変えてきて、この基本方針というのが全ての今後の重大事故対策、これはソフト面、ハード面を全て含めた形のものとしては非常に重要なんだろうということでは、ここをきちっと対策を練る方、それから実際に実行する指揮命令系統から実際の対策を行う者を含めて、全員がひとしく理解するということが非常に大事である。

多分、これができていなければ、実際に事故が起こったとき、当然マニュアルどおりにはいかないというところもあって、さらには、マニュアルを見ながら対策をするということでも決してないわけで、そこの部分をきちっと当たり前のように理解して行動を起こすことが非常に重要というふうに思っています。

そういう意味では、この話も、ヒアリングを少し受けていたわけですけど、その時点では、やっぱりちゃんと浸透しているという、そういう印象では決してなかったというふうには思っていて、これを、今日説明していただく方はもとより、対策を練る人全員にちゃんと浸透させて初めてできる可能性が出てくるというふうに思っていて、そういう意味では、少なくともここの場の説明も含めて、浸透状況というのは、いろんな形で見えてくるんだろうというふうに思っています。

そういう意味では、今後これから説明していただく中身ですとか、それから質疑応答といったところに、多分そういったところがきちっとできていれば、必ずこういう基本方針に立ち返った形で説明されるとは思っていますけれども、その辺りも審査の対象だというふうに御理解いただいて、きちっとやっていただきたいというふうに思います。

その点、いかがでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

今おっしゃられたことは、私どもは、これは最初から申し上げておるんですけれども、この基本方針の一番頭、「公衆を放射線被ばくのリスクから守る」、これはしっかり私ど

もは認識しておりました。

しかし、これが具体的な行動に直接結びつく、こういう重大事故が起きたときに、もう少し具体的に目標を明確にするという観点から、この2番目が、今回、私どもは今まで十分徹底しておりませんでしたので、この「できるだけ放射性物質を出さない」という観点を頭の中に入れておくことが、今おっしゃられたような、こういうことを私どもの社員が徹底することによって、これから御説明するさまざまな事故というのは、一応シナリオを考えて対応しておるわけなんですけれども、バリエーションが当然、実際には出てくるわけでございますので、そういったときに、この出さないという視点と、放射線被ばくのリスクから守るということは具体性が大分違いますので、これを徹底してやることによって、本当に実のあるものができるというふうに思います。

そういった観点から、今回、この放射性物質の放出を抑制するということを徹底するように、私どもの社員は、この1カ月、非常に内部を含めて検討させていただきまして、今後これについて、今度、訓練を含めまして、さらに徹底するようにしていきたいと考えております。

○更田委員　ほかにありますか。

どうぞ。

○塩川チーム員　規制庁、塩川です。

今、事業者の説明としまして、放射線を出さない、放射線のリスクから守る、これを社員が徹底して守っていくという御発言がございました。

その中で、ちょっと気になる点といたしまして、7ページで、二つ目の矢羽根のところの下から4行目の辺の記載になりますけれども、「配慮を行う措置を講ずることとしている」というような、この表現ぶりなどを見ますと、いま一つよそごとというか、人ごとのように捉えているというような印象も受けます。

説明の中でも、「講ずることとしている」というような御説明とかもございましたので、対策を実施する者として、今こちらのほうから申し上げたように、基本方針を十分に浸透させた上で、今後しっかりとした、この後の説明も含めて、しっかり説明をしていただきたいと考えております。

○日本原燃（青柳担任）　そのとおりでございます。

これは、設計基準を含めた内容をこれから説明させていただくんですけれども、それを含めたこととして、この審査の中で御説明したいと思います。重大事故も含めてでござい

ます。

○小澤チーム員　規制庁の小澤です。よろしくお願いします。

資料でいきますと11ページ。ここは、異常な水準の放出防止対策ということで、蒸発乾固の例で、一例を紹介していただいているという認識でおりますけれども、その上で、塔槽類廃ガス処理系が使えなくなった場合などで、セル換気系を使うということですけれども、ここに示されている例以外にも、セル換気系で使えなくなったところというのが、フィルタなのか排風機なのかなどによって、建屋換気系に移るときに、どの位置に接続すればいいのかというのも変わってくるでしょうし、仮設のその排風機を使う場合にも、セル排風機のセル換気系のほうに接続するのか、建屋換気系のほうに接続するのかということもあるでしょうし、また、セルに排出するということで塔槽類廃ガス処理系を一回止めていますけれども、その後に使える状況というものがあれば、水封が切れているという状況であれば、そちらから引くということがいいということもまた考えられると思うんですけれども、そういうところの状況というのは、検討されているということであれば、今後、詳細なところということかもしれませんけれども、紹介いただけますでしょうか。

○日本原燃（大柿部長）　日本原燃の大柿でございます。

今お話しがございましたように、セル排風機が使えない場合のバックアップとしての建屋排風機の利用、あるいは代替排風機の利用につきましては、建屋ごとに接続可能な場所等が違いますので、具体的に、どこに接続するかというような話は、今後の個別の事項に対する御説明の中で詳しく御説明したいと思っております。

いずれにしても、我々の目的とする、浄化機能を活用して十分な放出低減を図るということについては同様の趣旨でございます。

○小澤チーム員　小澤です。

そうですね、個別の説明の中でということだと思いますけれども、今後の説明の中で、事業者が選定されたその対策というものが、最適なものなのかということも含めて審査していきますので、その中で御説明いただければと思います。よろしくお願いします。

○伊藤チーム員　規制庁、伊藤です。

10ページの重大事故等への対策の基本方針な考え方のフローが、一応、蒸発乾固の例を、恐らく代表例ということで、こちらで示されたんだと思うんですけれども、この中で、一番最後のところに、モニタリングポスト等によるモニタリングという記載があるんですけれども、ここに関しては、事前のヒアリング、審査前のヒアリングの中でコメントしたこ

とがあったんですけれども、そこって、どなたか覚えておられますでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　御指摘いただいてございます。

これは、事故が起きた後どれくらい出たかということは必ず関心事になりますので、建屋ごとに、現在の設備を踏まえまして、それから地震ということも考えまして、現在あるもの、それから可搬設備、こういったものを駆使して、放出状況の概略が把握できるようにということを、これは個別の事象ごとにちょっと違いますので、臨界の場合だとか、それから火災の場合では違ってまいりますので、そういったところで御説明したいと考えてございます。

○伊藤チーム員　伊藤です。

ここで言ったコメントなんですけれども、ヒアリングの中で言った内容なんですけども、結局、事故進展に応じて、その途中段階で適切なモニタリングが必要になってくる。それは理解を得ていただいているかと思いますけれども、モニタリングって何ですかといった場合に、当然、環境の放射能のモニタリングもそうですし、施設内の個別の場所の放射線ですとか、あと、漏れた放射能量ですとか、そういうものも当然必要になってくるはずですよね。

それと、例えばp4の重大事故の対策のところで関連する記載というのが若干あるんですけれども、機器の内圧が上がれば、当然、その圧力とか温度、こういったものをモニタリングしなくてはいけないですし、水素掃気が途切れて、水素がもしたまるような状況になれば、水素濃度をモニタリングするみたいな状況にもなると思うんです。

そうした必要なモニタリングを、このフローの中で、どういったところでやるかというところを、詳細をまた個別に説明してください。

○日本原燃（大柿部長）　そのことにつきましては、これまでの審査の場でも、検知手段につきましては御質問を受けておりますので、それについては、我々が今回想定する事故の進展、想定する条件に合わせて、その都度、個別に御説明したいと思っております。

○更田委員　ほかにありますか。

基本方針、基本的考え方ということなので、少し理念的かもしれないけど、幾つかお尋ねしたいのは、3ページで、基本方針として、三重の閉じ込め機能を最大限に活用ということで、三重の閉じ込め機能という主張をされているんだけれども、施設の特徴としては、排気設備を持っているということで、バウンダリ概念の明確化が求められて、それぞれの障壁としているバリアについて、バウンダリの概念が明確化されているかどうか。

どうしても、最内層から環境へ向けての排気設備があるだけに、そのバウンダリの定義が今後の説明の中で明確化される必要があると思うのと、もう一つは、いわゆる一次閉じ込め系に関して言うと、重大事故対策をとる上で、この一次閉じ込め系をバリアと呼べるかどうかということなんですけれども。

例えば、6ページで、一次閉じ込め系から二次閉じ込め系へ導出することによって事態の緩和を図る。それから、蒸発乾固を例にとっている10ページでも、沸騰によって、その気相への移行が発生したら、今度は二次閉じ込め系のほうへ導出してということなので、一次閉じ込め系と呼んでいるものは、基本的には、すぐ二次閉じ込め系のより広い体系のほうへ導くことによって事態を緩和させるというふうにしているので、基本的には、発生と同時に、自ら障壁としての機能を開放して二次系でもって閉じ込めるという戦略をとるときに、この一次系を閉じ込め機能と呼ぶかどうかというところに、これは、個別の――これはまだ基本的考え方のレベルではあるけども、個別の対策をとっていく上で、重大事故において、一次閉じ込め系に最初から閉じ込め機能を期待しないのであれば、それをバリアと改めて呼ぶのはどうかなというのが疑問なんですけれど。

○日本原燃（青柳担任）　よろしいですか。

○更田委員　はい。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

今おっしゃられたように、これは事故の規模によることに直接的に関係すると思います。私ども、当然のことながら、今まで設計基準事故というものがもう少し発生頻度の高い世界で網羅的にピックアップしてございます。

そういった事故に対しては、もともとこの三重の閉じ込めというものは、そういった世界で構築してきたものでございますので、実際、事業指定申請書の中でも、設計基準事故に相当するもので、一次閉じ込め系でその機能が確保され、その解析をやって、それが確保され、だからそれを期待して評価すると5mSv以下ですよというシナリオは幾つかございます。

ですから、今おっしゃられたように、重大事故になったときも、やはり一次閉じ込め系という機能がそのまま生きるかどうかというのは、これはケース・バイ・ケースでございますので、例えば、後で出てまいりますけれども、水素爆発というのが一つございます。

水素爆発は、濃度によって爆発のエネルギーが変わってまいりますので、そのレベルにおいては、私どもも別途解析をやっておるんですけれども、一次閉じ込め系のフィルタで

すね、ーーー一番最初におっしゃられたバウンダリという概念、このバウンダリはフィルタでございます。そのフィルタが生きていることを確認できるようなレベルの水素爆発も往々にございますので、そういった観点では、そのバウンダリであるフィルタがしっかり生きていれば、一次閉じ込め系で十分除染機能がございますので、重大事故においても、まず一次閉じ込め系という概念はやはり必要かと思っています。

ただし、重大事故の場合は、やはりエネルギーが大きいものが対象に多いんで、火災もそうなんですけれども、そうなると、やはり二次閉じ込め系を中心に考えるほうが重大事故の場合は適切であろうということで、基本方針にこういうふうに書かせていただいたものでございます。

○更田委員　これは、例えば原子炉であっても、発電用の原子炉であっても、一次系に期待をしないで、内層のバウンダリに期待しないで、積極的にそれを開放してやることによって緩和させる、逃がし弁を開けるというようなものが代表例ですけども、そういう意味では、事故の規模に応じて積極的に一次系の閉じ込め機能を開放してやることによって緩和させる。ですからケース・バイ・ケースなんですけれども。

重大事故対策として、一次系で封じ込めるという例が挙げられているわけではないのと、それから、耐えられないは場合を想定してというところだけ触れているので、これはケース・バイ・ケースだと思いますけれども、やはり、発電炉とのアナロジーですけれども、フィルタをバウンダリとして考えるであるとか、それから排気系があるという、基本的に排気系があるということで、それぞれの対策で、どこをバウンダリと捉えて、どこで封じ込めるというのが、個別のシナリオごとに明確化される必要があるだろうと思います。

それから、フィルタを通じて、基本的には緩和を目的とした重大事故対策になっているので、そういう意味では、先ほども質問がありましたけども、モニタリングポスト等でという状況の監視ですね。これは恐らく排気塔のレベルでの監視もあるでしょうし、建屋内であるとか、それがどのくらいの空間分解能で把握できるかというのは個別の説明を聞かないとわからないですけれども、状況の監視が、サイト外も含めて、重大事故対策に対してとり得る設計上の考慮になり得るので、この点については、一つのこの施設の特徴だと思いますので、詳しい説明をしていただこうと思います。

それから、モニタリングポストでの放出状況云々というのは、インベントリが分散しているという特徴があるので、炉であれば、炉心とSFPですけれども、この場合はインベントリが各所にあるということを踏まえると、それに対する戦略というか戦術がどのように

とられているかというのが、説明の上で注意をしていただきたいと思います。

いずれにしろ、まだ、ちょっとこの閉じ込め系、それから多重障壁の考え方が、必ずしも発電所に対してとられているものとは、戦略のとり方も違うし、定義に関しても微妙な受け止め方の違いがあるように思いますので、閉じ込め機能、それからバリアとしての捉え方については、個々の中で説明していただければと思います。

もう一つ、ちょっとあれですけど、津波・高潮による影響を受けない、それから洪水の影響を受けない。これは確かに敷地の高さ等、それから河川がないことを考慮すれば、無視し得るような頻度であるという言い方だろうと思うんですが、ただ、発電炉の場合は、例えば異常気象に対する備えを、津波と、それから竜巻が相まって、双方に対策がとられていることをもって、異常気象についても耐え得るだろうというような判断がベースにあるんですけれども、ですから、こういった津波対策等々に関して、津波を取り上げて、その検討をしないのであれば、別途、やはり水密といいますか、異常気象であるとか、そういったものに関しては評価をして、示していただく必要があるだろうと思います。

ほかにありますか。

では説明を続けてください。

○日本原燃（大柿部長）　では、日本原燃の大柿です。

説明を続けさせていただきます。

続きまして、12ページから、重大事故等への対策内容ということで、個別の事故の種類ごとに御説明してまいります。

まず、13ページ、14ページ、それから、15ページ、16ページが臨界事故でございます。

臨界事故といたしましては、後ほど御説明いたしますけども、4.の「重大事故等対処対象事象の選定」に示しますとおり、溶解槽における臨界と誤移送による臨界、この二つを対象に重大事故等への対処を行うこととしております。

まず、13ページ、14ページにつきましては、溶解槽における臨界への対策内容を示しております。

13ページでございますけれども、臨界に関しましては、臨界安全設計と臨界安全管理、これによりまして、臨界の発生は非常に想定しがたいと考えておりますけれども、ここでは溶解槽における臨界を想定しまして対策を検討いたしました。

まず、上半分は、溶解槽における臨界事故の進展を、横軸に時間をとりまして、対策と関連づけて示したものでございます。その下半分には、対策の概要を示しております。

内的要因によりまして、溶解槽において臨界が発生しますと、希ガス等の核分裂生成物が生成しまして、気相への移行が始まります。やがて溶液温度の上昇に伴って沸騰が始まりまして、いわゆる飛沫同伴によりまして溶液中の放射性物質が気相に移行いたします。

これに対して、対策としては、臨界発生後速やかに未臨界に移行させる措置を講じて臨界を収束させて、放射性物質の気相への移行を抑制することとしております。この未臨界確保措置は、下の「対策の重要」の左側に図で示しておりますけれども、除染用配管、またはサンプリング用の配管を用いまして、可溶性中性子吸収材を溶解槽に供給することによって行います。

これと並行しまして、臨界発生後、速やかに、「対策の概要」の右にある絵でございますけども、速やかに隔離弁①を閉止しまして、溶解槽セル排風機②を停止して、換気系統を遮断いたします。こうすることによって、気相に移行する放射性物質を系統内の圧力上昇によって溶解槽の通風部を経由して、溶解槽セル、図の③に導きまして、セル内に閉じ込めて短半減期の核分裂生成物の減衰を促します。

続いて14ページでございますけども、14ページでは、今御説明した対策内容をフロー図の形で示しております。

臨界発生後、設計基準設備によりまして、せん断の停止、それから可溶性中性子吸収材緊急供給系からのGdの供給が行われることになりますけれども、これらが作動しない場合には、重大事故の拡大防止対策として、せん断を停止するとともに、設計基準事故とは別の配管を用いまして、Gdを供給し、未臨界への移行及び維持を図ります。

これらの措置と並行して、上の赤枠の部分ですけども、「二次閉じ込め系へ導出し放射性物質の量を低減」というところで、気相に移行した放射性物質を大容量の溶解セルに導きまして、セル内に閉じ込めることによって滞留時間を確保して、短半減期の放射性物質を十分に減衰させます。

次に、右下にあります「放射性物質を可能な限り除去」の赤枠の部分でございますけども、減衰しない気体状の放射性物質のセル内残留に伴って、管理されない状態での放出のおそれ等の二次リスクの発生を防止するために必要な場合には、溶解槽セル排気系の浄化機能を用いまして、放射性物質を可能な限り除去いたします。

溶解槽セルの排気系には、予備系列を有する二つの系列がありまして、必要に応じて切り替えて使用することが可能となっております。また、既存の設備に加えて整備した可搬型の代替設備の浄化機能も必要に応じて利用いたします。

これらによりまして、HEPAフィルタによる放射性物質の可能な限りの除去を行った後に、モニタリングポスト等で放出状況をモニタリングするということになります。

以上が溶解槽セルにおける臨界でございます。

続いて、15ページ、16ページには、誤移送による臨界ということで、誤って施錠管理されている貯槽にプルトニウム溶液を送った場合の臨界への対策内容を示しておりますけども、これは、溶解槽における臨界への対策内容と比べて、中性子吸収材を供給する配管の名称ですとか、セルの名称等に相違はありますけれども、基本的に未臨界への移行及び維持に係る措置ですとか、二次閉じ込め系へ導出し、放射性物質の量を低減させる措置並びに二次リスクの発生を防止するために必要な場合に、放射性物質を可能な限り除去する措置の構成及び流れはほぼ同様でございますので、こちらの説明は割愛させていただきたいと考えております。

臨界につきましては、以上でございます。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

ちょっと基本的なところの確認ですけれども、今日の説明では特になかった前提条件ですが、多分これは、大地震のときなんかの考慮は、ここはしていないというふうに、この説明からして、地震で何か、ここでいう内的要因だけで、外的要因は特に考慮してないということは、多分、地震時に臨界が起こらないということが、この対策の前提になっているというふうに思います。

基本的には多分、工程を止めたり、そういうことをすることによって起こらないというのは、何となく理解はできるところはあるんですけれども、この点について、外的要因を考慮しなくていいというところに関しては、きちっと説明をお願いしますということ。

それから、これは、ヒアリングの場でも申し上げましたけれども、未臨界確保については、JCOの事故を踏まえて、一定の対策を追加的に既にとっている部分があると思います。それについても、次回以降で結構ですので、ここはきちっと説明をしていただく。それと、今回の対策との関係も含めて説明をするようにお願いします。

○日本原燃（青柳担任）　よろしいでしょうか。

今、臨界について御説明いたしました。

まず最初の御指摘でございますけれども、外的要因、これについては、臨界については、従来の再処理安全審査指針も非常に厳しい要求をしてございまして、単一故障で臨界を起こさないという、単一故障を持ち出して安全対策を設計のレベルで要求しているのは臨界

だけでございます。そういった観点で、まず臨界については非常に厳しい設計をしているということ。

それから、地震につきましては、特に外的要因、地震が関係しますけれども、最高位の耐震クラスで設計するということで、従来は外的要因による臨界というのは考えてございませんでした。ところが、今回は地震ということを再度考慮するわけでございますけれども、それを考慮した結果、例えば、ここでございます溶解槽。溶解槽は、これは形状寸法管理、スラブ厚を形状寸法管理しておりますけれども、こういったものが地震で破損した場合に、これで臨界になるか、ならないかというのは、これは数値で説明することは可能なんですけれども、いわゆる臨界設計条件の安全裕度の中で十分説明ができる体系になってございます。スラブ厚が膨れた場合、あるいは形状が壊れた場合。

それから、次の、これは誤移送の臨界というものがございますけれども、これも、誤移送のもとが全濃度安全形状寸法管理という、大体の場合はアニュラーベッセル、二重ｶﾝｿｳというものに入っているものを一般貯槽に送ると臨界になる、それを防止するというのが、この誤移送による臨界の対象なんですけれども、こういう貯槽も、もちろん最高位の耐震設計がなされておりますし、それから、もう一つ安全設計として、それが仮に壊れた場合には漏えいするわけですけれども、その漏えいした場合でも臨界にならないように、漏えい液受け皿、セルの大きさが、そういう大きさの臨界圧を超さないような設計になってございます。

そういったことから、今御指摘いただきましたように、外的要因による臨界というよりも、やはりJCOのところを振り返ってわかりますように、臨界については、こういった人的な過誤というものをできるだけ抑えるということが最も重要でございますので、重大事故においても、そこに着目して対策をとったわけでございます。

今おっしゃられましたように、私どもは平成4年に事業指定の許可をいただきまして、そして、2000年にーー1999年ですか、あのJCOが起きました。そのときに、やはりあの時点で重大事故という観点がまだ十分ではありませんでしたけれども、その時点で、今回の重大事故対策に匹敵するようなことを幾つかやりましたので、これは個別のときにまとめて御説明させていただきたいと思います。そして、その先に、今回何をしたかということの対比を含めて、御説明させていただきたいと考えております。

以上でございます。

○葛西チーム員　規制庁、葛西です。

14ページのフローなのですが、このフローの真ん中くらいに赤い破線の枠で囲まれている、その中に「管理されない状態での放射性物質の放出リスク」と書いていて、アスタリスクで右のほうに飛ばして説明を持っていっているのですが、この説明の中で、「管理されない状態での放射性物質の放出リスクを低減させ」とあるのですが、これは具体的にどのようなリスクを低減させる必要があると言っているのか、御説明をお願いします。

○日本原燃（大柿部長）　日本原燃の大柿です。

ここで対象に考えていますのは、短半減期の放射性物質につきましては、十分な滞留時間を確保することによって十分に減衰を図りますけれども、もともと貯槽内にあったような半減期の長い放射性物質につきましては、それがセル内、導いたセル内に気体の形で長時間そこに滞留するわけです。

気体、あるいはエアロゾルの形で滞留するわけですけれども、気体というのは、状態としては非常に流動性が高いわけですから、閉じ込めている間にも、何らかの要因によって、その系外に漏れ出すということがリスクとしては考えられます。それを、ここでは「管理されない状態での放射性物質の放出リスク」というふうに表現しておりますけれども、それを、より安定な状態にするためには、気体の状態から、あるいはエアロゾルの状態から、例えばここで挙げていますのは、HEPAフィルタ、高性能粒子フィルタに吸着させて流動性をなくすということが安定な状態ということで表現したものでございまして、そういう管理されない状態での放出のリスク、気体であるがためにーー気体あるいはエアロゾルであるがために、拡散しやすいリスクを低減するために浄化機能を活用して除去するということをここでは表現しているものでございます。

○田尻チーム員　規制庁の田尻です。

まず1点目、単純に確認なんですが、13ページや14ページのフローや図を見ていると、セル内の導出の話が書かれているかと思うんですが、せん断処理・溶解廃ガス処理設備の排風機とか隔離弁の話が書かれているかと思うんですが、図とかを見る限りだと、セルの排風機のほうは、隔離弁とか密閉の話は特に書かれていないんですが、これは図や絵のスペースの関係で書かれていないだけで、密閉等は当然されるというふうに思えばよろしいでしょうか。

○日本原燃（大柿部長）　日本原燃の大柿です。

今おっしゃったのは。すみません……。

○日本原燃（早海副長）　日本原燃の早海と申します。

先ほどの御質問は、二次閉じ込め系でありますセルの換気系統に対しての閉じ込めとして、排風機を停止することで十分かという御質問かと思います。

それについては、ここの資料には明記しておりませんけども、必要に応じてダンパ等の閉止によって放出されないような状況を確保するということを考えております。

○田尻チーム員　今後、個別の場所では、閉塞の場所であるとか、その手順等も確認させていただくことになると思いますので、よろしくお願いいたします。

あともう一点、また閉じ込めの関連で1点確認なんですが、14ページで臨界のフローが描かれているかと思うんですが、10ページのほうで、一般的な例としてだと思うんですが、冷却機能の喪失による蒸発乾固のフローが描かれているかと思います。

14ページのフローにおいて、二次閉じ込めのところ、上のところの赤い四角のところで、溶解槽セル排風機を停止して、系統内の圧力を上昇させて、セル導出をするというのは理解できるんですが、10ページのフローにおいて、塔槽類廃ガス処理設備が生きていた場合なんですが、この場合、塔槽類廃ガス処理設備で風圧を深くして水封を切って、その後、排風機前の隔離弁を閉止してセル導出を図るというルートも書かれているんですが、この場合、負圧を深くするということは、いっとき、最初のうちは放射性物質を放出するような形になるかと思うんですが、ここは基本方針との関係ではどのように整理されているんでしょうか。

○日本原燃（大柿部長）　日本原燃の大柿です。

まず、この塔槽類廃ガス処理設備の負圧を深くすることによって水封を切る前提としましては、この塔槽類廃ガス処理設備の機能が健全であること、すなわち浄化機能、HEPAフィルタの浄化機能が健全であることを、我々は前提と考えております。

それを前提にした上で、我々は意図的に切る確実なセル導出の手段ということで、負圧を深めて水封を切るということを考えております。

あと、例えば、後ほど御説明いたします蒸発乾固に伴う沸騰のような場合ですと、沸騰が始まる前、すなわち気相への放射性物質の移行が始まる前にこの操作を行いますので、そういう意味では、通常時を上回るような放出のおそれはない状態を基本とは考えております。

○田尻チーム員　基本的な考え方としてなんですが、塔槽類廃ガス処理系等の高性能の粒子フィルタ、これが健全であれば、少量であれば、とりあえず異常な事象が起こっても外に出すということでよろしいですか。それとも違いますか。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

事象によって違うわけですね。臨界みたいに、もう既に起きた時点で放射性物質を放出している場合はすぐ閉じ込める。それに対して、沸騰のように、安全冷却水系の機能が喪失して、何時間後に沸騰するという観点では、そのときにはまだ出ていないわけですので、準備をする。そして、準備は二次閉じ込めのほうに導出するんですけれども、それをより効果的にやるために、VOGの排風機が生きていればそれを利用するし、それが、地震で排風機が動かなければ、成り行きの内圧上昇に委ねるという考えですので、そこで放射性物質を出すということではないわけです。

だから、基本的な考え方は、そこをしっかり徹底するようにしているつもりでございます。

○田尻チーム員　要するに、放射性物質を放出する可能性があるようなときは外には当然出さないという形になっていて、すごく早い段階で状態の把握ができて、放射性物質が放出するような状況になる前に対策がとれるのであれば、こういった対策も考えていますとか、そういうことでよろしいですか。

○日本原燃（大柿部長）　日本原燃の大柿です。

おっしゃるとおりです。我々は、放射性物質を放出することを意図しているものでは全くございませんで、あくまでもHEPAフィルタによる浄化機能の健全性を確認した上で、より確実に放射性物質の低減を図れる手段として、負圧を深くすることによってセルに導いて、セルに閉じ込めるということを基本に考えているということには変わりありません。

○田尻チーム員　規制庁、田尻です。

事象の進展の話もあると思うので、また個別に話をお聞かせいただければと思います。

○日本原燃（青柳担任）　補足の補足で申し訳ございません。青柳でございます。

今、これを出さないことを大前提にするという基本方針を、それをいかに貫くかというお話だと思います。これは、やはり今申し上げたように、個別の事象に応じて、それを確実に実現するためには、排風機を動かしたほうがいいのか、それとも、動かさないほうがトータルとしていいのか、それをトータルで考えたときに、このケースは早く、このケースは遅くというようなことでございますので、方針は変わりません。

○更田委員　説明を続けてください。

○日本原燃（大柿部長）　日本原燃の大柿です。

では、続きまして、17ページからでございますけれども、重大事故等への対策内容のう

ちの二つ目として、冷却機能喪失による蒸発乾固につきまして、対策内容を御説明したいと思います。

まず、冷却機能喪失による蒸発乾固ということで、機器内における蒸発乾固の場合でございますけれども、17ページには、事故の進展を、時間の経過を横軸にとって図で示しております。

ここで、安全冷却水系の機能喪失を起点としておりますけれども、安全冷却水系につきましては、貯槽内での崩壊熱によって温度の上昇を防ぐために、常に冷却水を循環して、その崩壊熱を除去している系統でございます。

これが機能を失いますと、その崩壊熱の除去を必要とする溶液の温度が上昇いたしまして、ある時点で沸騰という状態になります。

沸騰からは、非揮発性元素の気相への移行が始まりまして、これが乾固に近くなりますと、通常は、その溶液が硝酸溶液でございまして、硝酸濃度が高い状態、ここにありますように6mol/L以上で、かつ温度が約120℃以上の状態になりますと、揮発性のルテニウムの気相への移行が始まります。

それに対する対策といたしまして、そのグラフの下に挙げておりますけれども、重大事故に対する発生防止対策としまして、内部ループ注水。これは安全冷却水系の内部ループに直接外部から水を注水して、その貯槽内の溶液を冷やすという操作を、これは機能喪失直後から開始しまして、速やかに実施に移しますとともに、沸騰に至る前に、万一、気相に移行した放射性物質をセルに導くための準備を開始いたしまして、沸騰開始前に、実施に移します。

それから、もし発生防止対策が十分に機能しない場合には、拡大防止対策といたしまして、機器への直接注水、これを開始いたしますけど、これにつきましては、液の状態を見まして、必要があれば沸騰前から開始して沸騰の遅延を図りますし、液位減少を受けて適宜実施することによって、その蒸発乾固の緩和を図ります。

さらに、異常な水準の放出防止対策ということで、セル排気系のHEPAフィルタによります放出低減を速やかに準備して開始するということを図で示しております。

続きまして、18ページでございますけども、これが、今申し上げた重大事故としての発生防止対策と拡大防止対策を示すフローでございます。

左上の冷却機能喪失に対しましては、従来の安全設計で用意している冷却機能の回復手段がございます。

これは、次の19ページに参考でお示ししておりますけども、外部ループ起因の冷却機能喪失につきましては、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の安全冷却水系への切り替え、あるいは一般冷却水系への切り替えによる冷却機能の復旧がございますし、内部ループに起因する冷却機能喪失につきましては、中間熱交換器バイパス、あるいは冷却機能を有する貯槽への溶液の移送ということで、冷却機能の復旧を図ることができます。

これらが全てうまくいかない場合には、発生防止対策としまして、蒸発乾固の発生を未然に防止するための対応を図ります。

具体的には、安全冷却水系の内部ループへの注水ということで、そこに示しますように、接続口を複数用意いたしまして、一方がだめでも、もう一方を通じて注水して冷却を可能としております。

これが十分な効果を上げない場合には沸騰という状態に至るわけですけれども、この場合には、拡大防止対策としまして、蒸発乾固の進行を緩和することを目的に、機器への直接注水、その対象となる機器に対しまして、外部から直接水を供給しまして、水位の維持を図って蒸発乾固を防ぐという方策をとります。これにつきましても複数の接続口を用意しております。

そこにアスタリスクをつけておりますけれども、アスタリスクの3番にありますように、この注水にはショ糖水の注入も含んでおりまして、このショ糖水の注入といいますのは、硝酸を分解しまして、先ほど申し上げました揮発性のルテニウムの放出を抑えて、異常な水準の放出の防止を抑えるためのものでございます。

この後、これらが効果を上げない場合には蒸発乾固になるわけでございますけども、この沸騰、あるいは蒸発乾固につきましては、仮に沸騰に至った場合でも、内部ループへの注水が、可搬型設備の予備品で可能になれば蒸発乾固の発生を未然に防止することが可能でございますし、この蒸発乾固につきましても、機器への直接注水を予備品で復旧できれば、その進行を緩和することが可能でございます。

この次が、異常な放出の防止対策ということになるわけでございまして、これは21ページに図示しておりますけども、その前、20ページでは、今申し上げた発生防止対策、拡大防止対策について、図で示しております。

建屋の断面図ということで、貯槽内にあります溶液、これが冷却機能を失った場合には、①に示しますように、中型移送ポンプによって内部ループに水を入れまして除熱を図ります。

誤植がありますけど、「冷却機能が喪失した場合は」ということで、誤植を失礼いたしました。

それから、②には、もし万一溶液が沸騰した場合の対策でございますけれども、機器に直接外部からエンジンポンプを使いまして希釈水を注入することによりまして、蒸発乾固への進展を防止いたします。

以上が、発生防止対策、拡大防止対策でございます。

21ページ、22ページには、異常な水準の放出防止対策を、フロー図と図で示しておりますけども、これは、先ほど御説明いたしました10ページ、11ページと同じ内容でございますので、説明としては割愛させていただきたいと考えております。

続きまして、23ページからが、今度は、冷却機能喪失による蒸発乾固としての放射性物質の漏えいによる蒸発乾固に対する対策の内容でございます。

従来、我々としては、この漏えいによる蒸発乾固につきましては、起因である放射性物質の漏えいに着目しまして、事象としては放射性物質の漏えいとして整理しておりましたけれども、今回から、最終的に蒸発乾固に至るということに着目いたしまして、漏えいではなくて、蒸発乾固として整理させていただいております。

まず、23ページには、事故進展としまして、時間の流れに伴う状況をそこに図で示しております。

上に示しますのが、セルの断面図でございまして、セルは、内側にライニングによる内張りがございまして、そこに漏えい液がたまった状態を図で示しております。この冷却を必要とする放射性物質、溶液が漏えいいたしますと、そのセルの底部で、最終的には沸騰。その後に沸騰に至りまして、先ほどと同じように、気相への非揮発性元素の移行、さらに硝酸濃度が高まり、温度が上がった場合には、揮発性ルテニウムの放出が起こります。

これに対する、まず発生防止対策としましては、セル内への注水及びジャケット冷却ということで、このセルの中に水を注入しまして、水位を上げることによって、このセル内に設置された貯槽の冷却用のジャケット、これは貯槽の底部に、その貯槽自身を冷却するための機器がついておりますけども、そこに水を流すことによって、セルの中に漏えいした液体そのものを冷却するということによって冷却機能を確保いたします。これは準備ができ次第、実施に移します。

さらに、拡大防止対策としましては、同様に、セル内に希釈水を注入して、その液を維持するということを行います。

異常な水準の放出防止対策につきましても準備をいたしまして、沸騰開始前に実施に移します。

今申し上げた発生防止対策、拡大防止対策をフローの形にまとめたのが24ページでございます。

漏えい後には、純水中間貯槽という既設の貯槽からの希釈水注入を行いまして、通常であれば、安全蒸気ボイラを起動いたしまして、蒸気を発生させて、漏えい液を安全な貯槽に回収するという流れになるわけですけども、万一、この安全蒸気ボイラの起動、あるいは漏えい液の回収がうまくいかない場合には、発生防止対策としまして、蒸発乾固の発生を未然に防止することを目的に、水中ポンプによるセル内への注水によるセル内の水位上昇をまず図りまして、その後に、その安全冷却水系の機能を使いましてジャケットの冷却を図ります。ただ、安全冷却水系そのものも機能の維持が図れない場合には、先ほどの貯槽の冷却と同じように、安全冷却水系の内部ループに外部から水を注水しまして、安全冷却水系に附属しますジャケットを冷却することになります。

ただ、これらが十分な効果を上げない場合には沸騰に至るということで、その場合には、蒸発乾固の進行を緩和するためのセル内への希釈水注入を行います。これにつきましても、接続口を複数用意しております。

その様子を25ページに図で示しておりまして、左の下にあります貯槽、下に漏えい液を図で示しておりますけども、まず、この漏えい液に対して水中ポンプ①を使いまして注水しまして、水位を上げます。その後に、水位が貯槽の冷却ジャケットの位置に達した場合には、②にありますように冷却ジャケットを介して安全冷却水系によって漏えい液を冷却いたします。

ただ、安全冷却水系が機能を喪失している場合には、③に示す中型移送ポンプを使いまして、この内部ループに水を流して、その冷却を図ります。

26ページは、異常な水準の放出防止対策ということで、この場合には漏えいしているのがセルでございますので、そのまま大容量のセルを活用して、気相に移行した放射性物質の滞留を確保し、凝集、沈着等により放射性物質の量を低減することになります。

ただ、この場合にも、二次リスク発生防止のために、必要な場合には「放射性物質を可能な限り除去」という赤枠で示しましたように、セル排気系による放射性物質の除去を行います。セル排気系、または既存の設備ということで、三次閉じ込め系であります建屋排気系の浄化機能を活用いたします。さらに、可搬型代替設備による浄化機能の確保という

ことで、可搬型のHEPAフィルタによる浄化機能も活用が可能でございます。

冷却機能喪失による蒸発乾固につきましては、以上でございます。

○更田委員　冷却喪失。

○小澤チーム員　確認なんですが、17ページであったり23ページに事故の進展というところの御説明があるんですけれども、ここで異常な水準の放出防止対策の対策準備にかかって、実際に実施されるというのが、この図からは、沸騰したところに位置しているように思われるんですけれども、これは図的なことであって、準備ができ次第、実施されるという理解でよろしいんですか。

○日本原燃（大柿部長）　日本原燃の大柿です。

拡大防止対策についての御質問ということでございますね。

拡大防止対策、具体的には機器への直接注水であったり、セルへの希釈水の注入でございますけれども、これについて、まず機器への直接注水でございますと、機器内のその時点の水位によりまして、容量に余裕があれば、当然、沸騰前から機器への注水は準備でき次第行います。

○小澤チーム員　その後の異常な水準のところです。

○日本原燃（大柿部長）　失礼いたしました。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原でございます。

さっき、大柿が説明の中でも一応強調して御説明させていただきましたが、17ページのところに「セル導出」というのが書いてあると思いますが、先ほど田尻さんから御質問があったものとも関連すると思いますけども、異常な放出の水準の防止というのも、速やかにやるのも大切ではあると思うんですが、やはりまず我々としては、セルへ導く手段をしっかりと講じる、それを沸騰前にやるというのが第1、これをまず優先的にやる。

先ほどあったVOGですね、塔槽類系を使ってセルへの導出を図るという手段を、この沸騰前にやるというのは、先ほども説明がありました管理された状態で、なるべく、その主流路を積極的につくるという行為をするためにやるということを考えますと、やはり沸騰前にやるのが一番大切。ただ、これができなかったとしても、内圧上昇をすれば必然的に圧力が上がってセルへ導くことはできるということで、一番に考えているのは、このセルの導出、これを事前にやると。沸騰の前に確実にやるということが一番だと。

その後、あわせて当然準備ができ次第、異常な水準の防止についても速やかにできるものはやっていくということだというふうに整理をしてございます。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

今のに関連しての話なんですけれども、3ページには、施設からの放射性物質の抑制を、要は可能な限り出さないというのが基本方針であるので、今の小澤の質問の意図というのは、セルへ出す話ではなくて、セルも密閉して、きちっと準備ができ次第、密閉措置をとるんですねという、そういう質問であって、セルへ出すのは、いいか悪いかも含めて審査はあれですけど、基本的に、3ページの趣旨に照らせば、外に出さない措置が、準備が完了次第、当然、並行的にやるんですよね、まさか沸騰する直前まで閉めるのをためらうことはないですよねと、そういった趣旨の質問です。

○日本原燃（大柿部長）　日本原燃の大柿でございます。

例えば、17ページの図でお示ししていますように、沸騰に至る前にセル導出を図っているわけですけれども、沸騰いたしますと大量の水蒸気が発生いたしまして、このために、時間の差はありますけども、セル全体がかなり圧力としては上昇してまいりますので、そのことを考えますと、我々としては、それまでに十分な浄化機能の確保、維持を確認した上で、その圧力の変化も見ながら、その低減を図るということを考えております。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

質問は、当然、抑制というか抑え込むほうの対策は早期に実現するようにどんどんやっていくということは当たり前で、ここに書いてあるように、この3ページの2番、2ポツ目そのものなんですけど、ここは、だから基本方針に本当に沿っているかという、冒頭、私も申し上げたんですけれども、少なくとも、一方で重大な事故が起こるかもしれない状況になっているときに、基本的に密閉措置をする、要するに、セルへの導出というのは、まだセルの排気系が動いていたり、ダンパが閉じてなければ、それは措置に積極的に出している行為にほかならないわけで、そういう状態のときは、基本的には一旦セルをちゃんと締めて、ちゃんとその状態を確認して、最悪の場合には、ここでいう、4ページの2番目でいう圧力上昇が追いつかないとか、そういうことでセルを破壊するとか、そういう二次被害が発生すると判断したときに初めて出すというのが説明上の基本だと思ったんですけど、実際はそうではないということですかね。

○日本原燃（青柳担任）　原燃の青柳でございます。

今、21ページをちょっと御覧いただきたいと思うんですが、まず、今おっしゃられたように、安全冷却水系が機能を喪失すると、そのまま放置していれば必ず沸騰しますと。そうしますと、その時間を利用して、今おっしゃられたように、いかに閉じ込めるかという

ことを考えるわけですけれども、そのときに、この21ページの図の上のほうの、赤いほう「二次閉じ込め系へ導出し放射性物質の量を低減」、ここの部分で、まだ沸騰する前に、もう沸騰することが予見できますので、そのときには確実にセルのほうに導出して閉じ込めるために、流路を確保するということで「VOGの機能維持、OK」というダイヤモンドが最初にございますけれども、そういうものがあったら、もうVOGで閉じ込めることは無理ですから、この状態では。もうセルに導出することを考えて、早目にVOGの水封を切り、排風機の前の隔離弁を閉じる。そして、セルに導出するという準備を、まずここでやるわけです。

そして、「セルに導出」というところに持っていきまして、それから今度セルでの圧力がどれくらいまでもつかという議論が問題になってくるわけですけれども、それに応じて、21ページの左下の「内圧上昇による地上放散のおそれ」、これに基づいて、この大容量の、これは、今考えているのはガラス固化セルですけれども、非常に大きなセルの容量を、いわゆる凝縮する容量を確保して、そこで、できるだけ放射性物質を出して、そのセルでの持ちこたえられない場合においては、セルの排風機、それから、先ほど委員のほうからおっしゃられたバウンダリという概念が一番重要なんですけれども、セルのバウンダリは、やはり、そのセルの排気系についているフィルタの能力が重要になってまいりますので、その能力が、できるだけ大きな能力のセル換気、場合によって建屋換気という観点で、そこで、先ほど出てまいりました、一番最初の、残留する放射性物質を可能な限り取って、一般公衆の被ばくを低減するということをやるという流れになってございますので、方針としては、そのとおりでございます。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

今の御説明だと、ちょっと私が取り違えていたらしいですけれども、少なくともそういう意味では、最初、冒頭、我々の基本的な考え方とあまり相違がないというようなことを言ったけど、やっぱり相違があるのかなと思っています。

我々は基本的に、今の話ですと、セルへ導出する、そこまでは同じような、似た考えを持っていますけど、それと同時に、セルの排風機なり、セル換気系のダンパを締めて、セルを完全に密閉するという、そこを考えていたわけで、そういうことによって、だからセルの内圧がどうしても上がってしまうような事象が後々発生するおそれがある。

だって、水封を破ってセルへ導出したときに圧が上がるということは、どこかが閉まっている状態にならなければ圧が上がらないわけで、だから、今の話は、そこのセルをちゃ

んと密閉するんですかという、この質問だったんですよ。

○日本原燃（青柳担任）　今のポイントは、発生する蒸気と、そのボリュームと、それから、出る部分とのバランスで上がるかどうかがポイントになりますので、もう、すぐこの内圧上昇のリスクがあるかどうかを少し説明させていただきたいと思います。

○長谷川チーム員　もう一度趣旨を申し上げると、非常に質問は単純な質問で、セルに導出するときには、それと同時か、その後ちょっと遅れでもいいですよ、基本的にセル換気系をちゃんと閉じ込める、入気と換気系をちゃんとシャットダウンして、セルとして、要は一つの密閉のセル、密閉されたセルですね。排気系があるというのは、とても密閉とは言えないですから。そこをやるんですか、やらないんですかという。

○日本原燃（瀬川主任）　日本原燃の瀬川と申します。

御質問に明確に答えられるかどうかというところもありますが、この沸騰、蒸発乾固という事象で想定している蒸気の発生量というのは、建屋によってもこれは異なるんですけれども、多いところで1万$m^3$を超えるような蒸気が同時に発生いたします。そういった中で、完全に密閉して閉じ込めるというような対応をとろうとした場合には、直ちに内圧が上昇し、意図しない経路をたどる可能性が、そのリスクが非常に高いということで、積極的に排気をするというわけではなくて、その発生する蒸気と同じぐらいの風量ですか、そういったところまで排気風量を落として導くというようなことを考えているところでございます。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

なかなかこちらの意図が伝わっていないので、ちょっとヒアリングで、別途きちっと確認をさせてもらいますけど、要するに、蒸発乾固までの時間という、蒸発乾固、沸騰までの時間というのも相当長い時間が多分ある。これまでのあれからすると、数時間は少なくとも確保できる。ダンパを密閉したりするような密閉措置というのは、準備と書いてありますけど、3時間も4時間もかかるわけじゃない。仮に1時間かかったとしても、1時間で準備の段階から一旦締めるんですか、それから、あけっ放しなんですかという、ただそれだけです。

だから、今の説明だと、蒸発なり沸騰が起こったら、かなりの蒸気が一気に出るから、もう閉めることはできないんですよという説明だったと思うんですけど、そうすると、やっぱり3ページ目の「可能な限り閉じ込めます」というのは、本当に「可能な限りか」については、この時間の間隔と、それからセルの容量、それから出てくる蒸気、内圧、全部

含めて、計算をもって、とてもじゃないけど、そんなことはできませんということを説明していただきたいというふうに思います。

○日本原燃（青柳担任）　ちょっと繰り返しになって――ここは重要なところですので、ちょっと説明させていただきます。

もう一度、事象の進展を考えたときに、まず17ページの絵が時間軸になってございます。

まず、この安全冷却水系が止まるということがまず発端になりますね。そうすると、今おっしゃられたように、これは臨界と違って、準備する時間があるわけですね。それは温度上昇という、この緑の部分。この間に、できるだけセルに出さないための準備をするということで、さっき申し上げたように、セルに導出するために、この間でできることをまずやる。そして、そのときには、今は、私どもの考えているルートにその蒸気を閉じ込めるための、いわゆる事前の準備、ダンパを締めたり、そういったことをこの間にやるわけです。

そして、そのときには、まだ、当然のことですけれども、沸騰が始まっていませんので、セルの中、それから貯槽の中というのは、放射性物質が平常時と同じ状態で存在していますので、換気を動かしておいたほうがいいに決まっているわけです。そして、本当に沸騰になったときにどうしたらいいかということをそのときに考えて、先ほど申し上げました発生熱量に応じた蒸気の発生量が出る。そして、排風量。

これは、排気については、平常時の排気量と、それから、我々は閉じ込めモードと言うんですけれども、半開運転にすることができます。その半開運転にした場合に、発生蒸気等のバランスを考えたときに、ここで一番重要なのが、先ほどのバウンダリなんですけれども、要はHEPAを通して外に出すということが一番重要ですので、そのHEPAを生かすために、どの時点で排気を半開運転にしたほうがいいのか、止めたほうがいいのかと考えながら、それをやるわけです。

ですから、事故が起きて、安全冷却水系が機能喪失したら、すぐ止めるということが最善じゃないわけなんで、その目的に基づいて半開運転。その発生量が多ければ、半開運転しないと、すぐセル内の圧力が上昇して、いわゆるHEPAフィルタを経由しない地上放散というルートが一番怖いわけですので、セル換気の生きる方法を考えて、セル換気のバウンダリの生きる方法を考えて、排風機を動かす、動かさないと決めますので、考え方は、長谷川さんのおっしゃっているものを踏襲しているつもりでございます。

それは、また個別に少し時系列を追って御説明したいと思います。

○更田委員　ほかにありますか。

○伊藤チーム員　規制庁、伊藤です。

18ページの蒸発乾固のこのフローになるんですけれども、この中で発生防止対策、ここで、中身としては、安全冷却水系内部ループへの注水、それと、これがだめであれば内部ループへの注水と、この二つの対策がとられてはいるんですけれども、先ほどから言われています基本的な考え方に基づくんであれば、閉じ込めを基本とする。

それと、例えば6ページのところに載っているのは、発生防止対策に関して、可能な限り早期に実施するという観点からいくと、この二つの対策だけで、この後、沸騰のところにもうすぐに行ってしまうんですけれども、この発生防止の観点で、この対策の観点で、最善な検討がなされたのかどうかというところが非常に気になる部分がありまして、もっとほかにやれることがあるのではないかというふうに思うんですけれども。

この部分に関しては、十分に検討がなされているのかどうか。ほかに何かその対策がないのかどうかというところを説明してください。

○日本原燃（大柿部長）　日本原燃の大柿です。

それにつきましては、18ページと19ページに示しておりますが、まず我々は、今回のいわゆる重大事故に対する対策の前から既に用意しているものがございます。それが、18ページのフローでいいますと、「従来の安全設計」というところに示したものでございまして、19ページに示した四つの方法で、それぞれ外部ループに起因する冷却機能喪失については二つの方法、内部ループに起因する冷却機能喪失については二つの方法を既に持っておりました。

今回、新規制基準を受けまして、それに追加する形で、これらが全て使えない場合にも、蒸発乾固の発生を未然に防止する対策として安全冷却水系の内部ループに直接水を注入するという手段を追加した形になりますので、そういう意味では、我々として検討は十分した結果というふうに考えております。

○日本原燃（青柳担任）　原燃の青柳でございますけれども、これも、ちょっと補足させていただきたいと思います。

再処理工場での一番のリスクは、この冷却機能喪失でございます。これは、再処理事業をやる人だったら、全ての人が理解していることでございます。

したがいまして、私ども、当初の申請、安全審査は平成元年でございましたけれども、この時点から、これまで、この冷却機能の発生防止対策を、限りなく信頼性を高めるため

にどうしたらいいかというのをずっと考えてまいりまして、このために、確率論的安全評価を再処理で導入して、マイナス7乗の世界を目指してやってまいりました。その結果が、今、大柿が説明しました18ページと19ページの設計基準のほうの内容になってございます。

そして今回、そこまでやれば今までは大丈夫だと思っていたわけですけれども、今回の福島を考えると、それでもやはり沸騰、蒸発乾固のほうまで手を打つべきであるということで、その先をやったのが今回の対策でございます。

そういった意味で、繰り返しになりますけれども、再処理工場の中の対策としては、これが一番深く検討し、実際に実行してきたものでございます。

以上でございます。

○伊藤チーム員　規制庁、伊藤です。

例えば、我々、当方から出しています規則の解釈の中にも記載があるんですけれども、そこには、溶液を移送する考えもありますし、あるいは、セル内に注水する、水を入れるという考え方も、我々は前提として持っていまして、それで規則をつくっているんですけれども、そういったことというのは、検討はなされたのでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　原燃の青柳でございます。

高レベル廃液、これは120m$^3$の貯槽が2個ございますけれども、この移送先として、もう一つ共用貯槽というのが120m$^3$ございます。

ただ、現在として、そこしかございませんので、その発生防止を限りなくやることによって、その頻度を下げるということを、その後、全力的にやったものでございます。

それからまた、今お話のありましたセル内への注水という観点は、今回の重大事故対策として、漏えいのほうには適用してございます。これを、これから、この高レベル廃液の蒸発乾固という問題は、今ここまでやっただけで十分だというふうなものではございませんので、私どもは、これからは継続的にずっと、継続的な安全性向上というものをやって、さらに発生頻度を落としていくという努力は続けるんですけれども、そういった中で今回の注水という問題も、蒸発乾固の漏えいでやりましたけれども、さらなる検討をやっていきたいというふうには思っております。

これは継続的にずっとやるという、今回の基準の考え方もございますので、私どもはやっていきたいと思っております。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川ですけれども。

今の「継続的な改善」とかという意味がよくわからなかったんですけど。この時点で、

まず最善が尽くされているのか、あらゆる現状考えられる手段を全て講じているのかと。

我々が考えている継続的改善というのは、今後、新しい知見が出てきたり、いろんな新しい技術が出たときに、それを積極的にどんどんやっていく。要するに、ここでとどまらないということで考えている。

今の御発言だと、一定レベルまでやって、あとは残しておこうみたいな、そんな考え方は継続的改善とはとても言えないというふうに思うんですけど、いかがでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　今、言葉がちょっと適切でなかったかもしれませんけれども、申し上げたかったのは、この原子力業界で安全のレベルをどこまで追求するかというのが、今回、福島で問題になっているわけでございますけれども、その発生頻度を限りなく下げるという観点で、私どもは今ここで、この蒸発乾固につきましては、先ほど申し上げましたように、発生防止対策で、私どもの評価でマイナス7乗のレベルまでやったつもりでございますし、その先も今回追加したわけでございます。

ですから、十分発生頻度を下げているつもりですけれども、これからもどんどん、もっと、気がついたものについてはやるという意味でございますので、最善の努力をしたつもりでございます。

○長谷川チーム員　規制庁、長谷川です。

そういう、今日は基本的な考えということで、今後、個別の説明の中で、本当にこの策が最善であるかについて、ほかにもっと策はないのかについては、我々は審査の対象としてきちっと確認をさせていただきますということだけ、本日は申し上げておきます。

○更田委員　ちょっとコメント。少し、私がはたで聞いていると、議論が少し不毛な議論になっているような気がするんですけども。

頻度に言及されるのであれば、頻度と、それからコンシケンスに関して一定の評価をということになると思いますし、継続的改善に関して言っても、例えば、直接水を突っ込むにしても、要するに、その系統をただただ増やせばいいというものでもなくて、しかも、その系統を増やせばいいというのは、要するに、言い換えれば、化け物みたいにいろんなものをつければ安全になるかといったらそうではなくて、また、それから、人が扱うものですから判断がシンプルであるほうが好ましいということもあるだろうし、それから貫通孔を増やしたって、いたずらに貫通孔を増やすことがリスクを下げることにもならないし。

ですから、そういう意味では、継続的な改善というのは、要するに、継続的に考えていくということであって、例えば頻度だとかコンシケンスでリスクを定量化するとしても、

リスクをーーこれは表現の仕方が難しいけれども、リスクを限りなく抑え込もうとするという1カ所の部分で、部分部分だけを取り出して、そこのリスクを限りなく抑え込もうとするのではなくて、全体のリスクを考えるものだから、どうもあまり継続的改善に関して言うと、こちらも含めて、あまりいい議論になっているようには思わなかったんで、これは改めてと思います。

それから、青柳さんの説明の中には、よく頻度が出てきますけども、それであれば、別途、ISA等をされていると思いますので、それについて説明を受けてからのほうがいい。頻度に言及されるのであれば、それについてまず説明を受けたほうがいいように思います。

そういった説明は可能なんでしょうか。

○日本原燃（関根副室長）　日本原燃の関根でございます。

今、我々は内的事象のPRA、それから今、まだ最終バージョンはできてないんですが、地震もやっておりまして、地震によるPRAもある程度のところまでは検討しています。

これを、そのままここにお出しして議論することが一番いい方法なのかどうか、ちょっとわからないんですが、概略としての説明はできると思っています。どんなことをやっているのか、特徴はどうなのか。

○更田委員　レベル1のことをおっしゃっているんですか。

○日本原燃（関根副室長）　はい。

○更田委員　PRAというのは、レベル1のことをおっしゃっている。

○日本原燃（関根副室長）　レベル1と2が一緒になります。

どちらかというと、原子炉と違いますのは、圧力容器とか格納容器みたいに深層防護のレベルが明確に分かれていないもんですから、そこを一緒に解かないと答えが出てこないという特徴です。

○更田委員　レベル1とレベル2を一緒にということは、基本的に、ある程度の確度を持って、ソースタームにも言及するようなPRAになっているということですか。

○日本原燃（関根副室長）　そうです。そのとおりです。

○更田委員　これは、この場でちょっと結論を出さないで、少しこちらでも考えますけれども、準備があるようであれば、それは一つのやり方ではあろうと思います。

それから、先ほど、多重のバウンダリの議論がありましたけども、それぞれの内郭が環境に対して排気系を持っているということを考えると、単純な、多重障壁と深層防護のアナロジーが簡単ではないので、そういうこともあって、レベル1とレベル2の分離というの

もなかなか難しいということだろうと思うので、むしろアプローチとしては、リスクの考え方をとったほうがわかりやすいかもしれない。

というのは、基準をつくるときに、サイクル施設における深層防護って何ぞやというのは、随分議論しましたけれども、多重障壁と、それぞれの進展が一本道じゃないもんで、というのは、内郭から排気系を通じて外へ出ていくというのも、ある種のコンシケンスを与えるし、それぞれのパスがあるもんで、だから、炉と似たアナロジーで議論を進めていくよりは、どこかで、どういったリスクの捉え方をしているかという説明を受けたほうがわかりやすいかもしれないというふうに思います。

はい。

○日本原燃（青柳担任）　原燃の青柳でございます。

今おっしゃられた炉とアナロジーという観点でいいますと、閉じ込めという概念が、原子炉の圧力容器、格納容器のようにバウンダリとして完璧なものという視点と、それから、再処理の場合は、御指摘の今日の資料で、3ページ目の絵で見ていただいてわかるように、一重の閉じ込めの排気を二重目に入れて、二重目の排気を三重目に入れて、いわゆる三重障壁と、こういう概念ではつくってないわけですね。

これはなぜかというと、貯槽、それからセル、それから建屋というものは、いわゆる静的な閉じ込めで完璧にするよりも、これはプロセスですから出入りがあるわけです。そうすると、それぞれにインリークが必ずあるものですから、静的な閉じ込めと動的な閉じ込めでコンテインメントをつくっているという考え方。それによると……

○更田委員　それについては、もう既に、そのバウンダリとして、青柳さんがフィルタを一つのバウンダリとおっしゃった時点で明確で、要するに、通常時に対する差分というか、増分のような考え方で異常な放出を捉えていて、それは炉と明確に違いますよね。

それから、最内郭から一重外へ向けて排気して、それから外にというプロセスをとっていないからこそ、さっきから申し上げているように、多重障壁としての考え方が違うから、そういう意味で炉とのアナロジーで捉えにくいので、なおのこと、全体の、むしろそれを三重の障壁と呼ぶのか呼ばないのかって、これは議論があると思っているんです。

ですから、システム全体としてどういう押さえ込み方をしているかというのは、三重のバウンダリがありますという説明よりも、むしろPRAの説明のようなほうが、すんなりのみ込めるんじゃないかなという気はするんですけども。

○日本原燃（青柳担任）　青柳でございます。

異常時においては、さっき申し上げた途中だったんですけれども、そういうふうにインリークがある構造になっておりますので、異常時においては、一重目の放射性物質は二重目に漏えいする。今回は積極的にさせるわけですけど。

そして、三重目で今までの設計の考え方と、そういうふうになっているわけですね。それを、今、三重の閉じ込めを最大限に利用するということで二重目を利用して、三重目には運転員がアクセスしますので、二重目に閉じ込めるほうは重大事故の大きな圧力を吸収できるという考え方でございます。

○更田委員　さっきの最初の問いと同じところへやっぱり戻っていって、一重の障壁を意図的に開放してやることで空間を広くしてやってというのは、安全弁は開けてやるというのと同じ操作ですけども、そういったものをあらかじめ期待するようなシナリオに対して、一重目を障壁と呼ぶかどうかという、もう既に、これはやった議論ですけども。

そういったときに、三重の障壁を最大限に利用してというのが多分、少なくとも今の私にはぴんとこない表現なんです。

先ほどお尋ねしたのは、準備ができているかどうか、それから説明の方針にもよるでしょうけれども、場合によっては、内的事象のPRA－－少なくとも内的事象のPRAについて準備、用意があるようであれば、それはどこかのタイミングで説明を受けるのも一つの考え方だろうと思います。ただ、これはちょっと、こちらのほうでも相談いたします。

ほかにありますか。

○田尻チーム員　規制庁の田尻です。

1点、まず基本的な確認なんですが、18ページのフローにおいてなんですが、「沸騰」の横に※1と書かれておりまして、この中で、可搬型設備の予備品で復旧できればというような話が触れられているんですが、これとは、もともと用意する可搬型設備と同等の機能のもののことを指していますか。どういったもののことを指されていますでしょうか。

○日本原燃（大柿部長）　日本原燃の大柿です。

18ページの※1番、あるいは※4番に書きました可搬型設備の予備品というのは、発生防止対策、あるいは拡大防止対策として用いる、可搬型設備の同等の予備品のことです。

○田尻チーム員　規制庁、田尻です。

それで、予備品に期待するというときなんですが、この可搬型設備の信頼性というのはどういうふうに考えられていますでしょうか。

重大事故に対する規則の解釈の要求でなんですが、信頼性が確保できるというふうに判

断できないものに関しては、多様性等を考慮した対策も考慮してくださいねというふうな書きぶりはしていたと思うんですが、ここというのは、ただ単に書かれているだけなのか、それとも、信頼性にそこまでの考慮ができないものなのかというところは、どのようにお考えでしょうか。

○日本原燃（大柿部長）　ここで挙げていますのは、本来――本来といいますか、発生防止対策に用いる可搬型設備が何らかの理由で使えない場合に使うという意味で、別に、もともとの可搬型設備に信頼性を我々が十分確保していないという意味ではございません。

規則にありますように、可搬型設備の信頼性が確保されない場合には、多様性を持った動作原理の異なるという要求がございますけれども、例えば地震に対しては、可搬型設備として我々は信頼性を確保できると考えておりますので、そういう意味で、ここで言っているのは、特に信頼性を考えての動作原理の異なるという意味の予備品ではなくて、本来の用途のために用意している可搬型設備の同等の予備品という意味でございます。

○田尻チーム員　要するに、単純に、壊れていた場合に別のものもありますよと。

※1とかとの関係かもしれないんですけど、発生防止対策がだめで、沸騰のところに行って、さらにその対策として可搬型設備の予備品というものを出されているんですけど、同じものなんですよね。同じもので、特に何か新たな機能を期待するようなものではないけれど、もとからこれは、発生防止対策なら発生防止対策ですし、拡大防止対策なら拡大防止対策のところで、信頼性をもって使えるものとして用意されているということでよろしいんですよね。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原でございます。

書いた趣旨が、どうもしっかりと御説明できてないかもしれないです。

我々が、もともとここの中で御説明したかった趣旨としては、冷却機能が喪失した後、状態としては沸騰に至り、何もしなければ蒸発乾固に行くと。その事象が一方通行でどんどんどんどん進んでいくわけではなくて、たとえ沸騰に行ったとしても、発生防止とかでやっている手段をやれば、もとに戻すことができる、ある一定の状態に復旧することができるという、そのことをもともとは言いたくて書いてございます。

そういう意味で、予備品の確保、予備品に対する信頼性とか、発生防止対策の予備品との関係の御説明をしたいという趣旨ではなかったので、その辺が、ちょっと書き方が足りなくて御説明としては伝わらなかったかもしれないんですけど、このオレンジ色の沸騰であるとか、蒸発乾固、そういった状態に行ったとしても、状態としては、もとに戻すこと

が対策によってはできますよということを御説明したかったという趣旨でございます。

○田尻チーム員　要するに、予備品とかではなくて、この機能があれば、要するに、事象として発生防止対策で、沸騰とかが起こってしまっても、そこで使えば戻りますよと。別に予備品がどうこうという話ではないと思えばいい。わかりました。

○更田委員　聞き漏らしたんだったら、もう一回なんですけど。

18ページで、拡大防止対策として挙げられているのが「機器への直接注水」と書いているけれども、それまでの安全冷却水系内部ループへの注水だとか、それまでの策がうまくいかなかったときに、ここへ至るわけだけど、何もこれは沸騰の後じゃなくたっていいわけですよね、別に。沸騰した後でもこの策はとれますという話だけど、沸騰しそうになったら、できることは何でもやるだろうから、いわゆる熱交を通して冷却しなくたって、これは沸騰の後に直接注水って出てくるけど、当然、熱交で冷やすことができなかったら、直接水を突っ込んでやろうという話で、沸騰するのを待っていて、あ、沸騰しちゃったから水を入れますと、そういう話じゃないですよね。

○日本原燃（大柿部長）　日本原燃の大柿です。

おっしゃるとおりでございまして、この図では沸騰の後に書いてございますけれども、必ずしも沸騰してからというふうに決めているわけではございません。

例えば、そういう意味では17ページの事象進展に関わる図でも、拡大防止対策としての機器への直接注水は、沸騰よりもちょっと手前から点々で描いております。

これはどういう意味かといいますと、もちろん沸騰前でも、液を注入することによって沸騰の遅延を図れるのであれば、沸騰前からも入れますが、それは、そのときの液量に依存しますので、もう容量がいっぱいであれば、それ以上もう液が入らないこともあり得ますので、その場合には、沸騰して減少した分を補うという形の順になるかと思います。

いずれにしても、何も沸騰してからと決めているわけでは、もちろんございません。

○更田委員　逆に言えば、沸騰後であっても、この安全冷却水系の内部ループ、それまで何らかの理由でうまくいかなくて、仮に沸騰してしまったとしても、またこの安全冷却水系の内部ループへの注水が、沸騰後で成功したって、今度は沸騰を抑えることができるはずですよね、これは。

だから、フローチャートできれいに描こうとするから、むしろ何かおかしなことになっているんじゃないかと思って、これだけ幾つも冷やす手段がありますと。それぞれ、沸騰前であろうと、沸騰後であろうと、それぞれとることができるし、例えば安全冷却水系の

内部ループへの注水が、タイミングが遅くて動き出したけども、沸騰してしまったというんだったら、また直接水を突っ込むという手段もあるしということで、これは手段としての多重性と多様性を説明してもらえば、フローチャートになっているのが少し変だと思うんですよ。これが失敗すると沸騰しちゃって、これをやりますになってしまっているので、むしろ何重の方策が、幾つの方策があって、そして異なる原理のものが幾つ用意されていてということを示していただければ単純なんじゃないかと思います。

というのは、なぜか少し違和感を持ったのは、例えば従来の安全設計における発生防止対策と、プリベンションの部分は従来の安全設計で対処を十分に――先ほど青柳さんが主張されたように、従来の安全設計において、プリベンションに関しては非常に高い信頼性を持って対処してある。しかし、それでもなお発生してしまった場合というのを、今回考えたんだと。

ところが、発生してしまってなおとる手段って、プリベンションと変わらないわけですよ、基本的には。とにかく冷やすか、とにかく希釈するか。

ですので、発生防止、それから影響緩和というもののカテゴリーにそれぞれ何か振り分けようとして、かえってわかりにくくなっているような気がして、要は、冷却すること、ないしは希釈することだから、手段がこれだけありますと言っていただいたほうがわかりやすいように思います。

○日本原燃（青柳担任）　ちょっと補足します。

確かにおっしゃるとおり、フローで描いてしまうと、時系列に基づくフローのようになっているんですけれども、考え方のフローなんですね。それで、このフローだけでは十分ではないということで、今、大柿が申し上げました17ページの下に、それぞれの対策がだめでも継続的にやるんですよということを、ここで少しわからせるように工夫したつもりなんですけれども、確かにおっしゃるように、前段否定、そして、前段否定で後段があるんですけど、前段も継続的にやるということが見えるように、我々は実際やるわけですので、したいなというふうに考えて。

○更田委員　深層防護というのは、これはそれぞれの理解があると思うんですけども、深層防護って設計段階であるとか準備段階の考え方だと思うんですね。この手段を用意しておくんだけれども、それを否定して次の方策について考えておく。

ただし、実際に対策をとるときには、前段がやられたら後段を投入するという考え方は決してとらなくて、やれることは何でもやるわけですね、実際の事故に遭ったら。

ですから、安全冷却水系内部ループへの注水という指示と、それから、機器への直接注水の、少なくとも準備の指示というのは、同時に出されるはずですね。できたほうからさっさとやれという、本当にせっぱ詰まったら。どちらの手段でおさめたほうが、いろんな意味での被害が小さい、あるいは操作をされる方への影響が小さいというようなことも相まって、できればこれでおさめたいという順序は多分あるんだろうと思いますけれども、ただし、実際に蒸発乾固の脅威が迫っていたら、順番はどれでもいいから、できるものからさっさとという世界だと思うので、前段否定とか深層防護とかフローチャートとか、少しきれいに整理しようとして、かえって、これはこちらにも責任があるのかもしれないけれども、わかりにくくしているように思います。

今後の説明で工夫をしていただければと思いますけども。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

この蒸発乾固のルテニウムの放出というのが、最も、今回、重大事故の中で放出量が多分桁違いに大きな事象というふうな、そういうようなことであると思っているんですけど、そうすると、いかに最悪の状態でもルテニウムの放出の抑制を防ぐかというのが非常に重要であって、例えば26ページとか21ページにも、みんなHEPAフィルタで可能な限り除去で、全てにおいて、臨界なんかも全部ひっくるめて、みんなHEPAで除去しますと言っていますけど、このルテニウムの場合というのは、HEPA以外にももっと効果的に低減することはできて、それをセルとかで凝縮させるとかありますけど、少なくとも出口でも、もっと冷却して粒子状にするとか、いろんな形で、まだまだ下げる。要するに、ここは非常に大きな量が出るんだか、ほかのものとは違って、さらにどんどんできるものは考えていかないといけないというふうに思っていますけれども、この辺りの検討というのは、もうこれでいっぱいいっぱいということですか。

○日本原燃（関根副室長）　日本原燃の関根でございます。

おっしゃるとおり、環境への負荷という意味での最も重要な課題が、ルテニウムの放出を抑制するという、そういう認識は我々も非常に強く持っていまして、一番重要な課題だという認識を持っています。

この資料の中では、実は、ルテニウムを特別視したような格好での整理をしてなかったものですから、ちょっと補足をさせていただきます。

まず、この問題を、ルテニウムの放出を抑制するためにまず必要なのは、揮発性のルテニウムというのが非常に環境に対して大きな影響をもたらすので、この揮発性ルテニウム

の特性をまず考えてみることが重要だと。

これは、今の高レベルの濃縮廃液の中に、普段から揮発性のルテニウムがあるわけじゃなくて、沸騰の段階で、沸騰事故が続いていく中で発生するもの。条件としては、温度として120℃以上、それから6mol以上のかなり高い濃度の硝酸になった段階で初めて生成するものだということ。それから、その廃液の中で、ルテニウムの04という格好で、8価の状態で生成します。これは、廃液中の非常に強い酸化雰囲気の中で初めて生成するという特徴がありまして、これが沸騰とともに気相に放出される。

そうすると、今まで非常に強い酸化雰囲気だったものが、そうでない状態にルテの04というのが出ていきますんで、非常に化学的に不安定であるという特徴があります。

それ以外の特徴を言いますと、例えば温度変化に対して非常に化学変化しやすい。それから、水の存在に対しても非常に変化しやすい。それから、今言いましたように、酸化還元雰囲気がどうなのかというものにも非常に影響するという、こういった特徴がありますので、これらの特性を考えながら、この揮発性ルテニウムの放出抑制対策のキーワードとして我々が考えていますのは二つありまして、一つは還元剤の使用、それからもう一つは、凝縮効果なんです。

凝縮効果というのは、普通の粒子状の核種であれば当たり前のようですが、水と温度の変化に対して非常に敏感になりますので、それでこういうことを考えております。

実は、対策として三つ考えていまして、一つ目は、先ほどの18ページの拡大防止対策の水注入によって、とにかく揮発性ルテニウムを出さないというのが一つ。

それから、もう一つは、セルの凝縮効果で、セルに沸騰した液を放出させるわけですが、そのとき、粒子状の核種ばかりじゃなくて、揮発性のルテニウムも化学変化してかなり落ちる。そういうこと。

それから、もう一つのショ糖を使った還元剤を使うという、この三つを今考えております。

○長谷川チーム員　すみません。規制庁の長谷川ですけど。

私が言いたいのは、HEPAフィルタ以外の最後の低減対策は、何か取るのですか、取らないのですかという。まずは、じゃあ、イエスかノーかでお答えいただければと思いますけど。

○日本原燃（青柳担任）　原燃の青柳でございます。

ルテニウムの放出については、出た後に対策を取るのが非常に難しゅうございますので、

私どもは、今回の申請の中では、そのルテニウムの揮発性にならない状況をつくるための対策を・・・。

○長谷川チーム員　まずは、イエスかノーかだけお答えいただければ。

基本的な、ここの物理的、化学的な話というのは、我々は理解しているので、少なくとも、まずはイエスかノーかだけお答えいただいてから具体的な説明。これは、もう多分時間も今あれですから、具体的なものは今後の説明で結構ですので、HEPAフィルタ以外の何か対策は考えているのですか。イエスかノーかで、まずはお答えいただければ。

○日本原燃（青柳担任）　今は、まだ検討をずっと続けてございます。

今、ここに補正で入れられるような技術的な知見がまだございませんので、これからも継続的にやらせていただきます。そして、その前段として発生を抑える対策を、今、この中に入れようとしています。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

まずは、本日としては「ノー」という答えだとは思いますけれども、本当にこれ以上策がないのかも含めて、今後、きちんと御説明をいただきたいと思います。

○更田委員　ほかにありますか。

少し私のほうから、先ほどの件について、続きになるんですけど。

もし、フローチャートのような説明をされるのであれば、実際のこういった事故なり、事象が発生したときに取る手順のようなものを示していただいたほうがよくて、説明のためのフローチャートだと、ここで沸騰が起きましてといって、かえって妙なことになるので、実際に、その冷却機能を喪失したら、まず、どういう手段を取るのか。

恐らく、シリーズに手段を取るのではなくて、先ほど申し上げたように、幾つかの方策について一斉に指示が出るでしょうから、それは分岐していって一向に構わなくて、それぞれのところで、その対策がうまくいかなかった場合は他の対策にということなんですけれども、運転される方、判断をされる方の思考のフローがあると思うんですよね。

それを形にしていただいたほうが、かえって、多少フローチャートとしては複雑なものになるかもしれないけれども、こういった説明用のフローチャートより、かえってわかりやすいのでないかと思いますので、ちょっと検討していただければと思いますし、冷却なら冷却という同じ目標に対するものだったら、あまり難しく考えないで、幾つの手段があって、異なる原理のものが幾つあってというものを並べていただいて、そうすると、要は信頼性の問題ですから、どこまで信頼性が高められているかという判断ができると思いま

す。

それから、今、ちょっと説明を、詳細な説明と非常にざっくりした説明とのちょうど間ぐらいにいて、どうもわかりにくいところがあるので、これくらいだったら、どちらかというと個別の施設について具体的な話を伺い始めたほうがいいかなという気も少しし出ましたので、それも、ちょっと説明の仕方の問題ではありますけれども、検討ないし相談していただければと思います。

では、ちょっと説明を続けていただけますか。

○日本原燃（大柿部長）　それでは、日本原燃の大柿ですけれども、27ページの重大事故等への対策内容のうちの水素掃気機能の喪失による水素爆発に対する対策を御説明したいと思います。

27ページには、水素爆発に至る事故進展のイメージをお示ししております。

水素爆発といいますのは、その図にありますように、放射性物質を含む溶液で、水の放射性分解によりまして水素が発生いたしまして、それが気相に移行し、その機器の中で濃度が高まりますと爆発に至るというものでございます。

それを防ぐために、安全圧縮空気系という安全上重要な施設を使いまして、常に圧縮空気を貯槽に供給しまして、放射性分解によって発生する水素を希釈しております。

それが何らかの要因によって、この安全圧縮空気系からの圧縮空気の供給が止まった場合に、いわゆる水素掃気機能が喪失しまして水素濃度が高まるということに対する対策を今回検討いたしました。

27ページの下に、その時間の経過に伴う状況の変化を示しております。

ここでは、例として三つの貯槽を挙げておりますが、貯槽によりまして、その内包する放射性物質の量、あるいは貯槽の容積等が異なりますので、その濃度の上昇の仕方は一律ではありませんけれども、いずれにしても、時間の経過とともに徐々に水素が溜まってまいりまして、4%、これが水素の可燃限界濃度ですけれども、それを超えますと爆発の恐れが出てまいります。

これに対します対策を、28ページに、同じく横軸に時間の経過をとって示しております。

事象進展との関連で申し上げますと、水素掃気機能の喪失が発生いたしますと、機器内の水素濃度が上昇いたしまして、さらに系内の圧力も上がってまいります。機器内の水素濃度が、可燃限界濃度の4%に到達しますと爆発の恐れが生ずるということになります。こうなりますと、爆発に伴って放射性物質の気相への大量移行の恐れが出てまいります。

これに対しまして、対策としましては、その下にありますように水素掃気機能を確保するということで、準備の後に水素掃気機能の回復のための措置、後ほど御説明する圧縮空気の可搬型設備による供給という対策をとります。

こうしますと、水素掃気機能が回復するわけですけれども、それと並行しまして、セル内への水素等の導出ということで、並行して隔離弁の閉止と塔槽類廃ガス処理設備、排風機の停止によりますセルへの導出を図ります。

上の図でいいますと、セル内に水素導出ということになりますけれども、今度はそうしますと、機器からセルに水素が出てまいりまして、セル内で水素が非常に溜まってまいります。そうしますと、今度はセル内で水素濃度が可燃限界濃度4%に到達する恐れが出てくる。

そうしますと、体積的には4%を超えてセル内で爆発のおそれがあるというようなことになります。これにしますと、非常に影響も大きくなりますので、その場合には、浄化機能の健全性を確認した上で、一番下にありますように排風機の起動によるセル内水素の希釈ということで、既存の設備または可搬型の排風機、フィルタによって放射性物質を十分に低減した上で水素等を放出するという必要が出てまいります。

それを示したものが29ページ以下のフローでございますけれども、29ページが重大事故としての発生防止対策、拡大防止対策を示しております。

発生防止対策、拡大防止対策として同じ枠で囲んで書いておりますけれども、いずれも目的とするところは水素濃度の上昇の抑制ということで、我々が用意していますのはエンジンつきの空気コンプレッサを接続することによる圧縮空気の供給です。

これについては、そこに前処理建屋、高レベル廃液ガラス固化建屋という接続先を示しておりますけれども、接続先を複数用意することによって、いずれかがだめでも別の接続先が確保できるようにしております。

これらは、いずれも全建屋に一括して供給する方法ですけれども、もし全建屋一括供給でだめな場合には個別に接続できるようにコンプレッサを用意しておりますので、個別建屋接続のほうに移行いたします。これが成功しますと、水素掃気機能の復旧、さらに、仮に一度爆発しても、それ以降の再爆発を防止するということになります。

残念ながら、それができませんと可燃限界濃度に到達し、4%を超えて、着火源が存在しますと水素爆発に至るということになります。

さらに、その時点では、左側にあります塔槽類廃ガス処理設備の浄化機能を確認した後

に、運転を継続しておりますけれども、今度は水素爆発によって、そのHEPAフィルタ劣化をもたらす水素濃度に到達する恐れが出てまいります。この場合には、次の「異常な水準の放出防止対策」に移ってまいります。

30ページ、31ページには、先ほど申し上げたエンジン付き空気コンプレッサの接続の様子を図で示しております。これについては、先ほど申し上げたとおり、複数の接続先、あるいは個別建屋の接続を用意しております。

32ページが、異常な水準の放出防止対策ということで、ここで考えておりますのは、先ほど29ページのところに示しましたように、水素爆発が発生した場合には、基本的には塔槽類廃ガス処理設備の浄化機能が健全であれば、これはセル排気系に比べて、より高い除染機能を持っておりますので、この塔槽類廃ガス処理設備の機能が維持されている間は、それを使って塔槽類廃ガス処理設備から十分な除去をした上で放出するということになりますけれども、その場合に、アスタリスクの1で示しましたように、水素爆発時にもHEPAフィルタが劣化しないという評価をしております。

さらに水素が蓄積してまいりますと、そのHEPAフィルタの劣化の恐れも出てまいりますので、その場合には、「二次閉じ込め系へ導出し放射性物質量を低減」という赤枠になりますけれども、あるいは、この塔槽類廃ガス処理設備の浄化機能の健全性が確認できない場合には、このセルに導出しまして、大容量のセルを活用した水素濃度上昇速度の遅延と爆発圧力の緩和を図ります。

ただ、水素の場合には、閉じ込めておきますと徐々に蓄積してまいりまして、セル内で爆発するという恐れが出てまいります。そういうセル内水素爆発等の二次リスクを避ける観点からは、セル排気系によって放射性物質を可能な限り除去した上で排出ということになります。

以上が、水素爆発に対する対策の内容でございます。

○更田委員　水素掃気機能の喪失。

○小澤チーム員　ちょっと個別の話になりますので、今後、個別の事象の説明の中で御説明いただければ結構なのですけれども、今、ちょっと考えられることだけお伝えしておきます。

29ページの発生防止・拡大防止対策のところに、エンジン付きコンプレッサ接続口が何カ所か設定していただいてという話があるんですけれども、何種類か書いてあるようで、対策としては1種類なのではないかというふうに認識しておりまして、多様性についてど

のように検討されたのかというところを、今後、個別の中で御説明していただければと思います。

我々のほうが考えられるところによると、今までの緊急安全対策の中の話だとかも含めて、貯槽に設置されている計装配管など、そういうところから、そういうものがあるのであれば圧縮空気で入れられるんじゃないかとかということも考えられるので、そういうところも含めて、今、示されている対策が最適なものなのかというところを確認させていただければと思います。

今後で結構ですので、よろしくお願いします。

○長谷川チーム員　すみません。多分、この後、MOXもあるので、とりあえず今日のところは、説明は聞きおくということで、今、今後の説明をしていただきたいものだけ、この先、伝えるようにします。

○更田委員　そんなに時間を気にしなくてもいいですよ。思う存分やっていただければ。

これも、個々の対策が十全に取られているかどうか、やはり時間の経過との兼ね合いがあるだろうと思うんですね。

非常に早く進展するのであればというところもありますけれども、ここの27ページで挙がっている例でいうと、大体、時間単位なので、その間に十分な信頼性を持って対策が取り得るかという見方になるんだろうと思いますし、恐らく、これも、やはり先ほど申し上げたように、個々の設備において、これがここで説明されているように実現できているかという見方をしていくことになると思いますので。

ほかにありますか。

では、次、お願いします。

○日本原燃（大柿部長）　日本原燃の大柿です。

では、続きまして、33ページからですけれども、重大事故等への対策内容のうちの、有機溶媒等による火災・爆発について御説明したいと思います。

この場合、同じく33ページには事故の進展を示しておりますけれども、ここで想定しておりますのは、有機溶媒を含む貯槽の、配管から有機溶媒がセルの中に漏えいいたしまして、それが何らかの原因で加熱され、さらに着火源が存在して火災に至るという状況を想定しております。

時間の経過をそこのグラフで示しておりますけれども、まずは有機溶媒の温度上昇が何らかの原因でなされまして、それがn-ドデカンの引火点(74℃)に達した以降、そこにさら

に着火源が存在しますと、有機溶媒火災に至るということになります。

これに対しては、我々はもともと設計基準の中で$CO_2$消火設備を持っておりますので、火災が発生すれば、これを起動して消火となるわけですけれども、それと並行して、今回、まず温度の上昇に対して火災の発生を防止するという観点から、防火ダンパの手動閉止、さらに窒素濃縮空気の連続供給という対策を、今回準備いたしました。

さらに、火災発生以降、放射性物質の気相への移行がなされますけれども、それに対しては、異常な水準の放出防止対策を用意しております。

続いて、34ページで、重大事故としての発生防止対策と拡大防止対策について御説明したいと思います。

有機溶媒のセル内の漏えいが発生いたしますと、通常であれば安全蒸気系による漏えい液の回収が行われます。

ただ、これが何らかの原因によって回収ができないとなりますと、そのまま放置された場合に温度上昇があって、火災の発生の恐れが出てまいりますので、それに対しては、セル内酸素濃度を有機溶媒が燃焼できない濃度、具体的には13％以下まで低下させて火災の発生を防止するために、防火ダンパを手動で閉止した上で、可搬型の窒素濃縮空気の連続供給装置を用いて、セル内に窒素濃縮空気を供給いたします。

ただ、これがうまくいかない場合に、n-ドデカンの引火点を超え、かつ、着火源が存在した場合に火災が発生いたします。

この場合には、既存の$CO_2$消火設備を起動しまして、遠隔操作、あるいは現場操作で起動して消火に至らしめるわけですけれども、これができない場合には、拡大防止対策、すなわち有機溶媒火災の窒息消火を図る観点から、防火ダンパの手動閉止をするとともに、さらに、これだけでも窒息消火を図れると評価しておりますけれども、消火時間短縮のために窒素濃縮空気の供給ということも考えております。

その様子を、35ページに、対策の概要ということで、図で示しております。

図では、番号の順に説明しておりますけれども、ここで対策としては、まず、火災の発生の防止という観点から、④に示しました窒素の濃縮空気の供給装置を使いまして、屋外から$CO_2$消火配管、またはセル給気ダクト経由でセル内に窒素濃縮空気を供給して火災の発生を防止いたします。

また、万一、火災が発生した場合には、⑦にありますように防火ダンパを手動で閉止して窒息消火を図るとともに、もし窒素濃縮空気供給装置の復旧ができていれば、それによ

る窒素濃縮空気供給によって消火時間の短縮を図るということもあります。

36ページが、異常な水準の放出防止対策でございまして、この場合には火災の発生場所がセルということで、そのままセルに閉じ込めるわけですけれども、ただ、火災の発生に伴って可燃性ガスがセル内に蓄積し、火災、または爆発の恐れが出てまいります。

その場合には、二次リスクを防止するという観点から、必要な場合にはセル排気系によって放射性物質を可能な限り除去し、さらに可燃性ガスを排出して火災・爆発を防止するということで、浄化設備の機能を活用した上で排気を行います。

火災については、以上でございます。

○更田委員　何か。

○塩川チーム員　規制庁、塩川です。

34ページを今見まして、こちらの有機溶媒の火災・爆発のところで、この発生防止対策のところと拡大防止対策のところの、ダイヤモンド型のところの記載の中に、防火ダンパの手動閉止というものと同様の記載がありますので、この辺、この記載についての説明が1点と、あと、もう1点といたしまして、拡大防止対策の中にあります、この可搬設備によるセル吸気口の閉止ということの操作について、具体的にどのような操作を実施するのか。

この2点について、説明をお願いいたします。

○日本原燃（大柿部長）　日本原燃の大柿です。

御質問の、その防火ダンパの手動閉止、これは発生防止対策と拡大防止対策、両方に記載がございます。

ただ、これは同じ防火ダンパでございますけれども、その目的とするところが異なっておりまして、発生防止対策につきましては、目的とするところが火災の発生防止ということで、具体的には、我々は窒素濃縮空気を供給してセル内の酸素濃度を燃焼できない濃度以下まで下げることを行うわけですけれども、その効果を高めるというか、早める観点から、防火ダンパを手動閉止するというのが発生防止対策に記載している目的でございます。

一方、拡大防止対策に記載しております防火ダンパの手動閉止は、目的とするところは、酸素の供給を遮断して窒息消火を図るというのが目的でございまして、そういうことで、記載は同じですけれども、目的はそういう意味で異なっております。

それから、拡大防止対策に記載しております可搬設備によるセル吸気口の閉止でございます。これは、万一、防火ダンパの手動閉止ができない場合にも、35ページの絵にあります、②、⑦に記載しておりますのが防火ダンパでございますけれども、これは人がアクセ

スできるところにセルへの空気の吸気口がございますので、何らかの方法、例えば板のようなもので塞げば、もうそれだけでセルへの空気の流入が閉止できますので、これは、可搬設備によるセル吸気口の閉止ということで表現しているのは、そういう何らかの手段による、要は、塞ぐということを示しております。

○小澤チーム員　今の御説明の中で、発生防止対策のところの中に可搬設備によるセル吸気口の閉止というものがないということは、目的からして、それをする必要がないということでは多分ないと思いますので、時間的な関係だとか、そういうところでやる、実質的にはやれないということではないという理解でよろしいんですかね。

○日本原燃（大柿部長）　発生防止対策の防火ダンパの手動閉止ですか。

○小澤チーム員　発生防止対策のところに、拡大防止だと、失敗すると可搬設備によるセル吸気口の閉止というのがあるじゃないですか。

　これが発生防止のほうにないということは、目的を達成するためにないのか、無理だからないのか、時間的な制約でないのか。何らかの理由で多分入れてないんだと思うのですけれども、そこのところを御説明いただけますでしょうか。

○日本原燃（大柿部長）　日本原燃の大柿です。

　これは、そういう意味では、ここにも、発生防止対策のほうにもそれは書いてもよかったんです。特に時間的制約がないので書いていないというわけではないんですけれども、そういう意味では、ただ、必須ではないといいますか、窒素濃縮空気の連続供給によって13%以下まで低下させることができれば、もうそれで火災の発生は防げますので、そういう意味で、ここには書いておりませんでした。

○小澤チーム員　今後、詳細に検討される中で、入れることによって効果があるということであれば、また検討していただければと思いますし、詳細のところでまた確認させていただきたいと思います。

　今後、個別で確認するときに、この事象については、基本的な対策としては窒息消火が中心になると思いますので、重要なところとしては、事故のシーケンスだったりとか、既設のものを使うのであれば、それの信頼性であったりとか、有機溶媒ですので、流入経路、量であったりとか種類であったりとか、そういうものの条件というものが重要であると考えておりますので、個別の説明の中で、そこも含めた上で説明していただければと思います。よろしくお願いします。

○更田委員　次をお願いします。

○日本原燃（大柿部長）　日本原燃の大柿です。

続きまして、37ページからが燃料貯蔵プール内の使用済燃料集合体の損傷防止に関わる対策内容でございます。

37ページに、事故進展としまして3種類の事故を挙げております。

想定事故1、想定事故2と、大量のプール水の漏えい事故進展ということでございますけれども、想定事故1というのは、補給水設備の故障進展ということで、これは使用済燃料を貯蔵するプールでございますけれども、プールは、常にプール水の冷却系、安全冷却水系で冷却するとともに、水の蒸発に伴って低下した分を補給するための補給水設備というのがございまして、常に水位を一定に保っております。それらが故障して、水の補給ができず、かつ冷却できない状態を想定しているものが、この想定事故1でございます。

その場合には、時間の経過とともにプール水の水温が上昇いたしまして、ある時間がたったところでプール水の沸騰が始まる、さらに水位の低下が高まるとなりますけれども、それに対しては、代替給水設備、可搬型の設備を配備しておりまして、そこから水をプールに直接注入することによって水位を徐々に回復し、沸騰状態から水位維持に移るということになります。

想定事故2といいますのは、プール水の小規模な喪失事故進展ということで、ここで想定しているのは、サイフォン現象等による燃料貯蔵プール内の水の小規模な喪失として、プール水冷却系配管の破断を想定しております。

この場合には、プール水の冷却もできないということで、サイフォンブレーカーの位置まで水位が下がった以降、そこで、それぞれ、以降の水位低下が止まりますけれども、さらにそこから水温が上昇し、沸騰に至るというものです。この場合にも、代替注水設備を用いて水位の回復を図ります。

三つ目は大量のプール水の漏えい事故進展ということで、何らかの原因で大量にプール水が漏えいした場合に、水位が異常に低下することを想定いたしまして、それに対してスプレイ設備を用意して、燃料貯蔵プールに散水し、使用済燃料の著しい損傷の進行を緩和するというものでございます。

これについては、38ページ、39ページに、その対策内容を示しておりますけれども、それぞれ、想定事故1、2、大量のプール水の漏えいに対して、想定事故1に対しては既存の設計基準の回復操作を行いますけれども、水位の低下が下げられない場合には貯蔵プールへの注水、具体的には、39ページに示しますような中型移送ポンプを用いまして、屋外の

貯水池、貯水槽からプールに直接水を注入して水位の維持を図ります。

想定事故2につきましても対策としては同様で、中型移送ポンプを用いてプールに屋外から水を注水して維持を図ります。

大量のプール水の漏えいに対しては、39ページにありますように、中型移送ポンプを経由して、スプレイヘッダ、スプレイからプールに対して水を散水しまして、使用済燃料の著しい損傷の進行を緩和するというものでございます。

プール内の使用済燃料集合体の損傷防止については、以上でございます。

○田尻チーム員　規制庁の田尻です。

基本的には、規則の要求に沿った内容で書かれているんだと思うのですが、プールへの注水に関して言うならば、その容量であるとか、信頼性というものが重要になりますし、また、例えば37ページでスプレイ設備の配備のタイミングというのはここでいいのかという手順の話とかも重要になってくるかと思いますので、今後、個別に確認させていただければと思います。

また、これは絵だけの話だと思うんですけれども、39ページの大量のプール水の漏えい事故を見てみると、燃料プールから水がたくさんなくなって集合体がもう出ているような絵を書かれているんですが、こういった状況であるならば、当然、放射線の放出とか、そういったことも考慮しなければいけなくなると思うのですが、38ページ、燃料プールへの散水がだめだった場合、建屋放水という形で※を書かれているかと思うのですが、規則の要求で求めているのは放射性物質、または放射線の敷地外への著しい放出の影響緩和でありますので、放射線への対策とかそういったところも含めて、今後、個別に確認させていただければと思います。

○日本原燃（大柿部長）　日本原燃の大柿です。

わかりました。

○更田委員　残りの説明をどうぞ。

○日本原燃（大柿部長）　それでは、4ポツの重大事故等対処対象事象の選定の御説明に移りたいと思います。

41ページでございます。

41ページに書きました選定の考え方でございますけれども、一つ目の矢羽根に書いておりますのは、冒頭、青柳のほうから申し上げたことですけれども、安全上重要な施設につきましては、設計基準事故等に係る従来の評価結果を変更しないことを前提に再整理を行

いました。

そうしまして、事故の発生を想定しがたい施設等の一部の設備を除きまして、従来の安全上重要な施設としていた設備を、安全上重要な施設と位置づけることとしております。

今回、重大事故については、設計上定める条件、具体的には動的機器の単一故障または誤作動、基準地震動等を超える条件として、多重化された動的機器の機能喪失、あるいは設計基準事故の評価における起因事象の拡大、影響緩和機能の喪失による事態の拡大を想定しまして、それらの事故に進展する可能性またはそれらの事象が発生した場合の周辺環境等への線量影響によって選定しております。

このうち、臨界につきましては、先ほど御説明したとおり、再処理施設安全審査指針で十分な裕度をもった核的制限値の設定や単一故障基準の要求がございまして、これを厳格に適用した安全設計と安全管理によりまして事故の発生の可能性は極めて小さいものと考えておりますけれども、再処理施設の特徴を考慮しまして、次の二つを重大事故等対象事象として選定しております。

一つは、設計基準事故とした「溶解槽における臨界」ということで、これは複数の管理方法の組み合わせをしているという観点から選定しております。

もう一つが、未臨界濃度以上のプルトニウム溶液を取り扱う施錠管理対象における「誤移送臨界」。これは、人為的管理によって臨界安全を担保しておりまして、我々は、それを「施錠管理」と呼んでおりますけれども、その場合に、人的な管理が誤操作によって破られた場合の臨界ということを想定しております。

それで、選定に当たりまして、事象が発生した場合の周辺環境等への線量影響の判断基準につきましては、設計基準事故の判断基準であります「一般公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えるおそれ」というものを準用しまして、敷地周辺の公衆の実効線量の評価値として5mSvを用いております。

42ページには、重大事故等の選定において考慮した条件を示しております。

大きく4項目を挙げておりますけれども、一つは新知見の反映ということで、水素爆発の検討におきましては、我々が新知見としていました放射線分解による水素発生の抑制に関するパラジウムの触媒効果、これを考慮しております。

運転管理の考慮ということでは、地震が起因とならない事故について、せん断・溶解処理、液移送等の運転の継続が事象の拡大を招く場合には、運転員によるプロセスデータの確認等、異常の認識と事故への拡大防止操作を考慮しまして、運転継続時間を保守側に設

定いたしました。

外的事象としての地震の考慮につきましては、地震が起因となる事故について、地震を感知してから事故への拡大防止操作を完了するまでの時間的余裕として10分間を見込んでおります。

また、地震によりまして放射性物質の放出経路上にある影響緩和系の閉じ込め機能のうち、排気機能・浄化機能の喪失・劣化を線量評価の前提といたしました。

さらに、事故への進展等に対する評価期間の設定でございますけれども、敷地外における避難、一時移転等の介入措置によって周辺公衆の被ばくの回避が期待できるまでの期間として7日間、これを事故に進展する可能性または周辺環境等への線量影響の評価期間として用いております。

このような条件のもとに選定した結果を、43ページ～45ページまでに、事故の分類ごとに示しております。

43ページが、セル内において発生する臨界、具体的には溶解槽における臨界と誤移送による臨界でございます。それと、セル内における、こういった発生する蒸発乾固ということで、冷却機能の喪失による機器内の蒸発乾固の対象機器。それから、配管からセルへの漏えいに伴う蒸発乾固の対象機器を、そこに示す内容で選定しております。

選定に当たりましては、下にアスタリスクをつけましたけれども、内部ループ単位で設備構成が独立していることから、内部ループ単位で線量の積算を行いまして、判断基準を上回る系統を選定しております。

44ページが、セル内において発生する水素による爆発ということで、そこに記載の建屋ごとの機器を選んでおります。

45ページが、有機溶媒等の火災または爆発の対象機器とプールに対する対象事象でございます。

45ページの下に書きましたように、共通要因による同時発生（重畳）の可能性につきましては、別途、御説明させていただきたいと思っております。

以上でございます。

○更田委員　はい。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

この重大事故の選定の部分につきましては、設計基準との関係というものが非常に深いところであって、多分、ここは重大事故になると、使えるもの、使えないものというのが

出てきて、具体的には、例えばDFの設定なんかが、設計基準のときとは異なったりするということがあるかと思います。

それと、パラジウムの、今回、効果だとか、運転員の話だとか、評価機関だとかという、もろもろのことがかなり考慮されている。ここにあるように、非常に相当数のものをチェックしていかないといけないという、まず、不足があるかないかというものを我々はチェックさせていただきますけれども、多分、相当、数が多いので、まず、一旦、規制庁のほうで、ヒアリング等で確認して、整理を、ここはまずさせていただいたほうがいいのかなというふうに考えています。

更田委員、一回、規制庁のほうで整理してということで、よろしいですかね。

○更田委員　この事象選定の考え方に関して言うと、今日、今まで受けてきた説明や議論を通して見ても、ランダムフェイリアのもとでのものが、どれだけ多重化されているかとか、多様化されているかというものを延々と議論するというのは、不毛とは言いませんけれども、要するに、あまり重要でないところに随分時間を費やしている感じがして、例えば、先ほどの蒸発乾固のところでいうと、既に整備されているもので冷却に関して四つの方策があります。

故障率というか、失敗の確率が仮に1%あったとしたところで、もうそれで$10^{-8}$になっていて、青柳さんの$10^{-7}$以下に押さえ込むといっても、ランダムフェイリアの過程だったら頻度なんかはずっと下がるし、方策の数だけ考えたって、内的事象のPRAレベル1は、多分、説明を聞くまでもなく頻度が物すごく小さいんですという、そういう説明になるんだろうと思うのです。

むしろ、重要視するべきは、火災であるとか、あるいは地震であるとかによる共通要因故障に対してどれだけの配慮がされているか。それは、同じ原理のものであっても、要するに、分離がなされているとか、あるいは多様性に対する配慮がなされているとか、むしろ、そちらのほうについてきちんと確認をすることのほうが、この施設に対しては重要であろうと思うのですけれども。

そういう観点からすると、これはやっぱり、例えば単一故障基準のもとで厳格な適用をすると、発生確率、可能性は極めて小さいという、それは当たり前ですよ。

だけど、むしろ、こちらが確認したいのは、要するに、コモンモードフェイリアがどのくらい抑え込まれるような配慮が今回なされているかというところなので、そういう意味で、ちょっと長谷川さんの提案は、やってみて、検討してみて、ですから、こちらで内部

での議論でやってみて、それがうまくまとまるようであれば、そういったものをお示しする形ということで、何も今日決めなくてもいいと思いますけど。

○長谷川チーム員　あともう1点、すみません。規制庁の長谷川ですけど。

今日、冒頭のお話で、今日の説明、それから安全上重要な施設辺りの整理の話の中で、今後、近々、補正するというお話があったと思うのですけれども、基本的に、補正されるんであれば、我々はそれに基づいて審査を当然すべきというふうに考えていて、今日の話も含めて、今後の審査の進め方というものに、その辺りが少し影響すると思うのですけれども、その辺りの段取り的な話というのはどんな感じにできるのかということをちょっと。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原でございます。

先ほど、青柳のほうからこれまで御説明させていただいた内容は、既に申請させていただいた内容と大分乖離している点も多々ございます。

今、一生懸命、審査の過程で御説明させていただいていて、修正のポイントについてまとめている点もございます。

ただ、全てに対して一篇にどんと補正ができるかということになりますと、そこは、やはり今まで説明させていただいた内容というのは、当然ながらフィードバックをかけて補正させていただく。また、今、検討させていただいた内容も、ある程度、御説明できるものについては補正させていただけることはできると思うのですけれども、その辺は、検討が進んでいる範囲と、補正をさせていただく範囲というのは、別途、御相談させていただきたいというふうに考えてございますが。

○更田委員　部分について補正するということも可能だろうし、それから、これについては、いずれ補正をして、補正申請がなされるということを前提に、ある程度の議論を進めないと、固まったところどころで補正といっていると非常に効率が下がるように思うので。

これについては、補正がなされるものと考えていいですねという確認のもとに議論を前に進めていくということができると思います。

○石井チーム長補佐　少なくとも炉と再処理の審査の違いという点が一つあって、炉の場合は審査すべき項目というのがある程度形があって、そこをこの場でかなりきちんと審査していくというやり方でやっていく中でかなりできたものに対して、再処理の場合は、もうこれまでのやり方でもわかるとおり、かなり膨大な施設、建物、それから設備、それから、さまざまな機能をかなり網羅的に見ていかないと難しいところがあって、それを審査会合で全て一つ一つ御説明いただいてチェックするというやり方を取るという前提であれ

ば、そのようなやり方で十分やらせていただけると思っています。

ただ、ある程度、こちらで十分網羅的にチェックした上でここでかけるということであれば、我々は、ヒアリングは審査ではありませんので、ここにかけるための打ち合わせとしてやらせていただきますから、そういう形でできますけれども、ある程度、我々のほうで見るということであれば、審査に関する資料として一定程度まとめて出していただければ、審査会合とは別に、我々は、読むという形で整理して、そして、審査会合を効率的に進めるというやり方をとらせていただきます。

そこは、基本的に事業者のほうに我々はお任せしますので、補正は後でということであれば、我々は、ここの場で審査を進めさせていただきますし、ある程度こちらで見て、効率的に審査会合を進めてほしいということなら、ある程度まとまった単位で補正をしていただいて、我々、審査官のほうで一つ一つ読んで、問題点を整理して、その点について準備したもので審査を進めさせていただく。そういうことでよろしいでしょうか。

○更田委員　それは、まさに申請する側の選択の問題だと思いますし、どちらも公開性、透明性を担保するための手段で、補正がなされればそれは補正の申請書類として公開されるものだから、それに基づいて規制庁は確認することができるだろうし、審査会はこのように公開しているわけだから、審査会合でそれを一つ一つ確認していくという方策も、どちらも公開性と透明性。

一方、補正がなされないにも関わらずヒアリングで云々というのは、これは、もともと委員会が決めた進め方に反するので。というのは、ヒアリングというのは、意思決定だとかだめ出しの場では、基本的にはありませんので。

だから、その透明性、それから公開性を担保した上で審査を進めていくという観点では、審査会合で一つ一つ確認を受けてという形を取るか、それか、ないしは補正という形で、ある程度まとまった文書で事務局の確認を受けるかというのは、これは選択の問題だろうと思います。

この選択肢に、どちらをとってくださいというふうにこちらが言う必要はないと思いますので。

一つ目の議題全体を通して、何か改めて確認をすることがあれば。

それでは、5時に再開をします。

（休憩）

○更田委員　それでは、再開します。

MOX燃料確保。説明を始めてください。

○日本原燃（出口事業部長代理）　日本原燃の出口でございます。

資料の2ページに示しておりますけれども、MOX加工といたしましては、前回の審査会合におきまして、安全機能を有する施設及び安全上重要な施設について御審議をいただいております。

また、これまで加工の許可基準規則の設計基準であります第2章の臨界防止から、第21条の通信連絡設備までにつきまして、弊社の対応を、規制庁ヒアリングにおいて事実確認を受けているところでございますが、本日は、これら設計基準のうち、主要な論点でも示されました加工施設内で発生が想定される火災及び溢水、それから、安全機能を防護するという考え方につきまして御審査を受けたく、御説明をしたいと思っております。

それでは、資料に従いまして、3ページから、火災等による損傷の防止について御説明をさせていただきます。

○日本原燃（髙橋部長）　日本原燃の髙橋でございます。よろしくお願いいたします。

それでは、第5条火災等による損傷の防止について、御説明をさせていただきます。

まず、次のページを開けていただきまして、基本的な考え方でございます。

火災・爆発によってMOX燃料加工施設の安全性が損なわれないようにすることが防護の目的ということで、火災・爆発のリスクを低減すること、これが火災・爆発防護であるというふうに考えております。

まず、火災防護の考え方でございますけれども、MOX燃料加工施設、これの安全性は、臨界防止、遮へい、閉じ込め機能、こういったものを有する施設により確保されておりますので、これらの施設を火災から防護する。特に、非密封のMOXをグローブボックス内で取り扱うということから、グローブボックスと、その負圧を維持するグローブボックス排気設備、これによりMOXを閉じ込めておりますので、火災発生時に公衆への過度の被ばくを与えないために、閉じ込め機能の確保、これを優先して火災防護を行います。

火災発生のリスクの低減につきましては、火災は、可燃物、着火源、酸素、この3条件がそろった時に発生するということから、これらがそろわないようにすることでリスクの低減を図ります。これらを踏まえまして、火災防護対策としましては「火災の発生防止」、「検知・消火」、「拡大防止、影響の軽減」、これを基本に対策を講じます。

爆発防護に対する考え方でございます。

爆発につきましては、MOX燃料加工施設－－ここでは化学薬品等で処理を行う工程、こ

れはございませんけれども、焼結炉、こういったところで可燃性ガスである水素・アルゴン混合ガス、これを使用しますので、この水素ガスによる爆発から施設を防護する。

なお、この水素・アルゴン混合ガスは、爆ごうの危険性のない水素濃度9%以下で取り扱う設計といたします。

また、これらの機器では、非密封のMOXを取り扱うため、閉じ込め機能を持たせた構造としておりますけれども、万一、爆発の発生時にこの閉じ込め機能が損なわれたとしても、公衆への過度の被ばくを与えないために爆発防護を行います。

これらを踏まえまして、爆発防護対策としましては、着火源の排除、混合ガスの漏えい、空気混入の防止、水素濃度の制限、これを講じることといたします。

次のページ、防護対策でございます。

火災の発生防止の考え方でございますけれども、発生につきましては、不燃性・難燃性材料を使用する。

検知・消火でございます。

早期に検知し、報知できる設備。それから、早期に消火できる設備。ただし、非密封のMOXを取り扱う施設であることを考慮しまして、臨界防止の観点から、消火には水を使用しないということでございます。

それから、拡大防止、影響の軽減でございますけれども、火災が発生しても、拡大を防止できる設計ということと、加工施設外への放射性物質の放出を防止するために、発生したばい煙等は直接外気に放出しない設計といたします。

爆発の発生防止の考え方でございますけれども、水素・アルゴン混合ガス雰囲気中に空気を混入させない設計といたします。また、水素ガスの漏えいを早期に検知し、かつ報知できる設備を設けます。

軽減に対する考え方は、万一、水素ガスが燃焼しても、爆ごうに至らない設計といたします。

次のページになりますが、安全機能でございますけれども、火災・爆発防護の機能を担う施設、これは「火災の検知・消火」、「拡大防止、影響の軽減」、爆発につきましては、「爆発の発生防止」、「影響の軽減」と整理しております。この図の右側が対応する施設となっております。

次のページで、1/16から、ここから規制要求に対する対応を、順次、御説明させていただきます。

まず、1/16の規則第五条でございますけれども、これは発生防止、消火、軽減、誤作動、こういったもの等に要求がなされております。

私どもの基本的な考え方につきましては、先ほど御説明したとおりでございますので、割愛させていただきます。

次の2/16でございます。

要求事項の解釈の第1項でございます。それから、要求に対する対応、これも先ほどと同様でございますので割愛させていただきます。

要求事項の解釈第2項の第一号でございますけれども、発生の防止、消火、感知、こういったものが要求されております。

また、以下に掲げる各号を含むものものをいうということで、順次、これから御説明をさせていただきます。また、本項の対応に当たっては、「米国の放射性物質取扱い施設の火災防護に関する基準を参考とすること」と要求されております。

私どもの対応でございますけれども、矢羽根のところで、加工施設の米国の基準、これを参考とし、火災等に対する損傷防止対策を実施いたします。

また、「建築基準法」、「消防法」に基づき、損傷防止対策を実施いたします。

なお、米国の基準に対する対応につきましては、別途、御説明させていただきたいと思います。

次の、3/16、解釈の第一号でございます。

建物に対する要求でございます。

対応といたしましては、矢羽根のところでございますけれども、建物は建築基準法に基づく耐火建築物。また、防火壁、防火扉等を設置しまして、防火区画を設定いたします。

また、ケーブルが防火区画を貫通する箇所につきましては、貫通部の処理を施し、延焼の拡大を防止する設計といたします。

次に、解釈の第二号でございます。グローブボックス等に対する不燃、難燃の要求でございます。

私どもの対応といたしましては、矢羽根でございますけれども、構造材は不燃性の金属、2番目としまして、パネル（窓具）でございますけれども、難燃性の材料を使用する設計。

以下、一番下の矢羽根で、グローブボックス内にて遮へい材として可燃性樹脂を使用する場合には、不燃性の鋼材で覆い、露出しない設計といたします。

次の4/16で、解釈の第三号でございます。

水素ガス等、爆発性の物質を使用する設備・機器に対する要求でございます。

要求に対する対応といたしましては、水素ガスを使用する設備・機器につきましては、爆発の発生を予防するため、(1)発火及び異常な温度上昇の防止対策、(2)可燃性爆発性物質の漏えい防止対策、(3)空気の混入防止対策、四つ目として、熱的制限値を超えることがない設計というのを挙げております。

以下、順次、御説明いたします。

まず、1番目で、発火及び異常な温度上昇の防止対策ということで、発火を防止するという観点から、適切な設置等を行います。また、黒ポツのところでございますけれども、あらかじめ9%以下に希釈された混合ガス、これの、右の図のほうにお示ししておりますけれども、水素濃度の監視を行いまして、水素濃度が規定値を超えた場合にはアルゴンガスで切りかえる、こういう設計をしております。

次に、5/16で、焼結炉の排ガスに関する発火の防止でございます。

焼結炉の排ガスにつきましては、排ガス処理装置により冷却いたします。冷却したガスをグローブボックス内に開放し、爆発限界以下に希釈した後、グローブボックス内排気設備に排気する設計ということで、希釈を行ってから出すという設計でございます。

次の6/16でございます。

2番目といたしまして、漏えいの防止対策でございます。

混合ガスを供給する鋼製配管、これは漏えいしにくい構造とし、接続部は溶接、フランジ構造といたします。また、監視機能としまして、混合ガスを取り扱う設備・機器、これを設置している部屋には水素ガスの漏えい検知器を設けまして、制御室及び中央監視室に警報を発する設計といたします。

次の7/16で、空気の混入防止対策でございます。

二つ目の矢羽根で、焼結炉等は溶接構造等とし、空気が流入しにくい構造といたします。

黒ポツのところで焼結炉は溶接構造としておりますけれども、内部の耐熱レンガ、あるいはヒーター等、こういったメンテナンスのために炉本体を分割できる設計としております。ここのところにつきましては、フランジ構造とし、0リングにより空気の流入を防止する設計としております。

また、焼結炉の出入り口には置換室を設けまして、ペレットの出し入れをする際には置換室にて雰囲気を置換し、グローブボックス雰囲気が流入しない、そういう設計としております。

次の8/16でございます。

同じく空気の混入防止でございますけれども、焼結炉等には酸素濃度計、これを設置しまして、空気の混入を検知した場合には、この図にあるとおり、ヒーター電源を遮断し、アルゴンガスで置換する、こういう設計としております。

次に、9/16でございます。

焼結炉と同様の設備といたしまして小規模焼結処理装置というものがございますけれども、同様な設計として雰囲気置換を行ってから入れる、空気の混入を防止する設計としております。御説明のほうは割愛させていただきます。

それから、10/16で熱的制限値を超えることのない設計ということで、二つ目の矢羽根でございますけれども、焼結炉の熱的制限値、1,800度でございますけれども、これを超えないように、温度監視盤の過加熱防止回路によりましてヒーター回路を自動的に遮断し加熱を停止する設計ということで、この図にありますように、熱電対で計測し、異常な温度上昇があれば電源を遮断すると、こういう設計としております。

11/16、次に焼結炉の冷却でございます。

冷却につきましては、予備機、それから炉内に水が入らない構造というのを示しております。御説明のほうは割愛させていただきます。

それから、次の12/16、解釈の第四号でございます。

火災につきまして、火災の拡大を防止するために、検知、警報、消火、こういったものを設けなさいという要求でございます。

まず、建物のほうでございます。

適切な検知、警報、消火ということで、自動火災報知設備、これを設けまして、中央監視室に警報を発する設計といたします。

消火設備としましては、屋内消火栓、消火器及び屋外消火栓を設けます。屋内消火栓につきましては、消防法の要求に基づき設置をいたしますが、核燃料物質を取り扱う工程室につきましては、臨界を防止する上で、屋内消火栓を極力設置しないように配置を考慮いたします。消火器につきましては、臨界防止のために噴霧消火器を使用いたします。

非常用発電機室につきましては、専用の二酸化炭素消火装置、これを設けます。

影響緩和対策につきましては、先ほど申し上げました防火壁、防火扉、こういったものでございます。ケーブルも同様でございます。

13/16、次にグローブボックスに対する検知、警報、消火でございます。

グローブボックス内には、火災を早期に検知できる装置、これを設けまして、グローブボックス近傍、制御室、並びに中央監視室に警報を発する設計といたします。

また、消火装置を設けまして、火災を検知した場合におきましては、消火ガス、窒素ガスでございますけれども、これを自動で放出できる設計といたします。

影響緩和対策といたしましては、連結するグローブボックスへの延焼防止という観点から、連結するグローブボックスにも同時に消火ガスを放出する設計といたします。

次の14/16でございます。

要求事項、解釈の第五号、第六号でございます。

火災、または爆発の発生を想定しても、加工施設全体として公衆に対し、過度の被ばくを及ぼさないという要求でございます。

要求に対する対応といたしましては、矢羽根の一番上としまして、グローブボックス内火災に対しましては、先ほど御説明したとおり、窒息ガスによる消火を行います。

また、周辺の火災に対しては、粉末消火により消火を行う。また、部屋には排水口を設け、消火水を排水できる、そういう設計といたします。

それから、加工施設全体として閉じ込め機能を確保するために、グローブボックス排気設備の排気フィルタユニット、これは後段のフィルタでございますけれども、これにつきましては、工程室から離れた地下1階に設置いたします。

最後の矢羽根ですけれども、グローブボックスの閉じ込め機能、これが失われ、工程室に核燃料物質が漏えいしたという場合におきましても、グローブボックス系排気フィルタユニット、工程室系の排気フィルタユニット及びそれぞれの排風機によりまして、工程室内の閉じ込めを確保することができる、そういう設計といたします。

15/16でございます。

施設全体としての閉じ込めということで、火災・爆発により、万一、グローブボックスの閉じ込め機能が失われた場合でも、後段のフィルタには影響を受けないように、別の専用の部屋に設置いたします。

それから、工程室に核燃料物質が漏えいした場合でも、先ほど申しましたとおり、二つの系統から引ける、閉じ込めを確保する、そういう設計としております。

それから、16/16でございます。

消火設備の誤作動、誤操作でございます。

要求に対する対応といたしましては、矢羽根の一番目で、消火装置、これが誤作動によ

りまして放出したという場合を想定しましても、窒素ガスによる消火のため臨界に至ることはございません。

また、消火ガスの圧力、これを利用しまして、グローブボックスの給気系の遮断弁、これを閉止させまして、グローブボックス内の負圧を維持できる、こういう設計としておりますので、誤作動が起きても閉じ込め機能が確保される、こういう設計にしております。

23ページから補足で、2ページほど、焼結炉の構造、小規模焼結処理装置の構造をつけておりますが、説明のほうは割愛させていただきます。

火災に関しましては、以上でございます。

○更田委員　嶋﨑さん。

○嶋﨑チーム員　規制庁、加工担当の嶋﨑でございます。

まず初めに、この火災防護に関する考え方の基本的なところを確認させていただきたいと思っています。

ページ的には、7ページ、8ページで、そもそもの基準、規則への適合への考え方をお示しされておりますが、8ページの一番下の要求に対する対応について、火災及び爆発の発生を防止することができる設計とするということしか書かれておりません。

ここについては、規則では、火災及び爆発の発生を防止することができ、かつ消火を行う設備及び早期に火災発生を感知する設備、並びに火災及び爆発の影響を低減する機能を有するものということを求めているものでございまして、そういったことをどのように達成しようとしているのかという考え方が、この8ページの下のところでは読み取れない。

恐らく、規則の解釈の中では、放射性物質取り扱い施設の火災防護に関する米国の基準を参考にすることも書いておりますので、それを使うことは読めるのですけれども、それを、これの規則に対応するためにどのように使っているのかということが読み取れない。

また、ここの書き方も、火災等による損傷防止対策を実施するということで、それが果たして本当に加工施設の安全性が損なわれないものになっているかどうかというのが、この書き方ではわからない形になっているのではないかと思います。

また、その下も、建築基準法、消防法に基づいていれば加工施設の安全性が損なわれないのかということについては、その説明がなされていないように思います。

そういう観点で、今の米国の基準等を使ってどのように加工施設の安全性が損なわれないようになっているのかということは、どのように御説明されるのかということを改めてお伺いしたいと思います。よろしくお願いします。

○日本原燃（髙橋部長）　日本原燃の髙橋でございます。

米国の基準も含めまして、あるいは日本の基準も含めまして、整理して御説明させていただきたいというふうに思います。

○日本原燃（出口事業部長代理）　日本原燃の出口でございます。

基本的に、どういうふうな形で火災の防護をするかということにつきましては、4ページ、5ページのところで一応示させていただきましたけれども、基本的には、火災防護として火災の発生防止、火災の検知・消火、火災の拡大防止、影響緩和ということを基本にやるということでございます。

先ほど御指摘がございました、では、具体的にどういうふうな形でやっているかということにつきまして、今日のところでは、特に米国の基準に対してどういうふうに対応しているかということについて明示しておらないわけでございますけれども、私どもといたしましては、基本的には国内法で火災の防護に関する要求がございますので、当然それは参考にするとして、米国の基準につきましては、国内の基準に当面ないと思っておりますグローブボックスに関する要求なり、あるいは換気設備に関する要求なりというところを中心に反映させてもらっておりますけれども、全体的に、この基準についてどういうふうに対応したかということにつきましては、別途、御説明させていただければというふうに思っております。

○嶋﨑チーム員　今の御説明でも、まだ基本的な考え方でちょっと理解できないのは、あくまで建築基準法は一般建築物に対して求められているものでございまして、例えば防火区画の設定なりにつきまして、一般建築物のそういう基準だけを満足していれば加工施設の安全性としてはそれで十分かというところについては、それだけでは説明できないと思ってございます。

そういう観点で、いろいろなものの考え方を組み合わせて、多分、発生防止、検知・消火、影響軽減といったものを考えていらっしゃるのではないかと思うのですが、その辺りの、まず基本的な考え方も整理された上で、きちんと御説明をお願いしたいと思ってございます。

以上です。

○更田委員　ほかに。

○嶋﨑チーム員　加工担当の嶋﨑です。

その上で、本日は、規則の解釈の中で、あくまで8ページにも書かれていますとおり、

単純に、「以下に掲げる各号を含むもの」というところについてのみ、本日、9ページ以降で一応説明されているかと思うのですが、まずは、全体的な説明を、考え方を基本的に確認できないと、8、9ページ以降の位置づけもちょっと不明確かなとは思います。

ただ、本日、9ページ以降もそういう資料が出ていますので、何点か、そこの点でも気になるところがありましたらちょっと議論をしたいと思ってございますけれども、そのように進めてよろしいでしょうか。

○三浦火災対策室長　規制庁の三浦です。

やや全体的な話にはなるんですが、今回の火災に関する損傷防止の考え方につきまして、まず、一番最初の考え方、4ページ、5ページのところの5ページになるわけなんですけれども、こちらのほうの火災の検知・消火の考え方で、臨界防止の観点から消火に水は使用しないと、この辺をかなり大きい考え方として持ち出されていて、それに対して、9ページ以降の個別の考え方につきましても、それに関して、ガス系消火設備の使い方のいろいろな御説明をされているんですけれども、こういうことを考える上で、そもそも、こういったことをやる上になると、そもそも、この装置、設備、この区画に関して、どれだけの火災の荷重、火災危険性があって、これに関して、この消火設備である程度対応できるという整理があった上で、こういう特殊な消火設備の使い方の話になりますので、そういうことを考えますと、先ほどの全体的な話の整理という話になりますけれども、考え方として、そういった考え方を打ち出したときに、では、どういう考え方でもって、この消火設備で十分な火災荷重、火災危険性に対して十分な機能を持っているということを整理した上で、こういった各論の説明によって、結果的に、それによって火災の脅威がきちんと対応できているんだというような形の整理をしていただきたいと思っておりますので、これは、今後説明されるということでございますので、その中でそういった整理をきちんとしていただきたいというふうに思っております。

○日本原燃（髙橋部長）　今後、説明させていただきたいというふうに思います。

○更田委員　ほかにありますか。

○関チーム員　規制庁の関でございます。

今回のこの資料を見させていただくと、例えば9ページ、あと13ページ、あとは18ページですね、この辺に「必要最小限」とか、「極力」とか、「原則として」という、非常に曖昧な言葉が使われているんですが、それでは、その「原則」の外にあるものがどうなのかとか、「極力」の程度がどのようなものなのかというのは、その辺の考え方を説明して

いただきたいのですが。

○日本原燃（加藤副部長）　日本原燃の加藤でございます。

御指摘のありました9ページのところ、下から2行目、「同様の油圧作動油は極力封入した状態で使用する」という、「極力」の意味合いと、あと13ページのところ。

それでは、まず、9ページのところ。

油を回収するときの装置の全体を覆いまして、滴下するような油については金属の管と容器で覆って回収するということで、管の出口と容器の間のところの部分には、完全に機密性まではとっておらないということで、「ほとんど全体を覆う」という趣旨で書いてございます。

あと、13ページの最初の矢羽根で、「グローブボックス内は原則として窒素雰囲気にする設計とする」というところでございますが、基本的に、生産系のグローブボックスのうち、粉末系のものは核物質を非密封で取り扱うグローブボックスについては窒素雰囲気にしているという意味でございます。

○日本原燃（髙橋部長）　日本原燃の髙橋でございます。

ちょっと補足いたしますと、粉末系のところは、品質管理といいますか、燃料の製品をつくるために酸化を防止するという観点から、運転時には窒素雰囲気というふうに考えております。

この「原則」のところは、運転時、例えば設備機器のメンテナンスをするときとか、そういったときにつきましては空気雰囲気に変えるということも考えております。

窒素雰囲気のグローブボックスにおきましても、全てのボックスに火災検知と窒素の消火ガス、これを入れられるようにしてありますので、対応は空気ボックスと同じでございます。

○嶋﨑チーム員　加工担当の嶋﨑でございます。

今ほどの関の指摘ですけれども、我々は加工事業許可申請の内容について、申請書の内容を踏まえて蓋然性の審査をするんですけれども、「原則」とか「極力少なく」といったところについて、どういうことで、このことを担保するのかとかいうことが、蓋然性を審査する立場できちんと確認できなければ、要は、いろんな抜け道を想定してしまいますので、ここについては、きちんと我々が蓋然性を確認できるような記載内容にしていただかないと、審査としては不適切ではないかということで今申し上げているものでございます。

基本的に、まず、全体的な整理をされた上でございますけれども、いろいろ米国の基準

なども採用し、達成すべきものを明確にしていただいた上で、その達成すべきものを、どのような手段で達成するのかというところについては、きちんと我々がその内容か妥当などうかということが確認できるように申請書を書いていただかないといけないと思ってございますので。

そういう意味で、今の「原則」とかそういうのは一つの例示でございますけれども、全体的には一つ一つきめ細かく確認をさせていただきたいと思ってございますので、よろしくお願いいたします。

○日本原燃（髙橋部長）　今後、説明させていただきます。

○関チーム員　規制庁の関でございます。

今、嶋﨑が言った細かい点というところの指摘だと私は思っているのですが、例えば16ページの(4)、その下の矢羽根と、その下のポツの関係がちょっとよくわからないのですが。

矢羽根のほうでは、「閉じ込め境界を構成する部材等には十分な耐熱を有する材料を使用する」ということで、そのポツは多分これを説明するべきものなのかなというふうに私は思っているんですが、ここでは、特に耐熱性を有する材料に関しては0リングだけしか触れられていなくて、しかも、結構これはアバウトで、想定される大体温度がどれぐらいなのでフランジ部にはどのような材料を用いて、0リングとしてもどれぐらい耐えられるものが使用されるとかいう、そういう記載になるのではないかと想定しているんですが、いかがでしょうか。

○日本原燃（金子グループリーダー）　日本原燃の金子でございます。

まず、こちらの部材等につきましては、閉じ込め境界を構成する部材について、ここでは、いろいろありますといったような意味で書かせていただいておりまして、もう一つ、0リングにつきましては、補足なんですけれども、仕様としましては、205度では3年以上、260度では1,000時間以上の機能維持が保証されるものを使用するようにしております。

通常時の炉殻の表面温度は55度程度でありまして、十分に、耐熱温度を有した0リングにより、焼結炉の閉じ込め性を担保できると、0リングだけでも、こういった仕様の検討をしてございます。

○関チーム員　こういう点に関しても、結局、細かいところが審査できないと安全かどうかというのが見極められないので、今後のヒアリング等でこの辺の詳細も確認させていただきたいと思います。

○日本原燃（金子グループリーダー）　はい。了解いたしました。

○嶋﨑チーム員　加工担当の嶋﨑です。

ここを詰めていきますと、いろんなところが十分な記載になっているかどうかというところが怪しいところが多々あると思います。先ほども申しましたとおり、全体的にどういうふうに火災防護に対して設計を考えていくのか。

それは、どういう手段で加工施設の安全性が損なわれないようにするかというところを明確にしていただき、それが達成できることの蓋然性が確認できるような申請書の内容にしていただきたいと思ってございますので、そういう観点で、資料の準備、あるいは申請書の補正等、御検討のほうをお願いいたしたいと思います。

以上でございます。

○更田委員　平野さん。

○平野チーム員　規制庁で加工を担当しております平野です。

基本的な考え方ということで確認させていただきたいんですけれども、5ページを見ますと、火災については発生防止、あと検知・消火、拡大防止、影響低減とあるんですが、爆発に関して言いますと、発生防止はありますけれども、その下の影響の低減の考え方は、これは恐らく水素ガスが爆ごうしないようにしないように濃度管理をしますというふうに言っているように見えますので、実質、発生防止に当たるのかなと。

そうしますと、例えば拡大防止とか影響の低減の考えというのが読み取れないというか、ここに記載されていないように見えるんですけれども、その辺はどのように考えているのかということを御説明ください。

○日本原燃（髙橋部長）　日本原燃の髙橋でございます。

私どもの焼結炉での水素の濃度、これは上限が9%ということで、今現在、申請しております。

これはアルゴンと水素で、水素が9、アルゴン91と、これが水素の上限。これの濃度で空気が混入していきますと、その過程で燃焼する領域を通過するということで、このときの最大圧力が2気圧ぐらいというのが実験でわかっておりますので、それ以下、その9%を超えないということが、この爆発の影響の軽減というふうに考えております。

○平野チーム員　ちょっとわからなかったので、改めて補足で教えていただきたいんですけれども。

爆発はするんだけれども、その運用をすると爆発の影響が軽くなるのか、それとも爆発

自体が起きないのかという観点でいきますと、どちらなんでしょうか。

○日本原燃（髙橋部長）　日本原燃の髙橋でございます。

9%アルゴンのものが、空気に希釈される過程におきまして、その燃焼領域を通過するということで、それは、爆燃といいますか、燃焼といいますか、そういった条件がそろえば起きるということでございます。

2気圧というのは、9%の場合に2気圧で、私どもの焼結炉の設計は2気圧では持つと、こういう設計でございます。

○日本原燃（真嵜課長）　日本原燃の真嵜でございます。

必ずしも、焼結炉の中で爆発が起こることを許容しているわけではございません。もちろん、爆発が起こらないような濃度にするということを考えておりますけれども、そういう設計にしておりますけれども、仮に9%近くの爆ごうになっても、2気圧程度の圧力なので、それに対して炉殻が維持されると、そういう設計をするということによって、爆発の影響の軽減をするという設計をしているということを申し上げたいということです。

ちょっとそこの表現がここではうまく伝わらないというところについては改善したいと思っております。

○平野チーム員　そうしますと、火災のところで拡大防止の2ポツのところに書かれているようなものというのは、今は書かれていないんだけれども、爆発の影響の低減に関しても適用しているというか、同じ考え方だというふうに理解すればよろしいんでしょうか。

○日本原燃（髙橋部長）　髙橋でございます。

そのとおりで結構でございます。

○平野チーム員　平野です。

承知しました。

○更田委員　今のところは、髙橋さん、真嵜さんの説明で、デトネーションは起きませんと言っている。デトネーションは起きませんというのであれば、それは十分に確認をしなきゃならない。

さらに、これは必要度の、個別の説明を聞いてからですけれども、何らかの理由によってデトネーション領域に入ることがあるのか。あるんだったら、それに対して緩和がとられるかどうかですけれども、それは想定の問題であって、それは個別の機器についてデトネーション領域に入る領域があるかどうか。

それから、デフラグレーションにしても、例えばこういった容器内での燃焼の場合には、

ある意味、密封性に対して弱いところをつくっていくことによって緩和するという考え方もあって。ですから、やはり、これは一般的な考え方ではあるけれども、個別の機器について聞かないと、爆発に対する影響緩和というのは一概に議論できるものではないので、これは個々に確認していくことになるだろうと思います。

ほかにありますか。

栗崎さん。

○栗崎チーム員　規制庁の栗崎です。

網羅性の観点からちょっとお伺いしたいんですけれども、9ページで、グローブボックスの絵、代表的なものを描かれていると思うのですが、材料の話なんですけれども、材料は、一応これが全て基本であると考えてよろしいでしょうか。

あと、連結部分とかはどうなっているのか、教えていただきたい。

○日本原燃（髙橋部長）　日本原燃の髙橋でございます。

連結部分につきましては、基本はステンレスのジャバラみたいなものを使って、耐震上の緩和機能を持たせて連結していくと、そういう構造にしております。

○更田委員　いいですか。

じゃあ、内部溢水です。

○日本原燃（稲葉副長）　日本原燃の稲葉と申します。よろしくお願いいたします。

第11条の溢水による損傷の防止について御説明させていただきます。

開けまして、27ページからになります。MOX燃料加工施設における溢水防護の基本的な考え方になります。

加工施設内の内部溢水によって、加工施設の安全性が損なわれないようにすることが溢水の防護の目的であり、溢水のリスクの低減と溢水時の影響を防止すること、これが溢水からの防護となります。

加工施設の安全性につきましては、臨界防止、遮へい、閉じ込め機能等を担う安全機能を有する施設により確保されており、この安全機能を有する施設を溢水から防護することを目的としています。

MOX加工施設の特徴としましては、核燃料物質であるMOXを取り扱うことから、加工施設内の製造工程、これは臨界防止の観点から水を使用しない乾式工程としております。

また、加工施設内で取り扱う水配管がございますけれども、こちらは核燃料物質を取り扱う部屋、これを通過させないということを念頭に置いて設計しております。

そのほか、消火設備とか、ほかにいろいろ配管があるんですけれども、こちらもあわせて、核燃料物質を取り扱う部屋に配置しないとか、廊下を通すとかということで、極力、水の持ち込みを核燃料物質の取り扱いエリアに入れないということで制限をかけております。

しかし、装置の冷却水のように、核燃料物質を取り扱う部屋に配置せざるを得ないもの、こういう除外できないものがございますので、これらを含めて、全ての配管について、原子力発電所の内部溢水影響評価ガイドに基づき、溢水の影響を評価し、その評価結果により対策を実施していきたいと思っております。

続きまして、28ページです。

規則基準の説明をさせていただきます。

こちらにつきましては、安全機能を有する施設は、加工施設内における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならないということで、解釈11条第1項、第2項につきましても同様のことが記載されておりますので割愛させていただきます。

続きまして、30ページ以降なんですけれども、こちらが、溢水評価ガイドに従って溢水の評価を進めているといった説明になります。

30、31ページにつきましては、その溢水評価の進め方について、フローで示しております。

続きまして、32ページになるんですけれども、こちらが安全機能を有する施設です。

こちらの中から、臨界防止や閉じ込め機能等の安全機能が溢水によって損なわれる恐れのある設備を防護対象設備として選定する考え方をフローで示しております。

以下、33ページのほうに、そのフローによって選ばれた防護対象設備を示しております。

34ページは、それらが設置されるエリア、区画を表してございます。

35ページのほうで溢水経路の想定、評価ガイドに従いまして、溢水経路の想定を示しております。

真ん中の矢羽根のところが、溢水評価ガイドに従って想定された溢水経路を説明しております。

最下階の場合は、その階段を伝わって全ての保有水量、あるいは最大保有水量――これは地震起因と想定破損によって溢水を評価する場合によって異なるんですけれども、こういうものが落ちてくる、溢水することを想定する。

その他の階層においては、当該階以上の保有水量、あるいは最大保有水量が溢水するこ

とを想定しております。

消火栓の放水につきましては、連結散水の放水による溢水評価と、屋内消火栓を使用する場合というものがございますので、それぞれ最大となるところを選んで評価をしてまいります。

続きまして、36ページのところで、没水の評価に対して、その機能喪失する高さの考え方を図で表してございます。

37ページのほうは、被水と蒸気漏えいの評価です。

こちらについては、評価ガイドの内容を記載しております。

続きまして、38ページから地震起因における影響評価について説明させていただきます。

39ページのほうで、まず、MOX加工工場は、冒頭に申し上げましたように、水を極力排除するというか、持ち込まないという考え方に基づき設計されておりますので、地震時に耐震B、Cクラスの配管が破損した場合でも、水があまり入ってこないようになっているということで、極力、水を排除しており、浸水の可能性は少ないというふうに考えておるんですけれども、溢水量の影響評価につきましては、内部溢水評価ガイドに基づいて、溢水量、没水高さ、これが最も保守的になるように評価を実施しております。

続きまして、40ページです。

こちらは、評価ガイドに従いまして、一番下のところの矢羽根二つなんですけれども、地震起因時における耐震B、Cクラスの水配管、これの全数破損による系統保有水の全量が評価対象施設で溢水するという想定です。

蒸気配管につきましては、通常時の負圧維持の安全機能である給気設備へ供給しているのみになりますので、蒸気漏えいによって給気設備が機能喪失しても、閉じ込めへの影響はないということで評価対象外としております。

41ページのほうで、水配管の系統構成を模式的に表しております。

続きまして、42ページのところで、地震起因時における最大の想定される溢水量。

これは最下階における溢水量になるかと思いますけれども、これを記載しております。総容量として約450トンとなります。

43ページで、地震起因における溢水評価の溢水経路を模式的に表した図になっております。

最上階から水が落ちてきて、最下階の廊下を滞留して評価対象室に流れ込むという経路を想定してございます。

続きまして、想定破損における評価です。

申し訳ないんですけれども、1ページ飛ばしていただきまして、46ページで、まず、想定破損時における一番大きい配管、評価ガイドに従い選定される大きい配管というのが、46ページの系統図でいう、右側にあります冷却水という、赤い字で「最も溢水量の大きい配管」というのがあると思うのですけれども、こちらが大きい水量を持つ配管になります。

評価ガイドに従いますと、溢水量というのは、47ページに示すように、空調用の冷却水の配管は最大で118.5トン出てきますけれども、空調用冷却水の系統保有水量、これは全量が約58トン、60トン程度になりますので、地震起因における全量が溢水した量、これを超えることはあり得ないということで、想定破損についても、地震起因における系統保有水量にて評価するということを47ページで示してございます。

続きまして、48ページで消火活動における影響評価ということで、こちらは49ページのところで示してございますように、消火活動による溢水量、これはガイドに従い、消火活動時における放水量、消火設備の放水量、3時間分の放水量を算出しまして、それで没水するかしないか、これを評価しております。

屋内消火栓であれば150L/minの2カ所で、3時間で54トン、連結散水であれば散水ヘッド1個240L/minで、10個で、3時間で432トンということで、これをベースに評価をしてございます。

50ページで、簡単な消火設備の系統図、これを表してございます。

51ページ以降、これが評価の結果を示します。

それぞれ、地震想定破損、消火活動における評価をした結果を、53ページに示してございます。

防護対象設備がある部屋に対して機能喪失高さがありますので、それに対して、地震時、あるいは想定破損時、消火活動時における没水する高さ、これを評価して、高さを超えるものをバツというふうに評価してございます。

続きまして、バツになったところに対する対策、これを54、55ページで記載してございます。

55ページのほうの図と表で表しているんですけれども、基本的には浸水防止ということで、没水に対しては、堰、防水扉による浸水しない設計、水が入ってこないということを考えております。

被水対策、これは防護対象物の上部、あるいは、その部屋に配管がある場合、これらに

対しては、防護対象設備の防滴仕様への変更、これによって被水しないという設計、あるいは配管ルートの変更により溢水源を排除する。防護対象設備が設置される部屋、ここを通過する配管の強度の見直し、配管サポートをこの部分だけ見直して溢水源から排除する、同様の考え方になるかと思います。こういったことを考えております。

56、57ページのほうで、これらの対策を講じた上で、再度、評価した結果というのを57ページのところで御提示させていただいております。

表の中で、セルのところに色がついているところ、これが設備対応、対策をしたことによって評価結果が変わった部分です。当然、堰を設けたところに対しては、地震とか想定破損で外部から溢水してくるということがなくなりますので、浸水高さがゼロになっている。

消火活動時につきましては、その堰がついておりますので、それによって若干評価が変わってきているところ、地上1階とかがございますけれども、そういう部分については、もともと中で放水するという想定で、評価を安全側にしておりますので、それが外に出ていかなくなりますので、前段に説明させていただきました53ページのところの数値よりも上がっているかと思います。これは、評価ガイドに従うと、そういうことで評価をさせていただいております。

今の内容が57ページです。

地上1階のところでバツがついているところにつきましては、ここは基本的にはガス消火設備が設置されるエリア、あるいは消火器、電気設備が設置されるので、基本的には水を使わないという運用をすることで対応します。

最後に、58ページです。

これらの対策、評価をした結果、以下のような対策を実施するということで、4項目挙げております。

先ほども申し上げた内容になりますけれども、防護対象設備が、評価対象室外からの溢水により没水する場合、これは浸水対策として、堰、防水扉等の設置を実施します。

防護対象設備が設置される部屋、これに配管が通過する場合、被水対策として、溢水源となる配管ルートそのものの変更、配管サポートの見直しによる溢水源の排除等を考えております。あとは、防滴仕様への変更です。

電気設備を設置する部屋、ここについては、消火器、あるいはガス消火設備の対応というふうに考えております。

以上の対策を講じることで、溢水が発生した場合、没水、溢水、または蒸気漏えいの影響により臨界防止機能、閉じ込め機能等が損なわれないことを確認しております。

59ページ以降は、先ほど御説明させていただきました評価対象室と水の滞留エリア等を示した絵になります。こちらのほうにつきましては説明を省略させていただきます。

以上です。

○更田委員　どうぞ。

○嶋﨑チーム員　規制庁、加工担当の嶋﨑でございます。

まず、溢水源といいますか、水の取り扱いの関係を、まずきちんと整理したいと思っているのですが。

例えば、41ページで、溢水源となるような配管ラインがあります。

冒頭の基本的な考え方でも、加工施設においては、臨界発生防止の観点から水を極力排除する設計にしますということ、あるいは、崩壊熱等による冷却の必要性がないということで、安全機能として特に冷却を必要としないという説明を従来からしている中で、41ページに掲げている、これらの、そもそもの水というのは、どういう観点で必要なものなのでしょうか。

それと、我々が加工施設として防護するのは、多分、管理区域の中だと思うのですけれども、先ほどの臨界防止の観点といったときに、こういう配管類を、そういう核燃料物質を取り扱うところから一定の隔離をしておけば、そもそもの発生の問題点がないのではないかというふうな考え方もあるわけですけれども、そもそも、こういう水の配管の取り回しの考え方だとか、水のものとして取り上げているものの考え方を、まず、基本的に御説明いただけないかと思うのですけれども。

よろしくお願いします。

○日本原燃（稲葉副長）　日本原燃の稲葉です。

41ページのほうで記載しております配管なんですけれども、まず、冷却水というところで、濃い青で示しているところ、これは装置です。焼結炉とか、そういうMOXを加工するために必要な装置の冷却、これを水でどうしてもやらなきゃいけないということで、水を使用しています。

これは、空冷でやりますと非常に交換熱量が大きくなってしまうということで、水のほうが、効率がいいということで、水を使っております。これは、当然、炉殻の外を回っているもので、これにつきましても極力少なくなるように、熱交換器を介して燃料加工建屋

の中に引き込むということで設計をしてございます。

あと、右側に空調機というのがあちこちぶら下がっているかと思うのですけれども、こちらにつきましても、基本的には核燃料物質を直接取り扱う管理区域等につきましては、空冷、いわゆる換気だけで崩壊熱を除去できる設計としているんですけれども、それ以外のところ、そういうところにつきましては空調機がどうしても水冷仕様ということで、空冷仕様ですとちょっと負荷が大きくなってしまっておりますので、効率のいい水冷を使ったりしている部分がございまして、一部、管理区域の中に空調機を設置せざるを得ない状況になっております。

○嶋﨑チーム員　うまくこちらのコメントが伝わらなかったかもしれませんけれども。

規制庁の嶋﨑です。

要は、そもそも、例えば空調機とか、こういうものが書かれていますけれども、これは、安全機能上、安全性を確保する意味で、そもそも必要なものはどれなのでしょうかということを、まずお伺いしたいと思っているんですけれども。

そういう意味で、例えば空調機といっても、安全機能は、例えば排風機というものがありますけれども、その排風機に例えば送っているものなのか、例えば一番上にあるような空調機については冷暖房とか、そういった観点で送っているものなのか。そもそも、そういう位置づけもこの図ではわからなかったので、その辺りを含めて御説明いただきたいと思います。

要は、安全機能上必要かどうかというところについては、例えば、想定破損で見るときにSクラスで想定するものが必要かどうかとか、そういったものもありますし、安全機能上必要でないものであるならば極力排除する設計をしますといいながら、なぜ、こういう取り回しをするとか、施設設計をするかというところが、やはり、まだきちんと私のほうとしては理解できないので、そういう観点でちょっと御説明をいただきたいと思っております。

○日本原燃（髙橋部長）　日本原燃の髙橋でございます。

この空調機、これは人が中に入ったりいたしますので、そういう空調のための、生活のために必要なもの。あと、工業用水も、手洗い水、あるいは最後の廃液を希釈できるように、そういったものを入れております。

基本的には、私どもがこの中にいるために必要なものということでございます。

○嶋﨑チーム員　規制庁の嶋﨑ですけれども。

人がここで作業するためにということであるならば、安全性には関係ないものであるならば、例えば地震発生時といいますか、B、Cに限らず、そもそも外から供給するものについては、何かそういう兆候があったときに、例えば遮断できるものについては遮断するとか、そういう設計があってもいいと思いますし、なおかつ、配管上の取り回しも、管理区域の汚染のある区域に引き回す必要がないのであれば、非管理区域と管理区域の気密性なりで、ちゃんと防護できるようなところをきちんと引き回すことによって、例えば系統保有水量の全量までも漏えいしないような構造にするということも考え方としてはあると思うのです。

あまりにも、発電所で使っている内部溢水の評価ガイドを愚直に使っている観点で、そもそも、そういう排除することの手段が幾らでもあるのに、何か使い方を誤って、安全機能とか、そういう観点で適切な設計になっていないんじゃないかという懸念がありますので、そういう観点で今、コメントを申し上げているところでございます。

そういうところで今、再度、お考えを伺いたいと思っております。

○日本原燃（出口事業部長代理）　日本原燃の出口でございます。

今のコメント、御質問は、溢水を防護するという観点からすると、もっと別の設計をやって溢水がこの施設の中に入らないようにするという設計もあるのではないかというような御趣旨だというふうに解釈しております。

39ページには、この施設で配管を取り回す場合の基本的な考え方なりというのを多少書かせていただいております。

それから、今、御指摘のございました冷凍機、工業用水、それからボイラに必要な蒸気等につきまして、どういうふうなことで、必要で、それをどういう考え方でこの施設の中で配管設計をしているかということにつきましては、まとめて、また御説明させていただければと思っております。

○日本原燃（真嵜課長）　日本原燃の真嵜でございます。

すみません。少し補足させていただきますと、こういう安全機能を有する施設ではないところに水を供給するものに関しましては、我々も、当然、極力排除するという考え方で、例えば建屋の外を通って行けば、こういう溢水の問題は影響を軽減できるということも検討してございまして、そうしますと、この外部の壁のほうに貫通部を設けなければいけないというようなこともあって、結局、その洞道を通して、なるべく核燃料物質のない部屋を通して行くという設計をした次第でありまして、初期の段階で、ルートについては何が

最適かという検討をした結果、極力、核燃料物質を使うところを排除しながらこういうルートを通していく、なるべく少なくするということをした結果、こういう今の設計になっておることでございます。

○石井チーム長補佐　石井です。

今の溢水の話に限らずなんですけれども、再処理のように既にできた施設と違って、MOXは今建設中ということで、幸いなことに、まだ、さまざまな自由度があるということを前提に我々は考える必要があると思っていて、もちろん、我々は、審査は申請されたものにしますので、それについてやらせていただきますが、もう既にこういう考え方であるから、それについて評価しましたということではなくて、やはり新規制基準に対応して、さまざまな検討をしていただいて、より新規制基準に対応した形で申請していただきたいというのが私どもの趣旨なので、その辺りを、これからぜひ聞かせていただきたいと思っていますので、よろしくお願いします。

○嶋﨑チーム員　たびたびすみません。規制庁、加工担当の嶋﨑です。

まず、基本的にそういう考え方の整理をしていただいた上で、いずれにしましても、57ページで、最終的に溢水影響評価の判定の中で設備対応の部分等も出てくるんですけれども、要は、全体的な整理をした上で、具体的にどういうふうに達成できるかどうかについては、きちんと確認をしたいと思ってございます。

そういう中で、基本設計段階でどういう設計方針で対応するかというところも、我々にその蓋然性が確認できるように、きちんとお示しいただきたいと思っていますし、あるいは、ものによっては、例えば詳細設計できちんとその高さ等を決めるとか、そういったものがあるのであれば、それは、例えば基本設計ではどういう観点で説明されて、詳細設計ではどういうふうに担保するのか、そういう説明の仕方もありだとは思いますけれども、そういう説明の仕方といいますか、申請書、後続規制との関係も含めてきちんと整理していただいて、個々の、溢水によって影響を及ぼさない、そこの蓋然性をきちんと御説明いただけるようにしていただきたいと思ってございますので、よろしくお願いいたします。

○更田委員　ほかにありますか。

○三浦火災対策室長　規制庁、三浦です。

こちらは、58ページの溢水影響評価の消火の関係の話なんですが、こちらのほうで「電気設備を設置する室は消火器による初期消火対応とする。非常発電機を設置する室はガス消火設備による対応とする」と。これは、その前のページのところに、屋内消火栓の放水

で評価がバツのところは、そういうような対応をとるというような御説明をいただきましたけれども、これに関しては、運用ということではなくて、その前段の火災防護の段階において、屋内消火栓の放水をしなくてもそれは十分な対応がとれるという設計になっているということを前提にしないとこういうことは言えないというふうに思ってはいるのですが、そういう御認識で、先ほどの火災防護も、いろいろとこれから御説明していただくという話ですが、そこはきちんとそちらのほうで御説明いただくという理解でよろしいでしょうか。

○日本原燃（髙橋部長）　日本原燃の髙橋でございます。

それで結構でございます。

○更田委員　ほかにありますか。

○栗崎チーム員　規制庁の栗崎です。

溢水の話から離れてしまうかもしれないんですが、40ページの一番下に書かれている、蒸気配管は通常時の云々とあるんですけれども、これは給気設備へ直接蒸気を入れているということでしょうか。

○日本原燃（稲葉副長）　日本原燃の稲葉です。

給気設備に直接というのは、コイルですね。蒸気コイルというのがございまして、そこで加熱するために蒸気を供給しているものになっています。

直接、蒸気を噴いているというわけではないです。

○栗崎チーム員　規制庁、栗崎です。

つまり、給気設備を温めているということですか。

○日本原燃（稲葉副長）　原燃の稲葉です。

そういうことです。コイルを通して、外気を温めて供給しているというものになります。

○栗崎チーム員　規制庁、栗崎です。

それでは、排気設備はよろしいんですか。

○日本原燃（稲葉副長）　原燃の稲葉です。

排気設備につきましては、ただその部屋の空気を吸って排気をしているということなので、特に温めるとかという行為は、－－もともと給気は、冬場に冷たい空気が入ってきますので、それをプラス10度とか、そういう温度に温めて供給するというもので、いわゆる暖房用ですね。簡単に言いますと暖房用になります。

そこのために蒸気、温水なり蒸気でやる方法というのがあると思うのですけれども、一

番効率のいい蒸気を使っているということです。

○栗崎チーム員　規制庁の栗崎です。

了解しました。

○嶋﨑チーム員　加工担当の嶋﨑です。

今の指摘は、これは「通常時の負圧機能維持の安全機能である」という頭の表現があるんで、今の説明ですと、要は、人のために温めているだけですよね。そこが、何回も、先ほど、「安全機能ではないんですよね」ということを繰り返し申し上げているところを、もう一度、きちんと整理を図っていただいて、今の全体の考え方を改めてまた御説明いただきたいと思っております。

○日本原燃（出口事業部長代理）　日本原燃の出口でございます。

ちょっと記載が適切でないと思っていますので、修正させていただきたいと思います。

○更田委員　これは、今後の説明の中で結構ですけれども、先ほどの火災にしても溢水にしても、区画分離の考え方からすると、ある程度の頻度で火災なり、溢水が広がる範囲において、そこに、いかなる機能を有する機器があるか。要するに、損傷を受け得る可能性のある機能としてどのようなものが考えられるのかと同時に、会合の始めのほうでも申し上げたように、インベントリが非常に分散している施設というところもあるので、そこで取り扱われる核燃料のインベントリの最大値がどうなっているかというものをあわせて表示していただけると、その区画の重要度の考え方が、ある程度、感触が持てると思いますので。個別の説明をされる際には、そういった情報を加えていただきたいと思います。

ほかにありますか。

○小川チーム員　規制庁、小川です。

先ほど来の議論の中で、いろいろあるんですけれども、本日の資料を拝見すると、一応、現行の申請書に書いてある事項、あるいは書いてない事項ということで、青字、黒字で峻別されているといったようなことで、一応、おつくりいただいているというふうに理解しています。

しかしながら、先ほど来の議論であるとおり、この蓋然性を担保するための措置として、申請書でも既存設計ないし基本的設計方針ということで担保しなきゃいけない事項というのはかなりあると思いますので、そういうものを含めた観点で、今後の説明資料というものを整理していただきたいですし、先ほどの、再処理の最後のほうの議論でありました申請書の手続の関係といったようなところも念頭に置きながら、資料説明といったようなこ

との対応を図っていただきたいと思いますので、よろしくお願いします。

○日本原燃（出口事業部長代理）　日本原燃の出口でございます。

今の御指摘は、こちらでよく考えて対応したいと思います。

○更田委員　本日の説明は以上でよろしいですか。

全体にわたって、何かありますか。

それでは、本日の審査会合を終了します。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第16回

# 平成26年4月23日（水）

# 原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第16回

議事録

１．日時

平成２６年４月２３日（水）１４：００～１６：２５

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ｂ

３．出席者

原子力規制庁

大村　哲臣　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長代理

石井　康彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

小川　明彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

嶋﨑　昭夫　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

栗崎　博　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

大音　明洋　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

平野　豪　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

萬上　俊隆　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

加藤　美穂　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

松本　修　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

池永　慶章　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

三菱原子燃料株式会社

池内　英男　　副社長執行役員　東海工場長

冨永　康修　　執行役員　東海副工場長

安倍　昌宏　　環境安全部　部長

寺山　弘通　　環境安全部　主査

上脇　好春　　製造部　部長

中村　仁宣　　製造部　課長

原子燃料工業株式会社

吉国　正明　　執行役員　熊取事業所　副所長

松浦　敬三　　熊取事業所　環境安全部長

藤原　徹　　熊取事業所　環境安全部　安全管理グループ　シニアグループ長

柿木　俊平　　熊取事業所　環境安全部　安全管理グループ　技師

藤田　茂　　本社　品質・安全管理室　担当部長

株式会社グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン

中島　潤二郎　執行役員　環境安全部長

牧口　浩文　　環境安全部　副部長

成田　健味　　環境安全部　担当課長

松村　歩　　環境安全部　担当課長

小林　克樹　　環境安全部

磯辺　裕介　　ウラン燃料センター長兼製造部長

４．議題

（１）三菱原子燃料(株)の新規制基準への適合性について

（２）原子燃料工業（株）熊取事業所に係る申請の概要について

（３）原子燃料工業（株）熊取事業所の申請内容に係る主要な論点について

（４）（株）グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンに係る申請の概要について

（５）（株）グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの申請内容に係る主要な論点について

（６）その他

５．配付資料

資料１　　新規制基準への適合性について（安全機能を有する施設）（三菱原子燃料（株））

参考資料１　前回までの審査会合における主な論点と対応について（三菱原子燃料（株））

資料２　　加工事業変更許可申請の概要について（原子燃料工業（株）熊取事業所）

資料３　　原子燃料工業（株）熊取事業所核燃料物質加工事業変更許可申請等の申請内容に係る主要な論点

資料４　　加工事業変更許可申請書の概要について（（株）グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン）

資料５　　（株）グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン核燃料物質加工事業変更許可申請等の申請内容に係る主要な論点

６．議事録

○大村チーム長代理　それでは、定刻になりましたので、核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合、今日は第16回の会合です。

まず、議題の1番目ですけれども、三菱原子燃料の新規制基準への適合性についてということで、前回は安全機能を有する施設のごくごく概略について考え方の説明をいただいたというふうに記憶しております。本日は、各工程ごとに詳細について整理をしていただいているというふうに承知をしておりますので、資料に従って説明をいただきたいと思います。

それで、その資料ですけれども、かなり大部でありますので、できれば二つぐらいに分けて説明及び質疑を行おうかと思います。この資料で言いますと、3.まで、ですからページで言うと21までを一つの区切りとして、4、5、6はまた後でまとめてという形に、それでよければそういう進め方にしたいと思います。

それでは早速、資料について説明をお願いいたします。

○三菱原子燃料（池内副社長執行役員）　三菱原子燃料の池内でございます。

今、審議官からお話ございましたけど、前回、考え方を御説明いたしましたけれども、若干修正を行っておりますので、最初にちょっと説明をさせていただきたいと思います。

3ページを御覧いただければと思います。前回とちょっと修正を加えておりまして、まず、「安全機能を有する施設」というものに関しましては、そこにございますように、①～④については、全ての設備機器について「安全機能を有する施設」を①②③④のフローに従って選定をいたします。こちらのほうは各工程ごとということで説明させていただきたいと思います。前回、余分な線が入ったり、いろいろありましたものですから、考え方として、「安全機能を有する施設」というのは、私どもがウラン加工に関わる点を設備全てについて、まずは洗い出しをするということで、こういうふうにちょっと修正させてい

ただいております。

それから、「安全機能を有する施設」の選定後ですけれども、有する施設からは安全上重要な施設に分類して、その後、そこにちょっと矢印ございますけれども、第2条～第21条、こちらのほうの適合性について順次説明をさせていただきたいと思ってございます。安全上重要な施設に関しましては、「安全機能を有する施設」の全て選定が終わった説明の後で次々回ぐらいになろうかと思いますけれども、説明フローを含めて説明させていただきたいと考えてございます。本日は、工程ということでございまして、転換加工工程の乾燥工程までのところ、こちらに関するところの「安全機能を有する施設」の選定を御説明いたします。こちらの審査会合資料には、申請書に記載されていない内容がございます。これは資料作成の段階で、申請書ではちょっと不十分な点がございましたので、こちらには付け加えさせていただいております。こちらにつきましては、申請書のほうに反映が必要とちょっと考えてございますので、反映方法につきましては協議させていただきたいと思っておりますので、よろしくお願いいたします。

「安全機能を有する施設」の選定に関しましては、今回と次の2回ぐらいでというふうに考えてございます。

それでは、本日のところ、安倍部長のほうから説明をいたします。では、お願いします。

○三菱原子燃料（安倍部長）　三菱原子燃料の安倍でございます。

それでは、引き続き3ページを御覧いただきまして、今回御説明します「安全機能を有する施設」につきましては、選定のステップに従いまして、工程ごとに①の施設関係情報をお示しし、②で、それらを踏まえまして潜在的危険性としまして、臨界、外部被ばく、それから放射性物質の漏えいについてのハザード特定を御説明いたします。そして、③で、その特定したハザードに対する安全対策を、設備対応／運転対応の観点から、設備の状態に応じて、発生防止、進展防止、影響緩和としての対策を選定しておりますので、その結果につきまして御説明いたします。そして、安全対策のうち、設備対策を「安全機能を有する施設」として選定し、その選定した結果について説明してまいります。なお、安全対策のうち、運転対応につきましては、保安規定に基づきます手順書に従って、確実に管理を行っております。

また、時間の関係で③の安全対策の詳細につきましては、運転対応を含めまして補足資料で御確認いただく形としてございまして、ステップ③の安全対策につきましては、その策定する上で基本的な考え方を示すものとしております。

それでは、次に4ページのほうですが、今回御説明する工程の範囲ですけども、左側に示しております加工施設のうち、加工設備本体の化学処理施設で、転換加工工程の前半部分となります。右側の転換加工工程のフロー図で上のほう、六ふっ化ウランから加工を行って、下のほう、二酸化ウラン粉末をつくる工程となってございますが、第1ライン、第2ラインと2系列ございまして、基本的に同じ設計の系統となっております。今回御説明しますのは、蒸発工程から乾燥工程まで、右のほうに対象となる章番号をお示ししてございますが、こちらのほうを御説明いたします。

それでは、5ページのまず3章、蒸発・加水分解のほうになります。当該工程の加工の方法ですけども、原料であります六ふっ化ウラン、化学式で$UF_6$と書きますので、こちらで呼称させていただきますが、$UF_6$につきましては、シリンダと呼ばれる収納容器に充填されて濃縮工場より当社の加工施設へ送られてまいります。この$UF_6$シリンダを蒸発器に装填しまして、水蒸気による加熱によって、これをガス化し、加水分解装置のほうに送る形となります。加水分解装置では、この六ふっ化ウランのガスを純水と反応させて、ふっ化ウラニルと、それから、ふっ化水素がまざった水溶液としております。この工程の系統を構成する設備機器のウランの形態、取扱量、構造等をその下に示してございます。

まず、①の蒸発器、こちらコールドトラップも同じところに示してございますが、まず、蒸発器のほうにこの$UF_6$シリンダを装填して、各1基にシリンダ一つ分が収納されていますので、1基当たり収納するウランの取扱量としては1,500kgUになります。それから、コールドトラップにつきましては、こちらは$UF_6$シリンダの蒸発操作の過程で、最後に残留する$UF_6$を真空冷却で捕集しまして、その後、電気で加熱して加水分解装置へ送る機構の装置になってございます。こちらは約20kgUのウラン取扱量となってございます。また、装填される$UF_6$シリンダにつきましては、ANSI規格の30Bに基づくものになってございまして、右のほうに取扱制限値が書いてございますが、シリンダ内で加熱される、気化される$UF_6$の熱膨張に対する制限値が温度と充填量の組み合わせで決められてございます。そのほか、運転条件を右のほうに記載してございます。

それから、次の②として加水分解装置、こちらはエジェクタ方式の装置になっておりまして、1時間当たり約60kgUで運転いたします。附属設備としては、循環貯槽、構造等のところに記載してございますが、所定のウラン濃度になるまで混合する水を循環させる必要があるため循環させておりますが、名称としては循環水と呼びますけれども、そのための一時的に貯槽する循環貯槽を設置してございます。それから、その他、固定式配管とエジ

ェクタをつなぐ脱着式配管がございます。

それから、先ほどちょっと蒸発器のところで御説明が後になりましたが、蒸発器のほうでも附属設備としまして、蒸発器に装填した$UF_6$シリンダと固定式の配管をつなぐ脱着式配管がございます。

それから、次の6ページに参りまして、生成したふっ化ウラニルの溶液を貯留する調液貯槽がございます。この附属設備として、ふっ化ウラニルのそのほか、あと貯槽類、構造等のところで記載してございます。

そのほか、この系統にはフードボックス、それから漏えい検知設備を設置してございまして、それは次の系統図のほうでお示しいたします。

なお、この表の下に書いてございますが、取り扱うウランに関する仕様値としましては、濃縮度5%以下で、比放射能が天然系と再生濃縮ございますが、こちらに記載される比放射能のものを取り扱うこととしてございます。

次に、7ページのほう、系統図でございますが、蒸発器2基ございまして、連続運転のために、$UF_6$のシリンダを入れ替えながら交互に使用する形となっております。左のほうに記載してございます。こちらでガス化された加圧状態の$UF_6$ガスが、シリンダから配管を通りまして中央の加水分解装置のエジェクタのほうに送られまして、こちらで循環水とまざって、右のほう、貯槽類のほうへ流れてまいります。それから、$UF_6$のガスの配管の途中で、真ん中下に記載されておりますコールドトラップからの配管が合流する形となってございます。

それから、配管などの六ふっ化ウランのガスを除去、パージするなどのために、窒素ガスを配管に注入するラインがございまして、表記では$N_2$という形で表示してございます。

それから、$UF_6$ガスを取り扱う配管、それから機器につきましては、蒸発器以外の部分につきましては、フードボックスに収納されてございまして、排気系統につなげる形となっております。

続きまして、8ページでございますが、当該工程の潜在的危険性に対してハザードを特定してまいりますが、臨界につきましては、最小臨界質量以上のウランを取り扱っておるということで、潜在的危険性があることになります。

それから、外部被ばくにつきましては、ウラン量が多い機器について、ウランの比放射能が高くなった場合は、空間線量率が高くなることによって、従事者の被ばく影響のおそれがあるということになります。

それから、漏えいにつきましては、気体状で正圧の$UF_6$、それから液体状の$UF_6$、また液体状のふっ化ウラニルを扱う機器、配管等で構成されてますので、バウンダリ、閉じ込めの障壁が喪失すると漏えいの危険性、おそれがあると、漏えいに伴う被ばくのおそれがあるということになります。それから、大量のウランを取り扱う機器、配管については、バウンダリが喪失した場合に漏えいが継続する可能性がございます。

これらの危険性に対してハザードを特定するに当たりましては、HAZOP手法も活用し、プロセスのパラメータと増加・減少等のガイドワードを組み合わせたハザードの検討手法を用いて行っております。

続きまして、9ページから特定したハザードについて御説明いたします。臨界に関するハザードにつきましては四つございまして、まず、一つ目は$UF_6$を取り扱う上での臨界防止の前提となります原料の$UF_6$の受入仕様値、これを超過した場合に臨界のおそれがございますので、安全担保事項としては原料の濃縮度、減速度を対象としてございます。関連機器は右のほうに記載してございます。

それから、二つ目として、受け入れ後の取り扱いにおきましても、減速度制限をしている機器につきましては、収納している内部に水分が浸入した場合、減速度が上昇するおそれがありますので、耐圧・気密が安全担保事項となります。

それから、三つ目ですが、各形態のウランを取り扱う上で臨界防止の前提となっております単一ユニット、一つのウラン取り扱い機器の臨界防止の設定条件、これを逸脱した場合には臨界のおそれがございます。

また、複数の機器の相互作用、これを評価した複数ユニットにおける設定条件、これを逸脱した場合には臨界のおそれがございます。

それから、次に10ページ、外部被ばくにつきまして、こちら原料の$UF_6$が、受入仕様値は下に記載してますように照射ウランに比べて低いものですので、特別な遮蔽は必要としてございませんが、それが高くなった場合には線量が高くなるおそれがございます。

11ページから漏えいに関するハザードで、一つ目が$UF_6$を正圧で取り扱うことによるバウンダリ喪失のハザード。これは、加水分解装置においては加水分解に必要な循環水が不足した場合に未反応の$UF_6$が漏えいということで、安全担保としては耐圧・気密と、加水分解装置においては循環水量になります。

それから、二つ目の$UF_6$シリンダとコールドトラップについて、液化膨張のハザードになりますが、安全担保事項は充填量、温度、圧力になります。

それから、三つ目のコールドトラップにつきまして、電気ヒーターで加熱しておりますが、加熱過剰による破損ということで温度が安全担保になります。

それから、四つ目、加水分解で蒸発器2基を交互に使用しておりますので、接続されていない側への$UF_6$の漏えいということで、使用されていない配管の閉止が安全担保事項となります。

それから、12ページに参りまして五つ目、こちら窒素ガスの供給配管が$UF_6$の配管に接続されてございますが、窒素ガスの供給弁のほうに、供給側のほうに$UF_6$が流れるおそれがございますので、供給弁の閉止が安全担保になります。

それから、六つ目、あとは溶液系でございますが、ふっ化ウラニルの溶液で取り扱う機器におけるバウンダリ喪失による漏えい。こちら耐食性、それから構造の強度が安全担保になります。

それから、七つ目、貯槽類において、オーバーフローによる漏えいのおそれということで、液位が安全担保事項となります。

これらについて、13ページ、これらのハザードに対し、安全対策をとる上での基本的な安全設計の考え方でございますが、まず、一つ目、臨界防止につきましては、こちら①～③に記載しております臨界防止設計上の要件を満足する形で考えてございます。

それから、被ばく防止につきましては、内部被ばくについては、次の漏えい防止で被ばく防止を行うことになりますが、外部被ばくについては、原料の受け入れ仕様を定めて、それを、問題ないことを確認するということで担保するという考え方としております。

それから、14ページ、漏えい防止の基本的な考え方につきましては、まず、①$UF_6$ガスを正圧で大量に取り扱っているということで、漏えい時に拡散性があり、かつ継続する可能性がありますので、多重性、多様性を強化した設計としております。あと、溶液につきましては②でございますが、拡散性は低いものとなっておりますが、拡大防止を行う設計としております。

次に、15ページでございますが、これらの考え方に基づいたハザードに対する安全対策（設備対応）と、それから、「安全機能を有する施設」をまとめてございます。左が機器、ハザード、それから安全担保事項で、安全対策の設備対応、それぞれ発生防止、進展防止、影響緩和の区分で記載してございまして、最終的に右側に安全機能を有する施設を記載してございます。最初の臨界につきましては1から四つまでございますが、一つ目は運転対応、受け入れ前の確認になります。それから、二つ目は内部への水の浸入でございますが、

耐圧・気密ということで、安全対策に記載しております設計での製作、機器のそういった設計の対応に基づく製作をしてございます。それから、三つ目、四つ目、こちらも臨界の計算モデルの設定条件を担保するということで、安全形状寸法機器、安全設計でされた形状寸法機器での製作、据えつけを対策としております。あと、外部被ばくにつきましては、受け入れ前の確認で運転対応となります。

あと、16ページ、放射性物質の漏えいにつきまして、一つ目、蒸発器に関連する対策でございますが、上のほうから丸印、発生防止で、こちら耐圧・気密設計等の装置の製作が対策となります。それから、あと進展防止では、圧力異常、温度異常に対するインターロックの設置が進展防止となります。それから、漏えい時の影響緩和につきましては、下のほう三つ、漏えい検知の設備、それから、漏えい時の蒸気の凝縮水のドレンタンクの設置と、あと蒸気の加熱停止のインターロックとなります。

それから、17ページ、こちらは蒸発器以外の配管からの$UF_6$の漏えいになりますが、同じように耐圧・気密の担保につきましては、発生防止として耐圧・気密設計と、それから、進展防止として圧力、温度の異常等の検知によるインターロック、それから、漏えい時の影響緩和として、フードボックスを設置してございまして、漏えいした場合にはダクトでフードボックスの排気から漏えいを検知しまして、それに伴って排気系統を切りかえて、スクラバのほうで処理する機構としております。

次に、18ページ、コールドトラップからの漏えい、こちらも$UF_6$配管と同様の発生・進展防止、それから影響緩和の安全対策になります。

それから、19ページ、こちらは加水分解装置の循環水量不足による未反応の$UF_6$ガス漏えいでございますが、こちらは発生防止としてのポンプの起動インターロック、それから、進展防止としての循環水量低下のインターロック、そのほか、影響緩和につきましては$UF_6$配管と同様になってございます。

続きまして、20ページ、ハザードの漏えいの2になりますが、$UF_6$の液化膨張による破損になります。こちら充填量は運転管理でございますが、温度、圧力につきましては異常検知のインターロックを設置しております。これは$UF_6$シリンダ、コールドトラップ同様となります。

それから、漏えいハザード、3番の内部温度、異常加熱、これコールドトラップでございますが、過加熱防止のインターロックを設置してございます。

四つ目、シリンダが使用されてない$UF_6$配管の閉止でございますが、こちらは2基の蒸発

器のそれぞれ加水弁が同時に開とならないインターロックを設置してございます。

あと、五つ目、窒素ガス供給配管の閉止でございますが、こちらは逆止弁を設置して、万が一の場合に流入しないように設置してございます。

それから、次の21ページ、6番のハザード、こちらはふっ化ウラニルの溶液の貯槽類の漏えい防止になります。こちらは耐食性のある材料と構造で漏えい防止いたしまして、あと、漏えいが発生した場合には、転換加工室内の床面段差を設置して拡大防止としております。

それから、7番、オーバーフローにつきましても、進展防止としての液位異常のインターロックと、それから拡大防止としての床面段差を設けてございます。

以上で蒸発・加水工程までの御説明になります。

○大村チーム長代理　それでは、これまでのところで何か質問等ありましたらお願いします。

○平野チーム員　規制庁で加工担当をしております、平野です。

前回、「安全機能を有する施設」の考え方を御説明いただいておりますが、実質的な審査は今回からというふうに認識してございます。ですので、その審査に入るに当たりまして確認させていただきたいと思う点がありますので、御回答ください。

今般の加工施設の位置、構造及び設備に関する規則、事業許可基準規則に対しまして、御社は実際、適合性を確認したということで申請をなされておりますが、実際に対応するに当たりまして、どのような考えで臨んだのか、あるいは、基本的な考え方とかですとか具体的な取組、その辺を踏まえて御説明ください。

○三菱原子燃料（池内副社長執行役員）　池内でございます。

今お話ございました1月31日に申請させていただいていますけれども、そちらのほうに申請を新規制基準対応としてまとめるに当たっての取組ですけれど、まず、会社としてですけれど、新規制基準をまとめるに当たりまして、非常に確認事項のボリュームが大きいということで、まず体制をつくってございます。こちらのほうは当然、社長がおられますけれども、それはレポートをすると考えた方ですけれども、工場が中心ですので工場で工場長を筆頭に、まずこれまでの事業許可ございますけれども、そちらのほうの点検をする者、それから設備を点検する者、二チームに分けて実施してございます。進め方に関しましては、新規制基準対応の考え方としては、これまでの許可にとらわれないという言い方はおかしいですけれども、もとから全部見るというお話ございましたから、まず設備、私

どもが持っている、今の基準ですと設工認のところまでの機器に関しまして全部見直し、考え方として、それに対して設備、ハザードがどういうものがあるかという考え方から見ていくと。従来のもので、従来の許可の中に書いてあるものと、それから書いていないものがありますけれども、まず、そちらについてハザードから出てきたものに関して見ていって、不足のものは追加する。それから、その各条項ございますけれども、それに関して今洗い出したもの、「安全機能を有する施設」というものがあるんですけれども、それらがきちんと基準に適合できているかどうかという形で確認をしながらまとめてまいったつもりでございます。

そういう意味で、私ども、そういう形で取り組んだんですけれども、ちょっと冒頭御説明させていただきましたけれども、その申請の後、改めて審査会合資料というのをきちんとまとめる段階に当たりましてはお話しさせていただきましたとおり、やはりハザードを出して安全対策を考えていこうとしたときに、やはり不足部分がかなりあるというふうにちょっと思いましたものですから、今回それは資料の中に入れさせていただいております。申請資料だけを読んで情報を見て、最終的に安全対策とか「安全機能を有する施設」というのが見えてくるかというと、見えるものと見えないものがございましたものですから、そういう観点でちょっとまとめを、今回の資料としてはまとめてまいって、今後、工程ごとですけれども、そういう形でちょっと取り組もうと思ってございます。

ちょっと外れた部分がございますけど、以上のところです。

○平野チーム員　今の御説明で、従来の許可にとらわれず新しい基準ができたのできちんとチェックしますというふうなことは御説明いただいたかと思うんですけれども、御社としては、今回の規則の変更におきまして、どの点が一番大きく変わったと認識し、それに対してどのように対応をとられたんでしょうか。

○三菱原子燃料（池内副社長執行役員）　一番大きく変わっていますのは、今の許可ですと最大想定事故というのがありますけれど、そこの考え方のところが一番変わってきているのかなと、まず大きなポイントとしては、考え方として。設計基準事故という考え方が新しい考え方として、切り替わりというのはおかしいですけど、そういうのが新たに、その目で見なさいということ。その段階では一般公衆の方に被ばく等を与えないように、そういう観点から設計として押さえていっておいて、そのあるものが、何か壊れたりとかなくなったときに、その段階で一般の方に被ばくを与えないという考え方、まずそれが大きく変わってきていると。

もう一つ、その前の点で、やはり震災ございましたから、耐震の関係のところの基準が大きく変わってございますから、その点については大きく、私どもの受け止め方としては非常に大きく変わっている。その他、津波とか竜巻とか新しい見方も当然、自然現象に関して入ってきてございますけれども、そういう形で取り組んできてございます。

○平野チーム員　規制庁の平野です。

今、大きく変わった点として最大想定事故で見ていたものが設計基準事故という概念が入ってきたということと、外力というか、耐震も含めたものですけれども、そういうものが大きく変わったということを捉えて今回チェックをし、適合性を確認して提出いただいたという説明だと理解しました。そうしたときに、先ほどの今後の説明のところでは、今回の資料が「安全機能を有する施設」であったからかもしれませんが、「安全機能を有する施設」の特定、あと、各条項に対する適合性の確認、その後、安全上重要な施設というところまでの至近の説明の範囲につきましては、説明の方針というか方向性を示していただいたと思うのですが、今回の新しい基準の適合に当たりまして、今後どのような説明をしていただけるのかと。もう少し大きなところで説明方針についても説明いただけないでしょうか。

○三菱原子燃料（池内副社長執行役員）　池内でございます。

大きなところとおっしゃいますと、「安全機能を有する施設」、まず、それは全部網羅的に洗い出しをしまして、あと分類をこれから、それを後ろで、各条項っておかしいですけど、規制基準に合わせまして説明を、適合性をお示ししていくんですけれども、そうしたときに「安全機能を有する施設」、まず分類をしておかないといけないという、まず分類なんだろうなと思いますけれども。そこから、次、安全上重要な施設ですけれども、まず、一応、候補生と言ったらおかしいですけれども、ウランを大量に扱う者はそういうカテゴリー、分類を安全上重要な施設として、まず念頭に置くべきだろうと。まずそういうものを洗い出していきまして、その中から最終的に本当に安全上重要な施設として取り扱うべきものをきちんとその中から選んで、という形をとってまいるんだと思っています。その後、順番に適合性のお話を順次、例えば2条ですと臨界と、それから3条ですと遮蔽ですか、そういう形で順次、適合性の説明をさせていただく計画でございますけれども。

○平野チーム員　ちょっと細かい話になりますが、各条項の説明におきましては、個別に一つずつということではなくて、関連する条文というのはいろいろございまして、その辺が有機的につながっておりますので、その辺も踏まえて説明いただきたいというふうに思

います。

○三菱原子燃料（池内副社長執行役員）　承知いたしました。2条からっておかしいですけれど、適合性をきちんと説明してまいるところで、当然絡んでまいるはずですので、その辺りは関連づけながら、わかりやすい御説明ができればと思っておりますので、よろしくお願いいたします。

○平野チーム員　あと、先ほど審査会合に提出いただいている資料は必ずしも申請書の中ではなく、膨大な情報が含まれていて、そちらは、いずれはというか、きちんと審査の対象になるような形で提出いただける方向で考えているという言葉がありましたが、そちらにつきましてはきちんと対応していただきますようお願いいたします。

○三菱原子燃料（池内副社長執行役員）　承知しました。今度、申請書への反映に関しましては協議させていただければと思います。情報としては基本的に全部盛り込んで、不足があろうとなかろうとつくってまいるつもりですので、最終的に申請書への反映のほうはちょっと私ども考えますけれども、協議させていただければと思います。よろしくお願いいたします。

○大村チーム長代理　よろしいですか。

○平野チーム員　規制庁、平野です。

承知いたしました。

○大村チーム長代理　では、それ以外に何かありますか。

大音さん。

○大音チーム員　規制庁の大音でございます。

今日は、「安全機能を有する施設」の御説明ということで、ちょっと安全機能に、ここを選定されたということの考えについて、3点ほどちょっと確認させていただきます。

まず、3ページなんですけれども、ハザードの抽出の仕方という、これは適合性の確認ということでこう書いてありますけど、2番目のところで、②で、要はハザードの特定ということで、臨界、外部被ばく、放射性物質の漏えいとあるんですけど、ただ、この被ばくに関して、外部被ばくだけと書いてあるんですが、後ろの、例えば13ページのところでは内部被ばくも拾っているということでいくと、これは、ハザードを特定するという意味では幅広くやらないと、ここは不適切じゃないかということであれば、これは被ばくというふうな観点ではないかというのが1点目の質問です。

それと、2点目が、例えば9ページですけれども、これ、ほかのところにもいっぱいある

んですが、例えば9ページの表でいきますと、該当設備・機器のところで、いわゆる付属設備というのがいっぱい書かれているんですね。そうすると、付属設備ってこれ何ぞやと。いわゆる、ここが明確にならないと、要は安全機能に関する施設というのは明確にならないということになります。

これをちゃんと書かないと、これは後ろのほうの、例えば20ページのところでも同じことなんですけど、具体的な弁、例えば一番最後のところで、逆止弁という先ほど説明がありましたけれども、逆止弁というのは、じゃあここのこれまでの配管はどうなるんですかとか、そういったものになるし、ちょっと細かいんですけど、本当に逆止弁だけでいいのかというのもあります。逆止弁というのは、基本的には弁座のリークは考えなきゃいけないというのが一般的な考え方ですね。そういったところもあるのかと思うので、いわゆるこの付属設備を明確にしないと安全機能に関する施設というのは明確にならないのではないかというのが2点目です。

それと、3点目は、これはちょっと細かいんですが、例えば17ページのところで、フードボックスのところの機能が書かれているんですけれども、これは、いわゆる漏えい検出でHFを集合ダクトの中で検出しているんですけども、基本的にはフードボックスは、閉じ込め性ということでいくと、こういったところの、いわゆる影響を防止するという意味でいくと、例えばここの負圧の管理とか、そういったところも入ってくるのではないかなということでいくと、まだ幾つかわからない、この施設を確定するという意味でわからないというのがありましたので、すみませんが、それぞれについてちょっと御見解をお願いしたいと思います。

○三菱原子燃料（冨永執行役員）　三菱原子燃料の冨永です。

今、御質問がございました件に関してお答えしたいと思います。

まず、ステップに関する3ページに関する御質問でございますが、臨界と外部被ばくと放射性物質の漏えいということに関しまして、当然ながら、内部被ばくを見るべきではないかと。御指摘のとおりだと思います。今ここで明示していなかったのは、放射性物質の漏えいが、基本的には外部被ばくの起因しているものでございますので、そちらに含まれるという考えで、ここではあえてちょっと表現を省いてございます。今言われたように、内部被ばくは当然大きな事象でございますので、こちらで考えているということで、御説明とさせていただきたいと思います。

次に、付属設備でございますが、今、付属設備に関しましては、前回のこれまでの規制

の中においては、事業許可の主要な設備の中に入っていなかった設備でございまして、設計工事認可という中で実はいろいろな御審議いただいて、安全上確認していただいて、認めていただいた設備でございます。

安全機能を有する施設の選定の中で、やはりこれが必要だろうという、今おっしゃっているとおりでございまして、そういったこともございまして、そういったものも全て付属設備として、このハザードの中で登場させまして、今回、ハザードの抽出に当たってございます。そういった意味では、抜けがないように検討してまいっております。

3点目の御質問ですけども、フードボックスに関する負圧管理、これも非常に飛散・漏えいに関しましては重要な機能でございます。これに関しましては、後ほど、今後その排気処理設備の安全機能ということで抽出しまして、次回になるとは思いますが、そこできっちりと、ハザードの抽出と、その対策として書いていきたいというふうに、御説明させていただきたいというふうに考えております。

○大音チーム員　大音ですけれども、ちょっとすみません、回答の中で、ちょっとわからないんですけど、3ページ目については、いわゆる外部被ばく、ここはハザードで外部被ばくだけでいいということですか。内部被ばくも考えるということですか。文言にこだわって申し訳ないんですけど、なぜかというと、ハザードが抜けるのが恐いんですよ。そこだけなんです。それを明確にしてくださいという指摘です、1点目は。

それと、2点目も、先ほど今申されましたけど、付属設備は明確にするのですか、しないのですかと。そこは今のお答えでわからないんですけど、そこを教えてください。

○三菱原子燃料（冨永執行役員）　今、御指摘の点でございますけども、3ページ目のハザードに関する内部被ばくを除くのかどうかということなんですけども、内部被ばくに関しては見ております。ただ、表現的に、ここに登場させておりませんので、今おっしゃるとおり、ここに明示したほうが、当然ながら、考えているということがわかると思いますので、その御指摘のとおり、今後取り扱っていきたいというふうに考えます。

それから2点目が、付属設備に関しましては、今回登場させておりまして、その御指摘のとおり、今後登場させて、御説明させていただきたいと考えております。

○大音チーム員　大音ですけれども、先ほどの被ばくのところで、規制庁が指摘したからということではなくて、自ら、これはハザードは本当に何があるかというのを見る必要があるということで、こちらからは指摘しているということなので、これを指摘されてから直すことではないと思いますので、そこはよろしくお願いします。

○三菱原子燃料（冨永執行役員）　三菱原子燃料の冨永です。

今おっしゃっているとおりだと思いまして、ただ、我々としては、今のハザードは考えております。ただ、表現的にちょっとわかりづらい、誤解を招きますので、そういった意味で変更したいという回答でございます。

○大音チーム員　わかりました。

○大村チーム長代理　よろしいですか。

それでは、ほかにありますか。

○萬上チーム員　原子力規制庁の萬上でございます。

資料全般についてと、1点確認させていただきたいと存じます。前回の審査会合でも指摘があったかと思いますが、今回の申請はあくまで補正申請ということで、以前に設備変更等を伴う形で事業変更許可申請を受けたものの、今回は新基準適合性のための補正申請という位置づけでございますけども、その中で、以前に、一部の設備を除いては、当初の申請の際にあった設備のものも今回また含まれているというふうに説明をお伺いしております。

それに対しての今回の適合性の対応状況について、今回の参考資料1のほうで確か3番のほうで、各条項の適合の際にもそこは改めて御説明いただけるという回答ではありましたけども、今日の資料を見る限りですと、既存の設備変更に伴う部分についての対応状況について、これは全く触れていないんですけども、これについては、各条に、個別に適合性を確認するにしても、その辺の考え方、方針等については、あらかじめこの段階でお示ししていただかないと、網羅性の観点から、そういったところが漏れてしまうんじゃないかと思いますので、その点についてどう考えているのか御説明ください。

○三菱原子燃料（池内副社長執行役員）　池内でございます。

今おっしゃられたとおり、3ページのところには入っておりませんけれども、補正で出させていただきました。非常用発電設備とか、そういうのがございますけど、当然ですけれども、申し訳ございません、書いてはございませんけど、この中で全部やっていくつもりでございます。

本日の説明範囲にはちょっと登場しなかったものですから、特に触れてはおりませんけれども、例えば非常用発電設備ですと、その他の加工設備の附属ですか、そういうところで登場させて、その段階で全部①～④をやってという形で、同じように扱っていくつもりでございます。わかりました。ここにはちょっとそこを触れていないものですから、全体

としてはやるつもりでございます。その中を含めて、その段階で登場させてやっていくという形でやります。

○萬上チーム員　了解いたしました。今回の説明資料に該当する部分に関しては、設備変更はないということでは承りましたけれども今後はそういったところを配慮しながら、資料作成なり、説明についてわかりやすくお答えをいただければと思います。

○三菱原子燃料（池内副社長執行役員）　わかりました。

○大村チーム長代理　それ以外にいかがでしょうか。

嶋﨑さん。

○嶋﨑チーム員　規制庁、加工担当の嶋﨑です。

今ほど来、ちょっと何点か御指摘をさせていただいていますけども、申請書にきちんと明確にしていただきたい情報というのをきちんと御理解していただけるかどうかという点で、何点か、本日の資料を用いて御指摘をしたいと思っております。

例えば、5ページで、その設備・機器について、運転条件、制限値と書いてありますが、これは何に基づく制限値なのか。何を回避するために、何を担保するために設けている制限値なのかという、また、その制限値について、この値でいいんだという妥当性をきちんと申請書上、説明していただく必要があると思っています。この点、本日の説明の資料からは抜けているかと思いますので、今後、また御対応のほうをよろしくお願いします、というのが5ページ、6ページでございます。

それと、ちょっと飛びますが、13ページ、14ページで安全設計の考え方を書いてあります。非常に抽象的な記載で、これをもってどこまで安全性が担保できるのかどうかというところが、基本的な考え方という、物事の整理としては足りないんじゃないかという点を申し上げたいと思います。

例えば14ページでございますけれども、①で、最後のところで、「多重性、多様性を強化した設計」と書いてあります。これについては、何に対して多重性、多様性を持たせているのかという、その機能が明確にならなければ何の意味もなさないものになっているのではないかと思いますし、多重性、多様性に関しては書かれていますが、深層防護の観点での対策の思想というのはお持ちになっていないのかどうかというところが、この点ではよくわかりません。

そういう意味で、15ページ以降で、その安全対策、安全機能の形で表がつけられています。安全対策で、○、□、◇ということで、発生防止、進展防止、影響緩和とは書いてあ

るんですが、これがどういう観点での発生防止なのか、進展防止なのか、影響緩和なのかというのが、安全担保事項に対して対応しているのは理解するんですけど、その安全担保事項というのは、どういうものの進展防止なのか、ハザードの進展防止なのかというところが、きちんと読み取れない形になっているかと思います。その点は、これから各基準規則の、設置規則の許可基準規則の各条項に対しての適合性の説明をいただくわけですけれども、それがちゃんと我々として確認できる内容かどうかというところは、そういったものをきちんと明確にしていただかなければ確認できないかと思いますので、その辺りの対応をよろしくお願いしたいと思います。

それと、先ほどちょっと、すみません、何点か申し上げて恐縮なんですが、5ページ、6ページでも、制限値とかと書かれているという形で申し上げましたが、7ページに、系統図が描かれています。これは、1系統につき蒸発器2基を設けている。これが2系統あるというふうに認識しているんですが、その蒸発器の2基を同時に加熱することについて許容されているのか、いや、制限されているのか、そういったところも、この書かれている内容では判断できません。また、2系統同時運転も、それは制限されていないのか、許容されているのかというところもよくわかりません。

リスク回避の観点でいえば、そういったことも十分制限事項になるというふうに思いますけれども、そういったことも含めて、申請書上で何をきちんと書くべきか、安全機能の抽出に当たって、きちんと網羅的に抽出されているかというところを踏まえると、そういった点できちんと御対応されているかどうかというところは、今の時点では、我々のほうではきちんと確認できない形になっておりますので、その辺り、きちんと充実が必要と思いますので、よろしくお願いいたします。

以上です。

○三菱原子燃料（池内副社長執行役員）　池内でございます。

わかりました。各条項のときに御説明すべきものと、それから、この段階で修正すべきものがございますが、それぞれ承知いたしました。

○大村チーム長代理　今の点については、今回、テーマとして、安全機能を有する施設という、選定ということだったので、説明がこういう形になっている可能性もありますけども、ただ、これは、全般的に共通する基本的なところではないかと思いますので、この段階で、基本的な考え方のところをしっかりと確認をしておくということが今後の審査に役立つんじゃないかと、そういう観点でも、しっかりこの辺りは、今いろいろ指摘をさせて

いただきましたけど、この辺りを充実させて、しっかりとしたものにしていただく、申請書をそういうふうにしていただくということが大事かなと思いますので、そういうお答えをいただければと思います。

○三菱原子燃料（池内副社長執行役員）　承知いたしました。

○大村チーム長代理　ほかに何かありますか。

ちょっと私から、細かな点で1点だけ。

安全機能を有する施設で例示をいただいているんですけども、これはもう一度恐らく、網羅性の話もありましたから、少し精査していただけるものとして、全体の系統図のところに、これは7ページに系統図がありますけど、系統図で主な施設は記入いただいているんですが、施設のリストのところに載っているもので、この系統の中に、どこにどういうふうに入っているのかというのが、実はわからないものが結構あるような気がします。例えばインターロックの機構とか、幾つか何か、言葉としては入っていない気がするのと、系統図のほうに入っていないものもあったりするような気がしますので、ちょっとこの辺をもう一回整理させていただければなとは思います。

○三菱原子燃料（冨永執行役員）　基本的に全て入れているつもりなんですが、今おっしゃっているインターロックに関しましては、安全対策になっておりますので、対策のほうに示しておりまして、ただ、インターロックがこのバルブとこの圧力でやっていますとか、そこはちょっとお示ししていないので、対策のほうできっちり示していく必要があるのかなと考えております。

これは、最初のものは、どちらかというと、機器がどういうふうにつながっているか、どこに機器があるかというようなものを示しておりますので、ここに安全対策を最初に載せてしまいますと、ちょっと説明の趣旨が違うのかなということで、そういうふうにさせていただいております。

○大村チーム長代理　わかりました。いずれにせよ、この機器が、どういうところで、どういう安全機能を持っているかということは、どこかの段階できっちり示されればよろしいかなと思います。

ほか、よろしいですか。

それでは、大分時間も押しましたので、次の22ページ以降のところ、これをまとめて御説明いただくということですが、恐らく同じような機器のものがかなりたくさん出てきていると思いますので、ちょっとポイントを絞って、時間もちょっと限りがありますので、

御説明いただければと思います。よろしくお願いします。

○三菱原子燃料（安倍部長）　それでは、三菱原子燃料の安倍でございます。

それでは、22ページの4章、沈殿工程から御説明いたします。

沈殿工程では、まず加工の方法ですけども、ふっ化ウラニルの水溶液をアンモニア水と沈殿槽で反応させて、重ウラン酸アンモニウムという、ADUと呼称しておりますが、沈殿物を生成させます。この沈殿物は、溶液とまざった状態で、ADUスラリーというふうに呼んでございます。

こちらの系統では、沈殿槽と、あと熟成槽という、次のページに系統図が、23ページに示してございます。こちらで、基本的にこの系統につきましては、ウランの溶液を扱う工程となってございます。

ちょっと概略で御説明いたしますが、次の24ページ、ハザードの特定につきましては、臨界と外部被ばく、こちらは基本的に蒸発加水工程と同様の観点で特定をしてございます。それから、漏えいにつきましても、溶液のウランを取り扱う、液体状のウランを取り扱うということで、同様の観点で抽出、特定を行ってございます。

25ページから具体的のハザードでございますが、臨界に関しましては三つございます。特徴としましては、三つ目のハザード、こちらは沈殿工程での特有のハザードといたしまして、沈殿を生成するのがこの工程ですが、アンモニア水の供給量が不足いたしますと、未反応のふっ化ウラニルの溶液が廃液のほうに移行するおそれがあるということで、その場合、臨界の発生するおそれがあるという形になりますので、安全担保事項としては、アンモニア流量を対象としてございます。

それから、次の26ページ、外部被ばくにつきましては、蒸発加水と同様のものとなります。

それから27ページ、漏えいにつきましては、二つございますが、蒸発加水のほうの液体状ウランの取扱いと同様のハザード、バウンダリ喪失とオーバーフローのハザードに対しての安全担保事項となります。

次の28ページ～29ページ、こちらも、ハザードに対する安全対策の考え方でございますが、臨界、それから被ばく、漏えいにつきまして、この工程では、減速度制限となるウランの取扱いはございませんが、それ以外について、基本的に蒸発加水工程と同様の内容となっております。あと、液体につきましては、漏えいのところで、ふっ化ウラニルの溶液とADUのスラリーの取扱いという形になります。

具体的なハザードに対する安全対策については、30ページのほうに示してございます。臨界につきまして、三つのハザードに対する対策を同様に記載してございますが、三つ目のアンモニア水流量につきましては、安全対策として、まず発生防止として、アンモニア水のポンプが起動していないとウランの溶液が供給開とならない起動インターロックの設置と、それから、ろ液中のpHによるふっ化ウラニルの溶液の供給停止インターロックを設置してございます。こちらは、次の固液分離のほうで示してございます。

あと、進展防止としましては、アンモニア水の流量低下のインターロックを持ってございます。

外部被ばくは同様でございまして、あと、漏えいにつきましても、蒸発加水のほうの液体状ウランの取扱いと同様になってございます。

次に、31ページ、5章の固液分離・洗浄工程になります。こちらは、ADUのスラリーを遠心分離機によって、固形物、ADUのケーキですね、固形物といいますか、沈殿物がかなり粘性を持った状態のものですが、それと、ろ液に分離いたします。こちらでは、遠心分離機と、あと洗浄槽がございまして、こちらの31ページの表に書いたようなウランの取扱いと、あと構造になってございます。あと附属設備として、遠心分離機の附属設備として貯槽類が複数ございます。

系統につきましては、次の32ページのほうに記載してございますが、遠心分離機、二つの分離機の間に洗浄槽が設置されておりまして、こちら、攪拌機を持っているものですが、水を供給して、ウラン沈殿物を洗浄するものとなってございます。遠心分離機で出たADUのケーキにつきましては、次の乾燥工程のほうへ送られる形となっております。

それから、次の33ページ、固液分離・洗浄工程のハザードにつきまして、沈殿工程と同様の臨界、被ばく、漏えいの観点でハザードを特定してございます。

次の34ページから、臨界のハザードから記載してございますが、臨界は2件。こちら、沈殿工程と同様のハザードとなってございます。

それから、35ページ、外部被ばくにつきましても同様でございます。

それから、36ページ、漏えいにつきましても、沈殿工程同様、液体状ウランの取扱いに伴うハザードとなってございます。

37ページ～38ページ、こちら、ハザードに対する安全対策の考え方を記載してございますが、臨界と被ばく、それから次の38ページの漏えいと、基本的に液体状ウランの取扱いということで、沈殿と同様のハザードとなってございます。

39ページから、安全対策と安全機能を有する施設を整理してございます。39ページが、沈殿と外部被ばく。それから40ページが、漏えいについての安全対策、それから安全機能の有する施設となってございます。

最後に、41ページ、乾燥工程でございますが、こちらは、ADUのケーキを乾燥しまして、粉末状にして、焙焼還元工程へ輸送する工程となってございます。構成としましては、予備成型乾燥機、それから乾燥機、そして粉末を輸送する設備から構成されてございます。粉末輸送設備では、「構造等」に書いてございますように、付属設備としまして、フードボックスを含め、四つの機器が設置されてございます。

これらにつきましては、次の42ページのほうに系統図がございますが、左側に乾燥設備、右側に粉末輸送設備を記載してございます。乾燥設備のほう、遠心分離機から供給されますADUケーキを、まず①の予備成型乾燥機、こちらのほうで乾燥させますが、こちら、二つの蒸気加熱されました円筒状のロールの間をADUケーキが通りまして、乾燥しながらADUを板状にするものでございます。次の②の乾燥機、こちらはベルトコンベアの機構になっておりまして、板状のウランがこの上を流れて、上から電気ヒーターで加熱して乾燥するものとなっております。右のほうで粉末状になって、下のブロータンクのほうへ投入されまして、右のほうにブロワ、粉末輸送装置のブロワで吸引して輸送する機構となってございます。受ホッパにADUが移動しまして、右のほうですね、次の焙焼還元工程のADUポリューマーと呼ばれる機器のほうに送られます。あと、フードボックスは、気流輸送の受ホッパの上にバグフィルタという形で、排気側にADU粉末が移行しないようなフィルタを設置してございます。

次に43ページ、ハザードにつきまして、こちらは、臨界、外部被ばく、漏えいのハザードにつきましては、前の工程と同様でございますが、漏えいにつきましては、粉末輸送設備で粉末状のウランADUを取り扱うという特徴がございます。

次の44ページから、ハザードの具体的なものでございますが、まず44ページが臨界に関するハザード2件、それから45ページが外部被ばくのハザード、こちらは前の工程と同様でございます。

あと、46ページ、漏えいに関するハザード、こちらは前の工程と異なりまして、貯槽類がございませんので、オーバーフローを除きまして、バウンダリ喪失のおそれ、ハザードというのが対象となってございます。

それから、次の47ページでございますが、こちら、安全対策の基本的な考え方でござい

ますが、基本的には前の工程と同じでございますが、まず臨界の②番に書いてございますように、形状寸法管理が困難な場合で、乾燥工程では、先ほどの乾燥機がベルトドライヤ、ベルト状の乾燥機となっておりまして、ウランの形状寸法を構造で抑えるというものではございませんので、誤動作に関する対策が必要となってございます。それは後ほとんど対策のところでちょっと御説明いたします。

あと、被ばく防止は前の工程と同じでございまして、次の48ページ、漏えいについては、ウランの取扱いが粉末状の形態となりますので、ウランが空気中へ飛散することに対する対策として、局所排気系を設けて、空中飛散を防止する設計としてございます。

具体的な対策につきましては、49ページから、まず臨界で2件、単一ユニットと複数ユニットの対策がございますが、単一ユニットにつきまして、安全対策の発生防止のところで二つ目に記載してございますが、乾燥機のベルト上におけるADUの異常堆積が想定されますので、この乾燥機のベルトが駆動しないと、上流のウランの供給が駆動しないようにインターロックの機構を設置してございます。それから、複数ユニットにつきましては同様でございます。あと、外部被ばくにつきましても、前の工程と同様でございます。

それから、50ページ、最後に放射性物質の漏えいについてのハザードでございますが、この乾燥工程につきましては、設備の構造で粉末の飛散のないように、そういった設計の構造で製作するという対策をとってございます。

以上までで乾燥工程の説明を終わります。

○大村チーム長代理　それでは、今御説明いただいたことについて、質問等ありましたらお願いします。

○加藤チーム員　原子力規制庁、加工を担当しております加藤と申します。

ただいま御説明がございました$UF_6$が水溶液に溶けて、その後、液体、固体という形で形態が移行していく間における安全機能を有する施設が全て網羅的に把握されているかどうかという点について、ちょっと確認させていただければと思います。

具体的に言いますと、22ページに、今回、沈殿するという工程なんですけれども、アンモニア水を沈殿させるために水溶液として取り扱っているかと思うんですが、沈殿槽や熟成槽というようなものが機器としては存在しているということなんですけれども、こういったもの、その沈殿槽、熟成槽というのは、それぞれどういった形でつながっているのか。それとも、機器同士がつながっていなくて、ここは何か違う、そういう液体が輸送される形態をとっているかどうか、そういったものが機器として全て把握されているかどうかと

いう点がわかりませんで、つまり、機器が全部把握されているかどうかわからないという点を踏まえると、漏えい事象ですとか臨界、そういったものについて全て安全機能を有する施設が網羅的に把握されているかどうかということが確認できないと考えております。

ですので、どういった設備になっているかということについて確認させていただければと思います。

○三菱原子燃料（安倍部長）　三菱原子燃料の安倍でございます。

機器類のつながりにつきましては、23ページの系統図のほうで、図のほうでは非常に簡略的に記載してございますが、ウランの移送経路につきましては、貯槽類の間は全て配管で接続されておりまして、漏えいのない構造となってございます。沈殿槽から熟成槽への移行については、いわゆる、特に駆動ポンプを使ったものではございませんで、重力による落下でウランが移送されていくといったものになってございます。

○加藤チーム員　規制庁の加藤です。

今、御説明のございましたとおり、バウンダリを形成するような配管があるのであれば、そういったものに対しての閉じ込めというか、漏えいに関するハザードというのは検討されるべきだと考えておりまして、そういった点で漏れているのではないかということで、その後の固液分離ですとか洗浄工程においても、まだ水を使うような工程が多々ございまして、系統図のほうにも載っていないような機器が、設備構成、例えば31ページと32ページを見比べたとしても、全てが網羅的に見えるわけではないようにも見えますので、こういったものに関しましても、きちんと申請書上は明らかにしていただく必要があると考えております。

以上です。

○三菱原子燃料（安倍部長）　三菱原子燃料の安倍です。

今、御指摘の点、拝聴いたしました。今後、明示するように留意いたします。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

○平野チーム員　規制庁の平野でございます。

先ほど、いろいろ指摘させていただいておりますが、基本的には今回のものにも、ほぼ全て、同様のことが言えるのではないかと思いますので、あえて個別に繰り返しては申し上げませんが、そのように認識いただきたいと思います。

あと、ちょっと別のことで、一つ確認させていただきたい点がございまして、深層防護の考え方に係るところなんですけれども、発生防止の後に進展防止、この段階でものによ

っては異常の検知といったものも含まれるのではないのかと思うのですが、今、御社の説明資料を見ていますと、インターロックの中に含まれている検出器系なんかは入るのではないかと、ちょっと説明がなかったので、どちらになるかはちょっとわかりませんが、含まれるとしたとしても、ほかの機器なり、異常を検知するために設けられた設備なんかがあるのではないのかと。もし、ある場合は、そういうふうなものというのは安全機能を有する施設に入ってこないのかと。そこについて御回答いただけないでしょうか。

○三菱原子燃料（冨永執行役員）　三菱原子燃料の冨永です。

今、御指摘のお話でございますが、まずインターロックの中に警報というものがございます。インターロックが働いた場合には警報が出るようになっておりまして、それによって人が確認できるということで、仮にインターロックが働かない場合には、そういった処置がとることはできております。そういった資料に関しましては、今回、ちょっと添付のほうに持っていってございますけども、そちらのほうに多重防護の中として記載してございますので、ちょっと今日、説明は割愛させていただきましたが、そういった形になってございます。

その他、操業上では、当然ながら、自主的に管理するという意味では、これ以外にもそういった警報というのはございます。それはあくまでも操業上のものでございますので、ここの安全の機能を持った施設として登場させるには、少しちょっと不足しているかなと思いましたので、そういったものはこちらには記載してございません。

○平野チーム員　規制庁の平野です。

そうしますと、異常検知も安全機能を有するものとして認識しているものの、安全機能に直結する――直結するというのがどういうものなのかというのは、ちょっと今の説明だけでは確認しかねるところはあったんですが――そういうものについては、異常検知の観点から、安全機能を有する施設として認めているというか、選定していると、そういうことでよろしいでしょうか。

○三菱原子燃料（冨永執行役員）　三菱原子燃料の冨永です。

そのような考えで仕分けしてございます。

○平野チーム員　そうしましたら、選定されたものと、されていないものとがあるというふうなことでしたので、その辺の考え方につきましては、今後、改めて説明いただきたいと思います。

○三菱原子燃料（冨永執行役員）　三菱原子燃料の冨永です。

承知しました。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

栗崎さん。

○栗崎チーム員　規制庁の栗崎です。

簡単にちょっと申し上げたいと思うんですけれども、資料全体に係る話なんですが、各工程ごとに、臨界防止の基本的な考え方、被ばく防止の基本的な考え方、漏えい防止の基本的な考え方と書いてあるんですけれども、そうではなくて、まず全体に一本の基本的な、これ、基本的じゃなくて、個々の考え方ですよね。全体の考え方というのがあって、その上で展開していくなら話はよくわかるんですけども、個々に展開されているので、ちょっとわかりづらいという点はございます。

それで、それをなんで申し上げるかというと、後半、申請等の話が出ていましたですけれども、その辺をちょっと考えて、説明ぶりは今後していただきたいと思います。

以上です。

○三菱原子燃料（冨永執行役員）　三菱原子燃料の冨永でございます。

今の点、ハザードの抽出の前に、あまり安全設計の考え方をお示しするのがちょっとはばかられたものですから、そういう形の構成になっておりますが、補足資料の中に、ハザードに対する安全の考え方ということで、51ページ、52ページ、53ページと、この辺りに全体を通じて基本の考え方というのを添付してございます。

それから、先ほどの多重防護といいますか、そういったものに関しましては、54ページのほうに、今回の対策をまとめるに当たっての階層をちょっと示してございます。

先ほどの御指摘の中でも何点かありましたが、具体的なハザードと安全担保事項、先ほどちょっと御指摘ありましたが、こちらのほうは補足資料のほうに、実は55ページ以降に、ハザードと安全担保事項という形でお示ししております。これに関しましては、ちょっと本日は割愛させていただきましたが、今後の適合性確認の中で、また説明させていただきたいと考えております。

○嶋﨑チーム員　規制庁加工担当、嶋﨑です。

今、ハザードに対する安全対策の考え方について、指摘を申し上げているところでして、蒸発・加水分解工程というのは、まさに三菱原子燃料の施設の中においても、$UF_6$を正圧で扱うということで、漏えいリスクが高いという点があるとともに、やはりウランを溶液で扱う工程があるということで、臨界のハザードについても特に注意していただきたいと

いう考え方のもとに、ちょっと御指摘を申し上げたいのは、例えば37ページの臨界防止の基本的な考え方で、現在の許可申請書の記載を書いておりますが、ここの①の書き方でも、要は個別の機器を指定せずに、あくまでちょっとユニバーサル的な一般論的な書き方をして、「形状寸法、又は容積管理を基本とする」みたいなところの落とし方になっております。ここは、要は対象設備、要は、ここは必ず形状寸法管理をするんだと。しかも、その全濃度に対しての安全形状寸法管理をとるんだというところについては、その範囲をやっぱり明確にしていただかなければ、基準、規則の臨界防止に係る適合性を見るところでも、そこの確認ができないと思います。

今、全体的に資料を通して見させていただくと、例えば遠心機の手前までは、全濃度の安全形状寸法管理を基本とし――安全形状を採用し、遠心機以降は減速度等の管理ができるので、多分そういう別の管理を、形状寸法管理とあわせて別の管理もあわせてやっているというような考え方を採用しているというふうにも見えるんですが、そこは申請書上でも必ず明確にしていただかなければ、適合性の確認としては進まないというふうに理解しますので、そういう安全設計の考え方については、一般論とともに、各設備・機器に落とした上でも、そこの考え方というのは明確になるように考慮いただきたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

以上です。

○三菱原子燃料（冨永執行役員）　三菱原子燃料です。

了解しました。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。いいですか。

特にないようですので、種々、御指摘申し上げましたが、もう一度精査をしていただくということと、それから、安全の基本的な考え方のところについては、この段階でしっかりともう一回整理をしていただいて、御説明いただくということかなと思います。

次回は、そのほかの工程についても、あれでしょうか、説明されるという感じでしょうか。

○三菱原子燃料（池内副社長執行役員）　池内でございます。

次回、残りの工程を全てお持ちして説明したいなとは思ってございますけど、ちょっと進捗によっては多少変わるかもしれませんけど、一応目標としては、そういうことで考えてございます。

○大村チーム長代理　わかりました。

それでは、よろしいですか。

それでは、議題の1はこれで終了したいと思います。どうも御苦労さまでした。

それでは、メンバーの入れ替わりがありますので、じゃあ、5分ぐらい、休憩じゃないですけど、ちょっと中断をしたいと思います。

（三菱原子燃料（株）退室、原子燃料工業（株）入室）

○大村チーム長代理　それでは、議題の2と3について、入りたいと思います。

原子燃料工業の熊取事業所についてということで、本件につきましては、先週、申請がされたというふうに承知しておりますが、第1回目ということですので、申請の概要について御説明をいただくということにしたいと思います。それから、その後、こちらの規制庁のほうから、主要な今後の論点についても、あわせて提示をするということで進めさせていただきたいと思います。

それでは、お手元のほうの資料の2に基づいて、まず申請の概要について説明をいただきたいと思います。

○原子燃料工業（吉国副所長）　原子燃料工業株式会社熊取事業所の吉国です。

本日は、ここにおります5名で対応させていただきますので、よろしくお願いいたします。

今回は、先ほど言われましたように、初回ということで、加工事業変更許可申請の概要、お手元の資料、これに沿って、加工施設の概要と、加工事業変更許可申請の概要を御説明させていただきたいと思います。

それでは、熊取事業所環境安全部、藤原のほうから資料を御説明いたします。

○原子燃料工業（藤原シニアグループ長）　原子燃料工業熊取事業所の藤原でございます。

当事業所の加工事業変更許可申請の概要について、御説明させていただきます。

まず、めくっていただきまして、目次でございますが、施設の概要、申請の概要の順に御説明させていただきます。

次、3ページでございますが、まず、施設の概要ですが、当事業所では、成形、被覆、組立、貯蔵、廃棄、放射線管理施設、附属施設より構成されており、濃縮施設、化学処理施設はございません。

本加工施設では、軽水炉の燃料を製造しておりますが、濃縮度5%以下のウランを粉末状または焼結して焼き固めた固体状で取り扱っております。

次、4ページでございますが、成形施設について御説明させていただきます。

まず、UO2粉末を粉末調整、圧縮成型、焼結等を行いまして、焼結ペレットを作製いたします。寸法、質量の核的制限値を設定し、減速条件の管理を行って、核的に安全な状態で取り扱い、ウランを非密封で取り扱っているため、第1種管理区域を設定し、給排気設備等によって負圧を維持しております。また、焼結設備では、可燃性ガスを取り扱い、熱的制限値の設定、窒素ガス切替、可燃性ガス検知器等を設置しております。

次、被覆施設でございますが、こちらは、成型施設でできましたペレットを編成し、被覆管に挿入し、端栓溶接を行って、燃料棒といたします。こちらにつきましては、寸法を核的制限値に設定いたしまして、安全な状態で取り扱い、また、端栓溶接まではウランを非密封で取り扱いますので、負圧維持を行っております。

次、組立施設でございますが、この燃料棒を支持格子ノズル等で集合体に組み立てます。こちらにつきましては、体数を核的制限値と設定しており、ウランにつきましては、密封な状態で取り扱っております。

次、めくっていただきまして、7ページになりますが、貯蔵施設でございまして、主に当事業所の場合、第2加工棟で貯蔵しておりますが、そのほかの二つの施設で、それぞれの形状を考慮した収納状態で貯蔵しております。詳細は割愛させていただきます。

次、8ページでございますが、廃棄施設でございまして、気体廃棄設備、液体廃棄設備、固体廃棄設備、それぞれの用途で設置しております。

以上が、加工施設の概要でございまして、次、申請の概要、9ページ以降に示しております。内容につきましては、新規制基準に適合するための変更と、その他の安全性向上のための変更、それと、以前にいただきました輸送物搬出装置設置の取り止めとなっております。

次、めくっていただきまして、10ページになりますが、安全機能を有する施設の設定でございますが、本加工施設におけるウランの取り扱いを踏まえて、臨界防止、遮蔽、閉じ込め、その他の安全機能を有するものを設定しております。

次に、安全上重要な施設の選定でございますが、安全機能を有する施設のうち、安全上重要な施設の要件に該当する施設に対しまして、その機能が喪失した場合の敷地周辺の公衆の実効線量を評価しております。

次、その結果を11ページにまとめておりますが、各項目に機能を照らし合わせますと、大多数の施設は安全機能を有する施設となっております。一方、安全上重要な施設につきましては、ないという結果になっておりまして、詳細につきましては、次回以降の審査会

合で御説明させていただきたいと思っております。

次、自然現象及び人為事象への対応ということで、順番に御説明させていただきます。

まず、地盤でございますが、安全機能を有する施設は、地盤の特性を考慮した適切な基礎構造として、自重及び通常の荷重等に加えて、設計に用いる地震力が作用した場合においても、安全機能を有する施設を十分に支持することができるものとしております。

具体的に申しますと、第2加工棟というのがメーンで、コンクリートでできまして、比較的重い施設でございますが、これにつきましては、真ん中に書いていますベタ基礎で、接地圧が大きくなる場合には、接地面積を大きく確保して、まず基礎を大きくして、接地圧が地耐力以下になるように採用しております。あと、杭基礎とか、布基礎等を用いております。

次に、13ページですが、周辺の断層の状況でございまして、当加工施設周辺には、南約2kmに成合断層、北東8kmに上町断層帯の久米田池断層というものがございますが、これらにつきましても加工施設の敷地内にはございません。

次、14ページでございますが、耐震設計でございまして、新規制基準で見直されました割増係数を適用して耐震設計を行っており、建物・構築物につきましては、建築基準法に基づく評価を実施し、昭和56年以前の建物・構築物の一部につきましては、耐震診断法による評価を実施しております。

設備・機器につきましては、静的設計法による評価を実施しております。

具体的な状況でございますが、15ページに示しておりますが、建物につきましては、主な建物でございます第2加工棟につきましては、西側壁のコンクリート増し打ち、貯蔵施設の1-3貯蔵棟につきましては壁の一部補強、その他、第1加工棟、これは、今、廃棄物と輸送物の保管等をしておりますが、鉄骨の補強、あと、第2廃棄物貯蔵棟につきましては建て替えということになります。

設備への耐震補強でございますが、設備対象となる機器に対しまして、耐震補強の要否を確認して、必要な耐震補強を実施いたします。

次、めくっていただきまして、16ページでございますが、津波でございます。右に大阪府の予測した浸水図を示しております。これは南海トラフ3連動の予測でございますが、この近辺では、大体津波高さが3m～5mになります。一方、当加工施設は、標高48m、海岸から4km離れておりますので、津波による浸水の影響はございません。

次、めくっていただきまして、17ページ、竜巻でございますが、大阪府下ではF1レベル

の実績があり、F1を考慮して、安全機能を有する施設に影響のない設計といたします。

次、めくっていただきまして、18ページでございますが、火山でございまして、右に加工施設周辺の図を示しております。近畿地方、兵庫県北部に若干の火山が存在しますが、本加工施設との間には、山、谷、海もございまして、火砕流による直接の影響はございません。

一方、南九州の火山灰の広域テフラによる降灰の影響でございますが、こちらにつきましては記録等もございますが、時間的余裕もあることから、降灰時には除去作業を行うということで対応いたします。

次、19ページでございますが、その他の自然現象といたしまして、森林火災でございます。本加工施設周辺では、大阪府の公開しています土地利用図では、最も近い「山林」でも数百m離れております。よって、火災による影響は受けないと考えております。

また、洪水につきましても、最寄りの河川、これは小川程度でございますが、距離、標高差があり、また、大阪府が公表しております「洪水リスク表示図」によりますと、100年に1度の降水に対しても、洪水による浸水のリスクは示されておりません。

次、人為事象でございますが、航空機落下でございまして、これは評価基準に基づいて評価しております。比較的、当加工施設、関西空港に近うございますが、滑走路方向に対しまして60°の扇型区域から外れるため、離発着については考慮いたしません。

評価の結果ですが、民間航空機、自衛隊機、米軍機の落下事故を考慮した落下確率が$10^{-7}$以下でございますので、防護設計は必要ないと考えております。

次、21ページでございますが、爆発、近隣工場の火災、有毒ガス、船舶の衝突でございます。最も近い石油コンビナート、関西空港になりますが、その他、鉄道路線、主要な道路、一般航路からは十分離れており、影響はないと考えております。また、隣接する工場におきましても、本加工施設に影響を及ぼす爆発、火災を発生させる施設はなく、公道、私道等により一定の距離が確保されております。

次に、設計基準事故について御説明させていただきます。22ページでございますが、加工施設の安全機能を有する設備について、機器等の破損、故障、誤動作あるいは操作員の誤操作によって放射性物質を外部に放出する可能性のある事象を想定しております。

選定につきましては、23ページに示します選定フローに基づいて実施しております。まず、抽出した異常事象に対しまして、フローに示します五つの項目を考慮いたしまして、設計基準事故を選定しております。

詳しい内容につきましては割愛させていただきますが、次ページ、24ページに結果を示しております。選定しました事象は、成形施設の粉末搬送容器からの落下、粉末の落下、あと、成形施設の連続焼結炉における爆発を選定しておりまして、その結果が、それぞれ、$6.4\times10^{-4}$mSv、$7.5\times10^{-4}$mSvとなっており、十分低い結果となっております。

次に、25ページ、重大事故等及び大規模損壊でございますが、外的事象や安全機能を有する設備の多重故障を考慮いたしまして、影響の大きいものといたしまして、複数のウラン粉末取扱設備からの同時漏えい、可燃性ガス配管から室内への可燃性ガス漏えいを選定しており、それぞれ、給排気設備の手動停止等、必要な措置を実施いたします。

次に、発生した場合における体制の整備でございますが、資機材の整備、手順書の整備、教育、訓練の実施、体制の整備でございますが、これにつきましては、保安規定、下位文書とあわせて、今後、詳細に御説明させていただきたいと考えております。

最後、27ページでございますが、その他の安全性向上のための変更でございまして、第1種管理区域で発生しました機械油等を保管しております第2廃棄物貯蔵棟、これは比較的小さいものでございますが、これを撤去いたしまして、第5廃棄物貯蔵棟を新設いたします。能力については変更はございません。

あと、貯蔵能力の縮小ということで、それぞれ三つの建物に対して、粉末、ペレット、燃料棒、これらにつきまして、貯蔵能力の減少、こちらの表に変更前と変更後を示しておりますが、変更させていただきたいと考えております。

少し飛ばさせていただきましたが、以上が原子燃料工業熊取事業所の申請の概要でございます。

○大村チーム長代理　それでは、ただいま説明いただいたことについて、何か質問等、また、論点については、また後であると思うんですが、この資料と説明内容について、質問等があればお願いします。

○萬上チーム員　原子力規制庁の萬上でございます。

本日は、今回の申請の概要ということになりますので、個別の細かい内容については、後日の審査会合とヒアリング等を通じて確認していきたいと存じますが、今回の概要について、あらかじめ事実関係について、何点か確認したいと思います。

今回のまず、説明資料の10ページの安全上重要な施設の選定についてですけども、こちら、一番下の黒丸のほうで、「公衆の実効線量が5mSvを超えなければ、「安全上重要な施設」としない」というふうに書いておりますが、こちら、規則基準要求上、公衆だけでは

なくて、従事者への過度な被ばくの点についても要求を求めておりますので、その点について、この資料では説明がないですが、そういった評価を行っているのかどうか、そういった検討を行っているのかどうかについて、確認をしたいと思います。

もう1点、13ページの周辺の断層状況について、近くに二つの断層がありますけども、加工施設内にはないというふうに御説明されておりますが、これ以外に、一つ大きいものとして、中央構造線という大きい断層があると思うんですけども、ここについて何も触れていないですが、この点については考慮されているのかどうか。

以上、2点について、確認の観点から御説明ください。

○原子燃料工業（藤原シニアグループ長）　藤原でございます。

まず、1点目の御質問ですが、ここには公衆の実効線量だけを記載しておりますが、実際、作業者の実効線量についても考慮いたしております。

2点目ですが、一番影響のあるものといたしまして、こちらに示しておりますが、大阪府近辺には七つ断層がございます。そのうち、最も影響があるのがこの上町断層帯でございまして、中央構造線については、一応この断層より影響は小さいという結果は得ております。

○萬上チーム員　とりあえず了解いたしました。

今回確認させていただいた事項も含めて、ほかの点についても、今後、安全機能を有する施設の選定フローであるとか、各条への適合状況も含めて、その過程で個別にいろいろ確認させていただきたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

○原子燃料工業（藤原シニアグループ長）　了解いたしました。

○大村チーム長代理　ほかに何か、確認事項等はありますか。

○大音チーム員　規制庁の大音です。

先ほどの、今後検討されると思いますけれども、1点だけ御指摘しておきたいのが、21ページの人為事象のところで、ここで、いわゆる隣接の工場等において及ぼす爆発、それから火災を発生させる施設はないということなんですけれども、多分、NFI熊取の場合は京大炉、それから、あと住友電工さんといったのがあると思いますので、それに対する、そういったところの爆発とか、そういったものへの影響がどうなっているかというのも、詳しくここで説明を要求したいと思います。

それから、あと、熊取の場合はアンモニアを用いていると思いますので、いわゆるこれが、アンモニアタンクが爆発したときの従業員、あるいは周辺への影響、そういったとこ

ろについても確認が必要ではないかと思っておりますので、こういったところも十分な検討を、今後、見させていただきたいと思っております。

以上です。

○原子燃料工業（藤原シニアグループ長）　承知いたしました。

○大村チーム長代理　ほかに何かありますか。

私から1点だけ、9ページに貯蔵設備の最大貯蔵能力の縮小という項目があって、具体的な数値については、27ページに数値が出ています。これ、貯蔵能力の縮小というのは、何か設備的な変更とかというのがあるものでしょうか。それとも、単に評価上、これぐらいまで貯蔵しますという変更なんでしょうか。

○原子燃料工業（藤原シニアグループ長）　藤原でございます。

御指摘の点ですが、まず、基本的にハードの変更はなくて、運用とか、あと、通常の評価でペレットの大きさをまず最初に設定するときに、実際のものより大きなものを仮定してやっておりますので、それを現実ベースの大きさにして、重量、ウラン量を再選定しております。基本的にはソフトの管理になります。

一方、一番上の第1加工棟につきましては、もともと貯蔵容器という形で貯蔵しておりましたが、それを取り止めて、受け入れた輸送物を原料の搬入まで置いておくということで、変更しております。

以上でございます。

○大村チーム長代理　了解です。

ほかに何かありますか。いいですか。

それでは、資料の3ですけども、規制庁のほうから、主要な論点について整理をしておりますので、これを提示することにしたいと思います。

栗崎さん。

○栗崎チーム員　それでは、資料の3に基づきまして、今ほど御説明いただきました概要等に基づいて、あとヒアリングを通じまして内容を確認した結果として、論点をまとめましたので、御説明させていただきます。

なお、これらにつきましては、現時点におけるものでございまして、今後の審査の進捗により、変更はあり得ますということを申し添えます。

まず、1番目につきましてですけれども、「安全機能を有する施設」及び「安全上重要な施設」の選定の考え方、それを選定フローとか選定条件及び選定結果について、初めに

整理して御説明いただきたいということです。

2点目でございますけれども、外部からの衝撃の防止に関して、自然現象、人為事象に関しまして安全機能を損なわない設計であること、これらを以下の四つの視点に基づいて説明をいただきたいと。その四つの視点の一つ目ですけれども、地震、津波の評価をはじめ、設計上想定する自然現象、人為事象に関する評価。2点目としまして、地盤、地震の支持性能、安定性評価の観点で、敷地周辺の活断層が敷地内に延長していないかなどの、敷地及び敷地周辺の地質とか地盤に関する調査結果ですね。

三つ目の視点といたしまして、竜巻及び火山影響評価を踏まえた防護設計。

四つ目としまして、敷地周辺の状況を踏まえた評価として、近隣工場の火災ですね、それから航空機落下などがございますけれども、それに基づく防護設計、火災規模とか航空機落下の確率とか防護策等、それら四つの視点に基づいて、外部からの衝撃の防止とか自然現象、人為事象についての評価、設計であることの、安全機能を損なわない設計であることの御説明をいただきたいと思います。

大きな3番目としまして、耐震重要度の分類の考え方及び従来からの変更点について、御説明いただきたい。また、新規制基準において静的地震力の割り増し係数が変更されておりますので、それらを踏まえて安全機能を有する施設の建築物・構築物ですね、及び施設機器につきまして、耐震評価結果を説明いただきたいと。

大きな四つ目でございますけれども、火災や溢水等による損傷の防止に関しまして、施設の特徴を踏まえた安全機能を損なわないための対策について、御説明いただきたい。

5番目でございますけれども、従来の最大想定事故がございましたけれども、あの評価に代えて新規制基準において要求された設計基準事故の評価について、事故の選定フローや選定条件等を整理して御説明いただきたいと。また、設定した事故のシーケンスについて、それの対策の妥当性についても御説明いただきたいということでございます。

6番目でございますけれども、重大事故の評価につきまして、事故の選定フローや選定条件を整理して、説明いただきたい。

7番目ですけれども、重大事故等及び大規模な自然災害または故意による航空機衝突等のテロリズムによる加工施設の大規模な損壊ですね――いわゆる大規模損壊と言っておりますけれども――に対する対策に用いられる資機材、体制整備、手順等に関する妥当性を御説明いただきたい。

8番目でございます。最後でございますけれども、大規模損壊への対策に必要な措置に

関しまして、安全を確保・向上させるための全社的体制、核燃料物質取扱主任者の権限も含みますけれども、これについて御説明いただきたいということでございます。

以上でございます。

○大村チーム長代理　今後の資料4点につきまして提示しましたが、本件について、何か事業者のほうから確認すべき事項等ありましたら、お願いします。

すみません。ちょっとその前に、嶋﨑の方から補足をします。

○嶋﨑チーム員　すみません。規制庁加工担当、嶋﨑です。

主な論点の提示につきましては、もう承知おきかもしれませんけど、これは加工事業者、全般的に提示している主な論点で、その論点の内容というのは新規制基準が施行されたことに伴って対応が必要なもの、それを列挙させていただいて、主な論点とさせていただいているという形かと思います。これに各社がお持ちの施設の特徴、あるいは立地、地域によるところの特徴、考慮すべきもの、そういったものをきちんと考慮していただきたいということで、具体的な説明をお願いしたいと考えてございます。

特に地震関係、担当課の者は本日ちょっと列席しておりませんけれども、地震、津波等で申し上げれば、御社の概要の資料でもございますとおり、断層系で申し上げれば上町断層帯、中央構造線等がございます。津波についても南海トラフ等の地震があるかと思います。さらに航空機落下等については関西空港の存在というものが非常に特徴としてあるかと思いますので、そういった点については概要でも触れられていますけども、改めてきちんと御説明をいただきたいと思ってございますので、よろしくお願いします。

それと耐震関係で申し上げれば、概要でも耐震補強するということで、その点については詳細は設工認等でお示しされるという形でございますけれども、耐震補強を行わない既存の設備についてもきちんと基準を満足していることについての説明をいずれかの段階で求めたいと思ってございますので、その点についてもよろしくお願い申し上げたいと思います。

以上です。

○原子燃料工業（松浦環境安全部長）　原子燃料工業の松浦でございます。

御説明いただいた論点、了解いたしました。特に確認することはございませんが、この論点に従いまして、今後、御説明させていただきたいと存じます。よろしくお願いいたします。

○大村チーム長代理　それでは規制庁のほうから何か特に、よろしいですか。

それでは、特にないようですので、それでは議題の2と3については、ここまでということにしたいと思います。どうも御苦労さまでした。

それでは、メンバーの入れ替えがありますので、また5分後ぐらいですね。少し中断をいたします。

（原子燃料工業（株）退室、（株）グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン入室）

○大村チーム長代理　準備ができたようですので、それでは引き続き、審査会合を行います。

議題の4と5ということで、グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンから先週末に適合性審査の申請が出ているということで、承知しております。今日は最初、初回ということですので、申請の概要について事業者のほうから説明をいただくということと、それに引き続いて規制庁のほうから今後の主な論点について提示したいと思います。

それでは、まず資料4に基づきまして、今回の許可申請書の概要について、事業者のほうから説明をいただきたいと思います。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（中島環境安全部長）　株式会社グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン環境安全部長の中島でございます。

本日はここにおります6名で対応させていただきますので、よろしくお願いいたします。

先ほどお話にありましたように、今日は私どもにとって初回の審査でございます。資料4に基づきまして申請の概要を説明させていただきますので、よろしくお願いいたします。

資料の1ページをめくっていただきますと、目次がございます。

それでは、この目次に沿いまして、環境安全部担当課長の成田のほうから、目次に沿って、申請の概要を説明させていただきます。よろしくお願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（成田担当課長）　グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン環境安全部の成田でございます。

それでは、3ページの加工施設の概要から説明させていただきたいと思います。

当社の所在地ですけれども、神奈川県の横須賀市にあります。施設の工程は、沸騰水型燃料体の加工でございまして、現在、許可いただいている最大処理能力は年間750トンとなっております。また取り扱うウランの最高濃縮度は5%となっております。

下のほうには当社の立地を図面にて示しております。右側には敷地周辺の詳細な図面を載せております。当社の場所は矢印でGNF-Jと書いたところでございまして、久里浜湾から約2.2km、近くを流れます平作川より80mのところに位置してございます。敷地の海抜は

約3mという状況になっております。

めくっていただいて、4ページのほうには、主たる加工工程について説明しております。

まず、二酸化ウラン粉末を入荷後、成形施設にて粉末を混合、成形、焼結、研削し、ペレットとします。次に、被覆施設にてペレットを被覆管に挿入、密閉し、燃料棒とします。次に、組み立て施設で燃料棒を組み立て、燃料体とし、それを出荷するというところでございます。

ここに示してございますように、当社には再転換工程はありません。また、取り扱うウランにつきましては通常ウラン、再生濃縮ウランのみでございます。また、このほかに施設内に放射性固体廃棄物を保管廃棄する施設を有しております。

5ページには、当社の施設、建物の特徴を示してございます。

当社には第1加工棟と第2加工棟という二つの加工棟が存在します。第1加工棟の第1期の建物から順次増設しておりまして、現在は第2加工棟が主力の工場となっております。

それぞれの建設年度ですけれども、第1加工棟の1期は昭和45年の建設、第1加工棟第2期は昭和49年の建設、第2加工棟は昭和59年の建設というふうになっております。

6ページからは申請の概要について、説明させていただきます。

まず、申請の方針ですけども、申請の方針としましては、昨年の12月に施行となりました新規制基準への適合に加えまして、さらなる安全性の向上を図るというのを方針としております。この方針のもと、自然現象、特に地震を考慮し、施設全体の安全性を向上するといったことを目的に、そこに示しています三つの変更を行いたいというふうに考えております。

一つ目は、第1加工棟のガドリニア工程を耐震性が確保された第2加工棟に集約するというもの。

二つ目が、不要な設備を撤去するというものです。この不要な設備には、溶液を取り扱います湿式回収工程の撤去も含まれております。

また最後に、3番目としまして、撤去に伴う廃棄物に対して、十分な廃棄物貯蔵場を確保するといったことが、変更の項目でございます。

7ページのほうには、ガドリニア工程の集約について、示してございます。

現在、第1加工棟の1階部分で行っております成形、焼結、研削、装填、溶接の工程を第2加工棟の1階に集約する。現在、第1加工棟の2階で行っております粉末処理工程を第2加工棟の3階に集約するというものでございます。

8ページには、その集約におけます第2加工棟での対応について、示してございます。

集約のときに第2加工棟にある既存の設備を活用し、使用するものと、新たに施設設備を新設するもの、この二つのタイプのものがございます。そういったことを説明した表でございます。

9ページのほうには、不要な設備の撤去を図るといったことを説明したものを載せております。

燃料の生産段階で発生するスクラップを湿式で回収する工程、これは現在、第2加工棟にございますけれども、この湿式回収工程は今後使用する予定がないため、撤去を行うというものでございます。

また、ガドリニアの粉末処理施設を新設する予定の部屋が第2加工棟にできるわけですけども、この部屋に現在設置されている実験設備を撤去するというものでございます。

その他、第1加工棟の燃料棒検査設備及び貯蔵設備等、今後使用する計画のない設備の撤去を行うというものでございます。

10ページには廃棄物貯蔵場の確保について、示してございます。

ガドリニア工程の集約及び不要な設備の撤去により発生する廃棄物を保管廃棄するため、この表に示しております廃棄物貯蔵場を拡張または新設するというものでございます。これに伴いまして、200Lドラム缶換算で9,280缶増加、能力が増加する予定でございます。

ちなみに、この表の下から2行目のガドリニア工程各室と書いてございますのは、第1加工棟で現在やっておりますガドリニア粉末の処理を行うところ、成形を行うところ、焼結を行うところ、装填を行うところの部屋につきましては、その部屋にある設備の溶液を停止しまして、ウランを除染し、そのまま存置の状態で保管廃棄を行うというものでございます。

11ページには、これまで述べてまいりました変更によって生じます施設の状況について、まとめたものを示してございます。

変更後、どのような、どちらの加工棟でどういった工程を行うかというのを示したものでございます。表に示しますとおり、変更により、燃料生産工程を第2加工棟に集約することができます。これによりまして、施設全体の安全性の向上を図るといったことを狙っております。

12ページには、最大処理能力等の変更について、示させていただいております。

まず、最大処理能力の変更ですけれども、変更後におきましては第1加工棟で工程を廃

止することから、第1加工棟の処理能力は0というふうになります。また、第2加工棟で行っております湿式回収についても撤去を行うということから、湿式回収の能力は0というふうになります。

次に、最大貯蔵能力の変更ですけども、第1加工棟につきましては設備、貯蔵設備の撤去を一部行うということで、現在の50.3が33.3トンになります。第2加工棟につきましては集約に伴い、一部設備を追加することから788.1のものが793.3トンに増えます。第1加工棟、第2加工棟全体では約12トン、貯蔵能力が減少することになります。

次に、放射性固体廃棄物の保管廃棄能力につきましては、先ほど御説明させていただいたように2万6,200缶から9,280缶増え、3万5,480缶になる予定でございます。

続きまして、13ページのほうには、耐震重要度分類の変更と耐震補強について、記載させていただいております。

まず、耐震重要度分類の変更、見直しですけれども、第1加工棟のガドリニア工程の廃止に伴い、第1加工棟（第1期及び第2期）の耐震重要度分類を現在の1類から3類に変更する予定でございます。

次に、新規制基準に基づいた耐震補強ですけれども、この右側にある図面で色のついたところに対して耐震補強を行う予定でございます。第1加工棟の第1期部分、建物と建物を結ぶ搬送路、加工棟への電力供給、監視等を行っている動力棟、こちらについて耐震補強を行う予定でございます。

また、設備についても、第2加工棟の設備機器について、耐震補強を行う予定でございます。

14ページからは、施設の特徴と新規制基準への適合状況について、まとめております。

14、15ページのほうには地域特有の項目をまとめた形で記載させていただいております。14ページの地盤ですけれども、立地している三浦半島において、敷地から数kmのところに断層が存在するということが確認されております。これに対して、適合状況ですけれども、文献調査によりますと、当社の敷地内に活断層は存在していないということを確認しております。また建物については、杭によりN値50以上の泥岩に支持しております。

地震ですけれども、県の予測によりますと、敷地周辺では南関東地震及び三浦半島断層群の地震時に震度6強から震度7の揺れが想定されております。これについては、建物については建築基準法または耐震改修促進法により、設備については静的設計法により、新規制基準による割り増し係数を乗じた評価を実施し、基準に基づき、耐震補強を実施する予

定でございます。

津波につきましても、県の予測によりますと慶長型地震及び三浦半島断層群―鴨川低地断層帯地震において、津波による敷地の浸水が想定されております。これにつきましては、加工施設の敷地に最大約0.5mの浸水の可能性が予測されておりますけれども、主たる建物の床は敷地よりも1m高く設計されているため、施設の安全機能が損なわれる恐れはないということを確認しております。

洪水につきましても、近くを流れる平作川からの浸水というのが想定されておりますけれども、こちらも津波と同様に施設の安全機能が損なわれる恐れはないということを確認しております。

めくっていただいて、15ページのほうには、竜巻、火山、航空機落下、近隣工場等の火災につきまして、それぞれ施設の特徴と、それに対して確認した適合状況をまとめております。

16ページには、核燃料物質の臨界防止、遮へい等、閉じ込めの機能、火災等による損傷防止につきまして、施設の特徴と確認した適合状況について、記載させていただいております。

17ページにつきましては、施設への不法な侵入等、溢水による損傷の防止、誤操作の防止、安全避難通路等につきまして、特徴と、それぞれ確認した適合状況について、記載させていただいております。

18ページの安全機能を有する施設でございますけれども、これにつきましては先ほども説明させていただいたように、再転換工程を有しておらず、溶液系のウランは取り扱わないというのを、我々、施設の特徴として、ここに示させていただいております。

加工施設において安全機能を有する施設につきましては、事業許可規則基準の臨界防止、遮へい等、閉じ込めの機能の要求事項に対応するものとして分類し、各施設に設置されている設備、機器の構造と操作の方法から想定されるハザードを抽出し、これに対応した安全機能と安全機能を有する施設を特定しております。また、設計基準事故時にその機能が発揮できるということも確認しております。

設計基準事故の拡大の防止につきましては、施設の特徴としては第1加工棟のガドリニア工程を廃止するころにより、設計基準事故対象設備が減少するというのを特徴として挙げております。

適合状況ですが、設計基準事故として抽出した焼結炉における水素爆発及びウラン粉末

管の落下事故において、公衆への被曝の影響は、評価したところ5mSv未満であり、十分小さい結果であることを確認しております。

核燃料物質の貯蔵施設、廃棄施設の、それぞれの特徴、適合状況については記載のとおりでございます。

19ページの放射線管理施設、監視設備、非常電源設備、通信連絡設備につきましても、施設の特徴及びそれぞれ確認した適合状況について、こちらのほうに記載させていただいております。

最後、22条、重大事故等の拡大防止等でございますけれども、これは規則の6条から9条という、立地に関連する特徴を踏まえまして、起因事象として設計基準を超える大地震等を仮定し、重大事故に至る恐れがある事故が発生した場合を想定して、重大事故の発生を防止するのに必要な施設及び体制の整備を行います。また、大規模な自然災害、または故意による大型航空機の衝突、その他テロリズムへの対応のため、対策の実施に必要な情報を把握し、大規模な火災が発生した場合における消火活動や重大事故等の発生を防止のための対策を整備する方針でございます。

ここで述べてまいりました適合状況につきましては、今後の審査会合等で詳細に説明してまいりたいというふうに考えております。

当社からの申請の概要についての説明は、以上でございます。

○大村チーム長代理　ただいまの説明について、何か確認事項、質問等あれば、お願いします。

○萬上チーム員　原子力規制庁の萬上でございます。

本日はあくまで概要の説明ということになりますので、安全機能を有する施設の選定であるとか、各条項の適合状況については、この後の審査会合なり、ヒアリング等で確認することになりますが、今回はあくまで申請概要の事実関係について2点ほど確認させていただきたいと存じます。

まず、資料のほうの10ページの関連でございますけれども、今回の申請は、そもそも昨年7月に廃棄物貯蔵場の拡充等の申請に対して、今回は補正申請ということで、新基準適合のための申請と位置づけられておると存じますが、今回の申請でさらに貯蔵場のほうも拡充しているかと思いますけども、あとそれ以外にも昨年の申請ですと、ちょっと細かいところになりますけれども、第2種管理区域の一部を非管理区域にするというものと、その前の事業変更許可でされていた貯蔵能力の変更に伴う工事等の取り止めといったものが

あったかと思います。そういった内容については、今回の補正申請を経ても、今回の申請の中で引き続き継続して残っているものかどうかということについて、確認したいと思います。

それともう一点、14ページの下から2段目の津波の第8条の適合性の関係でございますが、こちらの津波の評価について、約2年前の旧原子力安全・保安院時代において、いわゆるサイクル施設のストレステストにおいて評価を行っていると思いますが、そのときの評価と、今回の基準変更を踏まえて評価の考え方等をちょっと変更されているのかどうかについて、確認したいと思います。

以上2点について、御説明をお願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの牧口でございます。

簡単なほうから回答させていただきます。

2点目の津波のほうでございますけれども、前回のストレステストの評価以降、今回の事業変更許可申請の内容で、評価の内容については変更ございません。

それから、1点目の御質問でございますけれども、昨年、変更申請をしておりまして、その中に第1-13の廃棄物貯蔵場の拡張というのを実施してございます。このときに管理区域の、この場は第2種管理区域なんですけども、一部管理区域を解除するという申請をしておりましたが、今回は解除する部分を新たに廃棄物貯蔵場として拡張するという補正申請をさせていただいております。その理由につきましては、当初、非管理区域にする場所で部材の梱包ですとか、その他の作業を効率的に行うということを目的としておりましたけども、今回の申請で不要な設備を撤去する部分が多々出てまいりますので、その部分の影響でこの部分を拡張したいというふうに考えてございます。

それから1点目の、貯蔵設備の増強をするということを今回取り止めるという内容が含まれておりますけれども、これにつきましては、この貯蔵施設の増強が第1加工棟の部分でございまして、今回、配置し直すガドリニア工程のための貯蔵施設でございましたので、これも踏まえて撤去する、廃止するという申請になってございます。

以上でございます。

○萬上チーム員　了解しました。施設の変更を伴うことについては新基準適合性の既存の設備のものと並行して審査になるかと思いますけれども、その辺の考え方について、一応分けていただいて、別途御説明いただけるかと思いますのでよろしくお願いいたします。

あと、それと津波の関係でございますけれども、こちらについては特にストレステストのときから変更していないということでございますが、この段階で予断を持って申すわけではございませんが、御社の場合、既に申請いただいているほかの加工事業者と比べまして海に比較的近いこと。ほかの海に近い事業者であっても高台にあって、津波の評価というのは割に影響はないのかなと思いますけど、御社に関しては特にその影響が一番シビアに効いてくるんじゃないかとは思っていますので、この段階でもって他社との比較は必ずしも適切ではないかもしれませんが、その点について、後日、丁寧に御説明いただければというふうに思います。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの牧口です。

御指摘の点、承知しました。今後、詳細に説明させていただきます。

○大村チーム長代理　それ以外、何かありますか。

○嶋﨑チーム員　規制庁、加工担当の嶋﨑です。

ちょっと資料で何点か確認をとりたいところがあります。

まず、10ページのところで、廃棄物貯蔵場の確保があるんですけれども、これはちょっと資料上の言葉の確認にすぎませんが、第3棟については新設で新規に建てるというところで理解するんですが、例えば第1-14の廃棄物貯蔵場については新設とはありますが、ここは要するに既存施設を利用したものであって、一種の用途変更、施設の目的を変えると、そういうことで理解すればいいのかというところの確認が1点目でございます。

それと、ちょっと本日の概要の説明資料にはないんですが、耐震の重要度分類を考える上でちょっと確認をとりたいのは、安全上重要な施設があるかどうかについての、現時点での事業者さんの、何というか、選定結果といいますか、そういったところについて、ちょっとあわせて御説明をいただきたいと思います。

最後は、重大事故でどういったものをイメージしているかというところについて、お伺いしたいと思います。今ほど萬上からもありましたとおり、津波の評価等で多分、大規模な自然災害を考えたときに津波に対しての考慮とかという形で重大事故に対する対策が上げられてくるのかなと思うんですけども、概要で結構ですので、その点でお考えになっている点がありましたら、あらかじめお教えいただけると助かります。よろしくお願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュー

クリア・フュエルの牧口でございます。

まず、1点目でございますけれども、10ページの廃棄物貯蔵場第1-14でございますけども、こちらのほうは御指摘のとおり、現在、貯蔵施設がございますけども、この設備を撤去して、その場を有効利用して廃棄物貯蔵場にしたいという変更でございますので、新設というよりは用途変更かと思います。御指摘のとおりです。

それから、2点目の安重の評価でございますけれども、現在評価しておりまして、安重はないという結果でございます。先ほどございましたように従事者、それから公衆被曝に関しまして、過度の被曝はないという結果でございます。

それから、3点目の重大事故でございますけれども、申請書の評価の中では特に地震を考慮いたしまして、その地震によって設計事故を超える状態で粉末管が落下するとか、建屋に一部亀裂が入って水の侵入があるとか、そういった複合的なことを考えた中での重大事故対策ということを評価して、対策として盛り込んでおります。

以上でございます。

○大村チーム長代理　ほかに何かありますか。

ないようですので、それでは資料5ですけれども、今後の主要な論点について、規制庁のほうから説明お願いします。

○栗崎チーム員　原子力規制庁の栗崎でございます。

資料5に基づいて、説明させていただきたいと思います。

先ほどの原燃工、熊取事業所に対して示した論点と同様のところもございますので、そこのところはちょっと簡単に触れて、割愛させて、説明させていただきたいと思います。

それで、これら論点に指摘させていただきますけれども、今後、審査を通じて詳細な説明をしていただいて、審査をさせていただきたいと思っております。なお、これらにつきましては現時点のものでございますので、今後の審査の進捗により変更があり得るということでございます。

それで、今申し上げたとおり(1)～(8)につきましては新規制基準で要求されている事項、これを主にポイントとして示してございますので、全く同様の指摘となってございます。

それで、(9)としてちょっと加えさせていただいておりますのは、今、概要説明とか質疑のやりとりの中でもございましたですけれども、放射性固体廃棄物の貯蔵場の増強とか施設変更等に係ります点について、新規制基準適合性について説明をいただきたいということを加えてございます。

簡単ではございますが、以上でございます。

○嶋﨑チーム員　引き続き、規制庁、加工担当、嶋﨑です。

先ほどの原燃工、熊取さんでも申し上げましたけども、若干補足をさせていただきますと、立地地域あるいはまた施設の特徴を踏まえて、そういった具体的なところを確認していきたいという点で補足を申し上げますと、地震及び津波に関して申し上げれば、事業者さんの概要の中にもございましたとおり、地震で申し上げれば、地震あるいは断層の存在で言いますと、三浦半島断層群というのが近くに走っているわけでございますので、それとの関連についてはきちんと御説明をいただきたい。あと津波については、神奈川県での評価にありますとおり、三浦半島断層群による津波、あるいは慶長型、明応型、相模湾の相模トラフに起因するような津波等の評価が必要になってきますので、そういった点について、きちんと御説明をいただきたいと思ってございます。

それと耐震性については、耐震補強されるという点を御説明いただきましたけれども、耐震補強を実施しないところにつきましても適切な時期に耐震性の評価結果をお示しいただきたいと思ってございますので、よろしくお願いいたします。

以上でございます。

○大村チーム長代理　今の論点の説明と、それから補足もありましたけども、これについて何か確認事項等ありましたら、お願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（中島環境安全部長）　グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの中島でございます。

特にございません。ただいま御説明いただきました論点、そして並びに当社の立地条件、やはり特徴的なところがございますので、それらをしっかりと踏まえて、今後しっかりとした説明をさせていただきたいと思いますので、よろしくお願いします。

○大村チーム長代理　じゃあ、規制庁のほうもそれでよろしいですね。

それでは、特にないようですので、議題の4と5、これで終了したいと思います。どうも御苦労さまでした。ありがとうございました。

以上で一応、議題は全部終了ですが、次回については、また。

○小川チーム員　規制庁、小川でございます。

次回の会合につきましては調整の上、日程を確定して御連絡差し上げたいと思いますので、よろしくお願いします。

○大村チーム長代理　それでは、第16回の会合を終了いたします。どうも御苦労さまでし

た。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第17回

# 平成26年4月24日（木）

# 原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第17回

議事録

１．日時

平成２６年４月２４日（木）１０：００～１１：５２

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

担当委員

更田　豊志　　原子力規制委員会委員

原子力規制庁

大村　哲臣　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長代理

石井　康彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

長谷川　清光　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

小澤　隆寛　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

伊藤　博邦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

塩川　尚美　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

田尻　知之　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

葛西　邦生　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

林　里沙　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

福島　操　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

山村　修　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

小川　明彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

嶋﨑　昭夫　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

栗崎　博　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

大音　明洋　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

関　典之　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

平野　豪　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

萬上　俊隆　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

加藤　美穂　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

池永　慶章　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

松本　修　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

山手　一記　　技術基盤グループ安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付
首席技術研究調査官（核燃料サイクル・管理施設・輸送）

久保田　和雄　技術基盤グループ安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付
主任技術研究調査官

高梨　光博　　技術基盤グループ安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付
技術研究調査官

森　憲治　　技術基盤グループ安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付
技術研究調査官

日本原燃株式会社

青柳　春樹　　執行役員　再処理事業部担任（安全）　安全技術室長

越智　英治　　理事　再処理事業部　エンジニアリングセンター長

牧　隆　　再処理事業部　エンジニアリングセンター プロジェクト部長

松田　孝司　　再処理事業部　再処理工場　化学処理施設部長

有澤　潤　　再処理事業部　エンジニアリングセンター プロジェクト部
再処理規制対応グループリーダー

鳥原　秀明　　再処理事業部　再処理工場　化学処理施設部　精製課長

荒井　宜之　　再処理事業部　再処理工場　化学処理施設部　脱硝課長

三浦　進　　再処理事業部　再処理工場　化学処理施設部　脱硝課　副長

中谷　三喜雄　再処理事業部　再処理工場　ガラス固化施設部　ガラス固化課　副長

林　義徳　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　プロジェクト部
再処理規制対応グループ　副長

出口　守一　　執行役員　燃料製造事業部長代理

髙橋　俊夫　　理事　燃料製造事業部　部長

真嵜　康行　　燃料製造事業部　燃料製造計画部　安全技術グループ　課長

皆川　弘樹　　燃料製造事業部　燃料製造建設所　粉末調整グループ

グループリーダー

稲葉　善幸　　燃料製造事業部　燃料製造建設所　周辺設備グループ　副長

相馬　範久　　燃料製造事業部　燃料製造建設所　放射線管理施設グループ　副長

奥山　順平　　燃料製造事業部　燃料製造建設所　分析設備グループ　担当

石原　紀之　　東京支社　技術部　課長

４．議題

（１）日本原燃（株）再処理施設の新規制基準への適合性について

（２）日本原燃（株）ＭＯＸ燃料加工施設の新規制基準への適合性について

（３）その他

５．配付資料

資料１－１　六ヶ所再処理施設　高レベル廃液ガラス固化建屋及び第１ガラス固化体貯蔵建屋における新規制基準に対する適合性【施設の概要】

資料１－２　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性【設計基準】

資料２　ＭＯＸ燃料加工施設における新規制基準に対する適合性【加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の要求事項への対応】

参考１　再処理施設　前回までの審査会合における主な論点と対応について

参考２　ＭＯＸ燃料加工施設　前回までの審査会合における主な論点と対応について

６．議事録

○更田委員　それでは、核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合、第17回会合を開催いたします。

本日は、日本原燃、再処理施設の新規制基準への適合性について、続いてMOX燃料加工施設へと審査を進めていきます。

それでは、早速ですが、説明を始めてください。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧でございます。

本日、まず再処理分として、ガラス固化建屋・ガラス固化体貯蔵建屋の施設の概要、それからあと、安全上重要な施設に関わる設計基準についての資料2件について御説明させ

ていただきたいと思います。

まず最初に、ガラス固化建屋とガラス固化体の貯蔵建屋の概要について、この後あります安全上重要な施設の再整理と、それからあと重大事故等の選定・評価の観点で、いまだ説明してございませんでしたので、ポイントとなる点を中心に御説明したいと思います。

めくっていただきまして、2ページ目。

今回の対象建屋は、再処理工場全体の中で上段真ん中にあります分離建屋から、その下のほうにあります赤く囲われた二つの建屋になります。

3ページ目ですが、ガラス固化建屋のほうには、こちらの絵にございますように幾つかの貯槽分と、それからあとガラス溶融炉、それからガラス固化体を取り扱う諸設備と、それからあと、それに伴います廃ガスの処理設備等がございます。

次の4ページに参ります。

ガラス固化体の貯蔵建屋を含め、ここの中の主要工程の関係というのはこの絵で示されたようになってございます。

それから、5ページ目。

廃液の貯蔵設備ですけれども、こちらのほう、こちらに書いてあるように液の洗浄と、それからあと共用するという観点で、各貯蔵系を構成してございます。安全設計の観点では、ここにございます閉じ込め、それから火災・爆発の防止、崩壊熱除去というところが重要な観点として設計されているという施設になってございます。

それから、次の6ページ目。

こちら廃液貯蔵設備の概要図というふうになってございます。

それから、7ページ目。

ガラス固化設備につきましては、各種の高レベル廃液をガラス固化しますけれども、安全設計という観点では、ここに示された観点、幾つかございますけれども、特に閉じ込め、火災・爆発の防止、それからあと崩壊熱といったところの観点が重要となります。

それから、8ページ目です。

こちら固化体の設備の概要と設計というふうになってございます。説明は割愛します。

それから、9ページ目。

こちらのほうは、右のほうにございますガラス溶融炉が中心となったガラス固化設備の概要図になってございます。

それから、10ページ目ですけれども、こちらのガラス固化体にした後の固化設備から後、

固化体の貯蔵設備までの概要図になっておりまして、固化体の取り扱いを説明してございます。

それから、11ページ目。

こちらは固化体貯蔵設備の概要図になります。受け入れた後、貯蔵ピットのほうでガラス固化体を貯蔵するという設備になってございます。

それから、12ページ目。

こちらは固化建屋のほうの廃ガス処理設備になっております。こちらは、ほかの建屋とも同様の安全設計と考え方ということになってございます。

それから、13ページ目ですけれども、こちらは同じ塔槽類廃ガス処理設備ですけれども、系統図のほうの説明になってございます。

真ん中のセルのところから、廃ガスポットを通じてセル排気系のほうに行くというところで、こちらは、あとの後段のほうで御説明させていただくところと関係する設備ということになります。

それから、あと14ページ目。

こちらはガラス固化廃ガスの処理設備という設備の概要と、あと、設計になります。

ガラス固化廃ガスというのは、ガラス溶融炉のほうで発生する廃ガスというところを処理するものでございますけれども、15ページ目のほうにそちらの概要図がございまして、こちらのところまでの説明が1次閉じ込めの説明というところになります。

それから、16ページ目。

固化建屋の換気設備の概要及び設計というところでございます。

17ページ目には、固化建屋の換気設備の系統図になります。こちらの下のほうに固化セルを中心とした換気設備群がございますけれども、こちらのほうは、18ページのほうに特出しして御説明しております。

こちらの固化セル関係以外に、電源喪失等により固化セルの圧力上昇に備えたものとして、固化セルの圧力放出系というのも、あわせてこちらのほうで図示してございます。

それから、19ページ目が貯蔵建屋の換気設備の系統図になります。

あと、20ページ、21ページにつきましては、安全圧縮系、安全冷却水系というところで、これまで御説明した内容とほとんど同じですので、こちらのほうの説明は割愛させていただきたいと思います。

あとは補足説明になります。

建屋、2件の施設の概要は以上でございます。

○更田委員　質問、指摘はありますか。

○小澤チーム員　規制庁、小澤です。

今、概要説明いただいた当該施設につきましては、リスクが高い高レベル廃液が貯留されているということで、120$m^3$のものが予備機も含めて3基ということで、今後実施される当該設備については重大事故等の個別説明の中で蒸発・乾固等の実例として説明がなされていくと考えておりますので、その中で、そのタイミングで詳細に審査確認させていただくというつもりでおりますので、対応いただければと思います。よろしくお願いします。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　承知しました。

○更田委員　ほかにありますか。

ちょっと概要説明ということで簡単な御質問なんですけども。

ガラス固化設備には、廃液はバッチで入っていくので、ガラス固化設備の中を動いている廃液の量というのは制限されていると思うんですけど、であれば、事故があったとしてもソースとなるものの量は一定量以下だと。また、ガラス固化体の貯蔵設備はガラス固化体という形で非常に安定化されている。

そういう意味では、高レベル廃液貯蔵設備が、一番閉じ込めが失われたときに圧倒的に液体の状態であるし、インベントリも大きい。

何をお尋ねしたいかというと、インベントリをして、主要な核種が最大量、どの設備に、どれくらいあり得るかというのは、概要としてつかむ意味でも重要な情報なので、簡単に説明できるようだったら伺いたいと思うんですけれども。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

今おっしゃられるとおり、再処理工場での放射能の総量というのは大体ベクレルで10の21乗ございます。これは原発の、非常に110万kWと大して変わらないんですけれども、この今おっしゃられたようにガラス固化体、それから使用済燃料固化体、いわゆる固体として存在しているものが非常に多うございまして、今、手元に具体的にないんですけれども、あと粉末のMOXですね。いずれも固体です。

そして、今、再処理のリスクとして大きいのは、やはり高レベル廃液の液体としての存在、これが21乗に対して1桁弱落ちると思います。

これは、それじゃあ、今、私は記憶で申し上げていますので、次回、そのインベントリの分布、これをグラフに描いたものを公開してございますので、それで御説明したいと思

います。1桁、1割程度だというふうに今記憶してございます。

○更田委員　液の占める割合がそうだとして、このガラス固化建屋と貯蔵建屋、固化体の貯蔵建屋を考えると、この4ページの範囲で考えるとすると、固化の溶融炉周りだとか、そこは貯蔵設備から先ほど申し上げているバッチで行ってるだろうから、そのバッチ量分だけの閉じ込めが失われたときの最大放出量といっても、そのインベントリだと考えることができるわけですけども、この貯蔵系に最大、これは要するに貯蔵能力そのものになるのかもしれないですが、それをつかんでおきたいというのは、相対的な安全上の重要度から考えると、この施設に関して言うと、上流側に非常に重要度が偏っているように見えるんですけども、その辺りのある程度定量的な当たりをつけておきたいと思いますので、よろしくお願いします。

○日本原燃（青柳担任）　では、次回まとめて、全体のインベントリの分布について御説明したいと思います。

○更田委員　はい。

○日本原燃（石原課長）　一応、定量的な数字ということで、ちょっと放射能量については別途調べてお答えしますが、燃料集合体に換算した場合の簡単な概略でいきますと、燃料集合体4万5,000の燃焼度、4年冷却の燃料1t当たりで発生する高レベル廃液の量というのは0.4$m^3$になります。それが今、240$m^3$、通常使う廃液のタンクでいきますと120$m^3$が2基ございます。それでいきますと、大体、燃料集合体でいきますと600t分の量になります。

それを今、マックスでいけばそれを抱えている状態になるということになります。

○更田委員　集合体で言うと、1,000体弱ぐらいの感じですか。

○日本原燃（石原課長）　集合体でいきますと、燃料1体当たりのkg数が大体、PWRでいきますと約500kgになりますので、600tでいきますと、3,000体ぐらいですかね、BWRでいきますと約200kgになりますので、その換算と。

○更田委員　概要説明は、ほかにいいですか、これは。

はい。じゃあ、次の説明お願いします。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧でございます。

それでは、資料1-2のほうに移りまして、設計基準、安全機能を有する施設のほうの御説明をさせていただきたいと思います。

今回、第15条の安全機能を有する施設、安全上重要な施設の再整理ということで、今回改めて再処理施設全体を見直したものの結果としてまとめて御説明を差し上げたいと思い

ます。

それでは、4ページのほうに行きます。

こちらは、安全上重要な施設の再整理の方針の中では、安全上重要な施設に関わる新基準と、その再処理安全審査指針との関係というものを整理いたしまして、従来、定性的に幅広に選定した安全上重要な施設の中から、新たな安全上重要な施設を再選定するという基本的な方針を述べております。

その次の5ページのほうで、再選定の方法として、まず最初の黒丸のところで、プルトニウム溶液と高レベル廃液に着目した三つの一連の流れの設備と、そのセル、建屋、その他を安全上重要な施設として、その次の黒丸のところで閉じ込め機能喪失をにらんで、安全評価結果に変更がないというふうにすることで、今回、基本的には、ほとんどこれまでと同じ施設を安全上重要な施設にするということにいたしました。

ただ、この①～④までのこの設備につきましては、安全上重要な施設以外の施設として、この施設の取り扱いについては後ほど御説明するということにさせていただきます。

次の6ページ目ですけれども、以下では、安全上重要な施設以外の施設の具体的な選定結果というものを示しておりまして、ここでは基本的に従来と同じ施設が選定されているということを踏まえまして、一番左側の列で規則解釈にある15分類をにらみまして、先ほど御説明しました①～④のみの選定結果というものを記載して整理してございます。

この6ページは廃ガス処理設備の圧力警報に係るもので、7ページが分離設備の臨界関係の計装と遮断弁。それからあと、プルトニウム精製設備の注水槽に関係するもの。それからあと、8ページのほうでは、前処理建屋のよう素フィルタ及び加熱器に関係するというもので整理し直してございます。

9ページのほうに、先ほどまでの表の中に書いてありましたものというのを一覧として示してございますが、次のページで、この①で示された圧力警報の部分についての御説明をします。

次の10ページのほうに行きます。

これらの圧力警報ですけれども、廃ガス処理設備の負圧が維持できないおそれが生じたことを喚起するものという形で、負圧維持に必須でないにもかかわらず1次閉じ込めの監視というところで、前広に安全上重要な施設にしていたという経緯がございます。

こういった経緯を踏まえまして、今回は安全上重要な施設以外の施設というふうにいたします。ただ、下にもありますけれども、関連する設計及び管理として、現状実施されて

いる、例えば警報がなくても負圧維持ができる設計、それからあと、異常が検知できるような設計等、機能維持のために行っている、あと定期的な検査等につきましては今後も実施することとしまして、その趣旨については今後補正させていただくとともに、その補正の中で1系統の機能喪失時の運転というところの取り扱いについても従来どおりとする措置というふうにさせていただくことをこちらのほうで御説明しているというものでございます。

とりあえず、こちらで一旦説明を切らせていただきたいというふうに思います。

○更田委員　はい。

○小澤チーム員　規制庁、小澤です。

今回の見直しで、もともとの申請のものにほとんど戻ったということで今御説明がありましたけれども、まず、圧力警報のところで、安全上重要な施設以外の施設とした根拠というところで、ここは今後補正にて申請書に記載される趣旨と記載されていますけれども、ちょっと何点か確認させていただきますと、まず、一つ目の丸のところに関係しますけれども、当該施設が機能喪失に陥ったときにおいても1次閉じ込め系である塔槽類廃ガス処理系には影響を及ぼさないということ。

それと、三つ目の丸に関係しているところですけれども、当該設備は2系統が現在設置されているということですけれども、これも今後継続して維持されるということ、引き続き2系統というものが維持されるということ。

それと、これも三つ目に関係しますけれども、機能性能の維持という観点で点検実施されるということですけれども、事業規則に基づいた検査・点検が今までどおり今後も実施されるということ。

それと、今回、昨日の資料からちょっと若干記載が抜けていたりしているところもある、簡略化されたということもあってか記載が抜けているところもありますけれども、この後、耐震クラスの説明がありますが、当該設備が耐震クラスも変更されているということで、例えば地震時に機能喪失したときにも1次閉じ込め系の塔槽類廃ガス処理系に影響を及ぼさないということ。地震時などについては、これらの点検を適切に今までどおり実施されるということ。

これらについては、ここに趣旨ということで簡単に書かれていますけれども、きちんと申請書に、記載ぶりは検討されていると思いますけれども、約束事として何らかの形で記載されるというふうに認識しておりますけれども、それでよろしいでしょうか。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧でございます。

現在の申請書は、安全機能を有する主要な施設というような書き方になっておりまして、この辺の書き方について、こちらで、同様なというような簡単な書き方になっておりますけれども、こちらの個別にこういった形で安全上重要な施設以外の施設とするというところに関する設計、それからあと管理につきましては、こちらに書かれている趣旨をもとに申請書のほうに記載するというところで考えてございます。

今、御指摘のあったところについては全て読めるように網羅させていただきたいというふうに思っております。

○小澤チーム員　規制庁、小澤です。

そうしましたら、今後、提出されるであろう補正申請書の中で、また再度確認させていただきたいと思います。

○更田委員　ほかにありますか。

じゃあ、続けてください。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　それでは、11ページのほうに参りまして、次の説明は、この②番、四角囲ってある分離設備の臨界関係計装及び遮断弁に関わるところの御説明になります。

めくっていただきまして、12ページ。

こちらは、先ほどと同じ形式で御説明をさせていただくことにしてございます。

こちらの、これらの工程停止回路及び遮断弁につきましては、補助抽出器内もしくは抽出廃液中のプルトニウム濃度の核的制限値及び最大許容限度を守る観点というところで、安全設計の観点で安全上重要な施設としていたというところがございます。

一方、同じ当初申請の中で、安全評価がございますけれども、こちらはプロセス異常が生じても、先ほどのプルトニウム濃度が最大許容限度等に至らないということを確認してございまして、今回、この二つの観点での整合をさせるということとして、安全上重要な施設以外の施設とするというものでございます。

ただ、先ほどの圧力警報と同じでございますが、関連する設備及び管理として、現状実施されておりますこれらの回路及び遮断弁の設計等、それからあと機能維持のための定期検査等につきましては今後実施するとしまして、さらに、ここの黒ポツで書いてあるような臨界防止として、この設備で行っている運転管理についても記載する方向で補正するということを考えてございます。

それからあと、こちらの次の13ページのほうに、安全評価に係る当初申請での申請書の記載ぶりということを示しているところの部分を記載してございます。

こちらは、対象設備と、その対象設備に関連する安全評価で示した事象というのが整理されてございますけれども、こちらのほうは、既に解析結果の中で許容限度等を超えないということを記載しているというところの御説明でございます。

ちょっと細切れになりますけど、またこちらのほうで一旦切らせていただければというふうに思います。

○更田委員　ありますか。

○伊藤チーム員　規制庁、伊藤です。

本件につきましては、当該プロセスに異常が発生した場合であっても、核的制限値を超えることがないこと、つまり、臨界に至ることはないということについて、既に当初申請の安全評価で技術的な議論が済んでいるということですけれども、今回の見直しで、安全上重要な施設以外の施設に分類されるということになるんですけれども、設計上何ら変更があるものでないということ、例えば、既存の設備でこの2系統、多重化されているものが、将来的に老朽化とか故障時の際に更新されていくこととなると思うんですけれども、そうした中で、この安全上重要な施設でないという理由で、この多重化でないものになっていくというような事態にならないということでよろしいですかね。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧でございます。

こちらは安全上重要な施設として現在設計・製作されたものでございますけれども、こちらの設備維持の観点については、先ほど御説明したとおり、同様なものをこちらのほうにずっとつけて、あるいはリプレースするということも含めて維持するということで、させていただく所存でございます。

○伊藤チーム員　それと、耐震クラスが今回の見直しで変更されるということになるかと思うんですけれども、要は、この変更によって、見直しによって、新たに異クラスとのーーほかのクラスとの接続箇所というのができると思うんですけれども、その異クラスとの接続部において、上位への波及影響というものがないことについて、許可申請書上でも担保していただいた上で、今後、施工認等で詳細に説明してください。

それと、今回の見直しを行っても、今後の運転管理上、これは先ほどの圧力警報と同じような形になるかと思うんですけれども、今後も運転管理上、これまでと同じ管理を行っていくことを含めて、設計等も維持されていくということなど、きちっと許可申請書上で

担保してください。約束してください。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧でございます。

今の点についてはそのようにさせていただきます。

○更田委員　ほかにありますか。

では、次どうぞ。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧でございます。

それでは、引き続き御説明いたします。14ページのほうに参ります。こちらからは四角で囲っております③番のプルトニウム精製設備、注水槽及び注水槽の液位低警報についての御説明になります。

15ページです。

これらの注水槽液位警報につきましては、すみません、次の16ページのほうにございます系統の概要がございますけれども、こちらは前回に御説明しておりますけれども、凝縮器の冷却機能喪失時に加熱系のほうに注水をするということで、継続するおそれのある濃縮缶内の沸騰というのを停止するということを目的に、それらの必要な機器機能を安全上重要な施設にしていたというものでございます。

戻っていただきまして、15ページに書いてございますが、しかしながらこの度、高性能粒子フィルタの除染性能が低下する前に沸騰が自然停止することというのが確認できまして、その時間から考えますところ、注水槽の冷却効果というのはそれほど大きくないということが確認できたというところから、安全上重要な施設以外の施設にするというものでございます。

ただし、ここでも同様に、下にございますけれども、設備設計及び管理として、現状実施されております設計・製作、それからあと機能維持のための定期検査と、それからあと1系統の機能喪失時の運転の取り扱いにつきましても、今後このとおり維持して、その辺の内容につきましては、申請書のほうに補正して記載するということで考えてございます。

それから、まためくっていただきまして、16ページは飛ばしまして17ページ。

前回、こちらの関係するところで既に御説明しておりますFLUENTの解析条件等でございます。

めくっていただきまして、18ページ。これも同じ解析、今度はモデルの図。

それから、19ページのほうで、その解析結果を取りまとめる形で、図とともに文章のほうで説明してございます。

ちなみに、解析結果としては注水槽がある、なしにかかわらず、時間的に見ても有意な差がなくて、機能喪失から14時間、除染性能が維持されるということを踏まえると大差ありませんという説明になっております。

前回では、左側の図のほうに実データに基づく図がついてございましたけれども、こちらのほうから削除しまして、同じ条件での解析結果とともに、補足説明のほうにその差については説明してございます。そちらのほうは、ちょっと今回は説明を割愛させていただきたいと思います。

それから、あと20ページのほうですけれども、こちらは、この件についての前回の御説明に対して御指摘のあった、FLUENTの解析が、相変化を取り扱うことに対応していないということで、簡易法ですね、一点近似の簡単なモデルによる温度評価を追加するということで、こちらのほうに記載してございます。

21ページのほうの絵でございますけれども、今回の伝熱管のところのモデルは複数ございますけれども、1本の伝熱管に見立てまして、そうした場合のその評価モデルと、それからあと、各領域を見たときの評価条件、評価のやり方というのが模式的にこちらのほうに記載してございます。

それで、22ページ、それから23ページのほうで、こちらのほうは簡易法による温度評価ということで、各熱の移動量の計算方法、それからあと、着目しております硝酸プルトニウムの溶液温度、飽和水蒸気温度の計算方法というのを評価式において示してございます。

こちらの数式等を用いまして計算したものが24ページのほうに示してございます。

向かって左側が加熱停止から60分のスパンの絵でございまして、右側のほう、そこの時間軸をもう少し短くして、ゼロ分からのところの拡大した絵のものを右側のほうにつけてございます。こちらの硝酸プルトニウムの溶液の温度T1の沸騰継続時間というのが、こちらにも書いていますが約0.2分というところになりまして、FLUENTでの結果よりもかなり短い時間の傾向になるということを確認してございます。

以上が、注水槽関係の説明になってございます。こちらで、また説明を切ります。

○更田委員　はい。

○田尻チーム員　規制庁の田尻です。

注水槽に関しては、要は安全上重要な施設にしていたけれど、改めて解析等を行った結果、実質的にそこまでの効果はないというのがわかったということかと思います。その計算結果であるとかは、当然、今後詳細に確認させていただくことになると思います。

また、15ページの下に書いていただいている部分に関しては、これまでに御説明のあった圧力警報であるとか工程停止回路、そういったところと話は一緒かと思いますので、どういったところを申請書に書いていただくというところを今後詳細に説明いただければと思います。

以上です。

○更田委員　今さらなのかもしれないんですけど、この注水槽の液位低警報をつけることになった経緯というのは、どういうことなんですか。

書かれているとおり、その蒸気が到達したときにということであって、これを安全上重要としていた、つけることになった経緯というより、安全上重要とした経緯なんですけれども、今回評価をしてみたら、とてもフィルタの性能が落ちるよりも早く沸騰がおさまるということなんですけども、これは、だけど今わかったわけじゃなくて当時からわかってたはずなんですけども、何か経緯がありますか。

○日本原燃（青柳担任）　経緯ですか。

私の記憶では、これはやはり硝酸プルトニウムの濃縮缶というのが、これはフランスでは経験がなかったというのが一つございます。これは臨界設計も、こういう閉じ込め設計も当時まだ経験がなかったんで、東海のプラントには適応されてたんですけど、フランスの設計者自身が自分では動かしたことがなかったという状況で、我々は基本設計をやりました。

それで臨界設計とか、こういう閉じ込め設計は非常に注意を払って、それから、我々自身も、彼らの経験が裏打ちされた設計というよりも、ここでは我々日本の設計として、できるだけ保守的にやろうという意思は、当時はございました。

そういった経緯から、この蒸発缶の凝縮器が機能喪失したときには、できるだけ外に、――今回も一緒なんですけれども、放射能を出さないように早く停止してしまうということが重要だという認識がございましたので、当然、今おっしゃられたように厳密解析をやれば同じ結果が出ますので、必要ないとしても、やはりそういう放射能を出さない設計をやって、それを安全上重要な施設にすることによって、これは安全上重要な施設にすると、ラベルを貼るというだけじゃなくて、外電喪失対応だとか多重化とかという設計要件が課せられますので、それで信頼性が間違いなく上がるわけです。

その当時はまだつくってませんので、これからつくるというものに対して、そういう信頼性の高いものをつくるという意思で、安全上重要な施設にしただけでございますので。

事故評価とか、そういう因果関係で明確に安全上重要な施設を決めたものと、こういうふうに保守的に、それから不確定性に対して信頼性をできるだけ高くしようといったものに、安全上重要な施設のラベルを張ることに、当時は躊躇がなかったということでございます。

○更田委員　結論に、今の時点で異論があるわけではないんですけれども、それでも少し不思議に思うのは、当時でも今でも目的は同じで、それから、必要と考える保守性も同じはずですね。

ですから、設計段階ではよくわからなかったから、しかし、つくってみたらすごくいいものができたからというような何かがあればわかりやすいんですけれども、当時も今も目的は変わらなくて、知識に関しても、何かがわかったから、こう変えましたという。でも、何かがわかったからというほどのものでもなさそうで、例えば14時間に対して、数十分でしたか、というのは当時からわかっていたことのように思うんですけれども、言いにくい経緯か何かありますか。

○日本原燃（青柳担任）　いや、特にそれはございませんけども。

○更田委員　当時は何でもかんでも安全上重要な設備にしてしまったとか、何かそういうようなことなのかなというふうに思えるんで。

いや、見落としをしたくないので。当時、何かきちんとした経緯があって安全上重要な設備としたのであれば、状況が変わらない以上、今なぜ変えるかというところを理解したいんですけれども。

それが、例えば、むしろ当時の判断が、安易に安全上重要な設備にしていたというのであれば、ある意味わかりやすいんですけれども。

○日本原燃（青柳担任）　原燃の青柳でございます。

「安易に」という言葉が少しひっかかりますけれども、間違いなく広目に、今おっしゃられたように、目的は当時も一緒、そして、どこまで必要かという、その必要性の範囲が違っていたということですね。必要性を判断する範囲が。

それで、今、そういう判断の仕方が安易と言えば、そのとおりかもしれませんけれども、その違いだけだと、今、私は思います。

○更田委員　恐らく、似たような事例はあるんだろうと思いますので、今後の中でもちょっと考え方を整理していきたいと思います。

ほかにありますか。

では、説明を続けてください。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧でございます。

それでは、25ページからになります。

こちらは、25ページの一番最後のところに四角がありまして、本件での最後のものになります。よう素フィルタ、加熱器ということで、26ページのほうに行きます。

こちらですけれども、対象となるせん断処理・溶解廃ガス処理設備でよう素追出し槽を使って、積極的によう素を廃ガス中に移行させているという観点で、当時、安全上重要な施設にしてございました。

ただ、もともと当該廃ガス処理設備での放射性物質の放出に係る吸入被ばくの影響のうち、よう素が占める割合というのは非常に低くて、さらには、このよう素フィルタが健全であることを、この後、工程運転条件とするということで、それは今後も維持するということとして、今回、安全上重要な施設以外の施設とするものでございます。

ここでの設備設計及び管理として現状実施されているもの、あと、その他定期検査等の管理については、これまでのものと同様に扱わせていただくということでございます。

少々簡単でございますけれども、ここの部分については以上でございます。

○更田委員　はい。

○塩川チーム員　規制庁、塩川です。

この資料の中で、このよう素フィルタ及び加熱器が、安全上必須ではないけれども、従来、安全上重要な施設として管理されてきたというふうに、こちらは資料のほうに書いてありまして、今この文章を読むと、フィルタが健全でないと工程の運転をしないということが書いてございますけども、例えば機能喪失して、このフィルタ設備が使えなくて、使えない状態と、この運転している状態とで、そう差はないのかどうかということを、もうちょっと説明を補足していただけますでしょうか。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧でございます。

こちらのよう素フィルタの機能がある、なしというところでの影響というのは、こちらの、せん断処理・溶解廃ガス処理設備がもともと放出している放射性物質の影響という観点の中で、差が見られないくらい小さい。要するに、よう素フィルタの除染機能がある、なしにかかわらず、もともと、せん断処理・溶解廃ガス処理設備からの放出全体から見たときには、そこに対して放出に伴う内部被ばくに対する影響というのはほとんどないという、そういった類いのものでございます。

○塩川チーム員　わかりました。

あと、もう一点ありまして、今のその安全上重要な設備としていた加熱器は、例えば電源喪失時には非常用DGのほうに接続するようになっているかと思いますけれども、今回、安全上重要な施設以外の施設にすることによって、この機器が機能喪失した場合に、その非常用DGに悪影響が及ばないようなものとして、下に書いてございますけども、今までどおりの機能維持や管理を行うということで、今後、申請書に書いて担保されるという意味で、今までどおりの、－－重ねて申し上げますけども、きちっと担保していただけるということでよろしいでしょうか。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧でございます。

そのとおりといたします。

○小澤チーム員　今の質問で1点追加なんですけれども。

この設備が安重から安重じゃなくなるということで、非常用DGにぶら下がっているということは変わらないということなので、その点について、安重の設備に影響しないねということについて、きちんと確認させていただきますという趣旨でございます。よろしくお願いします。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧でございます。

承知いたしました。

○更田委員　では、次、どうぞ。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　それでは、資料の説明を続けさせていただきます。

27ページ以降には、安全上重要な施設の耐震クラスにつきましてまとめてございます。こちら、27ページからずっと54ページまで、同じような並びで恐縮ですけれども、建屋ごとに分かれて整理をしているというものでございます。

真ん中よりちょっと右側のところに、耐震クラスの「当初」、「新」とございまして、こちらのほうをずっと御覧いただきますと、ほとんどが当初申請と同じにすることというふうにいたしております。

あと、例えばですけれども、28ページのほうにあります色がついているもので、こちらは以前御説明しましたけど、閉じ込めの観点で重要と判断したことにより、耐震クラスを上げた換気設備のものというのがございまして、あと、29ページのほうに、今回、安全上重要な施設以外にしたということで、耐震クラスを変えるものというようなもので、色をつけているものというのがございます。

あと、41ページのほうに、混合脱硝建屋のところの部分の御説明する表がございますけ

れども、こちらは前回の御説明から少し変わっておりまして、上から二つ目の定量ポット等の部分、それからあと、上から6行目ぐらいですね、そこに関連する配管系、それからあと、下から3行目ぐらいのところですね、オフガス系、これは一次閉じ込めというところで、この部分の考え方というのはちょっと後で御説明します。前回色づけをしておったんですけど、後で御説明します。

それからあと、42ページのほうで、43ページのほうで色づけしているグローブボックス等、換気設備の二次閉じ込めについても、あわせて今回の御説明した考えというものを再整理して御説明するというふうにさせていただきます。

その内容につきましては、簡単ですけれども、55ページのほうに記載してございます。こちらは、混合脱硝設備の定量ポット等について、取扱い量が少量であるということで前回御説明しておりましたけれども、通常運転時の漏えいということに加えて、主に地震時の漏えいの発生の防止という観点から、今回、耐震Sクラスーー従来Aクラスですけれどもーーのままというふうにさせていただいて、当初申請からは変更しないということにいたしました。

ただ、これらの収納するグローブボックスにつきましては、二次閉じ込めの機能を有しておりますけれども、通常は遠隔運転ということをする、そういう工程になりますので、ここの部分について、周辺に近づくというようなことはございませんで、地震時についての扱いとして、今回の耐震Sクラスとした施設に対して、波及的影響を防止できる設計とするということで、今回の耐震クラスの見直しというものを改めてさせていただいたというものでございます。

以上、本資料のほうは以上でございまして、あと、これまでに説明した関係資料とか、その他、今回説明したガラス固化建屋関連のものの類似資料というものをおつけして、以下の補足説明資料として添付してございますけれども、説明については割愛させていただきたいというふうに思います。

資料は以上でございます。

○更田委員　指摘はありますか。

どうぞ。

○林チーム員　規制庁の林です。

確認ですが、今回、グローブボックスをBクラスに落としましたが、グローブボックスは従来どおり安全上重要な施設のままという理解でよろしいでしょうか。そこの説明がな

かったので、お願いします。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧でございます。

こちらの表に記載してあるところで、ちょっと御説明が足りなかったところで申し訳ないんですけれども、グローブボックスについては、安全上重要な施設のままでございます。

○林チーム員　あともう一点確認なんですけれども、今回、グローブボックスをBクラスに落としたということで、もし地震時にグローブボックスが破損したとしても、その放射線被ばくのおそれということはないという理解でよろしいでしょうか。

グローブボックスを作業するときは、点検とか補修作業時であるということですが、そのメンテナンス中に地震が起きてグローブボックスが破損した場合、その際の従業員の被ばくは、影響しないという理解でよろしいでしょうか。

○日本原燃（松田化学処理施設部長）　日本原燃の松田でございます。

グローブボックスをBクラスにしたことによる地震時の影響ということですが、この資料に書かせていただいているとおり、メンテナンス中ということは、運転時はそのグローブボックスの中にプルトニウムなり何なりの粉末が入ってございますけれども、メンテナンス中というときには、その中の粉末等は払い出した状態、そういったものがほとんどの状態ということになりますので、そういうときには、中に粉末がない状態でのことですので、そのリスクは低い。

ただ、今申し上げましたとおり、機器のほうです、グローブボックス内の機器のほうは耐震クラスを高くしてございますので、そこの雰囲気そのものが、そこに入っている粉末そのものが、地震時においても外に出てくるようなことがないように、溶液が出てくるようなことがないようにしておりますので、そういう状況ですので、従業員に関しても過度の被ばくというようなことはないような設備になっております。

以上です。

○更田委員　ほかにありますか。

長谷川さん。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

今日の説明は、当初申請のやつをもう一度、重大事故等も含めて見直した、だから現行の許可、事業指定申請書の範囲内で再分類、結果的にはこの四つで、当初の変更申請より大分数が減っているということで、改めてこれはちゃんとこちらでも確認はしますけれども、このほかに、溢水ですとか、今、化学薬品の説明をしていただいていますし、それか

ら、多分、今後、内部火災の話とか、外の、外力の話だと竜巻だとか、そういったもろもろ今後説明していただくというふうに思っていて、そういうふうな中で、多分新たに設置する施設の、またきちっと分類をしていただく。

これは安全上重要な施設の話と耐震の分類ということで、それぞれ新たにしていくということと、当然それはしていただいて、それは個別の説明のときで構いませんので、説明していただくということで、最後に確認したいのが、今日説明があったものは、そういうものに対しての影響を含めて検討をした結果ですか。

ですから、当然、内部で十分検討されているから、これは設計基準のときには、溢水だとか、そういうものの外力というか、そういうことへのリスクというのはあまり考えてなかったと思うんですけど、当然今回は、それをも含めて検討した結果、今日説明あったものは、そういう影響を受けないという、そういうことですか。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧でございます。

基本的にはそういう考えでおります。

御指摘のとおり、この後の設計基準の御説明がございますので、個別には前後するところがございますけれども、そちらのほうはまた個別に御確認いただければというふうに思います。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

承知しました。

それと、今回、原燃が直してから何回かヒアリングで事実確認させていただいて、そういう意味で、その過程から、その当初の説明というか、いろいろな資料も含めて、大分今回シンプルにちゃんと要点をまとめて説明いただいたとは思うんですけれども、今後も、きちっと、事実確認の中ではいろんなことを我々が確認していくと、本来説明すべきものと、そうでないものというものが、何かまざって非常にわかりにくい説明がずっと続いていたというところでは、説明の場では、そういうところをちゃんと検討して、仕分けして、きちっとしたロジックをちゃんとつくって、やっていただきたいというふうに思いますので、よろしくお願いします。

○更田委員　はい。

○大村チーム長代理　審議官の大村です。

ちょっと細かな点ですけども、1点確認。

27ページ以降の耐震クラスの表のところですけれども、例えば27ページの天井クレーン

のところの「波及的影響を考慮し基準地震動Ssによる安全機能維持」と、こうなっていて、耐震クラスではBという形になっていますが、ほかのところで、例えば「間接支持構造物として基準地震動Ssで確認」と、こうなって、Cクラスとしているのもあって、ちょっとこの辺の「確認」と言っていたり「機能維持」と言っていたり、この辺の統一的な考え方、この辺りはどういうふうに理解したらよろしいですか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

我々は、耐震について、炉のほうで出ておりますJEAGの4601、これについて、波及的影響について、ハイクラスのものが上位クラスのものに悪さをしたり、相互影響を与えないということで、波及的影響を確認するというのが基本的な考え方でございます。ちょっと表現がまちまちになってございますので、ここは適切に直させていただきます。

○大村チーム長代理　そうすると、BとかCとかになっているけど、それそのものは、そういう扱いだけども、いろんな影響を確認するためにSsで影響とかを確認する、そういう理解だと。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

そういうことです。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

今のをもう少しちょっと具体的に確認させてもらいたい。前にも確認したのかもしれないですけど。

今の波及的影響というのは、クレーンの例えばガーターの部分が落下しないように、その部分、要するに落下防止のためのそういう部分ですとか、それから、クレーンの本体部分の巻き上げ機とか、把持機能が緩むとか、そういうことがない部分であって、例えば駆動部そのものをSにするとかではなくて、そういう部分で、いわゆるつり上げたときの荷物そのものの落下や、クレーン本体の落下と、そういう部分が機能維持を見るという、基本的には多分、これまでもそうだったとは思うんですけど、そういうことでいいですか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

そういうことでございます。

○更田委員　いいですか。

それでは、再処理について、説明は以上でしょうか。

それでは、再処理を終えて、MOX加工へ移りますけども、ちょっと入れ替えで、11時に再開します。

（休憩）

○更田委員　それでは、MOX燃料加工、説明を始めてください。

○日本原燃（出口事業部長代理）　日本原燃の出口でございます。

MOX加工といたしましては、設計基準に関しまして、当社の対応について、規制庁のヒアリングにおいて事実確認を受けてきているところでございますが、前回の審査会合におきまして、このうち、主要な論点でも示されておりました火災と溢水につきまして、これから安全機能を有する施設を防護する考え方について御説明をさせていただきました。

本日は、設計基準のうち、放射性物質の閉じ込めに関する基本的な考え方について御説明を申し上げたいと思っております。

それでは、資料に基づきまして御説明させていただきます。

○日本原燃（真嵜課長）　日本原燃の真嵜でございます。

本日は、4条、閉じ込めの機能について御説明申し上げます。

ページは、4ページのほうから御説明申し上げます。

MOX燃料加工施設の各工程に於いて、閉じ込めの基本的な考え方でございますけれども、再処理施設から原料MOX粉末缶の入った混合酸化物貯蔵容器を受け入れまして、それをウラン粉末と混合することで所定のプルトニウム富化度の粉末に調整いたします。それをペレットに加工いたしまして、燃料被覆管、そして燃料集合体に加工しますが、その各工程におきまして、核燃料物質を限定された区域に適切に閉じ込めるように設計する、これが閉じ込めの考え方でございます。

特に、MOX燃料加工施設は、MOX粉末の混合、成形、研削等のためにMOXを非密封の状態で取り扱う工程がございまして、ここでは機密性を有したグローブボックスにそれを収納いたしまして、それを工程室、さらに建屋に閉じ込めることで、三重の閉じ込め機能を構成する設計としてございます。

次に、5ページへ参りまして、その三重の閉じ込めの機能につきましては、排気設備と組み合わせることによりまして、その内部を負圧に維持するということによって閉じ込めを実現することとしております。そのイメージを描いたものが5ページの下でございますが、説明は省略いたします。

6ページでございますが、6ページには、加工工程と、その工程と設備につきまして、三重の閉じ込めと今申し上げましたものの範囲を、色を分けて示してございます。

7ページの説明に進ませていただきます。放射性物質の閉じ込め、その機器の使い分け

でございますが、取扱量、取扱条件に応じまして、グローブボックス、焼結炉等のグローブボックスと同等の閉じ込め機能を有するもの等の機器に収納いたしまして、構造物内に設置するとともに、換気設備により閉じ込めるものといたしておりますが、それぞれの使い分けの考え方について、この7ページでは書いてございます。特に下のほうで、グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備・機器、これは焼結炉、スタック乾燥装置、小規模焼結処理装置というものがございますが、グローブボックスと同等の機密性を有する設計としてございます。

8ページに参ります。8ページは換気設備でございますが、換気設備は、グローブボックス排気設備、工程室排気設備、建屋排気設備、給気設備、窒素循環設備で構成してございます。例えばグローブボックス排気設備でございますと、グローブボックス排気フィルタ、排気ダクト、排気フィルタユニット、排風機等で構成するようにしてございまして、グローブボックスにはまた負圧監視機能を設けると、こういう設計にしてございます。

1ページ飛ばせていただきまして、10ページ、11ページでございますが、こちらは、この4条の要求事項の対象となります安全機能を有する施設を、そのそれぞれの関連も含めて列記して示したものでございます。説明は省略いたします。

12ページでございますが、こちらから、規則4条に対する対応の具体的な御説明をいたします。

12ページには基本的な考え方を書いてございます。次のページから、これに対する具体的な対応を御説明申し上げます。

13ページでございますが、13ページには、解釈第4条第1項、これは系統機器に閉じ込めること、漏えいした場合においても構築物内に保持することという要求事項がございます。

これに対する対応といたしましては、非密封のMOXを取り扱うグローブボックス及びグローブボックスと同等の閉じ込め機能を有するものに閉じ込める設計といたしまして、放射性物質の漏えいを防止できる設計といたします。それらは、構築物であります建屋、その内にあります工程室に設置するということにしてございます。

また、グローブボックス、工程室、建屋には、換気設備を設けまして、負圧にすることによりまして、放射性物質が漏えいした場合においても、工程室、建屋の内に保持する設計としております。換気設備は、換気設備の排風機の連続運転に加えまして、ダンパ等により圧力・流量調節することによりまして、管理区域内を所定の負圧バランスを維持する設計としてございます。

14ページに参りまして、先ほどから申し上げております工程室というものについてでございますが、工程室と申し上げておりますのは、グローブボックスの閉じ込め機能が喪失した場合、非密封のMOXによる汚染・漏えいの拡大範囲を最小限に留めるための区画、つまりは、燃料加工建屋の管理区域のうち、グローブボックス等を設置する部屋ということになります。つまり、その壁、床及び天井で区画された空間を工程室と我々は定義してございます。

15ページには液体系の閉じ込めについて記載してございますが、説明は省略いたします。

16ページでございますが、解釈第4条第2項でございますが、これは、系統及び機器は放射性物質の漏えいを防止できる設計であること。また、内包する物質の種類に応じて適切な腐食対策というのが要求事項でございます。

この対応につきましては、次のページ、17ページに表を示してございますが、放射性物質の漏えいを防止できる構造と書いてございますが、この記載のとおりの設計としてございます。また、主要な材料といたしまして、ステンレス鋼等を用いまして、腐食しにくいものということで設計してございます。

その次のページ、18ページから19ページ、20ページには、落下時の飛散、漏えい防止についての対応を記載してございますが、説明については省略させていただきます。

21ページに参りまして、解釈第4条第2項の二でございます。これは、漏えいした場合に検知することができること。検知された漏えいの拡大を防止することができることという要求事項でございまして、それに対する対応といたしましては、グローブボックスのある工程室には、ダストモニタやエアスニファを設置いたしまして、グローブボックス等からの放射性物質の漏えいを検知できる設計といたしております。ダストモニタの測定データは中央監視室の放射線監視盤にて監視いたしまして、空気中の放射性物質濃度に異常が生じた場合は、警報を発する設計としてございます。

また、通常時より換気設備によりまして、建屋、工程室、グローブボックス等の順に気圧を低くすることにいたしまして、放射性物質の漏えいの拡大防止を図る設計としてございます。また、万が一、放射性物質の漏えいを検知いたしました場合は、漏えいが検知された工程室への立ち入りを禁止いたしまして、当該工程室を隔離するとともに、グローブボックスの漏えい箇所の閉止をするなど、漏えい原因に応じて漏えいの拡大防止を図ることといたします。

22ページには、そのイメージを図にしたものを描いてございます。

23ページには、先ほど、建屋、工程室、グローブボックスの順に気圧を低くすると申し上げましたが、これにつきましては、グローブボックス排風機、工程室排風機、建屋排風機、送風機の順で起動するという順にしてございまして、グローブボックス排風機が起動していないと後続の排風機が起動できないというインターロックを設ける設計としておりまして、負圧が深い側の排風機から起動するということで気流を確保する設計といたしてございます。

24ページは、液体系の漏えいの検知について示してございますが、説明は省略させていただきます。

25ページでございますが、解釈第4条第2項の三でございます。

こちらは、系統及び機器は、放射性物質の逆流により、放射性物質が拡散しない設計であることというのが要求事項でございます。

換気設備には、管理区域内の空気を排気口へ放出する空気の流れを確保する設計としてございます。また、排気ダクトを溶接又はフランジ接続といたしまして、高性能エアフィルタ、排風機及び逆止ダンパを設けまして、核燃料物質が漏えいしにくく、かつ逆流しにくい構造としてございます。下に、簡単なダンパの絵を描いてございますが、こういうものを設けまして、管理区域内の空気が非管理区域外へ逆流する前に、背圧により、逆止ダンパを閉止することで空気の逆流を防止するという設計をしてございます。

次のページ、26ページには、その逆止ダンパの設置箇所を、この概念図のところに示してございます。

27ページには、液体の逆流防止対策について示してございますが、説明は省略させていただきます。

28ページでございます。解釈第4条第2項の四でございますが、換気設備には、フィルタ等の放射性物質を除去するための設備を設けること、という要求でございます。

これに対しまして、換気設備には、単体捕集効率が99.97％以上の高性能エアフィルタを複数段設けるという設計にしてございます。非密封のMOXを取り扱う工程ということを考慮いたしまして、高性能エアフィルタは3段もしくは4段設置するということで、その取扱の形態及び取扱量を考慮いたしまして、粉末を処理するところからペレット研削までの工程は4段、その他は3段という設計にしてございます。

また、工程室及び建屋からの排気につきましては、公衆への被ばくを抑えるための観点ということで、2段の高性能エアフィルタを設けまして、放射性物質を除去する設計とし

てございます。

次のページ、29ページには、その高性能エアフィルタの概要を示してございます。

30ページでございますが、解釈第4条第2項五でございます。この場合は、ここでは設計基準事故において、負圧維持、漏えい防止、逆流防止の機能が確保されていること、また、事故に起因して環境に放出される放射性物質の量を低減させる機能を有することという要求事項でございます。

これに対しまして、一次閉じ込め機能でありますグローブボックス等への内部を常時負圧にするために、グローブボックス排風機には予備機を設けてございまして、また、非常用発電機から給電できる設計としてございます。非常用発電機も予備機を設けてございます。また、そのグローブボックス排風機の予備機は、運転が故障により停止した場合も、速やかに予備機が自動起動する設計としてございます。

外部電源が喪失した場合には、グローブボックス排風機以外の送排風機は停止いたしますが、非常用発電設備から給電されたグローブボックス排風機の運転によりまして、バランスダンパ等を経由いたしまして工程室の空気を排気することで、工程室の負圧も維持するように設計いたしまして、漏えいの防止、逆流防止の機能が確保されるよう設計をいたしております。また、グローブボックス排気設備の高性能エアフィルタに関しましては、前段に関しましてはグローブボックス近傍に、そこから離れた位置、後段には、同一起因で同時に機能喪失しないように、位置的分散に配慮した設計としてございます。

次のページ、31ページには、外部電源喪失時の負圧維持の機能をいたします換気系統を赤い線で示してございますが、説明は省略いたします。

解釈第4条第2項の六①でございますが、プルトニウムを含む物質を非密封で取り扱う設備・機器は、グローブボックスに収納されていることと、グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する構造であることという要求でございます。

これらに対しましては、先ほどから御説明申し上げております、非密封のMOXを取り扱う設備・機器は、MOXが飛散又は漏えいすることのないようにグローブボックスに収納するか、グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設計といたしております。そのグローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設計といたしております。

そのグローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する施設といたしましては、矢羽根の一番下でございますが、焼結炉等でございます。これの炉体は、溶接またはフランジ構造といたしまして、核燃料物質が漏えいしにくい構造というふうにいたしております。

次に、33ページでございますが、解釈第4条第2項六②でございますが、こちらは、先ほどの解釈第4条第2項の三と同様にいたしまして、逆止ダンパを設けまして、核燃料物質が漏えい、逆流しにくい構造というような対応としてございます。

次のページ、34ページでございますが、解釈第4条第2項の六③④でございます。

閉じ込め機能を必要とする設備・機器、これは常時負圧に保たれていることというのが要求事項でございます。

これに対する対応といたしまして、まず、矢羽根の一つ目でございますが、グローブボックスはその内部の負圧を監視する設計といたしまして、気圧が所定値以上になった場合には中央監視室へ警報を発する設計としてございます。

また、グローブボックスの内部は、常時負圧維持するために、先ほども御説明いたしました予備機を設けまして、非常用発電機から給電できる設計、また、非常用発電設備も予備機を設けるという設計をしてございます。

それと、矢羽根の一番下でございますが、非密封のウランを取り扱う設備・機器はオープンポートボックスに収納いたしまして、グローブボックス排気設備により開口部の空気流入風速を所定値以上に維持し、適切に閉じ込める設計といたしてございます。

次に、35ページでございますが、こちらは第4条第2項の六でございます。

核燃料物質の飛散のおそれのある部屋の床・壁の表面は、除染が容易で、腐食しにくい材料で仕上げられていることという要求でございまして、これに対する対応といたしましては、汚染のおそれの程度に応じまして、ここの矢羽根三つで書いておりますように、床、壁、天井を、樹脂塗装等を行うという設計としてございます。

その後、36ページ、37ページ、38ページにつきましては、先日、3月31日の審査会合で御説明いたしました安全上重要な施設を、閉じ込め機能という観点で整理いたしましたものを表としてつけてございます。特に安全上重要な施設を追加、削除したものは、31日の御説明からはございません。

説明は以上なんですが、今回、説明いたしました要求事項に対する対応につきましては、今後の申請書の補正におきまして、記載を充実するということも含めまして、記載をしたいと考えております。

説明といたしましては、以上でございます。

○更田委員　いいですか。

○加藤チーム員　原子力規制庁、加工を担当しております、加藤です。

本日、閉じ込め機能の要求第4条に関しまして御説明があったと思います。第4条に関しまして、安全機能を有する施設は、放射性物質を限定された区域に適切に閉じ込めることができるものでなければならないという要求でございますが、まず、そもそもですが、安全機能を有する施設というものについて、全てが網羅的に抽出されているかどうかについて、先般の審査会合の中でも、全部が抽出されているかどうかについては、今後、ヒアリングなどで確実に確認させていただくということにしておりますけれども、まず、安全機能を有する施設ですが、ちょっと漏れがあるように感じておりまして、どういった方針で安全機能を有する施設が選定されているかという点に関しまして、ちょっと確認させていただければと思います。

○日本原燃（髙橋部長）　日本原燃、髙橋でございます。

安全機能を有する施設の、その網羅的抽出という御質問かと思いますけれども、私どもは今、加工施設、これを安全に操業していくためには、臨界発生防止あるいは閉じ込め、あるいは遮へい、そういったものを安全機能として私どもは考えておりまして、それを守るような、火災から守るとか、あるいは溢水から守るとか、そういったもの、あるいは安全な状態を監視する放射線管理とか、あるいは退避のための非常用の退避経路とか、そういったものを整理して、それが今般の基準規則に合致しているかどうかというものを整理したつもりでございます。

したがいまして、基本的には網羅的に抽出しているというふうに考えております。

○加藤チーム員　規制庁の加藤です。

今般のその改正に係りまして、最大想定事故から設計基準事故に評価が変わっておりますので、安全機能を有する施設の抽出がちゃんと網羅的になされているか、また、その安全機能を有する施設に期待している機能に関しましては、きちんとそのヒアリングなどの場を通じて確認させていただければと思っております。

以上です。

○平野チーム員　規制庁で加工を担当しております、平野です。

本日は、第4条の各条項、規則並びにその解釈に対して、適合性を説明いただいておりますので、そういう観点で、細かいところも含めて何点か、確認させていただきたいと思います。

大きいところで言いますと、ページでいうところの30ページ、設計基準事故の項目なんですが、こちらは、設計基準事故自体は別立てで条項もございますし、そちらのほうで詳

細に説明いただくのか、あるいは、もうここで閉じ込め機能を全て説明しているというスタンスなのか、ちょっとスタンスに関して、まず最初にお答えください。

○日本原燃（出口事業部長代理）　日本原燃の出口でございます。

設計基準事故につきましては、別途、詳細に説明させていただくというふうに考えておりまして、ここに書いておりますのは、その設計基準事故時にどういう対応をするかという基本的な考え方を述べさせていただいておりますので、詳細につきましては、設計基準事故のところで説明させていただきます。

○平野チーム員　規制庁の平野です。

設計基準事故のところで説明いただくということで、了解いたしましたが、こちらを読みますと、電源喪失は書かれているんですけども、例えばで言いますと、焼結炉における火爆とか、そういうふうなものも漏れているように見えますので、設計基準事故のタイミングで、漏れなく閉じ込め機能に関することも説明いただきますようお願いいたします。

続きまして、細かいところも入っていくかと思うんですけれども、まず、21ページにおきまして、こちらは漏えいしたときに検知できること、あと、拡大防止することということが要求事項としてありますが、22ページを見ますと、ダストモニタ等で検知しますよというふうに書かれているんですが、ちょっとこちらはイメージの図だけなので、本当にこれで検知ができるのか。

何が言いたいかといいますと、例えば遠くにあるグローブボックスで、漏えいが生じましたよとなったときに、何らかの形で、いずれはダストモニタ等で検知できるかと思うんですが、どの漏えいまで検知したいのかとか、そういうふうなところというのがきちんと詰まった上で、こういうふうな設計コンセプトになっているのか、その辺が、今回の資料だけですと定性的というか、そういう説明になっておりまして、きちんとそういうふうに、どのレベルまで検知するのか、それに対して、今回の設計方針がきちんと満足しているのかということが、この説明資料だけですと確認できないということで、何かしら補足の説明、あるいは情報が不足しているのであれば、後ほど出していただく等、何かしらの対応をお願いいたします。

○日本原燃（髙橋部長）　日本原燃、髙橋でございます。

どのレベルかというのは、非常に検出器との関連とか、そういったものがございますので、ただ、私ども、通常の状態であれば、グローブボックスは閉じ込め機能がありますし、通常の状態で中の装置が動いていれば、これは負圧も保持されていますし、何の影響もご

ざいませんので、それは閉じ込め機能が確保されているという状態だと思います。

ただ、人間がメンテナンスのときに入ったとか、そういったグローブボックス作業をやった場合において、例えばグローブが切れたとか、そういったことで閉じ込めが破壊される。あるいは、内部で何らかの火災とか、そういったもので異常な事態が起きたという場合におきましては、そのダストモニタだけではなくて、負圧管理の状態とか、あるいは火災検知の状態とか、あるいは人間が作業をしていれば、人間の目視による点検とか、あるいはサーベイによるチェックとか、そういったもので異常な状態。あと、それとは別に、通常の日常管理におきまして、放射線管理をやって、床とか、エリアモニタあるいはダストモニタのチェック、こういったものをやっておりますので、もし異常な状態があれば、直ちに検知ができるというような日常管理等を含めて、対応をとっていきたいというふうに考えています。

○平野チーム員　規制庁の平野です。

運用に関しては、承知したというか、そういう運用ということだと認識しましたが、検出器の性能があるのでというところは、ちょっと考えが違うのではないかと思います。

そもそも、漏えいしたときに、例えば従業員の被ばくを低減するとか、量が多ければ公衆被ばくへも影響があるかと思うんですが、それを防止することがそもそもの目的であって、検出器の性能で配置場所なり、そのレベルが決まるという問題ではないと思いますので、そこは考え方を再整理していただければと思います。

○日本原燃（出口事業部長代理）　日本原燃の出口でございます。

御趣旨は了解いたしました。放射線管理設備、特にエアスニファあるいはダストモニタ等を設置する一つの考え方は、グローブボックスから設置してある部屋の空気流線がどういうふうになっているかというふうなことも含めまして、設置場所、それから設置機数等を設定しておりますので、そういうふうなことを含めて、また別途、放射線管理設備等の場で説明をさせていただきたいと思います。

○嶋﨑チーム員　規制庁、加工担当、嶋﨑です。

今の21ページの漏えい検知拡大防止の観点で、資料というか、申請書上できちんと明確にしていただきたい点を何点か申し上げたいと思います。現時点では、ちょっと確認ができないという点で申し上げます。

21ページの、「放射性物質の漏えいを検知した場合は、漏えいが検知された工程室への」云々と書かれておりますが、まず、「当該工程室を隔離する」と書いてありますが、

その当該工程室の隔離というのは、どういう手段でやられるのでしょうか。どういうことで、その隔離ができるんでしょうか。また、「グローブボックスの漏えい箇所の閉止をする」というのも、どういう形でやられるのか。それによって、漏えいの拡大防止が本当に図れるのかどうかというところを、きちんとお示ししていただきたいと思っております。

また、「廃液貯槽等が設置される部屋には」というくだりがあります。「漏えいした場合においても、堰等により漏えいの拡大を防止する設計とする」とありますが、そもそも、例えば廃液貯槽系であれば、廃液貯槽への移送中に漏えいがあったときには、拡大防止の観点というと、まず第一に、その移送を停止するということが重要なポイントではないかと思います。そういう拡大防止の観点で、移送停止等の設計が求められるはずではないかと思います。

そういった点で何か漏れがあるように思いますので、いま一度、十分洗い出しのほうをよろしくお願い申し上げます。

○日本原燃（髙橋部長）　日本原燃、髙橋でございます。

御質問の当該工程室を隔離するというやり方でございますけれども、これは当然事故の規模にもよりますけれども、例えば扉のすき間のところを目張りして、あるいはテープ等、そういったもので粉が隣の部屋に行くのを防ぐと、そういった手段でございます。

それから、グローブボックスの漏えい防止、漏えい箇所の閉止、これも、例えば一番弱いところはグローブボックスの中のグローブ、ゴムでできておりますので、そういったゴムが破れた場合、そういった場合におきましては、新しいグローブで交換するとか、あるいは閉止板をつけるとか、そういったものを考えております。

以上でございます。

○嶋﨑チーム員　そういう意味で、申請書上でどう示していただくかということをきちんと考えていただきたいのが1点で、ただ、ここの粉末系の漏えい防止に関しましても、漏えいが確認されたときには今おっしゃられた措置も重要ですが、例えば当該のグローブボックスから核燃料物質を移動する、そういったことも、漏えいの拡大防止の観点では重要なポイントではないかと思いますので、そういう点も含めて、改めてお考えいただき、申請書上で提示をいただきたいというふうに考えてございます。

以上です。

○日本原燃（出口事業部長代理）　日本原燃、出口でございます。

了解いたしました。

○平野チーム員　規制庁の平野です。

また別の観点で確認させていただきたいんですが。

例えば液体の放射性物質のことで、15ページ、24ページ、27ページとございますが、液体の放射性物質、溶液にまざって液体になるかと思うんですが、それらがたまる場所というのは、24ページあるいは15ページにある、低レベル廃液処理設備等のこれで全てなのかということがまず1点と、あと、逆流防止という観点で言いますと、逆止弁をつけるというイメージ図が27ページにあるのですが、これらの設備に全て逆止弁がつくのかどうかということを確認させてください。

○日本原燃（髙橋部長）　日本原燃、髙橋でございます。

まず、溶液がどこから発生して、どうなのかと。全体をお示ししていなくて申し訳ございませんけれども、もともと溶液が出てくるもののもとは、放射性物質を含む溶液が出てくるもの、これのもとは、製品の品質の分析をするという、化学分析をやる分析設備というものを設置する予定でございます。

これのところで、ビーカー等で少量の核物質を溶解して、化学分析をして、製品の品質の確認をするわけでございます。そこが放射性物質の溶液たるものの発生元でございます。

それを処理しまして－－処理といいますか、その中の核燃料物質をできるだけ除去しまして、低レベル廃液処理設備、こちらのほうに運ばれる。

それが、この24ページの検査槽とか廃液貯槽、それ以外の通常の排水といたしましては、空調のドレン水とか、手洗い水とか、そういったものがこの検査槽のほうに入ってまいります。

それから、逆流防止につきましては、例えばきれいな廃液を放出する際に、一部、希釈をしたり、そういう希釈水を使う、そういう溶液のほうに汚れた水が流れないように、逆止弁、逆止のための措置、こういったものをとると、こういう設計でございます。

○平野チーム員　規制庁の平野です。

我々は、確認するに当たっては、漏れなくきちんと提示いただくということが大前提になりますので、その辺も含めて、きちんと提示していただきますようお願いいたします。

また別件になるんですが、今度は気体の逆流防止の観点で、25ページで確認したい点がございます。

こちらも、逆流を防止するということで逆止弁を設置というふうになっているのですが、逆流防止に関しては、御社が考えている対応は、基本的には逆止弁、逆止ダンパのみなの

かというふうなことをお答えください。

○日本原燃（稲葉副長）　日本原燃、稲葉です。

今こちらに記載しているのは、空気の気体のダクトの中の逆流、管理区域側から非管理区域外の空気の逆流ということで、そこの境界に逆止弁、逆止ダンパ、これを設けて、背圧で閉めるということを考えています。

非管理区域側、いわゆる給気側まで戻るということも、当然考えていかなきゃいけないと思っておりまして、そこについては、高性能エアフィルタ等を設けております。万が一、放射性物質が出ても、外部に出ていかないというような設計を考えております。ちょっと記載が不足しているところがあったかと思いますので、それは申し訳なく思っております。

そちらのほうにつきましては、26ページのほうの図のほうで、逆止ダンパの設置場所を模式的に描いております。

26ページのほうの図でいきますと、建屋の、――ちょっとグレーの破線になっているところ――この部分が管理区域と非管理区域の境界になっておりまして、こちらのところで最終的に止めるということを考えております。

○平野チーム員　今の説明ですと、逆流に関してはーー気体のですね、逆止弁が発生防止的な考えになっていて、高性能エアフィルタが、それでも起きてしまった場合に対して影響緩和的な位置づけということを、今、説明なさったんでしょうか。

○日本原燃（稲葉副長）　日本原燃、稲葉です。

結果的にそういうことになります。起きてしまったものについては、逆流してしまってダンパで止めても、当然、一部流れていくものがありますので、それは給気フィルタ等でブロックして放射性物質を外に出さない、あるいは逆流させないということを考えております。

○平野チーム員　そういう設計概念ということを承知いたしました。

あと、最後なんですが、28ページで、フィルタ等を用いて、放射性物質を除去するのに適切な設備設計になっているという要求に対して、御社からの回答としては、高性能エアフィルタが3段から4段ということなのですが、これだけですと、3段とか4段あると、本当に適切なのかどうかということはわかりません。確認できませんので、そちらについては、必要な情報を提示いただきたいと。

同じ観点なんですが、後ろのほうに、47ページに、換気に関して、数量あるいは主な仕様というものが記載されておりますが、こちらも、これだけでは確認するには情報が不足

しているかと思いますので、こちらにつきましても確認できるよう、情報を適切に提示いただけますようお願いいたします。

以上です。

○日本原燃（稲葉副長）　日本原燃、稲葉です。

わかりました。こちらにつきましてはヒアリング等で、そのフィルタの段数、これは核物質のインベントリ等に応じて設けておりますので、そちらがわかるような資料等をそろえたいと思います。

○嶋﨑チーム員　規制庁加工担当、嶋﨑です。

5ページについて、三重の閉じ込め機能の考え方が書かれています。

前回の再処理のこういうときにも議論になったんですが、三重の閉じ込め機能について、三重の障壁という観点で見ますと、換気設備を見ればHEPAフィルタを介しての閉じ込め機能になっていて、完全な障壁といいますか、それぞれ独立した障壁になっていないのではないかということが、更田委員等から指摘があったかと思っているんですけれども、この点について、現時点で三重の閉じ込め機能の整理というのは、今、MOX側ではどのように考えていらっしゃるのかというようなことをちょっと確認させていただきたいと思います。

○日本原燃（髙橋部長）　日本原燃、髙橋でございます。

私どもの三重の閉じ込めの考え方でございますけれども、まずMOXを非密封で取り扱う設備・機器、これをグローブボックスの中に収納し、これはグローブ自体の気密性を有するもの、さらにそれを負圧に維持し、グローブボックス排気系統で引くと。独立の系統を持っていると。

それから、そのグローブボックスに万一異常があって汚染が出たといった場合には、工程室という、その周りのグローブボックスを設置する部屋、これを工程室としまして、そこに物理的な障壁、部屋あるいは扉を、できるだけ閉じ込めるという形と、そこを工程室排気設備及びグローブボックス排気設備、両方で引ける、そういう設計。さらに、工程室から、例えば廊下に漏れたというようなことを想定しまして、建屋ということで、建屋の三重の閉じ込め。建屋には建屋の排気設備を設ける。

これらを負圧の管理をしまして、グローブボックスを、一番負圧を深くし、その次に工程室、その次に建屋ということで、汚染が外に出ないように、そういう設計をし、三重の閉じ込めをすると、こういう考え方でございます。

○嶋﨑チーム員　規制庁、加工担当、嶋﨑ですけれども。

負圧の段階設計については、当初から理解しています。そもそも前回の再処理でも議論になったところは、それとちょっとまた別の視点、観点があったかと思いますので、いま一度、整理をしていただきたいというのが、まず1点あります。

その中で、関連して、ちょっとすみません、確認をとりたいのは、例えば31ページをお開きください。

31ページに、換気設備が書いてあります。すみません、私は、ちょっと発電炉等の経験のほうが長いので、そっちの考え方に引きずられている点があるかもしれませんが、グローブボックスのこの排風機に関して、最終的には工程室排風機、建屋排風機とかが並んで排気されています。

先ほどの三重の閉じ込め機能という観点で見たときに、事故時の機能としては、グローブボックス排風機の出口のラインに、再びグローブボックスの入り口側に戻るような再循環ラインの設計が入っても、思想としてはあるんじゃないかというふうに思うんですが、その辺り、これまでの設計経緯の中で、こういう設計をとることが合理的だとか、そういうことが判断としてあったら、ちょっとその点を教えていただけないかと思うんですけれども、お願いします。

○日本原燃（髙橋部長）　日本原燃、髙橋でございます。

私どもの設計思想は、非密封のMOX、これを閉じ込める。これを第一優先、それをどのようにするかということで設計をしておりまして、非密封のMOXはグローブボックスの中に閉じ込めておりますので、このグローブボックスの負圧をとにかく維持すると。一番深くするということで、この系統を生かしさえすれば、次の工程室系あるいは建屋系と、順次、汚染が行かないようになるということで、その循環というよりも、とにかくグローブボックスを負圧に維持するというのが設計の思想でございます。

○日本原燃（真嵜課長）　日本原燃の真嵜でございます。

この「三重の閉じ込め」という表現は、炉の五重の閉じ込めというものとは、前回、御指摘のとおり、バウンダリという観点でも若干違ってきているというか、異なるものだという認識はしてございます。そういう意味で、ただいまの御指摘の点に関しましては、再度、整理いたしまして、御説明申し上げたいと思いますので、そのようにいたしたいと思います。

○嶋﨑チーム員　規制庁加工担当の嶋﨑です。

整理のほうをお願いします。

それと、若干、排風機といいますか、換気設備についての設計の考え方で、ちょっと何点か確認をとらせていただきたいと思います。

13ページです。

13ページの一番の矢羽根なんですけれども、「フィルタの保守・点検時は、予備機への切り替えを行い、通常運転を継続して保守・点検を行える設計とする」という形で書いてあります。

通常運転ということの意味合いの確認も含めてなんですが、結局、予備機へ切り替えをしてしまって、保守・点検をしますと、予備機1系統になってしまう。その状態で、要は、果たして操業が維持できる設計なのかということですね。操業していると、事故時にはその予備機の機能喪失も想定されるわけでございますので、そういったときも含めて、操業が許容される設計であるかどうかという観点は、ちょっと確認が必要だと思っておりますので、その点、ちょっと明確にしていただきたいというのが1点です。

それと、先ほどの――行ったり来たりですみませんけども――31ページ。

これで、停電のときの排風機の運用として、非常用所内電源に接続するという形になっています。

ここで非常用電源との接続の観点でも確認する形になるかと思うんですが、通常、排風機A、Bとありましたら、非常用発電機の供給系はA、B、それぞれ何か独立したものから持ってくるような思想があるかと思います。先ほどの質問と関連するんですが、予備機1台の単独になったときに、その電源供給系からの観点でも、非常に脆弱な機能になるのではないかというふうに心配をするところでございます。その辺りの例えば給電の信頼性とか、そういったところについても確認をとりたいと思ってございます。

こういう議論を重ねていくと、今、最終的に操業を止めるとしても、貯蔵設備、貯蔵施設には核燃料物質が存在する形になっている形になると思うんですけども、貯蔵施設については、やはりグローブボックスの負圧維持だけで、結局、閉じ込めが維持できるかというところが最後の議論になると思います。

今の安全機能を有する施設の説明の中では、貯蔵施設の中で扱っている貯蔵容器みたいな粉末缶だとか、そういったものについては、安全機能を有する施設で挙げられていないんですけれども、そういう、やっぱり粉末缶等の気密性も考慮に入れることによって、今のその事故時の対応とかも含めて考慮が必要になってくるのであれば、そこは、きちんとそういう抽出をしていただく必要があるのではないかと思っておりますので、もう一度、

いろんなパターンを想定して、きめ細かく考え方を整理していただければと思っておりますので、よろしくお願いします。

○日本原燃（出口事業部長代理）　日本原燃の出口でございます。

今、御指摘がございましたので、事故時も想定して、どういうふうな形を考えていったらいいかということも含めて、御説明を申し上げたいと思っております。

先ほどのフィルタの交換等もございます。これは、フィルタ自体は全てのグローブボックスに一つということではなくて、多分、運用によって、そのフィルタを交換するときはどうするかというような細かいところまで含めて対応の必要があると思っておりますので、安全機能を有する施設のところにおいても、こういうふうな安全機能を有する施設をどういうふうに保守・点検するのか、機能を維持するのかというようなところもございますので、それも含めまして御説明をさせていただきたいと思います。

○大村チーム長代理　審議官の大村です。

全般の説明、資料ないしその説明の全般に係る話なんですけども、これ、工程ごとに扱っているものであるとか、設備であるとか、それぞれ同じような形態のものが多いですけども、だけど、やっぱりそれぞれ違うと思うんです。

今回の、この閉じ込めの機能というのは、恐らく事故時等を考えても、一番重要なポイントだなと思うんですが、全般にわたって、これは基本的な考え方、それから幾つかのところを個別に取り出して説明をしているというイメージでありまして、これは、それぞれの工程ごとにどんな要求事項が該当し、それを具体的にどういうふうに達成しているかということを最終的にきちっと確認しないと、基準の適合性が最終的に確認できないというふうに思います。

したがって、これだけでは判定ができないというふうに思いますので、それぞれの工程で扱っているもの、それからあと、具体的にどんな設備がついていて、それぞれの工程でどういうものが達成されているのか、その辺りをしっかりと一気通貫できっちり見ないといけないんじゃないかなというふうに思います。もちろん、それぞれ、相当非常に多岐にわたる組み合わせがありますので、それぞれ全部、一個一個をここの場でやれるかどうかというのは、ちょっと問題はありますけれども、だけど、割と厳しいところをきちっと見て、それに包含されるようなところは、それなりの整理をすれば確認できるかもしれませんが、その辺り、基本的なアプローチというか、説明というか、その辺りはもう一回、考えていただく必要があるんじゃないかなというふうに思いますけど、どうでしょう。

○日本原燃（出口事業部長代理）　日本原燃の出口でございます。

私どもとしましては、例えば今日の資料でいきますと、4ページなり、あるいは6ページなりというところで、どういう工程で、どういうものを扱いというところで、少しお示ししているつもりでございますけれども、もう少しわかりやすい議論をしたほうがいいというふうなことでございますので、全体的な工程でどういう取り扱いをし、どういうリスクがあり、そのためにどういう対策をしているかというふうなことについて、もう少しわかりやすく御説明をさせていただきたいと思います。

○大村チーム長代理　説明のわかりやすさとかということ、それもありますけども、基準に適合するためには、その一個一個のものについて、それぞれ全部確認する必要があるわけですね。どうやったら、うまく全体を網羅的に確認できるのかというような方法論はもちろんありますけど、そういうアプローチでしっかり確認しないといけないということはコメントさせていただきます。

○日本原燃（出口事業部長代理）　日本原燃の出口でございます。

了解いたしました。

○更田委員　ほかにありますか。

今の大村審議官のコメントと似たような印象を私も持っていて、これは、再処理、MOX加工に関わらないんですけども、概念図、模式図ということでは全体をカバーして、わかりやすく説明しようとしているということと、それで確認ができるということは別問題なので。

むしろ、どこか一部を取り出して、極めて具体的に話をしてもらったほうが近道なのかもしれない。それは少し検討してもらって、それから事務局と相談してもらうのもいいとは思うんですけれども。

前回、ちょっと似たようなことも申し上げていると思いますので、概念というか、ここで概念図、模式図で、全体の考え方を一通り説明された上で、その上で具体例を挙げてというやり方なのかも。ですから、まだその途中なのかもしれないですけども、なかなか実際のハードウエアが出てこないので、私としては、ちょっともどかしいような気がしているんですけども、そこら辺の工夫を考えてもらえればと思います。

ほかにありますか。

説明いただく内容は、以上でよろしいでしょうか。

それでは、本日の審査会合を終了します。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第18回

# 平成26年5月2日（金）

# 原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第18回

議事録

１．日時

平成２６年５月２日（金）１４：０１～１６：１７

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ｂ

３．出席者

原子力規制庁

石井　康彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

小川　明彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

嶋﨑　昭夫　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

栗崎　博　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

大音　明洋　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

平野　豪　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

萬上　俊隆　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

松本　修　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

池永　慶章　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

森　憲治　　技術基盤グループ安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付
技術研究調査官

日本原燃株式会社

米川　茂　　取締役/常務執行役員　濃縮事業部長

諸根　正年　理事　濃縮事業部　部長

星野　剛　　濃縮事業部　濃縮計画部長

渕野　悟志　濃縮事業部　濃縮計画部　安全基準グループリーダー

原子燃料工業株式会社

板垣　登　　東海事業所　副所長

伊藤　卓也　東海事業所　環境安全部　部長

植木　修　　東海事業所　環境安全部　グループ長

益子　裕之　東海事業所　環境安全部　技師長

大貫　義弘　東海事業所　環境安全部　技師長

瀬山　健司　東海事業所　技術開発部　技師

４．議題

（１）六ヶ所ウラン濃縮工場の新規制基準に対する適合性【設計基準】について（日本原燃（株））

（２）原子燃料工業（株）東海事業所の新規制基準に対する適合性【設計基準】について

（３）その他

５．配付資料

資料１　六ヶ所ウラン濃縮工場　新規制基準に対する適合性【設計基準】（日本原燃株式会社）

参考１　前回までの審査会合における主な論点と対応について（日本原燃株式会社）

資料２　加工事業変更許可申請（東許第625号）　安全機能を有する施設について　安全機能を有する施設の基準適合性（原子燃料工業株式会社東海事業所）

参考２　加工事業変更許可申請（東許第625号）　核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合における論点と対応について（原子燃料工業株式会社東海事業所）

６．議事録

○石井チーム長補佐　それでは、核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合の第18回を始めたいと思います。

本日は、大村審議官がちょっと所用により欠席のため、私、石井が進行を務めさせていただきます。

それから、昨日5月1日から軽装励行期間ということで、私どもも含めまして軽装していることを御了解いただきたいと思います。

それでは、議題１、六ヶ所ウラン濃縮工場の新規制基準に対する適合性についてということで、日本原燃のほうから説明いただきたいと思います。

資料1、2に沿って二つに分けて、遮蔽と、それから、閉じ込め機能について、それぞれ御説明を順にいただきたいと思います。

では、よろしくお願いいたします。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　日本原燃の米川でございます。

本日、濃縮だけでは第8回目になるかと思いますが、前回に引き続き、条文の適合性を説明させていただきます。

今回、3条と4条、遮蔽と閉じ込めということでございます。

あと、今後、火災、溢水等、もう一度、その辺を次の回にやらせていただいて、その後、当方で考えておりますのは、これまでの種々の御指摘を踏まえまして、補正申請書の作成に取りかかろうかなというふうに考えております。

本日は、3条と4条の御審議、よろしくお願いいたします。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

それでは、資料に沿いまして御説明をさせていただきます。

まず、第3条の遮蔽のほうから御説明させていただきます。

資料1のページめくっていただきまして、1-2ページからが御説明になります。

まず、ウラン濃縮工場におきます遮蔽に係る基本的な考え方、これをまとめてございます。

まず、ウラン濃縮工場につきましては、周辺監視区域境界外、それから、従事者、これらの線量が告示に定められている値を当然守ることはもちろんのことになりますが、さらに合理的にALARAの精神のもと、達成できる限り低くしていくという基本的な考え方であります。

目標の線量値としましては、原子炉の旧指針等を参考にしまして、一般公衆に対しましては年間50μSv以下、この数字を十分達成できていることということを確認してございます。

まず、一般公衆に対しましては、線量の低減のために、遮蔽効果を見込んでいます建屋のコンクリートですとか、それから、機器の材質・寸法、それから、UF6の取り扱う量、配置、こういった諸所の要因を含めまして、遮蔽その他適切な措置によって線量の低減を図ると。

それから、従事者に対しましては、この同じように建屋のコンクリート材質ですとか、機器の材質、これらを踏まえて、従事者の被ばく線量も低減させていくと。

さらに加えまして、管理区域の中を再区分しまして、不用意に人の立ち入らないような区域、エリア設定をしたりですとか、あとは、UF6をきちんと機器の中に閉じ込める。それから、作業の基本になります時間管理、装備、こういったものによって、従事者の被ばく線量についても低減をさせてございます。

続きまして、条文に対する適合の御説明になりますが、1-3ページです。

こちらは一般公衆に対する直接線スカイシャインについての適切な措置ということになりますが、3条-1の適合性のところに書いておりますように、まず、線量の低減効果を弊社の濃縮工場の中で見込んでます建屋の天井・壁のコンクリート厚さ、それから、機器の材質・寸法、こういったものにつきまして、これらがきちんと確保されていることをもって、一般公衆の線量が十分低いということになりますが、一方で、これらが設計仕様を超えていたりですとか、運用の管理値を外れたりとか、そういった潜在的なリスクが顕在化しますと、線量が上がっていく可能性があるということになります。これに対して種々の対策を施すことによって、十分低い線量に抑える、これを実現するようにしてございます。

詳しい内容は、次の1-4ページ、こちらに表形式でまとめてございます。

まず、遮蔽に係るハザードとしまして、どういったものが考えられるか、これを左側に並べております。それぞれについて守るべき安全担保事項、その担保事項をきちんと確保していくために必要な安全対策、これを並べております。

一番上に書いておりますように、濃縮工場の建屋、それから、機器、これらの材質ですとか寸法、これが所要の設計値で守られてつくっているかと、これが守られていないと線量の増加につながるということになりますので、これをきちんと設計段階、製作・据付けの段階で確保しなければいけないというのが、安全対策につながってまいります。

それから、もう一つは、濃縮工場は未照射の天然ウラン由来のものしか取り扱いませんので、もともとの線量も非常にほかに比べれば低いという特徴はございますが、これが守られていなければ当然線量が上がってしまうと。

そのほか、工程でのウランの取扱量ですとか、濃縮度、それから、機器の設置基数ですとか、設置場所、こういったものが所定の設計仕様等、運転仕様等を守られていないと、それぞれ線量の上昇につながってまいりますので、これらをしっかり管理していくことが線量の低減ということにつながります。

で、1-3ページのほうに戻って恐縮ですけれども、今、御説明しましたような措置を講じることによりまして、種々の被ばく線量の条件を決めまして評価をした結果、濃縮工場の敷地、北側の北北西の地点、ここが一番線量が高いという結果になりますが、それでも線量の値としましては、14μSv/yということで、50μSv/yを目標値としておりますが、それを下回っていることが確認できてございます。

計算に当たりましては、1-5ページですが、この被ばく評価の計算に当たりましては、1-5ページに書いておりますような、基本的な考え方をもって、50μSv/yを超えないこと、それから、線量評価に用いる線源ですとか、遮蔽体の形状・材質、こういったものを考慮して評価をしてございます。その結果が14μSv/yという結果になってございます。

では、少し具体的になりまして、次の1-6ページになります。

こちらは要求事項としましては、今度は工場の中の放射線障害を防止する場所における遮蔽設計と管理ということになります。

こちらにつきましては、基本的には1-6ページに適合性に書いておりますように、こちらも機器の使用ですとか、材質・寸法、それから、UF6の取り扱いにかかわる量ですとか、濃縮度、こういったものをきちんと管理しておく必要があると。

で、加えまして、従事者が立ち入る場所には、管理区域の線量率の大きさに応じまして、区分管理を細かく行った上で、作業時間ですとか、装備品を使い分けて、よりきめ細かく管理して、被ばく線量の低減を図るということになります。

次の1-7ページになりますが、では具体的に、その管理区域の中をどのように再区分しているかという考えを1-7の表にまとめてございます。

まず一つは、管理区域の境界になりますが、こちらは3ヵ月の作業者の労働時間を考慮しまして、線量の限度の50mSv/yを超えないという数値になるような2.6μSv/hと、これを境界の管理基準として定めてございます。

そのほか管理区域の中は、線量区分を1、2、3の三つに分けておりまして、1は、週40時間程度、放射線業務従事者が働くということを考えまして、時間管理に合わせて、決められた被ばく線量を守れるような数値で25μSv/y、こういった数字をそれぞれ線量区分の中で決めてございます。

この線量管理の区分値による管理を確実にするために必要な措置、こちらが右側にまとめております。

まず、管理区域外につきましては、冒頭の直接線スカイシャインで御説明しましたよう

な、建屋天井の使用、機器の使用、こういったものを守らないといけないと。

それから、管理区域につきましては、従事者が一番被ばく線量を受ける可能性が高いといいますか、線量が大きくなるのが、1-7の注意書き、一番下の注意書きに書いておりますが、いろいろあります管理区域の中の作業のうち、UF6シリンダを各槽へ取りつけ、取り外しする際、これのときが一番、濃縮工場の作業としては機器に近接した作業になると。しかも作業時間が長いということで、これを管理しないといけないと。この基準をまず線量区分の1として考えまして、25μSv/y以下というような管理値を設けております。

それから、線量区分の2のほうは、原料を発生し終えた空シリンダ、こちらはウランの自己遮蔽効果がなくなりまして、線量が非常に高くなるというところもありますので、これを集中的にまとめて管理すると、その管理区分として、線量区分の2というようなものを決めてございます。

以上のような考え方をもとにしまして、次の1-8ページになりますが、それぞれ外部放射線の線量当量率に係る区分に加えまして、表面、汚染のおそれのある区域と汚染の発生するおそれのある区域での管理基準、これをそれぞれ定めて、このマトリックスにあるような再区分を設けた管理をしております。

それぞれの決められた区分の中での装備ですとか管理方法が、四角の上に書いておりますが、みだりに人が立ち入らないような管理ですとか、装備品をそれぞれの区域で決めております。

以上の実績が、次の1-9ページから1-11ページになります。こちらの絵で描いておりますような、色分けをしておるような管理区域の再区分を行いまして、それぞれのエリアで必要な作業管理、装備の管理や時間管理、こういったものを実施してございます。

以上のような管理のもと、実際のところどうなっているかというところが、1-12、適合性への御説明になりますが、遮蔽その他適切な措置に対する適合性といたしましては、従事者の線量を提言するために、今御説明しました遮蔽基準となる線量率を決めまして、これに基づいて管理区域内の再区分をした上で、きめ細かく管理をしていると。

そのほか、主要な線源となりますUF6のシリンダの板厚、これらについても適切な厚みがあるということを、設計なりの段階で確保しておかないといけないというところになります。

こういったところを踏まえまして、下の表に書いておりますように、線量の1の区分、従事者が一番被ばく線量を受ける可能性が高いシリンダ類、これにつきましては、線量と

しましては表面の位置で17μSv/yなり20μSv/yぐらいの線量になります。

そこから約1m離れると1桁落ちて5μSv/yとか6μSv/yと。この数値は線量区分1としておりました先ほどの25μSv/yに対しまして、それを下回った管理ができるぐらいの数値に抑えられているというところです。

比較的線量の高くなります空の原料シリンダにつきましても、表面位置で200μSv/yぐらい、それから、表面から1m離れますと50μSv/yぐらいになりますが、こちらも線量区分の2の基準値の25～500μSv/yと、こういった数字を十分下回る値で管理ができているというところになります。

このほか12ページの一番下になりますが、濃縮工場としましては、壁の貫通部等について鉄板等で処置を施したりしまして、壁の穴から抜けてくるような線量がないようにと、そういった管理もしてございます。

以上のような管理をもちまして、従事者への被ばく線量の低減を図ってございます。

それから、次の13ページは、こちら今御説明した内容とほとんど同じになりますので、御説明は割愛いたします。

それから、1-14ページになりますが、こちらはALARAの精神のもと、よりどういった低減策を講じているかという観点で幾つかまとめておりますが、今までで出てきておりますような天井・壁のコンクリート厚ですとか、機器の寸法、仕様、こういったものは当然のことながら、あとは二つ目のポツになりますけれども、できるだけ現場作業の低減を図ると。

今、御説明しましたUF6シリンダの脱着操作、これだけはどうしても現場でやらないといけないというところはございますが、それ以外の操作は、全て中央制御室に遠隔・自動ができるような装置を設けまして、全て遠くから操作をして、現場で直接運転員が作業することを、できるだけ減らすというような工夫をしてございます。

それから、UF6の放射性物質の漏えい防止という観点では、こちらは後ほど御説明します閉じ込めのところでも、繰り返し御説明してまいりましたような、耐食性のある材料を使って気密性を確保しましたり、それから、漏えい防止のためのインターロック類、こういったものを設けております。

加えまして、従事者の内部被ばく等を防止するために、第1種管理区域の中は、換気空調設備によりまして空気を正常に維持し、再循環を行うような系統につきましては、排気フィルタを設けてリサイクル空気の汚れがないようにというような管理をしてございます。

最後に、1-15ページでございますが、こちらは従事者が設計基準事故等におきまして、迅速な対応ができるような操作について配慮がなされているというところでございますが、設計基準事故につきましては、今後、第15条のところに参りましたときに、詳しく御説明をさせていただきますので、その基準事故の中身は置いておいた形にいたしますが、まず、濃縮工場で考えられるUF6の漏えい事故、こういったものに対して、実際に迅速な対応がとれるかという観点で、ここはまとめております。

まずは、UF6を大気圧未満で扱う機器、こちらは、これまでの閉じ込めの安全機能の中でも御説明しましたように、系内へ流入した空気の圧力上昇を検知しまして、インターロックで自動的に機器をとめて漏えいをとめると。大気圧以上であれば、緊急遮断弁を閉めてあげて、漏れ出たUF6については、局所排気系を経由した排気操作を行ってやるというような機能を設けております。

万一、これらのインターロックが働かない場合には、運転員が手動で対応できるように、こちらも中央制御室からの遠隔操作を基本は可能としております。そういったものに関する手順書も含めて、整備を図っているというところです。

それから、もし仮にインターロックが故障しまして、中央制御室から操作ができないというような事態に陥った場合でも、取り扱う未照射ウランからの線量が小さいですので、機器に対して近接不可能なエリアというのはございませんので、この場合は防護服を着用して、現場での対処を図っていくというような対応を図ることになります。

あと、参考資料のほうは、冒頭御説明しました被ばく線量の評価を行った手順なり、計算方法をまとめたものでございますので、本日の御説明は割愛させていただきます。

遮蔽につきましては、御説明は以上となります。

○石井チーム長補佐　それでは、質問あればお願いします。

○平野チーム員　規制庁の平野でございます。

今、遮蔽に関しまして、1-2のところで基本的な考え方があったかと思います。こちらは平たく言うと、遮蔽計算において、その遮へいの効果を見込めるものは取り入れて、設計というか、解析をして、それによって、例えば一般公衆の線量が十分低いと、そういうふうなことを確認しますというふうなことが書かれていて、それを受ける形で、1-4のところでは、その遮蔽計算に用いた条件が逸脱した場合がハザードになると、それに対して安全対策を施しているというふうな流れだったかというふうに理解したんですけれども、ここで遮蔽計算、例えば、ここのハザードのところ、1-4の上から三つ目とかですと、こ

れ多分、線源の話になるかとは思うんですが、遮蔽計算において取り扱っている線源、こういうもの、ここで言うと設計値と書かれているかと思うんですが、こういうものは後ろのほうへ持っていくと、今回説明としては飛ばされてしまったんですけれども、1-17に行くと、例えば、内包される最大のウラン量みたいな形で書かれているかと思うんですけども、このような設計で考えている値と、例えば、一番右に行ったときに、安全対策で所定の、同じく3段目の一番右なんですが、運転管理によって所定のUF6の取り扱い量以下だというふうになっているんですけども、この辺のその遮蔽計算で用いた線源なり、例えば壁の厚さだったり、そういうふうなものの考え方と、あと、実際にそれを担保するときに用いている運用の値とかですかね、その辺に関して、ちょっと言葉がいろいろ入り乱れているというところもありまして、追い切れないというか、その辺、どういうふうにきちんと整理されているかというのが、少なくとも、この資料だけだと追い切れないところがあるように見えましたので、ちょっとその辺について、いま一度考え方を説明いただけないでしょうか。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

今、御指摘のございましたところですが、ちょっと紙面の都合で本日資料は御用意できておりませんが、ベースはUF6の取り扱い量ですとか濃縮度、こういったものにつきましては、これまで御説明してまいりましたような臨界ですとか、あと内部の閉じ込めに係る管理ですとか、そういったところにかかわるものの運転管理という意味で、ここではちょっとアバウトな書き方をしておりますけれども、そういったものを含めて、それが要は被ばく評価の線源、設計計算条件として入力しておりますので、まず、それをきちんと担保するというところではございます。

そこは、いずれもう一度、臨界管理等のところで御説明しなければいけない機会が来ると思っておりますので、そういった中ではきちんと御説明させていただきたいと思います。

○平野チーム員　規制庁の平野です。

例えば、先ほど線源のところで、1-17において、最大のウラン量という言葉があったときに、これが御社が、最大の処理能力なり、最大の貯蔵能力なり、そういうものとどういう関係にあるのかとか、そういうのも含めてきちんと説明というか、申請書のほうに書いていただきたいということでございます。

あわせまして、やはり運用、結果として、1-4ページで運転管理によりと言っているものは、ソフト対策になっていて、そちらのほうできちんと対応しているということを確認

しなければいけなくなる事項だと認識しておりますけれども、その後ろで確認するにしましても、そこに対してこの段階でどういう約束をするのかと、そういったことというのは極めて大事なことですので、そちらにつきましても、きちんと申請書のほうに書いていただきまして、きちんと確認できるようにしていただきたいと思います。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

今、御指摘いただきました点、このほかにも廃棄物の放出評価ですとか、そういったところにも使われています数字になってまいりますので、そこら辺の諸元ですとか、考え方、関係については、きちんと申請書に反映して補正していきたいと考えております。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　原燃、米川でございます。

平野さんのおっしゃった内容をですね、先ほど冒頭に私のほうから、補正申請の書き方についてまず御相談申し上げて、私どもからその案を出させていただいて、この範囲でよろしいかどうかというのを規制庁さんと合意した上で、補正申請書の中身を整理していきたいと思います。その中の一つで、そういった内容も今御指摘いただいたので、そういうことを今、内容は理解いたしましたので、それを含めるかどうかは判断して、一度案をお出ししたいと思います。

○石井チーム長補佐　ちょっと今ので、石井ですけど。

補正の件に関して、ちょっと若干、言葉尻のようですけれども、補正申請について相談して合意して出すというのは、これはあまり我々審査の中ではやっておりませんで、審査というのは、申請された内容を審査することになります。だから、補正について、この場でいい悪いということをやるのではなくて、内容についてもちろん説明があれば、当然ここで審査としてお聞きしますけれども、補正は基本的には事業者の責任でまとめていただいて、それをまたこの場で審査をさせていただきます。

もちろん、それまで一切その内容を聞かないといっているわけではなくて、ここで言った内容を自らの責任で取りまとめていただいて、この場でまた審査をさせていただくということでやらせていただきますが、よろしゅうございますか。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　はい。石井課長のおっしゃる意味、理解しました。そういう手続でやらせていただきます。ありがとうございます。

○石井チーム長補佐　では、ほかに。

○嶋﨑チーム員　規制庁、嶋﨑ですけれども、今の平野の質問の話について、結局その明快な答えがなくって、本日説明した資料の位置づけが全く確認できないので、こういう意

味のない確認を今後したくないと思っているので、ちょっと具体的な確認を何点かさせていただきたいと思っているんですが、今のお話でいったときに、1-12ページに、取扱量とか、シリンダ板厚とかというのが、具体的な形で書かれています。

その取扱量って書かれていて、後ろのほうを見ますと、これは最大充填量で運転の値とは違いますよみたいな記載もあります。実際この取扱量として書かれているものというのは、何を意味しているんでしょうか。これは制限値なんでしょうか。それとも、この解析で使用している値なんでしょうか。

なおかつ、ここでその線量評価されているんですけども、ここの線量評価で出されている意味合いというのは一体何なんでしょうか。まずそこを御説明いただきたいと思います。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

まず、1点目でございますが、資料中で言葉の不整合がありまして申しわけございません。

取扱量、12ページでありますと、1万2,501、それから、2万2,277と言っていますのは、最大充填量で、こちらは制限値であります。これを超えてはならない値と。

で、被ばく評価に当たりましては、この超えてはならない値の数字を使って、線量としては評価をしているというところでございます。

ここを評価する目的になりますが、こちらは1-7ページにちょっと端折って、飛ばしてといいますか、流して御説明してしまいましたが、1-7ページの注意書きのところに書いておりますように、濃縮工場の中に立ち入る放射線業務従事者の作業としまして、日常の巡視点検ですとか、それから、機器の補修点検、こういったものがメーンになりますが、一番、作業時間、それから、作業頻度、それと、被ばく線量が大きくなる可能性としまして、UF6シリンダのカスケードで、例えば原料シリンダですと、カスケードで原料を供給する発生槽、こちらに天然ウランを充填している原料シリンダ、これを装填して、それから、プロセス等の接続管を使ってプロセス配管とのつなぐ作業、こういったものがございます。

これだけはどうしてもオートメーション化ができませんので、これは人の作業でやる必要があると。そうしますと、人が一番線源として比較的数値の高いシリンダに近接して、ずっと作業しなければいけなくなるというところがありますので、ここにかかる作業者の被ばく線量なり、シリンダからの線量というのはどの程度のものかというのを評価してございます。

以上です。

○嶋﨑チーム員　ちょっと説明の意図がわからないところが何点かあったんですが、まず取扱量は、その制限値ってありますと。これは例えば、閉じ込めか臨界かわかりませんが、制限値等設けているものであって、実態はシリンダにはもうこれ以上は詰め込められるんだけれども、それは臨界なり閉じ込めの観点で、これ以上は詰めないという制限をかけていると。で、それに対して、運転管理等で、その制限値を満たしていることを確認していると、そういう値だという理解でよろしいんでしょうか。

ということであれば、そういう趣旨が明確になるようにしていただかないと困りますし、そういう意味でいくと、充填量については制限値を用いているということで、後ろのほうに、あたかも何か保守性を確保するために、実際はもっと低い値なんだとかっていう話もありましたが、これはあくまで制限値を使っているということで、そこの量としての保守性は、その制限値を上回る値を使ってないと、そこはそういう理解でよろしいんですかね。

はい、わかりました。

それと、ちょっと答えがなかったのは、シリンダの板厚は、どういう観点でこれは設定されているものなのでしょうか。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

シリンダの板厚につきましては、こちらはUF6シリンダですと、輸送容器等で決められた肉厚というのが決まっておりますが、その条件を用いて、当然ながらシリンダの材質、構成部分のここの材質というのが遮蔽効果を見込めるものと。これがあるから、人がどのぐらい近づけて、どのぐらいの時間作業ができるというのが決まってまいりますので、そういった意味で、このシリンダの肉厚というのを管理しないといけない項目と、そういうふうに線量評価の中での考え方をとってございます。

○嶋﨑チーム員　規制庁、嶋﨑です。

今のお話をちょっと整理しますと、シリンダの板厚という、ここで書かれている板厚は、閉じ込めとか、そういう耐圧性能の観点で、設計上これ以上が確保されると、そういうことで設けている設計値であって、それを遮蔽の計算の中でも使用していると、そういう話をおっしゃられているという理解でよろしいんでしょうか。ということであれば、それも、きちんと読めるようにしていただきたいというのが、先ほど来、平野から申し上げている趣旨でございます。

それで、続けて申し訳ありませんが、ちょっと先ほども触れられましたけど、1-7ペー

ジ、ここで書かれている表の内容が、ちょっと理解できないので、質問をさせていただきたいんですが、線量2区分、線量3区分については、想定する立入時間とかの記載がありません。これはどういう管理をされているのかという点が一つ。

もう一つ、線量率担保の措置という欄ですが、読む限りは、その線量率担保というよりも、その線量の計算条件が単に書かれていて、可能な限り低くする措置として、どういうものを講じていて、そのためにこの線量率を満たす形になるんだということを書いてあるようには、ちょっと理解できないんですが、この表の趣旨を再度、御説明いただきたいと思います。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

まず、500μSv/yの件ですけども、こちらは、実際には濃縮工場の中で取り扱っている線源から考えまして、こういった数値になるようなところがないというところですが、電離則等を参考にしまして、これ以上の数値になるようなものについては、特別な措置を講じる必要があると、設備の中で何らかの異常が起きているというような判断をして、特別の対応をするための数値として定めてございます。現状、実績としましては、こういった当然数値になるようなところは発生していないという数値です。

それから、二つ目の御指摘ですが、確かにこちらで書かれている内容だけでは、全て書き尽くせておりませんで、板厚は先ほど来御説明しましたように、耐圧ですとか、気密性ですとか、そういったものを担保していくために必要な板厚・肉厚ではありますが、これが管理基準を定めるための被ばく計算をした一つの条件になっていると。それ以外には、別途、その他の適切な措置ということで、11/14ページ、1-12ページになります。

ちょっとこちら端折ってしまいましたが、今御説明しましたような、UF6シリンダの板厚を確保するという話ですとか、あとは、三つ目のポツにありますように、先ほど来、ちょっと平野さんからも御質問ありましたような、UF6の品質ですとか、濃縮度ですとか、そういったものがきちんと所定の決められたものである、こういったものを管理したりですとかいうところに加えまして、あとは、作業時間、立ち入り制限、装備品の管理、こういったものを組み合わせた上で、この25μSv/y、こういった数字を守れるような管理をしていくということをしてございます。

御説明は以上です。

○嶋﨑チーム員　規制庁、嶋﨑です。

ちょっと、私のほうの指摘の趣旨がうまく伝わっていないところがあるかと思うんです

が、線量率の求め方はわかるんです。理解しているつもりなんですが、1-7ページで線量率担保の措置と書かれているところの、この表の意味合いがわからないということを申し上げています。

と申し上げますのは、管理区域の外に対して、その管理区域の中で講じるその取扱量、濃縮度の機器の設置基数、こういうことが、どういう趣旨で書かれているのかというのが、まずわからないというのが一つ。

逆に、これはだから管理区域内の措置ですといったときに、管理区域の中でも、高い線量の区分のものが低い線量の部屋に対して及ぼす影響を緩和する、線量率を下げるための措置を講じているはずなのに、それが線量率担保のための措置という形で出てこないと。単純に、ここは何か、ただ単に、この部屋にある目先の線量源であるものだけを考えて、例えば、隣の部屋の他高線量のものは考えていないとか、そういうふうに読めてしまうような気がします。

そういう点で考えますと、その1-7のページと1-8のページを分けてつくっているところもあって、それが原因なのかもよくわかりませんが、区域区分の考え方は、多分これ1-7と1-8を総合的に考えて、それで達成できるようにすると。その上で線量評価としては、どういった制限を考えるかとか、そういう措置を考えるかというところを、漏れがないように考えるというのが、やり方だと思っているんですが、果たして、そういうやり方を取られているかどうかというのが、この表の書き方では理解できません。

多分、こういうことは、申請書の中でもきちんと整理して書いていただくべき事項だと思っているんですが、そういう点でも、このような整理で、この表がいいのかどうかというところは、もう一度きちんと考えていただきたいということでございます。

以上です。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

今いただきました御指摘踏まえまして、再度整理をいたしまして、申請書のほうへ反映していきたいと思います。

以上です。

○石井チーム長補佐　ほかにございますか。

お願いします。

○平野チーム員　規制庁の平野です。

今の資料の1-13、規則の第3条の2項に関する適合性に関するところなんですが、こちら

規則の解釈では、線源、あと遮蔽体の形状及び材質、計算誤差等を考慮して、十分な裕度を見込むということを求めていると。

に対して、御社の説明、三つポチがあるんですが、こちらは恐らく線源の保守性に関することのみが触れられていて、そうしますと、例えば遮蔽体の形状及び寸法、これは恐らく計算条件なので、1-19とか1-20で触れられているといえば触れられているのかもしれないんですけども、その辺に関してもきちんと記載が、追えるようなものが、ここの資料だけですとちょっとラフにしか書かれてなく、また計算誤差に関して言いますと、1-17で信頼性のあるコードを使っているとだけ書かれておりまして、信頼性のあるコードであれば計算誤差がないのかというと、必ずしもそうではないということもございますし、それらを含めて、線源を保守的に取り扱っているということだけであって、十分な安全裕度が見込まれているかということに対しても、ここでは触れられていないということもございますので、こちら規則の解釈に合わせる形で適合性示していただいておりますので、きちんと漏れなく、この辺も示していただくようお願いいたします。

今、説明できるところがあれば回答していただいて、最終的にはきちんとした形で示していただくことになるかと思うんですが、現時点でも回答できるものがありましたら、お願いいたします。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

こちら書きましたのは、一つは先ほどの区分管理のところでも少し触れましたように、濃縮工場で取り扱いますウランが未照射のウランということで、所定の量以下で扱っていると、ほかの要件で決められた板厚等がきちんと確保されていれば、非常に線量も小さいというところがありますので、逆な言い方で、これだけ保守的な評価をしておくことによって、通常機器の取り扱いがあれば十分な遮蔽効果が見込めると、ちょっとそういう裏返ったような説明になっておりますので、ここら辺は整理をいたしまして、きちんと書き物にして申請書の中に落とし込んでいくようにいたします。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　原燃の米川でございます。

今、嶋﨑さんの御指摘と平野さんの御指摘と、申請書の中で追っかけられるように、十分な安全裕度を見込んでやっていると。あるいは、最終的には、もちろん実績には低い値なんですが、その低い値がどういう計算で出てくるかというところが、申請書の中で追えないといけませんので、その辺も含めて、今回整理して今後お出ししたいと思いますが、それでよろしいでしょうか。そういう考え方で。

○平野チーム員　規制庁の平野です。

今後きちんと示していただけることで、対応の方針については承知いたしました。

○石井チーム長補佐　ほかにありますか。

じゃあ、よろしければ、次、閉じ込め機能のほうをお願いします。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

では、続きまして、第4条、閉じ込めのほうの御説明をさせていただきます。

まず、ページ番号でいいますと、2-2ページになります。こちら濃縮工場の閉じ込めの基本的な考え方をまとめてございます。

具体的には、ポンチ絵を2-3ページのほうにつけてございますが、まず、濃縮工場としましては、閉じ込めのバウンダリ、構成する多重防護の考え方としまして、一次、二次、三次の閉じ込めがございます。

一次の閉じ込めとしましては、ウランを内包します設備機器、これには配管ですとか、固体用廃棄物の容器、こういったものもろもろを含みますが、取り扱う物質のUF6ですとか、あとは、付着ウランの回収設備で取り扱っていますIF5やIF７、こういったものに対する耐食性を持たせた材料で物をつくって、耐圧・気密度を確保するですとか、運転状態を監視して異常な温度・圧力にならないような管理をして、これにインターロックを設けるですとか、このインターロックが作動しなければ、そこで運転員が対処するというような、機器自体に物を閉じ込めておくというのがまず第一になります。

もし仮に、その機器からの漏えいが起きてしまうような事態が起きた場合、次の閉じ込めの機能としましては、大気圧以上で取り扱いを行う安全機能の中でも御説明をしてまいりました均質槽、中間製品容器、こういったところには二重の閉じ込め性を設けるという意味で、中間製品容器を想定します均質槽そのものにも耐圧・気密性を持たせて、二重のバウンダリを構成したりですとか、あとは、配管カバーを設けて中を引っ張って、モニタUF6を局所排気のほうに導くとか、そういった構成を図ることでの二次バウンダリを構成してございます。

さらには、その閉じ込めの機能にも失敗してしまった場合というところの、最終の閉じ込めとなりますのが建屋ということになりますが、建屋自体は通常時は排風機で第1種管理区域の中は負圧に維持し、それから、施設外へ放出するものは構成のエアフィルタで除去することによって、施設外への放出量を減らすというような対処をしておりますが、万一、UF6が建屋の中に大量に漏れるような事態が起きた場合には、これらの排風機をとめ

て、もう建屋自体での閉じ込めを担保すると。液体廃棄物であれば、漏えいが起きた後は堰を設けて、これ以上外に汚染の広がりを防止しないように対応を図ると、こういったところが最後の閉じ込めの機能というところになります。

以上の内容を踏まえて、それぞれのバウンダリにおいて必要な安全性能を持たせるという考えを持ちまして、閉じ込めの設計をしてございます。

その内容につきましては、次の2-4ページになりますが、こちら適合性に書いておりますように、これまでの安全機能の中で御説明してまいりましたようなところと、ただ重複はしてございますが、機器の取り扱うUF6の形態ですとか、機器の仕様、運転条件、閉じ込めの考え方、こういったものを踏まえまして、潜在的リスクを抽出してまとめてまいりましたのが、2-6ページから7ページに書かれている一覧表です。これはこれまでの安全機能を有する施設の中の御説明をしてきている内容でございます。

一方で、閉じ込めという観点で見たときに、対策は大気圧以上の場所からの漏えいか、大気圧未満の場所からの漏えいかと、主にこういったリスクでUF6に関しては分けることができると。

こういったものを踏まえまして、2-6ページ、2-7ページは整理をして参りますと、このような表にまとまります。大気圧未満のそれぞれのカスケードや処理設備、均質・ブレンディング設備等で、閉じ込めを担保するために設けている耐圧・気密性ですとか、そういったものを維持するような管理ないしは設計・製作をしていくというのが、設計の考え方になります。

そのほかは、次の2-7ページは、こちらは大気圧以上になります均質・ブレンディング設備が一番下に書かれておりますが、もうここは二重バウンダリにしたりですとか、あとは、インターロックを設けて局所排気系に自動で切りかえて影響緩和を図るですとか、これまで御説明してきていますような内容を持たせてございます。

2-8ページは、その他の気体廃棄ですとか、液体廃棄、こういった設備に対しても、液体のオーバーフロー防止ですとか、それから、配管の損傷した場合の堰でせきとめるとか、こういった考えを設計の中で取り入れてございます。

以上が、基本的な考え方になってまいります。

あと、具体的なちょっと逐条への対応というところになりますが、2-9ページですが、こちらは漏えいを防止できる設計であることと、それに対する耐腐食性ということですので、こちらはこれまで御説明してまいりましたように、UF6自体も腐食性を有すると、そ

れから、付着ウラン回収設備のIF5ですとか、IF7という、こういった物質も同じように金属に対しても腐食性を持っているということで、ステンレス鋼等の耐食性の強い材質を使うというのが設計の考え方でございます。

それから、2-10ページですが、こちらは確実に漏えいを検知して、拡大防止を図れることというところですので、ここはこれまでと繰り返しになりますけれども、まず、プロセスの圧力値の異常ですとか、重量の異常、そういったものを検知したり、漏れ出たUF6から発生するHFを検知したりということで、検知が可能であります。

その内容をまとめてますのが、次の2-11ページです。

2-11ページの一番上は、大気圧未満の工程ということになりますが、大気圧未満の工程は、UF6は直ちに外に漏れ出るということはありませんで、逆に系内に大気が流入していくということになります。したがいまして、バウンダリが崩れている状態というのは、圧力の異常というようなところで検知が可能ですので、こういったものを監視してインターロックを設けております。

大気圧以上の系統につきましては、次の均質・ブレンディング設備で圧力計、重量計、UF6がこの場合は逆に外に漏れ出ていくことになりますので、そのときの圧力変動ですとか重量変化、こういったもので検知することができますし、加えまして、工程用モニタで漏れ出たUF6から発生するHF、負荷水素を検知して、確実にインターロックを作動させるというような設計をしております。

あとは、室内への漏えいというところでは、排気用モニタですとか、換気用モニタを設けまして、漏えいに係る検知をしております。

あと、管理廃水処理設備につきましては、こちらは槽類の中の水が全部漏れても、堰の外に漏れ出ない容量を持たせてますので、ここでは漏れている状態というのは、運転員での検知ということになります。

以上のような、漏えい検知の対象機能というものを設けております。

それから、2-12ページですが、こちらは放射性物質の逆流防止ということで、こちらも総じてずらずらと書いてはおりますけれども、プロセスのUF6配管であれば、漏れ出る、逆流する可能性のある非放射性物質を扱っている配管としては、窒素ガスの配管がありますが、ここは窒素ガスのほうが圧力が高いので、そういった圧力の勾配でもバウンダリができ上がっていると、加えて、そこに仕切弁を設けたりというような対策をとっております。

あと、気体廃棄系ですと、2-13ページにポンチ絵をかいてございますが、それぞれ給気側、管理区域や非管理区域に空気を送る側と、そこから排気をする側と、それぞれの出口のところに逆止ダンパを設けまして、系統として共通のダクトでつながっている部分の、一系統がもし故障停止してしまったとしても、逆流防止の内容にこのダンパで隔離ができるような系統構成をつくってございます。

それから、次の2-14ページは、排気設備等にフィルタ等の除去機能を設けることというところですが、こちらは下に列記しておりますような換気空調設備、それから、UF6が漏えいしたときに切りかえる局所排気設備ですとか、あと、機器の点検を行う除染設備、それから、分析等のフード、こういったところには必要なHEPAフィルタを設けているということを述べてございます。

その構成を説明しておりますのは、2-15ページでございます。左側のほうに書かれている、各部屋にそれぞれ機器が置かれていますので、ここの機器の換気ですとか、2-15ページですと、真ん中のあたりに、分析室ですとか、除染ハウス、こういったものが御覧いただけるかと思いますが、ここのつながる系統についても排気系に導いてあげて、HEPAを通した後で外に放出するというような系統構成をつくってございます。

それから、2-16ページですが、こちらは設計基準事故時においても、可能な限りに負圧を維持し、漏えいを防止、逆流を防止というところでございます。

設計基準につきましては、こちらも先ほど遮蔽のところで御説明しましたように、今後御説明してまいりますが、閉じ込めのUF6漏えいという観点で考えましたときに、ここについては、従来から御説明をしてきております排気用モニタによる検知ですとか、それから、フィルタユニットによって常に負圧に維持していくですとか、こういった機能を設けて、大気圧未満のところは微少な拡散漏えいに対処していくと。

一方で、大気圧以上のところについては局所排気系を設けて、こちらに導くことで汚染拡大防止等を図れるような対応を図っているというところです。

それから、2-17ページは、今御説明してまいりましたような、気体・液体の逆流防止等の機能そのものでございます。

それから、2-18ページは、こちらはもう第1種、汚染のおそれのある区域、そうでない区域の1種、2種に区分しなさいということですので、そのとおり区分していますということにはなりますが、こちらは2-19ページから21ページに書いてございます。

これは管理区域の区域区分図になりますが、具体的に、1種、2種を区分している管理の

考え方というのは、2-18ページに書いておりますように、機器のハンドリング等が一切ないような、UF6のシリンダをただ静止して保管しておく貯蔵庫ですとか、固体廃棄物をドラム缶に詰めて置いておくだけと。一切そこで開放作業等は行わないような区域、こういったものは第2種管理区域、汚染のおそれのない区域として管理しております。

それ以外のUF6を取り扱う機器については、汚染のおそれありと考えまして、空間線量以外にも、表面汚染ですとか空気中の濃度、こういったものを管理する第1種管理区域として管理してございます。

次に、2-22ページになります。

こちらも繰り返しの御説明になってしまいますが、空気中への飛散防止というような観点では、均質・ブレンディング設備の大気圧以上のところでは局所排気を設けるですとか、あと除染設備、こちらは機器の開放点検を行いますので、ここには排気フィルタを設けると、こういったような設計を配慮しております。

それから続きまして、2-23ページ、こちらは先ほどのHEPAフィルタを設けなさいというところと同じでございます。ウランの除去機能としましては、高性能エアフィルタ、これによりまして、UF6が大気と触れて出ていくことが、UO2F2、こういったものを除去する機能をそれぞれの系統に設けております。

それから、2-24ページは、第1種管理区域の中の床・壁の表面が汚染しにくいような、除染しやすい材質でということで、こちらは管理区域の中の建屋の内面は、全て樹脂塗装によって円滑に仕上げていますという御説明です。

それから、次の2-25ですが、こちらは1種管理区域を負圧バランスとるようにというところですが、こちらは2-26ページにポンチ絵が描いておりますように、こちらは建屋の基準点となりますところを設けまして、そこの第1種管理区以外の基準点に対して、負圧が立っているかどうかというのを負圧計で検知しておきまして、監視しまして、ダンパで自動制御して、負圧の維持をするような系統構成としてございます。

それから続きまして、2-27ページですが、こちらも先ほど来出ておりますエアフィルタ、高性能エアフィルタの御説明ですので、詳細割愛いたします。

それから、最後の2-28ですが、こちらは六ふっ化ウランが著しく漏えいするおそれのある場所というところに対しての処置ということになりますが、ここには今まで御説明してまいりましたように、大気圧未満、以上というところで漏えい形態は違いますが、それぞれに考えられるハザードを抽出した上で、必要な対策をとっているというのは、冒頭に御

説明してまいりましたとおりです。

以上のハザードを、大気圧以上か以下かという観点で、大まかに機能としてまとめたシーケンスの流れが、2-30ページ以降の資料としてまとめてございます。こちらは本日は御説明割愛させていただきます。

御説明は以上です。

○石井チーム長補佐　それでは、質問お願いします。

○平野チーム員　規制庁の平野です。

閉じ込め機能に関しては、2-3におきまして、大気圧以上で取り扱うところ、そうでないところ、その他の機器ということで、このような概念で、それぞれ閉じ込め機能を有している、物によっては二次も含めてというふうになっているんですけれども、こちら、この絵だけ見ますと、何かあたかも独立したものが独立に入っているように見えるんですけれども、実際はこの枠にある機器というのは配管を介してつながっているということもありまして、その辺、ここで言うところのつなぎ目というか、バウンダリというものが、ここだと、どのような取り扱いになっているのかというのがちょっと確認できないと。

大気圧で扱うところに関しては、配管カバーというのもありますので、配管をカバーしているというのはわかるんですけれども、それ以外のところというのは、限定された区域に閉じ込めるという要求に対して、この四角の枠は当てはまっているのをイメージして書かれたのではないのかと思うんですけれども、その辺のところは、バウンダリとしてどういうふうなものを考えているのかというのを、ちょっと説明いただきたいというのが1点目でございます。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

今御指摘いただきましたのは、この図ではちょっと御説明し切れておりませんので、別途、きちんとした図面等を用いまして、御説明させていただきたいと思います。

○日本原燃（星野濃縮計画部長）　原燃の星野でございます。

具体的にちょっと申しますと、基本的には、当然、大気圧以上のものと以下のものの機器というのも、配管でつながっているところもございますが、まず大気圧以上で扱う場合には、そこの間には仕切り、すみません、弁を設けてございまして、そこの弁をまず閉じることで、大気圧以上の部分を限定させるということで、配管の中で、まずそこで1回、大気圧未満のものを区別するという、そういうようなハードの対応もしてございまして、配管系でいいますと、やはりそういった弁類を一つのバウンダリというような形で使うと

いうことで、管理をしてございます。

○平野チーム員　そうしますと、概念図ではあるんですけれども、2-3の四角の枠で囲ってあるところというのは、その配管を含めて、そういう弁のところまでをイメージした図になっているという理解でよろしいでしょうか。

○日本原燃（星野濃縮計画部長）　そういうイメージですと、この図では、そういうところはちょっと読めない不正確な図でございますけれども、設計としては今のような形でございますので、もう少しその辺も明確になるように、ちょっとさせていただきたいと思います。

○平野チーム員　この資料ではそこまで書かれていないんですが、今の説明を前提に、ちょっと何点か確認させていただきたいと思います。

先ほど申し上げる途中でやめてしまった2-9ページ、こちらは今はそのバウンダリというか、区画を設定したところから漏れた場合に、漏えいを防止しなさいと。で、2-10ページになりますと、漏えいを検知しなさいというふうなことが記載されておりまして、例えば、その2-10に関して、1番目のポツを見ますと、後ろのほうに放射線監視設備等によって漏えいを監視しますとなっていて、こちら2-15ページを見ると、大まかな系統図ではあるかとは思うんですが、それが示されているというふうに見るんですけれども、例えば、今回下のほうに2号発回均質室というのがありまして、そちらのほうから部屋から取ったものについてはモニタがないものの、1号均質室とかですね、そちらのほうにはモニタがついていると。

これ見ますと、例えば2号の発回均質室なんかで、大気圧未満、2-3ページでいうと、真ん中で漏えいが起きたものというものは、こちらは2-15でいうところの、一番煙突の手前にあるモニタで捕まえるということになるかと思うんですが、これが漏えいを検知するという観点で、きちんと有効に機能するのかということを、ちょっと補足という形で、現時点では口頭で構いませんので、ちょっと補足で説明いただきたいと思います。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

まず1点ですが、排気用モニタの感度的なところの御指摘と思いますけれども、ここは2-11ページにスペックといいますか、モニタの警報値云々が書かれておりますけれども、一つは、排気用モニタはこちらはαモニタになります。こちらウランの漏えいを検知すると。で、その下に排気用のHFモニタ、換気用モニタと書かれていますが、こちらはいずれもUF6が漏れたときに出てくるHF、随伴して出てくるHFを検出する機能を設けております。

で、こちらのHFに対しては、それぞれ排気用モニタの位置でppb(１０のマイナス9乗)レベル、それから、換気用モニタというのは、これはRE-１側のほうに設けておりまして、こちらは2-15ページでいいますと、上のほうの1号均質室ですとか、1号発生回収室、この出口のところに△のMというのが書かれておりますけれども、こちらは空気をリサイクル、循環しておるラインになりますので、そこに漏れを素早く検知してあげるという機能を設けております。

これに対しまして、一番下の2号発回均質室になりますが、こちらはワンススルーで空気のリサイクルはしていないと。こういったものは排気用モニタ、スタックのほうのHFモニタなり、排気用モニタで漏えいを検知してやると。

こちらについては微少漏えいでも検知ができるような感度は設けておりますが、今お話のありましたような、大気圧未満の箇所からの漏えいということであれば、こちらはどちらかというと、UF6やHFが漏れ出てきた、その物質そのものを検知するというよりは、系内のリークインしてくる圧力の上昇ですとか、そちらでバウンダリを破れたのを検知するのが、まず先になるというところになります。

以上です。

○平野チーム員　規制庁、平野です。

今の説明は考え方としてわかりました。

続きまして、ちょっと漏えいのところで続きの質問なんですけれども、2-11ページに、今の検出器も含めていろいろ書かれているんですけれども、ここで一番下のところなんですけれども、管理廃水処理設備、これ以外のところというのは、モニタがついていて警報が鳴ると、要はハードのほうでウオッチするというものに対して、一番下のものについては、これ運転員の方が巡視しますということになりますと、完全にソフト対応になりますと。

で、これ本当に人の巡視だけでタイムリーに見れるのかとかですね、あるいは、例えばなんですけども、水位計みたいなものがついていて、実はそちらでウオッチしていますとかですね、何かその辺もしあるんであれば、ちょっと補足のほう、ちょっと説明いただきたいと。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

一つは、ここはちょっと最終の砦ということで、堰の部分というのを代表的に書いておりますが、機器自体につきましても、今、御指摘のありましたのは、水位計ですとか、レ

ベル計ですとか、そういったものは設けておりますので、その水位の異常等で漏えいが出ているか出てないかというのは、中央制御室のほうに警報として上がっては確認をするということでの検知もできます。

ただ、ここはちょっと先ほどのポンチ絵との関連づけの観点でもまとめておりますので、堰の部分については、もうそういったものの、安全機能も全て失われて最終の砦として出てきた堰の部分、ここは運転員によって、漏れているというのを最後確認するという対応になりますというのを御説明しております。

○石井チーム長補佐　はい、どうぞ。

○嶋﨑チーム員　規制庁、嶋﨑です。

今の平野の質問に対する答えとしては、ちょっと理解できません。

整理として、今その最終のものとおっしゃられましたけど、上のものは決して、だから最終の砦という形で整理されていないように理解しています。

今の御指摘は、そういった漏えいの検知のために設けている機能が、全部抽出されているかどうかという点で、抜けているんじゃないかということを申し上げている趣旨でございます。一例として、水位計とか、そういったものがあるということを申し上げたにすぎません。そういう漏れがないように対応してくださいという趣旨でございますので、そこはそういうふうに受けとめていただいて、きちんと整理をしていただきたいというふうに考えております。

それで、ちょっと9ページとかの質問が出たので、ちょっと2-9ページについての質問を私のほうからさせていただきたいと思うんですが、2-9ページの適合性のところは、ウランを内包する設備機器はということで、放射性物質の漏えいを防止できるようにということでの記載になっていますと。

今、最後の砦というようなこともおっしゃられましたけれど、例えば、均質・ブレンディング設備で、ウランを内包する設備機器が一時閉じ込めのところが漏えいした場合、二次閉じ込めでそれ以上の拡大を防止すると、漏えいを防止するということがあるかと思います。

ここについては、そういう点で、例えば均質槽であるとか、配管カバーについての対応というのは、この中で書かれているものに含まれているのか、いや、ここはまた別の考え方を設けているのかというところを、ちょっと確認をさせていただきたいと思うんですが、いかがでしょうか。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　事実としましては、均質槽なり、配管カバーというところにも耐食性を持たせるような材料は使っておりますが、ここでまとめましたのは、UF6に直接暴露される部分という書き方をしておりますので、今御指摘がございましたように、では一次でやぶれて、二次が耐食性が確保されていないのでは意味がないというところも、確かにそのとおりでございますので、そういったところを含めて、きちんと整理をさせていただくようにいたします。

○嶋﨑チーム員　規制庁、嶋﨑です。

そういう点で、今の均質槽なり、配管カバーなりの対応を整理していただく上で考慮していただきたいのは、ここではその耐UF6腐食性ということについては記載がございますが、先ほど来、HFを検出するというところがありました。そのHFの検出ラインを含めて、HFが流れるところについての考慮ですか、そういったところもあわせて整理して示していただきたいと思いますので、よろしくお願い申し上げます。

以上です。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

承知いたしました。

○石井チーム長補佐　ほかいかがでしょうか。どうぞ。

○萬上チーム員　原子力規制庁の萬上でございます。

資料について、まず1点確認させていただきたいと思います。

2-17ページの四角枠の中の一番下の、液体廃棄物の廃棄設備の記述でございますけれども、管理廃水処理設備において、排水の漏えいが発生した場合には、堰を設置し、漏えいの拡大を防止するという記載がございます。

揚げ足取り的な質問で恐縮ですけども、そもそも排水の漏えいが発生したときに、そこから堰を設けるという、可動式の堰を設けると、そういう趣旨なのでしょうか。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

ちょっと文章が悪文ですが、要は先に堰を設置して、それに備えるという意図でございます。

○萬上チーム員　そうすると、あらかじめ堰は設けてあるということでよろしいですね。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

そのとおりです。

○萬上チーム員　わかりました。その上で1点確認したいんですけども、申請書の添付書

類では、管理廃水処理設備の槽類については、必要に応じて堰を設けるというふうに記述があって、今回の説明資料では、その辺の説明がないので、そういった設備があれば例外なく堰は設けてあるようには見えるのですけども、申請書との関係では若干齟齬があるように思えるのですけども、そこはどういう観点で整理されているのか御説明いただきましょうか。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

事実としましては、管理廃水処理設備の必要な塔槽類を設けているところには全て堰を設けております。ですので必要に応じてというところは、全て必要な箇所ということで設けているということになります。

○萬上チーム員　そうしますと、実際添付書類では必要に応じると書いてありますけども、管理廃水の処理設備の系統に関しては例外なく設けてあるという理解でよろしいですか。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　今の御指摘のとおりでございます。

○萬上チーム員　そうしますと、実際、申請書に記載していることと実際齟齬が出ていますけども、将来補正等でここは見直すお考えはあるという理解でよろしいのでしょうか。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

ここは設計の考え方を整理しまして、例えば、もし仮にですけれども、当社の濃縮工場の中に堰を必要としないといいますか、その物自体を地下にピット構造にする部分が出てきたりですとか、そういったところがあればそれには堰を設ける形にはなってまいりませんので、そこはちょっと言葉の遊びになってしまうかもしれませんけれども、ここはきちんと、例えばこういうものに対してはこういう設計を行うというのを整理した上で、申請書にきちんと御説明するように明記するようにいたします。

○萬上チーム員　了解いたしました。必要に応じてであるとか、例えば原則としてなど、結局例外もあるような読み方になってきますと結局どっちなんだというふうに、どちらとも読める解釈になってしまいますので、これは本件の管理廃水処理設備にかかわらず設備全般にも言えることでございますので、そういった抽象的な表現を避けて、具体的に設けるのであればどういう方針で設けるのか。必要ないのであれば、こういうことで設けないということを明確にしていただければと思います。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

承知いたしました。

○石井チーム長補佐　ほかいかがでしょうか。

お願いします。

○大音チーム員　原子力規制庁の大音です。

1点だけすみません、確認させてください。ページでいきますと、ページの2の26なんですけれども、25と26です。ここで閉じ込め機能のところで、要は負圧を維持しなさいということになっています。そのときに、この2の26を見る限りですと、基本的には上の文章で設備対応を見させていただくと、排風機は当然のことながら先に停止するとか、それから多重性を持たせているとか、そういうのが書いてあるんですけれども、一番肝心な、ここダンパでいわゆる負圧を制御していますね、維持するということで。ここの負圧の制御についてどのように今やられているのかと。いわゆる心配しているところは、この当然のことながらダンパは自動制御といっていますけれども、多分偏差を持ってDCモーターでこのダンパを起動すると思います。と思うんですよね。そういったときに、まあ、この中ではどのような運用を考えられているのか。いわゆる多重性はそのときに考えているのか。いわゆるあともし故障したときの負圧の維持方法はどういうふうに考えているのか。ちょっとそこを教えていただきたいということです。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃、渕野です。

申しわけない、手元に資料がございませんので、ここの差圧系自体、これもちょっとポンチ絵になっておりますので、ここ自体を多重化したかどうかというのは確認いたしまして別途お答えさせていただきます。ベースとしましては、排風機等の同定機器というのは、濃縮工場は常時負圧を維持しておかないといけませんので、とめることができませんので、そういった機器というのは多重化を図るという設計思想を持っております。ですので、ここの系統もとめることができないとあれば当然多重化になっていると思いますが、ちょっと今手元に資料ございませんので、別途確認の上で回答させていただきたいと思います。

○大音チーム員　あと、その場合ですね、例えば多重化されたとしても、万が一それここが動かなかった場合、この1号中間室というのがどういう形で負圧を維持するのか。いわゆる何でかというと、そういった場合の維持管理の方法も出てきます。これがいわゆるソフト対策ということにもなるので、いわゆる深層防護的な考えでここがちゃんとなされているのかというのが1点と、いわゆるあと、ヒューマン対策とするともう一つあると思うんですけどヒューマン対策が。そうした場合に、一般的なウラン加工事業者がやっているような他の部屋とのいわゆる導通するとか、そういったところの考えがここでは何も見えないということなので、いわゆる事故時、あるいは今申し上げたような負圧の維持の確認

方法、それから多重性の考え方といったところを十分にしていただかないとここはわからないということです。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃の渕野です。

今、御指摘いただきましたように、例えばこの中間室が排風機多重故障を起こして負圧が維持できないというような場合には、弊社の場合も同じようにほかの排気系統につないで工場全体で負圧を維持するというマニュアルをつくって対応できるようには準備はしてございます。今、ここでちょっと詳しく書いてございませんでしたが、ここは今後の設計基準事故の中とあわせて整理いたしまして、どこまで多重故障を考えて、どういった機能の喪失を考えたときにどういうシナリオに発展していくかと、そういったところの中でも整理をして御説明させていただきたいと思います。

○大音チーム員　多分今言われるところがね、多分設計基準事故との関係で一番重要になってくると思うんです、いろんな場合において。そういったところがいわゆる今後の補正という意味でも十分書いていただかないとわからないということになると思いますのでよろしくお願いします。

○石井チーム長補佐　ほかはいかがでしょうか。

○嶋﨑チーム員　規制庁、加工担当の嶋﨑です。

何点か記載として申請書に今後書いていただく上で漏れがないという観点でちょっと記載として注意していただきたい点を何点か申し上げたいと思っています。

まず、2-12ページのところです。その放射性物質を取り扱う配管とその放射性物質ではないものを取り扱っている配管について接続する場合は逆流を防止しなさいという形になろうかと思うんですが、この2-12ページで挙げられているその配管といいますかそういったもので放射性物質以外のものを扱っている配管というのが、これが全てなのかどうかというところがわかるようにしていただきたいと。要は逆に必要以外のものは例えば放射性物質と非放射性物質の配管は接続しないということがあった上で、その機能上非放射性物質の配管をこういうところでは接続する必要があって、そこについてはちゃんと逆流防止をするんだと、そういう意味では抜けがないんだというところを確実にしていただきたいというところで、ここでは窒素ガス供給配管とか薬注配管とかいわれていますけども、それ以外のものがあるかどうかちょっと明確にしていただきたいという点が一つでございます。

続いて2-16ページです。ここで設計基準事故時においての環境に放出される放射性物質

の量を低減させる機能を有する設計であることという形でその適合性の記載が2-16ページにあるわけですが、例えば下の大気圧以上でウランを取り扱う設備について、ここでは緊急遮断弁を閉じると。排気ラインを局所排気装置経由に変えるということは書いてあるんですが、そもそもこの均質槽の加圧運転というんですかね、そういったことを停止するという操作は行われないんでしょうかと。漏えいを抑えるという観点では、まずその弁の操作が先かそこは手順によりけりだと思うんですが、やはり拡大を防止する観点では設備をとめるということが非常に重要なポイントではないかと思いますので、そういったところについても手順書をちゃんときちんと整備されているんであれば抜けがないようにしていただきたいと思っております。

ちょっと気づいたところは以上でございますが、そういった点ではやはり記載を注意したいところが何点か見受けられますので、そのあたりも含めて御検討いただきたいと思います。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　原燃、米川でございます。

今の嶋﨑さんの2-16ページ、ここは肝の設備になりますので、ここの記載確かにおっしゃるとおり、まず加熱を停止します、当方はですね。それと緊急遮断弁を閉めるという操作はもちろんありますので、この辺を今の御指摘のようにわかるようにですね、申請書のほうで書いて、再度審議をいただくようにいたしたいと思います。今日いただいた御指摘全て補正申請書のほうの内容にどういうふうにそのフィードバックしていったらいいかという御指摘と受けとめましたので、御指摘を幾つかいただいておりますので、この辺をフィードアップして、書き上げていきたいと思います。よろしくお願いします。

○石井チーム長補佐　ほかいかがでしょうか。

ちょっと最後に一つ気になった点を申し上げます、石井です。今、事業変更許可申請書にどう書くかというお話ありましたけれども、これ、これから施設つくるわけではなくて、既に施設があってさまざまな設備が設けられていたり、または手順書などもあるという前提でお話しいただいていますけれども、これは後続の規制との関係という意味で、今あるものは特に申請書との関係なく設けられていたものが申請書で書き込まれることになれば当然必要な機能を持って後続の規制との紐づけがなされることになりますので、単に補正書けば終わりということではなくて、後の手続との関係も十分意識して、我々それを当然もうこの段階で見せていただきますし、今後この手続の中で保安規定もそうですし、もう出ているのもありますし、まだ出ていない設工認にもありますが、そういったものとの関

係もきちっと今の段階で整理をしていただいて、いわば網羅的にこう見ていくことになっているのは、網羅的に今度申請書に盛り込んでいただかないといけなくなりますので、その点十分現時点で注意しながらやっていただきたいと思っています。以上です。

よろしければとりあえず今日のところはこれで終了といたします。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　わかりました。ありがとうございます。

○石井チーム長補佐　では、続きはまた5分後再開ということで、交代お願いします。

（休憩）

○石井チーム長補佐　それでは、再開いたします。

原子燃料工業東海事業所の新規制基準に対する適合性についてお願いいたします。それでは、原子燃料工業のほうから資料2について御説明をお願いします。

○原子燃料工業（板垣副所長）　原燃工の板垣でございます。

原子燃料工業東海事業所といたしましては、本日で4回目の審査会合を受けさせていただくことになりました。これまでに安全機能を有する施設の選定につきまして前回までに御説明いたしまして、本日は安全機能を有する施設の基準適合性、そのうち核燃料物質の臨界防止について御説明をさせていただきたいと思います。よろしくお願いいたします。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

本日、資料2種類準備してございまして、一つ目が資料2ということで、安全機能を有する施設の基準適合性でございます。もう一つが参考2ということで、これまでの審査会合でいただきました御指摘に対する我々の対応状況のほうをまとめてございます。そのうち本日の資料に反映されておりますのは、参考資料2のほうのいただいたコメントのうちの7番、こちらを反映してございます。説明資料に臨界に関するハザード、これのうち混合工程の安全機能を有する施設の選定について、本日お持ちした資料の2の中で反映してございます。

あと、この本日お持ちいたしました資料2に関する補足でございますが、これまで私ども3回審査会合を出席させていただいておりまして、その中でいただきました御指摘等を踏まえまして、我々は2月14日に申請いたしました事業変更許可申請書の補正が必要であるというふうに認識してございまして、その補正申請の準備をしておるところでございます。これまでお出しいたしました審査会合の資料、それから本日以降お出しいたします審査会合の資料の位置づけでございますが、これから申請いたします補正申請書の内容、その補正申請書の内容に盛り込むべき内容をこの審査会合の資料に書いているという位置づ

けでございます。もちろんこの審査会合の資料には、例えば安全機能のうちソフト対応によるようなもの、これは事業変更許可申請書ではなくて我々の保安規定等に盛り込むべきようなものもございますので、当然審査資料の中の全てではなくて、事業変更許可申請書の補正に盛り込むべきところは盛り込み、ほかの後段の規制の中で見ていただくものは見ていただくというふうに切り分けてこれから準備を進めていくつもりでございます。長くなりましたが補足以上でございます。

今日の資料の内容については、植木のほうから御説明申し上げます。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原子燃料工業の植木です。

それでは、資料2について御説明したいと思います。資料2のほうでまず2ページのところと3ページのところですね、本日の説明する部分が書いてございます。2ページのところが今回の説明のところ、核燃料物質の臨界防止の適合性についてという部分を説明いたします。

3ページのところは、今回適合を説明する対象としている工程、混合工程の部分になりますが、その部分について御説明をしたいと思います。

4ページのところが今回の資料の目次になります。基準規則解釈から順にここに書いてある順で説明をしていきたいと思います。

続きまして5ページ、6ページのところになりますが、こちらのほうは基準規則解釈の第2条2項の単一ユニットと3項の複数ユニットについて記載したものでございます。今回、説明のほうは割愛させていただきます。

7ページから、7、8、9ページのところについてが、弊社から申請いたしました事業許可申請書に書かれている臨界防止に関する記載の基本設計の部分になります。最初のパラグラフのところが臨界防止として形状制限と、困難な場合は質量制限をするという1、2号に受けた部分の記載となっております。次のパラグラフのところがウランの移動に関するものになりまして、所定の容器を使用すること。あと、核的に安全な配置に配慮した通路を設けるというようなことが記載してございます

8ページのところがそれぞれ単一ユニットに関する逐条的に第2条の2項について書いているところでございます。1項目が形状寸法制限、2項目が質量制限という形で基本設計について記載してございます。一番下の7項のところでございますが、こちらですが、天然劣化ウランのみを使用する設備というものにつきましては、アメリカの臨界指針TID-7016r2というものです。これシートの21ページのところでもう一度説明をしますが、基準

に基づいて核的制限値というものは適用しておりませんということです。

次9ページのところが複数ユニットに関する部分になります。複数ユニットでございますが、弊社では設備の配置等をこれもまたTID-7016等から立体角法で評価をしているというものになります。それとあとそのほかですね、KENO-V.aを使いました臨界計算で配置を決めているというものがございます。あと、ここには二重偶発性と配列とか間隔を維持するため耐震性について記載をしてございます。

では、10ページから実際に核的制限値の設定について御説明をしたいと思います。10ページから13ページの部分は、この混合工程についての説明です。前回4月14日に御説明した資料の部分と同じ部分を記載してございます。御確認のために混合工程の部分について記載してございます。

10ページのところがこの混合工程のフローと混合工程加工の方法が書いてございます。混合工程では、このちょうど下のフローでちょっと御覧いただきたいと思うんですが、混合機のウラン搬送部のところに粉末貯蔵容器、ウランの粉末を入れましてそれを運搬すると。粉末貯蔵調整ボックスに入れまして、そこの中で粉末貯蔵容器を開封して、ウランを取り出して混合機に投入するというような、で、次工程に順次流していくという工程になります。粉末調整ボックス以降の混合機、篩別機につきましては、直結した構成というふうになってございます。

11ページのところが設備の種類とあとこの混合工程で使う核燃料物質の形態について書いてございます。混合工程でございますので核燃料物質は粉末を使っております。取扱量は約90kgUというふうになっております。

12ページのところが前回の資料でも出ていますが、混合工程でのハザードというものでして、臨界に関するハザードとしてウラン量の逸脱、ウランの集積と減速条件の逸脱というのを想定して安全機能を設定してございます。

次のページ、13ページのところになりますが、13ページ、14ページにかけまして、混合工程での安全機能を有する施設を記載してございます。今回、安全機能を有する施設、前回御提示したものに加えて14ページのところはソフト対策のもの、前回の資料ではソフトのものはちょっと除いて安全機能を有する施設だけに限定して記載していたんですが、ソフト対策というのは加工施設、混合工程の中でかなり多いところもございまして、今回こちらのほうに追加をしてございます。

よろしければ、15ページのところのシートに行きたいと思います。ここでは、混合工程

の特徴から単一ユニットの設定とあとそれの核的制限値の設定について書いてございます。混合工程、工程の特徴の中でお話ししたとおり、設備間を順次ウランを搬送していくという工程になってございますので、設備ごとに単一ユニットを設けまして核的制限値を設定しているというところになります。この設備ですね、安全機能を有する施設のところに書いてあったものになりますが、まずは15ページのシートとしましては、ペレット加工室Ⅰとペレット加工室Ⅱと粉末調整室、ペレット加工室R1という部屋になります。これは部屋のほうは11ページのところにどういう設備等の振り分けになっているかと書いてございますので、順次御確認いただきながらと思います。こちらそれぞれの設備に対しまして質量制限、減速条件等を設けてございます。

次16ページになりますが、ペレット加工室RⅡになります。こちらのほうはちょっと形態が変わって、工程としては同じような工程なんですけれども、直結している部分を一つの単一ユニットとして、一つの取り扱いと見まして単一ユニットとしております。こちらのペレット加工室のRⅡという工程は、混合を2回するというところがございまして、混合機のホッパー部という部分がウランを入れて1回目の混合が終わると移動していって、混合機№2にまた接続して、混合機№2で2回目の混合をするという、2回まぜるというふうな工程になってございますので、その部分は少し上の――失礼しました――15ページにある工程と違っているところになります。

よろしければ17ページのシートのほうになります。まず、最初のペレット加工室Ⅰ、Ⅱ、粉末調整室、ペレット加工室RⅠと15ページのシートに載っていた設備のほうなんですが、核的制限値としましては、文献値ですね、TID-7016r2の値を用いています。ここに書いてありますのは、そこから事業許可のほうに記載している第2表、質量制限値本文というところの値になります。こちらをそれぞれの施設に設定しております。

18ページのところに各施設に与えている、設定している核的制限値が記載してございます。

続きまして19ページと20ページのところが臨界計算で核的制限値を設定している設備になります。こちら、個別に設備と部屋名が書いてございますが、こちら臨界計算で出しているものはいずれも形状寸法制限とH/U≦1、減速材の制限を受けたものでございます。ここは19、20ページと同じものが続いてございます。

21ページのところですが、こちらにこの核的制限値を設定するに当たって使用しました文献値と計算コードについて、信頼度について記載してございます。PID-7016ですが、

rev.1、rev.2ともにアメリカの臨界指針になってございます。あともう一つが、10CFRPart70というのを使ってございますが、これがアメリカの連邦規則になってございます。あともう一つ、計算コードを使っているものですが、KENO-ⅣとKENO-V.aですね、こちらを使っています。これはいずれもコードの信頼度は立証されているものでございます。

22ページのシートにいきます。こちらが核的制限値を設定、臨界計算で条件設定したときの裕度というか――の考え方ですね。設定の考え方について取りまとめて記載しております。1番科学的組成から4番の密度までの部分につきましては、最も厳しくなるような値に設定をしているというものです。5番の形状寸法・配列と8番中性子吸収材については、実体系を模擬したものに原則としてしておりまして、あと非安全側にならないようにということでモデルのほうを設定しています。

後は7番の反射条件ですが、全反射条件ですね、完全反射条件となるようにしてございます。一番下のところが計算コードの誤差についての考慮になりますが、Keff+3σの値が0.95未満というふうにとってございますので、十分な裕度があるということを確認しております。臨界計算のモデルにつきましては、後ろのところですね、33ページのシートから38ページのシートの部分につきまして、核的制限値を臨界計算によって設定している設備について記載しております。個々に1番から8番までですね、先ほど説明しました考え方に基づいて保守性を持つようにモデルを設定しておりますので、これは説明としては割愛させていただきます。

23ページのシートのところにいきます。ここから核的制限値の維持・管理についての御説明になります。まず最初が形状寸法制限の維持・管理になります。形状寸法制限につきましては、設備を設置したときの検査とあとその後の巡視・点検によって設備の形状が維持されているということを確認して形状寸法制限を維持・管理してございます。

24ページのシートのほうに参ります。こちら質量制限値の維持管理になってございます。質量制限につきましては、こちらのところに設備ごとにいろいろ対策が違いますので、設備ごとに記載をしてございます。一番最初がウラン混合機のウラン搬送部、混合工程の一番前の部分になります。一つ目のペレット加工室Ⅰ、Ⅱ、RⅡというものと、二つ目に書いてあるペレット加工室RⅠ粉末調整室というところに同じような設備がございますが、少し管理方法が違いまして、前者のほうが工程の入口のところにウランを投入する部分に制御棒というものを設けまして、粉末管が所定の数量しか入らないように制限をしている

という方法をとってございます。下のペレット加工室ＲＩと粉末調整室というところは、また工程の入口部分に同じように設けているんですが、こちら照合装置を設けて質量が合っているかどうかというのを確認して、質量の管理をしているというものになってございます。

続きまして、25ページのシートのところにいきます。ここは粉末調整ボックスと篩別機とかなってございますが、こちらも同じように管の数量等で入口の部分で管理をしているという設備になってございます。

26ページから減速材での管理になってございます。減速材の管理としましては、ここに書いてある粉末貯蔵容器、粉末調整ボックス、あと27ページのシートにあります混合機ですね、あと篩別機につきまして、いずれも水密構造にしまして水が入らない構造にすることによって減速条件を維持しております。あと、減速材、混合工程なんで添加剤を使うんですが、添加剤の重量を管理することで添加剤による減速材の制限の逸脱というのをしないように維持管理をしてございます。

28ページのところになりますが、こちらは二重偶発性の原理についてのお話になります。最初のパラグラフは事業許可に記載されているもので、独立した二つの異常が、起こらない限り臨界に達しないようにというところを規定してございます。

次が形状寸法制限を適用している部分についてですが、これは堅牢な構造として寸法が確実に維持できるようにということで担保をしていると。

次、質量制限を適用している設備ですが、こちらは臨界質量2分の1未満に核的制限値を設定することによって、誤操作による臨界がないようにという措置をしているというふうになります。

29ページのシートから32ページのシートにかけてが、複数ユニットについてのものになってございます。21のシートは、複数ユニットの設定について書いてございまして、まず最初が安全な配置についてになります。これにつきましては、31ページのシートに書いてございまして、一番上がユニット間の臨界隔離壁の考えで、相互干渉がない場合の考えについて書いてございます。2番目のパラグラフは、その臨界隔離がされていないという場合の複数ユニットについて立体角法あるいは臨界計算によって配置を評価するというような基本設計としているということは書いてございます。

あと29のシートに戻っていただきまして、評価の条件・裕度の設定についてですが、これは立体角、今先ほど説明した部分と重複します。3番の使用コードにつきましては、先

ほど示した21ページでのシートで示したとおりになってございます。

30ページのシートになりますけれども、ウランの移動時の考慮ということで、二重偶発性について検討しています。こちらは設備・機器の大きさ、配列、間隔を制限するような構造としているというものであります。

次が耐震性ですけれども、耐震性、設備の配置、間隔を維持するのに固定をしておりますが、それを検査で確認するという方法をとっております。下から二つ目のバッチ管理ですね。工程内の移動についてですけれども、移動させようとしても満足する状態にならないと移動できないというような管理をしていると。一番下が停電時の保持機能を持っているというものになります。

一番最後の32ページのシートのところですが、こちらは臨界、当社の工場の領域になります。13領域に分かれておりまして、上の部分を書いてあるところが貯蔵設備のところなんですが、そこは一つの領域を1ユニットとしまして、臨界計算をしているというものです。第4領域、第5領域、第6領域、第8領域というところが、加工工場の大部分のものをつくっている製造しているエリアになりますが、こちらのところが立体角による評価を実施しているというものでございます。第7、第9領域が廃棄物倉庫になりまして、ここは臨界管理上問題はないということを確認してございます。13領域が容器保管室というところになります。これは承認された輸送容器ですね、こちらに入れて保管する施設になってございますので臨界上問題ないというふうに書かせてございます。

以上で御説明のほうを終わりにします。

○石井チーム長補佐　それでは、質問あればお願いします。どうぞ。

○大音チーム員　規制庁の大音です。

数点すみません、質問させていただきます。まず1点目が、14ページですけれども、14ページの2番目のところで、核的制限値を満足する状態にならなければ次バッチが投入できないように操作員が工程内のウラン量を管理するとあるんですけれども、どういう管理をするのか全く見えないというのが質問です。ここでいわゆる規則上はね、要は信頼性いわゆる十分な対策が講じられていると。それが十分な対策を持たなきゃいけないというふうになっていると思いますので、いわゆるここの対策がどういうものかが見えないということがまず1点目の質問です。ちょっとそういう今どういう考えにされているのか教えていただければと思います。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原燃工の植木でございます。

今の次の工程、こちらですね、次バッチが投入できないようにということで、ウランを入れる側って照合装置とか投入装置とかで確認しているのと、あと出る側ですね、ウランが次工程に移ったというのを作業員が確認して、次工程に移ったというのを確認して次の投入をするというようなソフト的な管理、保安規定による管理をしているというところになります。

○大音チーム員　今のお答えは、いわゆるある種の機械によるインターロックとまでは言わないんですけれども、そういう質量管理みたいな機構とあとそれを確認するための作業員による行為という、それの二つのソフト対策でやっている。

○原子燃料工業（植木グループ長）　両方でございます。

○大音チーム員　でやっているということですね。

○原子燃料工業（植木グループ長）　はい。

○大音チーム員　じゃあ、そういうのをちゃんと書いていただかないと、これはわからないというのはまず1点目です。

それとあと26ページなんですけれども、ここでいろいろ減速条件の維持・管理ということで、水密構造でいろんな機器で出てきているんですね。これが全くどういう構造なのかわからないというのと、じゃあ、この構造はどういう形でこの機能が担保されるのかというのがないと、これは減速条件の維持・管理には全くならないということがあると思います。これそれぞれ今ここで書かれているように、貯蔵容器でも粉末ボックスでも多分少しずつ違ってくると思うんですね。サイズも違うし、そういったところがわからないのでちょっと今どういうお考えなのか――わかる範囲でいいです――どんな構造なのか、それをどういう形に担保されているのかといったところを説明してください。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原燃工の植木でございます。

水密性を担保するのは設備自体の使用前の検査というか、使う前に検査して、今だと圧力をかけてその圧力に変動がない、逆ですね、下げて、それに変動がないというような形で、要はすき間がないようなというのを設備の検査としては確認しております。その後は日常的な日々行う巡視・点検等で、設備に異常がないというような形を確認して、何も異常が起きていないということを確認して実施しております。そこら辺の細かな部分については今のこの記載ではちょっと見えないところがございますので、記載については検討させてください。

○大音チーム員　それはお願いいたします。

それとですね、あとはこれも先ほどと同じような感じなんです。27ページなんですけれども、いわゆる非水密構造でのウラン粉末取り扱いは装置内にとめないように管理すると言っているんですけど、どんな管理するのかもこれもわからないということで、我々としては判断のしようがないということです。ただ、今これはどういうお考えでやられているのか教えていただければと思います。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原燃工の植木でございます。

これは作業としましては、作業員の実際に作業でソフト的な管理になってしまうんですけれども、工程内にとめ置かないようということで、順次次工程に流すというのを作業員が確認しながらやっているというところでして、そういった管理になってございます。

○大音チーム員　多分ですね、そこで問題なのが、いわゆる操作、一人の担当者による確認がそれで十分かどうかということ。いわゆるそれが量もここで何もわかっていない。いわゆるどれぐらいのとめ置く量かというのもわかっていないし、じゃあ、そのときにどういう管理がいわゆる複数によるチェックなのか、それともある臨界量よりもはるかに低いところで何かしらあればね、いわゆる警報が出るとか、何らかのやつがないと、いわゆる信頼性の高いチェック方法がないと、やはりこういったところは十分に臨界を防止するという観点では厳しいんじゃないかということだと思いますので、こういったところについてもまだ検討されていないのであれば検討する必要があると思っております。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原燃工の植木でございます。

御意見了解しましたので検討してもう一度資料のほうを勘案したいと思います。

○大音チーム員　あとすみません、もう1点です。これもまあ同じようなことなんです。30ページですけれども、複数ユニットのバッチ管理、いわゆる5ポツ目ですね。ここで「核的制限値を満足する状態にならなければ、移動することができない設計とする」とあるんですけど、これも申請書を見る限りこの表現しかなくて、一体何をやるんだというのが全くわからないということで、こういったところもちゃんとやらないと我々としては判断のしようがないということでございます。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

今のこの複数ユニットのバッチ管理の部分の記載、非常に今の申請書だと貧弱であるというところ確かに事実でございますので、これは記載の見直しをいたしまして必要な記載は追加いたします。具体的にはこれ、このバッチ管理に該当するような箇所というのは、混合工程で申し上げますと、ペレット加工室RⅡのあたりの混合機のホッパー部のところ

でございまして、単一ユニットの中で移動ホッパーも含めて臨界未満であることを確認して、その移動ホッパーが確認した後もその確認先のユニットで移動ホッパーを含めて考慮しても安全であると。それから、その移動の途中の段階の移動ホッパーが単独で見ても臨界未満であることもあらかじめ確認しておいた上で、それらの相互作用を評価したとしても臨界未満であるということを確認しております。そういった内容が今の申請書には記載されておりませんので、これは記載を追加いたします。

○大音チーム員　それでですね、もう1点、最初のほうなんですけど、10ページでね、このバッチの考え方のところで、この黄色の枠のところの下から3行目で、要は八三酸化ウランの粉末をバッチ混合するとありますよね。これのね、いわゆるここの機器のところはいろいろ書かれているんですけれども、これバッチを持ってくるといったときのいわゆる臨界に関する記述というのがここは全く見えないんですよ。考慮すべきなのか、要ははるかにこの量は少ないから考慮すべきなのか、いわゆるこれはでもこういう管理をやっているのかといったところが何も見えないと。だから今そこの部分が、ここのところが抜けているんではないかというのは私のちょっと質問なんですけれども、そこについてちょっとお答えいただけますか。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

今、御指摘いただいて確かにそうだなと私も思ったんですが、今御指摘のところは、核的制限値の維持・管理のところの質量制限値の維持のところで、粉末調整ボックスですとか、混合機のウラン搬送部、こういったところで各設備ごとに核的制限値の維持・管理のために設けておりますソフト対策ですとか、ハード対策。

○大音チーム員　今どこのページですか。

○原子燃料工業（伊藤部長）　申しわけございません。24ページ、25ページの記載を申し上げております。

混合機のウラン搬送部に講じておりますソフト対策ですとか、もしくはハード対策、こういったところを混合機のウラン搬送物、それから粉末調整ボックス、各設備に対して質量制限値を維持するための複数の対策を設けて組み合わせて運用しています。なので我々としてはここで書いたつもりではおったんですけれども、加工の方法のところにそのバッチ処理という、バッチ混合という用語に対する説明がございませんので、これでは加工の方法からその加工の内容が読み取れませんので、これに関しては記載を追加いたします。

○大音チーム員　わかりました。今言っているのは、そういう加工の方法から抜けがない

ようにハザードを出してちゃんとやっていただきたいというところです。ですからこれについてはほかのところの水平展開というのはおかしいんですけれども、このやり方を一つ一つやっていただきたいと思います。

○原子燃料工業（伊藤部長）　ただいまの御指摘承知いたしました。それで私のほうから今大音さんのされた御指摘に対して1点確認させていただきたいんですが、一番最初におっしゃられたと思うんですが、水密を担保するための構造がこの申請書もしくはこの説明資料の中にないということだったと思うんですけれども、その具体的な水密を担保するための構造というのは先ほど植木の回答にもございましたとおり、例えば設工認ですとかその後の使用前検査、こういったところで担保されるということで、後段規制とのリンクの中で詳細に明らかになっていく部分ではなかろうかというふうに考えております。ですので、事業許可の段階でどこまで書くのかということに関しましては、我々も改めて検討させていただきたいと考えております。

○大音チーム員　いいですか、構造の詳細なところまでは当然、設工認というのが出てきますからあると思います。ただし、このような例えばパッキンとか、それからメタル0リングとかいろんな構造ありますよね。そんなものはこういうのを設けて水密をやっているんですよと。それに対して要はこういう定期検査を行うことによって、それがちゃんといわゆる水密構造が維持されているような品質管理、あるいはそういう検査管理をやっていると、そういったことを書かないとその性能は維持できないということで、そういった担保のことは最低限書く必要があるでしょうと、そういうことです。

○原子燃料工業（伊藤部長）　御指摘の趣旨理解いたしました。ありがとうございました。

○大音チーム員　どうも結構です。

○石井チーム長補佐　ほかいかがでしょうか。

○嶋﨑チーム員　規制庁、加工担当、嶋﨑です。

　何点か今その申請書の記載を充実させるということで、いろいろこの資料の中でもいろいろ書いていただいて、それを最終的に変更申請書に盛り込むことで充実させていただいているのは結構だと思っているんですが、その際やっぱりちょっと情報をきちんと我々も理解する、あるいは認識を共有化するという点で、ちょっと説明の仕方をもう一度考えていただきたいなと思っているのが1点です。今の本日の御説明を聞いていますと、10ページに混合工程のフローが書かれていますが、御社の場合は、これが第1成型施設と第2成型施設というか2ラインあると。その中でも設置場所はそれぞれ部屋は分割されていて、第1

成型施設の場合は、部屋ごとに単一ユニットを設定していると。第2成型施設の場合はもうちょっと複雑で、特にペレット加工室のRⅡですか、はもっと細かい単一ユニットの設定の仕方をしているという形があります。それぞれその中で機器の特徴を持って核的制限値を設けているように聞こえるんですが、ちょっと文字情報だけ追っていくと、具体的にどういう形になっているのかというのが追えなくなっているので、なかなかちょっとわかりにくいかなと思っていますので、そのあたりを共有化できるようにしていただきたいというのが一つです。そういう観点で要はその単一ユニットの区分点が明確になればその単一ユニットが切りかわるところで逆にどういう管理が行われているか、それはソフトでやられているのか、インターロックなのかとかですね、そのあたりが後で書かれているその対策と対応してわかりやすくなるかと思っているので、そういう工夫をまずはお願いしたいと思っています。そういうのをやっていけば、今のそれが対策が十分かどうかとか、そのあたりももう少し我々のほうも確認できると思っているので、そういう対応を今後お願いしたいと思っているのが一つです。

それと今、水密構造、特に出ましたけれども、そういう単一ユニットを決めたときに減速条件として決めているものがあって、要はその減速条件はその制限なしにしているところは水密構造の基本的にはその考慮は要らないと。例えばH/Uを1以下にするというところについては、だから1以下にするためにどういう水密構造を設けるのかという観点を説明してほしいというのが大音の指摘だと理解しています。ただ単に、隣に例えばその水の配管があってその被水を防止するための措置を設けるという意味なのか、それともやはりこの部屋は例えば消火水配管などがあって水没のおそれがあるので、水没の際にも水密構造が確保できるような構造にするという趣旨なのか、そういったところをまず基本設計で押さえていただかないと詳細設計につながらないということでございますので、そういったことが基本設計の中でわかるようにしていただきたいというふうに思っております。そういう観点で今言っていることについては、ここのその2条の臨界安全の適合性を見るという意味では、我々その単一ユニットがきちんと漏れなく設定されているかと。単一ユニットの中で約束されている制限値が適切かどうか、それがちゃんと担保できる手段が講じられているか。その制限値をもとに臨界モデルがつくられて解析なり評価がされているかとか、そういったことが、そういった情報がそろっていけば、我々としても審査の中で潰せていけるというふうに理解しますので、そのあたりをきちんと意識していただいて申請書の記載をすると、あるいはそこがこういう審査会合の場でもわかりやすくするようにちょ

っと工夫していただくと、そういう形でお願いをしていただきたいと思います。まずは、お願いが1点でございます。

○原子燃料工業（伊藤部長）　ただいまの御指摘承知いたしました。基本設計、それから詳細設計の考え方の区分けを明確にいたしまして、事業許可申請書に書くべき内容、それを吟味いたしまして、補正する申請書の中に盛り込んでまいりたいと考えております。

それから単一ユニットの区切り方に関しましては、この後臨界計算モデルの説明をヒアリングの場等で詳細にさせていただく中で具体的に御説明さしあげたいと考えております。

以上です。

○嶋﨑チーム員　規制庁、嶋﨑です。

ヒアリングの使い方はちょっとともかくとして、きちんとその規制基準に対応しているということは審査会合の場できちんと確認していきたいと思っていますので、そこはよろしくお願いしますというのが一つです。

それとちょっと本日の資料で何点かわからないといいますか、ちょっと不整合があるんじゃないかというところの観点で、何点か御指摘を申し上げたいと思っているんですが、15ページから17ページに核的制限値の設定の記載がありまして、15ページのところなんですが、文章のほうで「そのため、混合機は形状寸法制限と質量制限の組み合わせである」と書いてありながら、下のその混合機のところは、形状寸法制限及び減速条件というふうに書いてあって、ちょっと不整合があると思っています。多分その後ろの整理を見ると、形状寸法制限と質量制限を組み合わせている上でさらに減速条件も重ねているように思えるんですけど、ちょっとそこはそういう理解でいいのかという所の確認が一つです。そういう観点で見たときに、16ページも同じでございまして、形状寸法制限とあるところについて見ていきますと、17ページでは全て質量制限値というのがどの状態でも置かれているので、形状寸法制限が書かれているところは質量制限もおかれているんじゃないかと理解するんですけれども、そういう理解でいいかというところをちょっと確認させていただきたいと思ってございます。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原燃工、伊藤でございます。

まず15ページの混合機の記載の不整合でございますが、これは基本的にはすみません、形状寸法制限、括弧して容積制限と書いておりますが、容積制限に減速条件の組み合わせでございまして、15ページの箇条書きのほうの記載のほうが正しい記載でございます。ただし、この文章のほうで書いてございます容積制限と質量制限の組み合わせの意味ですが、

これは文章としてはかなりわかりにくいといいますか、あまり適切な文章ではないんですが、混合機の核的制限値は容積で決めています。その容積に対応するウランの質量というのも運転管理上容積に該当するウランの質量という形で、スペックとしては質量制限値として与えておるという趣旨でこの質量制限の組み合わせと書いておりますが、これは本質的な管理といたしましては、容積制限でございますので、このあたりの記載も少し適正化していく必要があるというふうに認識してございます。

これと同様な話にちょっと近いことではございますが、16ページの混合機とこれは恐らく混合機のウラン搬送部のあたりが形状寸法制限と質量制限の組み合わせなのか否かというところがございますが、これ計算上の規定といたしましては、形状寸法制限でございます。ここただしこの混合機のウラン搬送部に設置するのがウランの粉末管であるという事情がございまして、そのウランの粉末管には所定の量のウランしか入れてはいけないとルールがございますので、そのウランの量に対して制限があるというところをこの後段の核的制限値の欄には質量の制限値として記載があるということでございます。非常にわかりづらいところがございます。これも整理して再度説明させていただきたいと考えております。

○嶋﨑チーム員　規制庁、加工担当、嶋﨑です。

今の確認の趣旨は、要はその臨界モデル上との関連もあるんですが、管理を実質的に保安規定あるいはその設備の設計等でどういうふうに管理しているのか、その管理条件になっているかどうかというところをまずきちんと整理していただきたいと思っていまして、それは後に、例えば二重偶発性原理の御説明につながったり、あるいは設計基準事故の単一故障の概念の説明につながったりすると思っています。その管理として形状寸法制限に加えて質量制限を加えているんであれば、その分その二つが破られない限りは多分その何ていうか、対策するのにバリアが機能しているという観点もあるので、そこは逆に言うと、ここは一つという説明をしたほうがいいのか、いや、そういうバリアの観点でちゃんと二つ設けられていると説明したほうがいいのかというところがきちんと実際どういうことをやっているのか、あるいはどういう後続規制との関連も含めて、どういうふうな形で考えていらっしゃるのかも含めて、きちんと整理をしていただく必要があると思っておりますのでよろしくお願いします。

○原子燃料工業（伊藤部長）　ただいまの御指摘承知いたしました。核的制限値の管理に関しましては、臨界評価上の取り扱いとそれから実際にウランの取り扱い作業をやるとき

の管理という二つの側面がございますので、これらをよく整理いたしまして、保安規定で規定するべき内容、それから事業許可の申請書の中に書くべき内容、これをよく整理した上で説明を再度させていただきたいと考えております。以上です。

○嶋﨑チーム員　たびたびすみません。規制庁、加工担当、嶋﨑です。

今申し上げましたとおり、28ページに二重偶発性の原理の適用が書いてあるんですが、今申し上げましたその対策の何というか、多重性、多様性、いろんな観点でここは機能喪失が臨界に至らないということでのその障壁が堅固なものかどうかというところの一つのその設計上の考慮になると思っていますので、そういう観点も含めて個々の申請書の記載というのはきちんと考えていただきたいと思っておりますのでよろしくお願いいたします。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

御指摘、承知いたしました。

○石井チーム長補佐　ほか、いかがでしょうか。よろしいですか。

○栗崎チーム員　規制庁の栗崎です。

今後、申請書の補正の言及ございましたので、ちょっと念のためという形なんですが申し上げておきます。言葉なんですが、ワードですよね。例えば13ページの安全機能を有する施設の一覧あるんですけれども、もうこの中で混合機のところが容積制限値と使っていたり、それでこの資料の中で後々見ると、形状寸法（容積制限）とかといういろんな言葉が使われていたりするんですね。ですので、今後申請書を見直されるという言及ございましたので、そういうときには十分御注意いただくようお願いいたします。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

承知いたしました。

○石井チーム長補佐　ほかいかがでしょうか。

石井ですが、今日大分申請書に書くべき、事業変更許可申請書に書くべきことと、設工認、または保安規定に書くべきことと少し議論がありましたが、これはもう加工事業の場合歴史的に非常に古い時期に加工事業の申請をし、それをその後ウラン加工指針ができたり、さまざまな変遷がある中で前の申請書の記載が残っていると、その中で非常に意識して基本設計、詳細設計、それからソフト面の保安規定というのを意識して書かれていたというふうに理解をしています。今回、かなりそこは考え方が大きく変わった点があると思っていまして、前の申請書の記載があるのでということでやられると今日のような議論が相当出てくるだろうと。もちろん基本設計とあるべき事業許可申請書に全てを盛り込めと

いうことではなくて、詳細設計を後続でやるとして基本設計にどこまで書くべきか、これが従来あまり施設ごとに一つ一つ書くんではなくて、こういうものはという非常にアバウトな対象についてこういう構造にするということであったり、または原則としてこうするものとすると。対象範囲がはっきりしないで書いているものとか、こういったものが結構加工事業に限らず古い申請書にはあったものが、かなり今回一つ一つどういうものにするのかというのを求められるようになっているというのが現実だと思っています。前の申請書であるからいいということではなくて、そういう意味で個々の新規制基準の適合性という意味で、個々の施設、これまでも安全機能を有する施設を整理していく。それらが全て満足していることを説明するためにはそれぞれがどういうもので、それでアバウトに原則としてではなくて一つ一つそれを満たしているということを説明して、そして実際の詳細な設計、寸法であるとかどういうものを使うかというのは後続にいくものもあるかもしれませんが、基準を満足すべきものは何かというのを基本設計で書いたり、または保安規定に書くものであっても何を保安規定に書くのかというところを書かなきゃいけないものも出てくるかと思います。このあたり非常に整理をして書く必要がありますし、なかなか新規制基準でどこまで要求しているかわからない点があった場合。これは審査の中で決めるというよりは、まず行政相談として規制基準についての御相談、これはもともと可能ですし、これからも審査はここでやりますが、審査以外にわからない点があった場合は、新規制基準についてのこれは一般論になりますが、もちろん御相談来られても結構です。ただし、議事概要等公開になります。資料も公開になるという意味では全く同じ扱いですけれども、そういう形でヒアリングとは別に御相談いただいて、それをもとに申請書を作成をしていただくことは可能ですし、そういった形でより効率的に進めるように工夫をしていただければいいんではないかと思います。以上です。

○原子燃料工業（伊藤部長）　ただいまのコメントの内容を承知いたしましたので、ぜひ、行政相談のほうに伺わせていただきたいと考えております。以上です。

○石井チーム長補佐　ほかに何かございますか。

　よろしければ、きょうの会合これにて終了させていただきます。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第19回

# 平成26年5月12日（月）

# 原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第19回

議事録

１．日時

平成２６年５月１２日（月）１４：００～１５：４９

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ｂ

３．出席者

原子力規制庁

大村　哲臣　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長代理

石井　康彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

小川　明彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

嶋﨑　昭夫　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

栗崎　博　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

平野　豪　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

萬上　俊隆　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

加藤　美穂　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

松本　修　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

池永　慶章　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

三菱原子燃料株式会社

冨永　康修　　執行役員　東海副工場長

安倍　昌宏　　環境安全部　部長

寺山　弘通　　環境安全部　主査

上脇　好春　　製造部　部長

中山　喜実男　施設技術部　部長

４．議題

（１）三菱原子燃料(株)の新規制基準に対する適合性【設計基準】について

（２）その他

５．配付資料

資料１　新規制基準への適合性について（安全機能を有する施設）

参考１　前回までの審査会合における主な論点と対応について

６．議事録

○大村チーム長代理　定刻になりましたので、核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合、本日は第19回の会合を開催いたします。

本日の議題は、三菱原子燃料株式会社の新規制基準に対する適合性についてということでございます。

前回は、事業者より安全機能を有する施設について全般的な説明をお伺いしたということで、それを踏まえて、安全確保の考え方、それからあとハザードの設定の考え方などの基本的な考え方をしっかりと押さえた上で、個々の工程について、改めてしっかり整理いただくということになったというふうに記憶をしております。

それで、今日の資料の中で、参考1ということで、前回までの審査会合における主な論点と対応について、これが整理をされております。具体的な施設の説明を、この資料1にあります。これを受ける前に、本日の議論をできるだけ円滑に進めたいということで、まず、これまでの審査会合等において原子力規制庁からさまざまな指摘をさせていただいております。まず、この数々の指摘について、事業者のほうで、この対応をどういうふうにしていくのかということについての認識について、全般の説明をいただけるとよいかなと思います。よろしくお願いします。

○三菱原子燃料（冨永執行役員）　三菱原子燃料の冨永でございます。

これまで御指摘を受けた事項を鑑みまして、当社として、対応に関する考え方を述べます。

これまでいろいろお話があった中で、当社は、まず再転換を有するということがございまして、やはりウランを正圧で取り扱うというような工程もございますし、溶液を取り扱うという工程もございますので、非常にそういった面でも十分なリスク評価、それからハザードの抽出が必要だと。それに対して、なおかつ対策をきっちり練っていくというのが

必要だという認識でございます。

その中において、今回、適合性審査に当たりまして、その前に安全機能を有する施設の選定ということで、重要なそういう安全機能を持った施設を今、選定する作業を行っております。この中で、漏れがあってはいけないということがございますので、これまでに加工事業許可に書かれております加工の方法、これのみですと、非常に内容がわかりづらい、工程がよく見えない、ハザードが抜き出せないというような観点がございますので、本日のお持ちした資料等において、再度、そのあたりも整理しておりまして、工程がどういうふうに動いているのか、どこにどういうハザードがあるのかというのが見えるような情報を整理して臨んでございます。今後も、まだ足りない点があると思いますけども、そういった点で、整理をきっちりしていきたいと思っております。

工程情報に関しては、そういった意味で、設備情報のみならず、そういった運転上でリスクにつながるようなところ、例えば蒸発・加水でシリンダーを2本温めるのはどうかと、そういった点も含めまして整理してきてございます。

まず、施設情報に関しては、そういった形で整理して、もう一つ、施設情報の中で忘れてはいけないのが、特に転換であります。各機器がつながっておりますので、例えばバウンダリですね、どこまでが例えば正圧で使うところなのかといったバウンダリをきっちり認識するということが重要だという御指摘もございましたので、この辺も含めまして、本日、御説明をさせていただければというふうに考えております。

それから、次にハザードに対して抜き出していくことになりますけども、そこで洗い出しました施設情報をもとに、どういったところにハザードが存在するかという観点で整理してございます。特に転換におきましては正圧で取り扱うということが大きなことでございますし、溶液系ということで、漏えいというリスクが大きいというようなことがございます。今後も、そういった工程ごとに、そういった施設情報を整理することによってハザードをきっちり抜き出していきたいと考えております。

その次に、選定されたハザードに対しまして、各設備に対してどういうハザードが今あるのかという整理ができた段階で、設備ごとに、そのハザードに対してどういう安全対策をすべきかというようなことを整理すべきであるという御指摘もございまして、その中で、整理の仕方としまして、深層防護という切り口、多様性という切り口、それから多重性といった切り口でですね、まあ、リスクが高いものに関しては、そういった深層防護の観点からも、やはり階層をつけて実施していく必要があるなという御指摘があったと考えてお

ります。

そういった、現事業許可におきましては、そういった深層防護というものが書かれてはいるんですけども、体系立って書かれていないようなところもちょっとございますので、そういった面では、そういったところも含めまして、事業者としても今後ちょっとその辺の申請のあり方を考えて資料を準備してきてございます。

全般的には、そういった形でございます。

○大村チーム長代理　今、全般的な対応の方針についてということで説明いただきましたが、事務局のほうから何か、さらに明確にしておきたいところとか、指摘しておきたいというようなところはありますか。

嶋﨑さん。

○嶋﨑チーム員　加工担当、規制庁、嶋﨑でございます。

今ほど御認識についての御説明をいただいたところでございますが、概ね、我々ヒアリング、審査会合の場で申し上げていることをなぞっていただいたのかなとは思うんですが、ちょっと視点的に、抜けていると言ったらおかしいですけれども、ちょっと確認の意味も含めて何点か申し上げたいと思います。

まず、我々がコメントで申し上げているのは、あくまで加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則への適合性を確認する意味で、不足のないように申請書に書いてほしいということで申し上げていまして、個々に、単に今ほどおっしゃられたことを何か説明として求めているということではないというふうに御理解いただきたいと思います。今言った一連のことをきれいに整理していただかない限りは、多分、基準の適合性の確認に至らないということで申し上げているというふうに、まずは御認識をいただきたいと思います。

ちょっと言葉の揚げ足取りになってしまうかもしれませんけども、今、冨永さんのほうからいただいた言葉の中で何点か、何点かちょっと私どもとしてひっかかる点がありましたので申し上げますと、まず、どれが重要かを整理するというような御発言もありましたけれども、この場合、安全機能を有する施設の機能をきちんと把握するのが大事でございますので、重要かどうかというのはまた別の問題だということで申し上げます。

また、バウンダリの範囲を整理するという、我々のコメントに対してのお話がありました。それは、バウンダリの範囲はあくまで基準の適合性を確認する意味で、例えば閉じ込め機能といった場合について、限定された区域の範囲はどこなんですかということをきち

んと明示する、あるいは今、臨界防止の観点で言いますと、単一ユニットがどこからどこまでの範囲を指しているのかというのを明確にする。要は基準適合性を確認する意味で、何を対象として確認すべきかというところをきちんと整理されなければわからないということを申し上げていることでございますので、そういう認識をお願いしたいと思ってございます。

また、深層防護のお話もありましたけれども、これについては、設計基準事故の評価を行うに当たりまして、発生防止の段階から整理していただかないと、例えば単一故障への考慮とか、そういったところが確認できないということがありますので、そういう認識を持って対応してくださいということを申し上げているものでございます。深層防護の中で単一故障を考えたときに、多重性を設けなければならない、多様性を設けなければならない、そういったものがあったときにはそれが求められるのであって、それはそういう観点で整理していただければいいということで、何でも多重性を整理するとか、多様性を整理する、そういう観点で申し上げているということはないということを改めて申し上げたいと思います。

本日も、これから具体的な説明をいただくわけでございますけれども、そういった点で、我々、気になるところについては具体的に指摘をし、また議論をさせていただきたいと思ってございますので、よろしくお願いいたします。

以上です。

○大村チーム長代理　今の点について、何か追加のコメントなり、何かございますか。

○三菱原子燃料（冨永執行役員）　三菱原子燃料の冨永です。

非常にクリアに理解しましたので、そういった形で今後進めさせていただきたいと思います。よろしくお願いします。

○大村チーム長代理　それでは、具体的な資料の説明及び審査に入りたいと思います。

今日は、新規制基準への適合性についてということで、引き続き安全機能を有する施設についてということでありますが、今日の資料は、特に蒸発・加水分解工程に焦点を当てて、これについて、今、いろいろやりとりがありました、こういうところがきっちり整理されているかどうかと。こういうところに焦点を当てて見ていきたいというふうに思います。

資料は、主にハザードの特定というところまでと、それからハザードに対する安全対策と、二つに分かれるということのようですので、まずは資料1に基づいて、ハザードの特

定のところまで、ページで言うと17ページぐらいになるんでしょうか、というところまで、とりあえず一つ区切って話をしていただければと思います。

では、よろしくお願いします。

○三菱原子燃料（安倍部長）　三菱原子燃料の安倍でございます。

それでは、資料のほうですけども、ただいま御紹介がございました2ページの目次でまいりますと、蒸発・加水分解工程のハザードの特定までということで、章立てとしましては、まず最初に、適合性確認に当たりまして、説明の流れにつきまして、概略、ちょっと改めて御説明させていただきたいと存じます。その後、蒸発・加水分解工程についてのハザードの特定までの御説明を進めたいと考えてございます。その中で、これまでいただきました御指摘につきましての反映状況についても、あわせて御説明したいと存じております。

それでは、3ページのほうに参りまして、まず適合性の説明につきましての流れですけども、まず、安全機能を有する施設の選定につきましては、こちらの上のほうのフローに示します①～④のステップで、加工施設の全ての設備・機器につきまして、各施設工程ごとに説明のほうを進めていく予定にしております。

この中で、先回御検討ございましたが、事業変更許可申請におけます施設の変更につきましては、個別に変更の内容について説明を行う予定としております。また、安全機能選定の中で、①施設関係情報の整理で、②潜在的危険性に対するハザードの特定となりますが、この潜在的危険性につきまして、これまで臨界、それから外部被ばく、放射性物質の漏えいという形で整理してございましたが、外部被ばくにつきましては、発生する事象自体の観点から改めて見直しまして、線量の上昇といった形で整理する形としてございます。

その後、③番、ハザードに対する安全対策の選定、そして④番で安全機能を有する施設の選定という流れとなります。その後は、下のほうですが、選定した安全機能を有する施設につきまして、事業許可基準規則の、まず臨界防止から閉じ込めまでの2条～4条の適合性を御説明した上で、安全上重要な施設の選定について御説明し、その後、第5条以降の適合性について御説明をする予定にしております。

続きまして、この安全機能選定のフローの中の③番、ハザードに対する安全対策を講じる上で、基本的な考え方について、次の4ページから、各潜在的危険性について御説明をしております。

まず、(1)の臨界防止設計の基本的な考え方でございますが、加工施設におきまして、

通常時の単一故障、誤作動、それから誤操作を想定しても、核燃料物質が臨界に達するおそれのないような構造にするというのを基本的な設計の考え方としています。その際、臨界管理を考える場合に、核燃料物質を取り扱う単位（単一ユニット）につきまして、優先的に形状寸法管理、そのほか濃度、質量等の管理を行うと。そういった組み合わせで臨界を防止する対策を講じる設計といたします。

また、単一ユニットが複数存在する場合につきましては、同様に故障、誤動作、誤操作を想定しても、相互間の配置の維持や遮へい等の組み合わせによりまして、臨界防止の対策が講じられた設計にするという考え方としております。

単一ユニットにつきましては、①、②と記載してございますが、まず、寸法または容積、形状寸法を含め、制限し得るものについては、そういった形で核的に安全な制限を設定いたします。それが困難な場合には、取り扱うウラン自体の質量等におきまして核的に安全な設定値を設定し、これを超えないような十分な対策を講じることとしております。

また、複数ユニットにつきましては、コンクリート等の隔離によりまして、ユニット相互間の安全な配置として、①、②の示す方法で、立体角あるいは臨界計算コード等を用いた評価に当たって、臨界未満であることを満足する配置にする考えとしてございます。

続きまして、5ページのほう、二つ目のリスクとしまして、線量の上昇防止の設計ですけども、こちらは通常時におきまして、加工施設においては周辺監視区域外の線量が十分低減できる評価を確認しておりまして、また、従事者についても、外部放射線による障害を防止することができる構造としております。これを確実にするために、取り扱うウランの比放射能の受入仕様値につきましては、こちらの注記にございますような仕様値を定めまして、原料のウランの受け入れの前に、仕様に合致することを確認することとしてございます。

それから、次に6ページの(3)えい防止の設計の基本的な考え方でございますが、まず、核燃料物質を系統又は機器に閉じ込める構造とする、あるいは漏えいした場合にも、それらの機器を収納する構築物の中に漏えいした核燃料物質を保持できる構造とすることとしてございます。

また、ウランの性状に応じまして、空気中へ飛散するおそれのあるものについては、局所排気系を設ける。また、六ふっ化ウラン($UF_6$)を大量に取り扱う設備・機器の場合には、局所排気系を設けると同時に、漏えいの拡大防止を行うという設計としてございます。

また、液体状のウランにつきましては、施設外へ漏えいするおそれがある場所につきま

しては、それを防止するための堰等を設ける設計としてございます。

また、核燃料物質等を含まない流体を導く管等が系統にある場合には、逆流をするおそれのあるものには逆止弁等の措置を行うという設計にするとしてございます。

それから、次の7ページで、事象の進展に対する防護の考え方でございますが、先ほどの安全設計の考え方に基づきまして、ハザードに対する安全対策を設備対応、運転対応の観点から防護階層別に選定してございます。

防護階層としては、第1層～第3層で、発生防止、進展防止、影響緩和という形で、発生防止としましては、通常運転状態を確保するための対策ということで、構造あるいは運転の監視・制御等が該当いたします。それから、通常運転からの逸脱状態を進展防止対策で、その進展をとめる、あるいは復旧させるといった対応になります。それから、事故状態に対しては影響緩和ということで、こちらは設計基準事故に相当するものとして、施設外への影響を与える事象に対しての対策と考えてございます。

安全対策につきましては、こういった形の整理で今回お示しする形としてございます。

それでは、続きまして8ページ、今回の御説明する転換加工工程の蒸発・加水分解工程につきまして、その位置づけでございますが、真ん中のところに転換加工工程のフロー図がございます。2系列ございますが、六ふっ化ウラン($UF_6$)をまず蒸発するところから、加水分解してふっ化ウラニルの溶液をつくるところまでが対象の工程となります。

その加工の方法につきまして、次の9ページ、上に要点が書いてございますが、六ふっ化ウランは濃縮工場よりシリンダに充填されて受け入れしております。その六ふっ化ウランを蒸気加熱によってガス化して、加水分解装置で純水にまぜてふっ化ウラニルをつくるということで、加工の方法の詳細につきまして、下のほうに記載してございます。

まず、受け入れ前に、受け入れる原料の六ふっ化ウランの濃縮度、減速度、比放射能を確認いたしまして、固体の状態でシリンダの中に充填されてございますので、それを取り出すために、温度制御可能な蒸発器内に装着して、シリンダと蒸発器内の固定の配管、常設の配管を脱着式配管で接続いたします。窒素によってリークテストを行った上で、シリンダを水蒸気で加熱いたしまして、六ふっ化ウランを正圧のガスとして取り出します。

蒸発・加水分解工程は2系列ございまして、同時運転する形としております。各系列については、蒸発器が2基ございまして、交互運転して使用いたしますが、同時に加熱を行いますが、加水分解装置への供給については1系列・1基のみとしてございます。

加熱によってガスした六ふっ化ウランは、正圧のガスとして耐圧・気密を有する配管を

通して加水分解装置のほうに送ります。

加水分解装置のほうでは、ガスが未反応のまま下流側に流れないように、事前に循環水を供給しておきまして、六ふっ化ウランガスと完全に混合させるといった処理をしてございます。

生成したふっ化ウラニルの溶液につきましては、配管を通じて液位変動が可能な形で非密閉型の貯槽で貯留するとともに、貯槽間をポンプにより配管移送するという形としております。

また、蒸発・加水分解工程の設備としまして、シリンダ内の六ふっ化ウランが少なくなった時点で、真空・冷却したコールドトラップのほうに残った六ふっ化ウランを吸引して、固化、捕集する装置がございます。コールドトラップがございます。このコールドトラップから六ふっ化ウランを取り出すに当たっては、電気ヒータで加熱いたしまして、正圧のガスとして配管を通して加水分解に移送いたします。

また、コールドトラップのパージ、上の今の操作をパージと呼んでおりますが、その後、配管内に残るわずかの六ふっ化ウランガスを捕集するために、真空・冷却したもう一つ小型のコールドトラップがございまして、そちらのほうに捕集します。こちらも電気ヒータで加熱して、六ふっ化ウランの正圧のガスとしてコールドトラップのほうに移送する形としております。

これらのパージ操作が終了した後で、空シリンダ側の加水弁が「閉」となっていることを確認して、空になったシリンダを取り出して、新たなシリンダに交換するといった流れとなってございます。

ここに書かれている機器類についての情報につきまして、次の10ページ、11ページにわたって整理してございます。

加工方法のところで関連した機器としましては、表の設備・機器のところで、①番から蒸発器、シリンダ、コールドトラップ等ございまして、右のほうに基数、ウラン形態、取扱量、構造等、それから運転条件を記載してございます。

ウランの形態としては、六ふっ化ウランを扱うところは蒸発器、蒸発器の中のシリンダ、配管等になります。それから、コールドトラップから加水分解装置のエジェクタまでが六ふっ化ウランのガスの取り扱い範囲となります。それ以降は、ふっ化ウラニルの溶液の取り扱いとなります。

構造等についての詳細については、御説明は割愛させていただきますが、運転条件のと

ころ、シリンダにつきましては、運転上限温度114℃で、こちらは耐圧を維持するため、六ふっ化ウランの蒸気圧から決めた温度となってございます。

また、コールドトラップにおきましても、運転上限温度、こちらは同様に耐圧維持のための温度として決めたものとなってございます。

また、下の②番の加水分解装置（エジェクタ）におきましては、加水する循環水量、こちらは循環水の不足によって六ふっ化ウランガスが漏えいすることを防ぐために、下限の流量を決めてございます。

あと、下の欄に、取り扱うウランの比放射能を記載してございます。また、シリンダにつきましては、ANSI規格に基づいて、液化膨張による破損防止で温度と充填量の制限値がございます。

次に、11ページのほうは、ふっ化ウラニルの溶液の貯槽類になります。こちらのほうは、構造等のところ、円筒型の貯槽でございますが、先ほど非密閉型ということで、上部開口部を有する貯槽類となってございます。

続きまして、12ページ、蒸発・加水分解の概略系統図になってございます。こちらのほうで、左上のほうに色別で線を示してございますが、赤い線が固体・液体の六ふっ化ウラン($UF_6$)を取り扱う機器・系統となっております。収納する機器・系統、シリンダ、コールドトラップ（大・小）に当たります。それから、緑色の線が気体状の$UF_6$を取り扱う機器系統になります。蒸発器内のシリンダから加水分解（エジェクタ）までとなります。あと、$UO_2F_2$（ふっ化ウラニル）の溶液を扱う系統として、黄色い線で示してございます。

次に、13ページからハザードの特定になります。これらの施設情報を踏まえまして、潜在的な危険性の観点からハザードを特定いたします。まず、臨界につきましては、この蒸発・加水分解工程、最小臨界質量のウランを取り扱うことで、その危険性があるということ。

それから、線量の上昇につきましては、ウラン量が多い機器におきまして、比放射能が高くなった場合に、線量率が高くなって、外部被ばくのリスクがあると。それから、漏えいにつきましては、取り扱うウランの性状が、正圧の$UF_6$または液体状の$UF_6$、または液体状の$UO_2F_2$（ふっ化ウラニル）を取り扱う機器・配管で構成されているということで、バウンダリを喪失すると、漏えいによる内部被ばくの危険性がございます。また、大量に扱う機器におきましては、その漏えいが継続する可能性がございます。なお、ハザードの特定に当たりましては、HAZOP手法も活用して抽出のほうを行ってございます。

次に、14ページから、特定した結果について御説明しております。まず、(A)が臨界に関するハザードで、それに合わせて、表のほうは安全担保事項と該当する設備・機器を個別に記してございます。臨界ハザードの【1】番としまして、受け入れるウランの仕様値（濃縮度、減速度）が超過した場合に、臨界のおそれということで、こちらは対象機器はシリンダ、コールドトラップとなりますが、安全担保事項が濃縮度、減速度となります。

次に、臨界の【2】番、六ふっ化ウランを収納している機器、具体的にはシリンダ、コールドトラップですが、内部に水が浸入した場合に、減速度の上昇による臨界のおそれということで、安全担保は耐圧・気密の確保となります。

それから、三つ目のハザードとしまして、未臨界状況を担保します計算モデルにおける条件、これを逸脱した場合に臨界のおそれがあるということで、まず、単一ユニットのモデルの条件の安全担保、それから【4】番が複数ユニットのモデルの条件の安全担保となります。対象機器については、右に書いてあるような形になります。

続きまして、15ページ、線量の上昇に関するハザードとしましては、受け入れるウランの比放射能が仕様値の範囲であれば、特別な遮へいはこの工程では必要としてございませんが、それを超える高い比放射能の原料を受け入れた場合に、線量が高くなるおそれがあるということで、その受け入れる原料の品質を安全担保事項としてございます。

続きまして、16ページ、漏えいに関するハザードで、こちらは大きく七つに区分してございまして、一つ目は、六ふっ化ウランを収納するシリンダ、コールドトラップから、蒸発・加水操作をしているときにガスが正圧の状態になっておりますので、バウンダリを喪失した場合に、ガスが漏えいするおそれがございます。こちらは耐圧・気密の確保で、該当機器は右に記載しているようなものになります。それから、加水分解装置、エジェクタにおきましては、循環水が不足した場合に、ガスが、その後段の循環貯槽のほうに流れるおそれがございますので、加水分解装置においては、循環水量が安全担保事項になります。

それから、ハザードの【2】番、こちらは六ふっ化ウランを収納するシリンダまたはコールドトラップにおきまして、過充填があった場合に、破損して漏えいするおそれがございますので、こちらに記載しているような安全担保事故と該当機器になってございます。

それから、三つ目が、コールドトラップのヒータの加熱制御をしておりますが、加熱異常によって圧力が上昇すると漏えいが発生するおそれがございます。

それから、四つ目は、蒸発器2基を交互運転しておりますので、シリンダを接続していない配管側へガスがバルブの閉止がなかった場合に漏えいするおそれがあるということで、

ハザードとして掲げてございます。

次に、17ページに行きまして、ハザードの5番ですが、リークテストなどに窒素ガスを使用しておりますが、その供給弁が開いた場合に、ガスが逆流するおそれがあるということで、ハザードとして挙げております。

それから、【6】番、【7】番は溶液を扱う工程で、バウンダリ喪失による漏えい、それからオーバーフローによる漏えいとして、安全担保事項を掲げてございます。

以上までがハザードの特定までの御説明となります。

○大村チーム長代理　ハザードの特定までのところの説明をいただきました。ここまでのところについて、何か指摘なり質問なりがあればお願いします。

○平野チーム員　規制庁で加工を担当しております平野です。

先ほど今までの指摘に対して趣旨の確認ということをさせていただいておりますので、その趣旨に沿って、どういうふうな対応をされているのかという観点で、ちょっと追加というか、確認というか、指摘をさせていただきたいと思います。

今回、9ページにおきまして、加工の方法ということを詳細にしていただいております。これは、これまでハザードを特定するに当たり、ハザードの特定に必要な情報を加工の方法等のところで、きちんと記載することという指摘を踏まえて充実化していただいたかと思うんですが、こちらの記載は、従来のものに比べると詳細にはなっているんですけども、どちらかというと、製品製作上の観点が強いのではないかというふうに見受けられます。

さらに、かなり膨大な情報というか、いろんな情報が一つのところにまざって入っているというように見受けられまして、例えば1行目を見ますと、こちらで出てくる設備というのは、$UF_6$シリンダ、次の行に来て、蒸発器、同じく2行目に脱着式配管と、設備がいろいろ書かれているんですが、これらの設備は具体的にどうなんですかと。それに対して、取り扱う形態はどうなんでしょうかというと、取り扱う形態が最初のほうに$UF_6$シリンダだけが書かれていたりとか、あと、例えばこれらの機器が災害防止上どういう担保をする必要があるのかと、これが後ほどハザードのほうにつながる要因だと思うんですけども、これらのものというのが比較的混在して書かれていて、これらがきちんと整理されて記載されると、後々、次のところでハザードに行くのではないのかということで、ちょっとこの辺の記載が製品製作上の観点が強く、規則自体は位置、構造及び設備の基準ではございますので、そういう観点からすると、まだ情報が十分整理し切れていないのではないのかというふうに見受けられます。

さらに言いますと、例えば同じく1行目のところなんかですと、2行目のおしまいからリークテストを行うみたいなことが書かれているんですけども、こちらもやっていることが書かれていて、何を担保するためなのかとか、それが裏返していくと、安全担保事項であり、それが満たされなければハザードという形になりますので、そういうふうなつながりになるかと思うのですが。

やられていることがそのまま書かれていて、目的というか、そういうところからきちんと書き下していくと、ハザードというところにつながるかと思うんですが、今の記載ですと、そこのところもきちんと段階を踏めるように記載されていなくて、後ろのほうも、基本的にポツが何個かあるかと思うんですけども、同じようになっているように見受けられまして、そのあたりはきちんと整理をしていただいて、記載いただく必要があるというふうに感じております。

これは今まで従来指摘させていただいたことに関して、上書きではないですけれども、具体的にというか、今回記載が詳細化されましたので、それに対して、またもう一段というか、整理していただきたいという指摘でございます。

続きまして、加工の方法をきちんと記載いただくと、それを踏まえてハザードの抽出という流れになるかと思うんですが、ハザードを抽出するに当たりまして、今回ですと、4、5、6というところで基本的な考え方を述べていますと。この4、5、6の基本的な考え方を各施設に落とし込むことで、13ページの各工程のハザードの特定というふうになるかと思うのですが。

4、5、6で細かく書かれているにもかかわらず、抽出のところはちょっと粗い書き方となってしまっていると。例えば閉じ込めなんかを見ますと、6ページのところに四つ段落がございまして、これをそれぞれ見ていくと、1段目は閉じ込めに関すること、2段目が気体の廃棄物系というか、気体の漏れたもの、3番目が液体状態で漏れたもの、4番目、逆流防止という観点で、基本的な考え方、安全設計の考え方が記載されているにもかかわらず、漏えいのところを見ますと、必ずしもそれと全て整合するような形で書かれているのかというのが、ちょっと確認し切れないところがございます。

ここの特定のところで、基本的な考え方とのリンクがちょっと弱くなっているというのがあるからかもしれませんが、実際、ハザードの特定のところに行きますと、例えば16ページ、17ページが閉じ込め、漏えいに関するものになりますが、基本的な考え方で4点あるにもかかわらず、ここできちんとその4点が全て拾われていないというふうなことで、

基本的な考え方から、きちんと本当にハザードが特定されているのかということを追っていこうとすると、追い切れないというか、情報が落ちていってしまっているようなところがありまして、漏れなく本当に特定されているのかという観点で見ますと、十分でないのではないのかというところが指摘でございます。

○三菱原子燃料（冨永執行役員）　三菱原子燃料の冨永です。

我々もちょっと誤解しているところがあると思いますので、少し、ちょっと御質問させていただきたいと思います。

最初にいただいたコメントは、そのとおりだと思いますので、もう少し、加工の方法のところの文章を精査していきたいと思っております。

2番目に御指摘いただいた点に関しまして、少し、ちょっと教えていただきたいなというところがございます。

一つは、今、施設情報のところで、今、実は記載しておりますのが、ある意味、バウンダリのところで、第1次閉じ込めのところの設備等をちょっと記載しておりまして、そこからまず漏えいに対するハザードという観点で、ハザードをちょっと抜き出してございまして。今、おっしゃっていた、例えばそこからまだ漏えいして、次の設備でフードで閉じ込めますとか、そういったところの多重のところに関して、実はちょっと、そういった意味でハザードのところで、発生のほうをちょっとまず変えてしまっています。当社の場合、今、現時点でですね。

そういったもので、その後に、次の対策のところに行ったときに、発生したときに、それに対して安全対策がどんなことが必要なのかということで、そこで今、ここの4ページ、5ページ、6ページに書いてあります、こういった考え方に基づいて、安全対策としてこんなのが必要だという形での記載の資料構成にしておりまして。ちょっと、今おっしゃっているような御指摘の点からいきますと、最初にそういった、閉じ込めのそういったフードだとか、そういったものも施設情報としてまず書いて、我々もそういうふうな対応をしていかないといけないかなというふうにちょっと思っておりまして。その辺がそういう理解で間違いないかというのを、ちょっと御確認させていただきたいなと。最初に施設情報の中で、そういったフード、要は2次閉じ込めだとか、そこまで施設情報としてこんなのがありますという記載にして、そこからもさらに、1次バウンダリから発生したものがさらにそこから漏えいしていくとか、そこまでをちょっとハザードとして最初に挙げるべきかどうかというところをちょっと御確認させていただければと思います。

○嶋﨑チーム員　規制庁、加工担当の嶋﨑です。

結局、書き方の問題なんですけれども、位置、構造及び設備の基準に関する規則ということで、そもそも蒸発・加水分解工程であれば、どういう設備で構成されているのかというのをまず初めに整理されるべきではないかと思います。その構成される設備が、次にどういう特徴を有していて、取り扱っている核燃料物質から考えて、何を防止する設計でならなければならないのかというのを整理すべきだと思います。

次に、何を防止することに対して、どのように対処する設計とするのかということを順番に整理していけばよろしいのかと思ってございます。そうすれば、おのずと何を防止する設計であるがということが明確であれば、その防止する設計が崩れたときがハザードだと思います。

例えば具体的に、9ページの加工の方法と、図としては、12ページに図があると思います。例えば$UF_6$ガスを発生させて、加水分解装置に$UF_6$ガスを供給する設備としては何で構成されているのか、$UF_6$シリンダを正圧にするために、加熱するためにはどういう設備で構成されているのか。また、黄色いところですと、そういう$UF_6$を溶液に溶かしたものについて、どのように処理する設備・機器で構成されているのかというのがまずあると思います。それらの設備ごとに、ここでは何を防止しなければならないかというのを整理して、それを対処するための設計がどうなっているのかというのを順番に洗い出せばいいと思います。

9ページは、例えばやり方の順番を書いてあるようにしか読めません。そういう情報が散りばめられているとは認識するんですが、整理の仕方は、あくまで何か手順というか、操作する順番を書いてあるものにすぎないので、そういった情報が区分して読めるような情報になっているかというのが共有できないということで、今ほど平野から申し上げている整理をしてくださいというお願いをしているという状況になっているかと思います。

そういう意味で、例えば1ポツ目で見ても、リークテストで漏えいがないことを確認をとありますが、ここは$UF_6$ガスを流す系統は何と何で構成されていて、$UF_6$ガスの漏えいを防止するために、きちんとバウンダリを構成する必要がある、そのためにリークテストをやるんだとか、そういう順番がきちんと確認できれば、整理できるんじゃないかと思っています。

そういった記載をすれば、そういったものが、そのものがいわゆるハザードなり安全対策になるのではないかというふうに考えておりまして、そういったものに抜けがないかど

うかをきちんとやってくださいというお願いをしているということでございます。

ここまでは御理解いただけましたでしょうか。

○三菱原子燃料（冨永執行役員）　三菱原子燃料の冨永です。

今、おっしゃっている――御回答いただいたといいますか、御説明いただいたものに関しまして、まず、加工の方法というのが、あまりにも加工事業許可でいく、設備の構造というものと考えた場合には、ちょっと不適切であるということで、それをしっかり書き込んでくださいと。それに当たっては、そういった設備構成、一つの行為にとっても、こういう機器がこういう機能を持って、こういうことを実施していると、そういうことをきっちり書き込まないと、そういうハザードが抜き出せないんじゃないかと、そういう御指摘かなというふうに理解します。

もう一つ、先ほどちょっとお伺いしたかったのは、1次バウンダリの今そういった形できっちり書き込んだとしたときに、2次バウンダリのフードだとか、その辺も基本は今、加工設備の構造の当然一部なので、そこで記載すべきであると。そういうフードはこういった機能を持って当然ながら設置していますというのを最初の施設情報で書くべきだという、そういう御指摘だと理解してよろしいでしょうか。

○嶋﨑チーム員　規制庁、加工担当、嶋﨑です。

加工の方法にどこまで書くかというところは議論があると思いますが、少なくともシリンダには発生槽という二重容器が構成されているし、そこから$UF_6$ガスを供給する配管には、フードの中におさまっているという構造であるということは書かれているべきものであると思います。

その上で、例えば閉じ込め機能の適合性の確認をする中で、限定された区域という観点を説明するときに、シリンダ、配管の果たすべき役割が何で、それがどういうふうに基準に適合しているのかと。また、フードなども、そういう考慮条件に入っているのであれば、それがどういう機能を果たしているのかということを一つ一つ説明していただければ、基準適合性の御説明になるし、我々はそれが確認できればよいのではないかというふうに考えてございます。

○三菱原子燃料（冨永執行役員）　再度確認なんですけども、今、我々の設備情報ということで、こういった形で整理して、フードというのは、今、施設情報の中には入れていないんですけれども、そういったものはきちんとそういうフードで囲われているということは、施設情報として書くべきだという、御指示といいますか、そういうものであるという

ふうに理解しまして、それを後ほどのハザードといいますか、対策のところで、そういったフードがどう機能するのかということで、機能を書いていけばよろしいのか、最初に施設情報としてそういう機能を書くべきなのか、そこはちょっとどちらで御指導されているのかが、少し、ちょっと理解できていないんですけども。

○嶋﨑チーム員　規制庁、加工担当、嶋﨑です。

順番は、先ほど言ったように構成される設備が何かと、それが何を防止すべきなのかと、それがどういう対策をしているのか、そういうことでありますけども、当然、基準適合性を確認するに当たって、基準適合性の観点で見たときに表現が足りないというところがあったときには、結局、足さなくてはいけない情報になると思っています。それは、例えばどの場面で整理するのが適切かというところがありますけども、やはり考え方としては、必ずそれを一連の作業をしてみて、不足があればフィードバックをして書くという形だと思っています。

そうしないと、例えば今、フードについて、機能として見ていないならば書く必要はないんですが、例えば設計基準事故でUF6配管の破損などを考えたときに、その機能がどうしても必要だということであるならば、それはきちんと位置、構造、設備の中で押さえておくべきものではないかと思いますので、そういう観点で、要るのではないでしょうかという指摘をしているものでございますけども、設計基準事故の評価上必要ないのであれば、書かなくてもいいと。そこの判断は事業者できちんとやっていただきたいというものでございます。

先ほど来、いろいろ議論していて、一つ思うことなんですが、やはり従来の加工事業許可申請書の記載にかなり皆さん引きずられているところがあって、これまで建設当初から加工事業許可をとられてきたんだと思いますが、その後、ウラン加工指針などが整備されていっても、基本的にはバックフィットがかかっているわけではなかったので、記載の例えば見直しとかがこれまでなされてこなかったと認識しているんですが。今、位置、構造及び設備の規則に対してのバックフィットが求めている中で、それが適合できるように申請書を仕立てていただかなければならないという状況にありますので、従来の申請書にとらわれずに、そこはきちんと整理をしていただいて、書いていただく必要があるのかなと。

従来の申請書上に何を足すかという議論よりも、むしろ、先ほど来申し上げていることを整理して、何を書くべきかという観点で整理をしていただいたほうが近道ではないかと思いますので、その点も含めて御検討のほどをお願いしたいと思います。

以上です。

○大村チーム長代理　ちょっといいですかね。議論が若干ちょっとかみ合っていないところがあるような気がしますので。

私の印象ですけども、恐らく規制庁からの指摘は、基本的なハザードに適する考え方とか、それをその、正式にはこれは申請書なので、どういうふうに記載していくかなという、割とこれは原則論というか、基本的な考え方を恐らく何遍も言っているんです。

恐らく今、事業者のほうから言われている話は、この資料のつくり方の問題のようなところで、例えば漏えいに対するハザードのところは、今のフードとか二重三重のところ、そこまでちゃんと見るべきなのかどうかと、恐らくそういうことを例に出して言われているわけですよね。

漏えいというのは、結局、1次から2次から、全部が漏えいなので、今のお話だと、ハザードとしてそういうものを全部含めないと、何か抜けができるんじゃないかと。この資料も、後で後半に説明があると思うんですけど、対策のところで、フードとか二重三重のところまで書いてありますよね。だから、ただ、そういう整理になっていたとしても、最初のハザードのところでそういうものが抜け落ちていると、どこかで抜けができるんじゃないかという、恐らくそういう議論になるのではないかということなんです。

ですから、ちょっと観点が、大分、レベルというか、あれが違うので、少しかみ合っていない感じがしますけども。何かコメントがありましたら。

○三菱原子燃料（冨永執行役員）　今、大村審議官から御指摘があった点で非常にクリアに理解できましたので、そういった方向で今後資料も整備していきたいと思っています。我々もフードの機能が非常に大事なものであるという理解もしていますし、やはり災害発生防止上、フードだとか、そういうスクラバだとか、そういうのは重要だと思っておりまして、大村審議官から今おっしゃっていただいたように、対策のほうにもきっちり書いておりまして、それをやはり最初のところからですね、そういったものに対するハザードが抜けないようにという御指摘は非常によくわかりましたので、そういったことで対応していきたいと思います。ありがとうございます。

○大村チーム長代理　今の議論ですけども、大体、合っていますか、今の話は。何か、もしあれば。

はい、どうぞ。

○嶋﨑チーム員　規制庁、加工担当、嶋﨑です。

何回も申し上げるんですけども、まず、作業上の整理としてきちんとやってほしいという点では、今、大村審議官のほうから申し上げましたとおり、抜けがあっては困ると。そういうのを漏れないようにちゃんと作業はすべきだということだと思います。その作業の結果、安全機能を有する施設として整理されたものについては、基本設計の加工事業許可申請にどこまで書くか、あるいは後続規制をどういうふうに書くかというところは議論があると思うんですけども、まず最初に、そこはきちんと情報として洗い出していただいて、その上で、必要な情報を加工事業許可申請書に書いていただくという作業をやってほしいということにしかすぎません。

基本的には、そういう作業をしていく中では、やはり申請書に大部分は書くべきじゃないかという話に最後は落ちつくんだと思っていますので、資料をどうのこうのというよりも、きちんと基準適合性の説明をすると。それを申請書できちんと構成をすると。それに当たっての作業をきちんとやっていただくと。それがきちんと御社の意図としてちゃんと示されているものであれば、我々としては、基準適合性が確認できていくのではないかなというふうに思います。

なので、ちょっとすみません、事業者も、どのあたりのことで、どういう理由で困っているのかというところも、ちょっとまだ見えないところもあるんですが、逆にそこは率直におっしゃっていただいて、議論をしたいと思ってございます。

○大村チーム長代理　小川さん。

○小川チーム員　規制庁、小川です。

今の議論は、ともすると、進めていくと審査の過程で記載内容を決めていくようなイメージになっちゃうと思うんですが、そもそも申請書の記載内容というのは、事業者が規則・基準に照らして必要な条項をまず盛り込んでいただいて、その内容について我々が審査という観点で確認するということでございます。

ですので、今のような議論をこの審査の場でというのは、適切な場ではないと思います。むしろ規制基準でどこまで求めているとかといったような、規則解釈上の話とか手続の話は、別途、行政相談というものを受け付けますので、そちらのほうで対応させていただきたいと思います。

ただし、その対応に当たっては、規制庁のルールであるところの公開といったようなことで、議事概要等を含めて、資料を提出していただければ、それもあわせて公開ということになりますけど、いずれにしても、そういった対応がとれますので、そちらのほうで、

必要な場合にはお申し出いただければ対応させていただきたいと思います。

以上です。

○三菱原子燃料（冨永執行役員）　三菱原子燃料の冨永です。

そういった場も利用させていただきまして、真意をよく確認しながら進めさせていただきたいと思います。よろしくお願いします。

○大村チーム長代理　若干追加のコメントですけども、何遍も話が出ているように、申請書にどこまで書くかという話が非常によく出て、それで、今出されている申請書だと、いろいろ議論もありましたけども、まだまだ不十分な点がどうもあるんだろうと、こういうことなんだろうと思います。本来であれば、こういう説明の資料は申請書というのがぴしりとこうありまして、それを若干補足するなり、それをうまく整理したものが説明されると、こういう位置づけにあるんだろうと思います。

ただ、申請書のほうは不十分な点が多々まだあるということになりますと、恐らくそれを超えて、ここでいろいろと整理をしているという面が多々あると思いますんで、若干そういう意味では、資料の内容なり質とか大分逆転してるんじゃないかという点が、やっぱりこういう議論になっている背景には大きいんじゃないかという感じがしますんで、そこのところは少し今後の対応も含めて御検討いただければと思います。よろしいですか。

この点について、今までのところ、そういう議論がありましたけども、何かほかの指摘するところとか何か。

○小川チーム員　規制庁、小川でございます。

御説明いただいた、例えば資料の4ページですかね、臨界設計の基本的な考え方ということで、現行の申請書記載本文あるいは添付書類の内容を転記されているようなところがあります。特に、(1)の臨界防止設計の基本的な考え方の上から4行目で、いわゆる管理の方法として、形状寸法管理、濃度管理、質量管理云々ということで、これ列挙されている部分があるんですが、今般、その設定、施行されている事業許可基準規則、これよく御覧いただきたいと思います。基本的には、形状寸法管理もできるものについては対応してくださいという趣旨が書かれてます。

ということで、現行の規則、基準に照らしたときに、今許可されているこの内容では不十分なところがありますので、今申し上げたような点で。しっかりと新たな規制基準で要求されているところを確認していただいて、現行の許可規則の中で表現が足りない、あるいは場合によっては設備対応も必要なものがあるかもしれません。といったようなところ

をしっかりと整理をしていただいた上で、もう一度説明ぶりを再構築していただきたいというふうに思います。よろしくお願いします。

○三菱原子燃料（冨永執行役員）　三菱原子燃料の冨永です。

今の御指摘に関しましては、きっちり基準適合という形でこちらとしても整理していきたいと思います。

ただ、今おっしゃっている1点に関しましては、同じページの、4ページのその下に単一ユニットの臨界安全ということで、これを維持・管理することに防止すると。①で、容積を制限するものについては、その寸法・容積について核的に安全な制限値を設定すると。②で、上記①を適用することが困難な場合には、取り扱うウラン自体の質量、寸法、容積または溶液の濃度等について核的に安全な制限値を設定するということで、当社の事業許可においても、まずは形状制限だということはきっちり記載させていただいているのかなということで、そこだけはちょっと補足させていただきたいと思います。

○小川チーム員　はい。そちらの趣旨は理解いたしましたが、いずれにしても、もう一度その新しい事業許可基準規則、要求事項に対して適切な対応といったようなものをとるようにお願いします。

○三菱原子燃料（冨永執行役員）　三菱原子燃料の冨永です。

承知いたしました。

○大村チーム長代理　それ以外に何か。

嶋﨑さん。

○嶋﨑チーム員　規制庁、加工担当、嶋﨑です。

同じ4ページですが、今、小川のほうから指摘したものもあるんですが、やはり従来の許可申請書の記載を基本的に倣っているということで、基本的に何をちょっと、そこからちょっと思考が働いていないのかなというふうに思うんですが、やはり基準規則を考えたときに、例えば単一ユニットでも、対象を明確にしなくちゃいけないというふうに考えてまして。今のこの記載だけだと、要は事業者が②のように形状寸法管理を困難と判断してしまえば、何でも②に押さえられるんじゃないかというふうに我々考えるわけでございます。そこが、いや、困難な場合というのは限定的に限られているんですよとか、そういったところきちんと示していただく必要があるのではないかなというふうに思います。

それと、複数ユニットのところもそうなんですが、ここは逆に単一ユニットとかなりフェーズが違っていて、いきなり厚さ30.5cm以上のコンクリート又は同等以上の中性子遮蔽

材により核的に隔離するとあるんですが、これは何かいきなり何のためにとか、そういうものがなくて、いきなりこれ手段を書いてしまっていて、これが何を満たそうとしているのかというところが、従来、我々審査した立場なので、それはわかってるでしょと言われれば、そこは理解してるつもりなんですけども、やはり基準規則の適合性という観点では、そういう点も含めてきちんと書き下していただく必要があるのではないかなというふうに思っております。

今ほど申し上げたところは例示でございますけれども、きちんと我々、基準適合性を確認するに当たって厳格にやりたい、そういうことで臨んでいるわけでございますので、その趣旨を酌み取って、きちんと今申し上げたところを含めて書き下していただきたいというふうに思ってございます。

以上です。

○三菱原子燃料（冨永執行役員）　三菱原子燃料の冨永です。

承知いたしました。

○大村チーム長代理　よろしいですか。これ以外に何か。

○嶋﨑チーム員　何度もすみません。規制庁、加工担当、嶋﨑です。

それと、いろいろ考え方は、例えばこの資料でもきちんと示していただいてまして、7ページで、通常運転状態でおさまっているのは、だから第1階層の発生防止だということ、などなど、要は深層防護の各段階について記載があるんですが、逆に言うとこれがこれから出てくるハザードと安全対策にきちんとかみ合っているかどうかというところがきちんと説明される必要があるというふうに思っています。

そういう意味で、先ほど来議論になっている加工の方法も、こういう構成されるものが少なくとも、どういう順番で整理するかはまた別の議論ですけれども、少なくともこれを構成されるものというのは、ちゃんと位置構造設備の観点で配置されているということが必ず明確になるように、そこは配慮していただきたいなと思ってございます。

その上で、それを第1階層と整理するのか、第2階層とするのか、第3階層とするのか、そういったところもきちんとかみ合うように意識して整理していただければ、ハザードの特定から後で説明いただく安全対策、そういったところについてきちんと対応がとれていくのではないかなと思っておりますので、ただちょっと資料上こういう形で整理しましたではなくて、やったことをきちんと説明できるようにきちんと対応していただきたいと思います。

以上です。

○三菱原子燃料（冨永執行役員）　三菱原子燃料の冨永です。

承知いたしました。

○大村チーム長代理　はい、どうぞ。

○池永チーム員　規制庁の池永と言います。

5ページ目なんですけども、線量の上昇防止設計のところですけどね。これ3条に該当すると思うんですけども、規則の3条の、これ1項だけのことを書かれているように思うんです。2項のほうが、放射線障害防止をする必要がある場合というのがございますよね。ここの項目もやっぱり考え方としては必要じゃないかと思うんですが、いかがでしょうか。

○三菱原子燃料（冨永執行役員）　3条の遮蔽などということで、今おっしゃっているように、1項がそういう外部放射線で、2項がそういう被ばくだとかも含めた記載になっておりますので、おっしゃっているとおり、被ばくのところをこういったところに、やはり考え方として示していくのは重要かなと思いますので、そういった形でちょっと整理させていただきたいなと思っております。

○池永チーム員　よろしくお願いいたします。

○大村チーム長代理　ほかにありますか。

それでは、資料の次のところに進みたいと思います。今度は安全対策、それから安全機能を有する施設についての説明ということで、18ページ以降ですね、説明お願いします。

○三菱原子燃料（寺山主査）　三菱原子燃料の寺山です。

では、引き続き、ハザードに対する安全対策及び安全機能を有する施設について御説明してまいります。

18ページでございますけれども、抽出されました各ハザードに対しまして、安全対策及び安全機能を有する施設を表でまとめてございます。安全対策につきましては、設備対応と運転対応の面から、その設備の状態に応じまして発生防止、それから進展防止、それから影響緩和という区分でもって整理してございます。

では、順に御説明してまいります。まず、臨界のほうのハザードでございますけれども、先ほど御説明ありましたように四つ抽出してございます。まず、一つ目、受入仕様を超過したような原料$UF_6$を受け入れた場合、臨界のおそれがあるというハザードでございますけれども、これにつきましての安全対策といたしましては、受け入れ前に濃縮度が5％以下、$UF_6$の純度が99.5％以上であることをミルシートで確認するということを対策として

ございます。

ハザードの【2】でございますけれども、原料$UF_6$の水分が上昇して、減速度上昇による臨界のおそれというハザードでございますけれども、こちらのほうの安全対策といたしましては、$UF_6$を取り扱う設備・機器、シリンダ、コールドトラップにつきましては、耐圧・気密設計のもとで製作するということを対策としてございます。

それから、ハザードの三つ目でございますが、単一ユニットの臨界計算モデルからの逸脱ということでのハザードでございますが、こちらのほうの安全対策は大きく二つございまして、溶液状のウランを取り扱う設備・機器につきましては、全ての濃度で臨界安全を維持できる形状寸法に制限、製作するということを対策としてございます。一方、$UF_6$を取り扱う設備・機器、シリンダ、コールドトラップにつきましては、減速度制限のもとで臨界安全を維持できる形状寸法に制限し、製作するということを対策としてございます。

それから、ハザードの四つ目ですが、複数ユニットにおける条件からの逸脱による臨界のおそれということでございますけれども、こちらの安全対策は、ハザード3の安全対策に比べまして、機器間の中性子相互干渉を考慮した臨界計算モデルにおける機器形状、寸法、配置間隔における条件に適合したもとでの機器の据えつけというのを対策としてございます。

次、19ページに参りまして、線量の上昇に関するハザードについての御説明です。ハザードといたしましては一つございまして、比放射能が異常に高いものを受け入れた場合の線量上昇によるおそれと。こちらのほうの安全対策につきましては、$UF_6$を受け入れる際の受け入れ仕様を満足していることを確認するということを安全対策としてございます。

それから次、20ページに参りまして、次は漏えいに関するハザードについて御説明してまいります。こちらのほうにつきましては、安全対策のところでそれぞれ書いてございますが、発生防止、進展防止、それから影響緩和という区分で整理させていただいております。

まず、一つ目のハザードですが、$UF_6$シリンダ、コールドトラップなどで$UF_6$のガスを正圧で取り扱う場合のバウンダリ喪失した場合の漏えいのおそれということをハザードとして挙げてございまして、こちらのほうの安全対策ですが、まず、発生防止といたしましては、設備・機器の耐圧・気密設計のもとで製作するということがまず一つ挙げてございます。それから、もう一つは$UF_6$に接触する部位につきましては、耐食性を有する材料を使用するということが対策として挙げてございます。

それから、次に進展防止対策のほうでございますけれども、通常、運転状態から逸脱した場合に対する対応ということで以下書いてございますけれども、$UF_6$ガスの圧力異常によるバウンダリ喪失による漏えいが発生する場合、発生防止するために圧力異常で加熱を停止するインターロック及び警報設備というものを対策として挙げてございます。

また、同じように温度異常によるバウンダリ喪失によるガス漏えいの発生を防止するためということで、温度異常で加熱を停止するインターロック及び警報設備というものを対策として挙げてございます。

以上、二つシリンダ関係のものでございます。

同様にコールドトラップにつきましても、温度異常で加熱を停止するインターロック及び圧力異常で加熱を停止するインターロックというものを対策として挙げてございます。

次に、21ページに行きまして、こちらは進展防止対策として挙げてございますが、これは蒸発器内部で$UF_6$ガスが漏えいした場合の対策ということで挙げてございますけれども、こちらはドレン排出系に漏えい検知設備を設置いたしまして、漏えい検知をした場合には、ドレン排出系を閉止いたしまして、蒸発器の内部に$UF_6$ガスを閉じ込めると、そういうインターロックを設置してございます。

それから、蒸発器外で$UF_6$ガスの漏えいが発生した場合でございますけれども、こちらは設備機器をフードボックス内に収納してございまして、フードボックス及びフードボックスの排気の集合ダクト内に$UF_6$漏えい検知器を設置してございまして、漏えい検知に伴いまして加熱停止及び$UF_6$ガス供給停止を行うインターロックを設置してございます。それから、次に影響緩和、設備対応のほうでございますけれども、こちらは$UF_6$ガスが漏えいした場合、建物外への漏えいの影響を緩和するために、$UF_6$ガス漏えい検知に伴いまして、フードボックス排気系をスクラバ排気系統に切り替えるインターロックを設置してございます。

22ページに参ります。ハザード1で二つに区分してございますけれども、こちら加水分解装置の安全対策ということで整理してございます。まず、発生防止といたしましては、加水分解装置で未反応の$UF_6$が漏えいするという状況を避けるための対策ということで書いてございますけれども、循環ポンプが起動していない場合には$UF_6$ガスの供給弁が開かないインターロックを設置してございます。次に、進展防止ですけれども、循環水量が低下して、未反応$UF_6$ガスが漏えいするという場合を防止するためには、循環水量が低下した場合には、$UF_6$供給を停止するインターロック及び警報設備を設置してございます。そ

れから、影響緩和対策といたしましては、これは先ほどのものと共通でございますけれども、$UF_6$ガス漏えい検知した場合には、建物外への影響を緩和するために、$UF_6$ガス漏えい検知によりフードボックス排気系をスクラバ排気系に切り替えるインターロックを設置してございます。

次、23ページに参りまして、ハザードの2でございます。こちらはシリンダあるいはコールドトラップで過充填があった場合の液化膨張による破損・漏えいをハザードとして挙げてございます。対策といたしましては、$UF_6$ガス圧力異常によるバウンダリ喪失による漏えいを防止するために、圧力異常で加熱を停止するインターロック及び、温度を監視しておりまして、温度異常でもって加熱を停止するインターロックを両方備えてございます。これはシリンダ、コールドトラップともに両方備えてございます。

それから次、ハザードの三つ目でございますが、これはコールドトラップに限定しておりますが、ヒータ加熱しておりますけれども、ヒータ加熱異常によって圧力上昇によるコールドトラップ損傷し、漏えいするおそれということでございますけれども、こちらのほうの対策ですが、進展防止ということで、過加熱防止インターロックを設置してございます。あわせて、圧力異常で加熱を停止するインターロックも設置してございます。

それから、24ページに参りまして、ハザードの【4】でございますが、これは蒸発加水分解中、蒸発器2基を交互運転しているんですが、一方の蒸発器で空になったシリンダを抜き出した場合に、その開放となった配管部分から$UF_6$が漏えいするというハザードでございます。こちらのほうの安全対策につきましては、空の$UF_6$シリンダを取り外す場合には、シリンダを取り外した配管開放端から漏えいしないように、2基の蒸発器の配管における自動弁（加水弁）が同時に開とならないインターロックを設置してございます。

それから、ハザードの【5】でございますが、こちらはシリンダパージの際、窒素ガスを使用してございますけれども、その窒素ガス配管からの$UF_6$ガスの漏えいするおそれということでございますけれども、安全対策といたしましては、窒素ガス配管へ$UF_6$ガスが流入しないよう逆止弁を設置してございます。

次、25ページに参りまして、ハザードの6でございますけれども、こちらは$UO_2F_2$溶液を扱う場合ですが、バウンダリ喪失による$UO_2F_2$溶液の漏えいをハザードとして挙げてございまして、発生防止といたしましては、まず、構造的なものですが、$UO_2F_2$溶液を扱う貯槽・配管につきましては、耐食性のあるフッ素樹脂ライニングを実施してございます。それから、貯槽につきましては、水頭圧に対して液漏れのない構造で製作するということを

対策として挙げてございます。それから、進展防止ということでございますが、こちらは$UO_2F_2$溶液が漏えいしてしまった場合ですけれども、これは室内に床面段差を設けまして拡大防止を図るということとしてございます。

それから、ハザード7でございますが、こちらは$UO_2F_2$溶液の貯槽類からのオーバーフローによる漏えいでございまして、まず、安全対策のほうにつきましては、進展防止ということでオーバーフローによる漏えいを防止するために、液位異常で液供給を停止するインターロックを設置してございます。さらに進展防止ということで、漏えいしてしまった場合につきましては、室内の床面段差でもって拡大防止を図るというような対策をとってございます。

説明としては以上となります。

○大村チーム長代理　はい。安全対策と安全機能を有する施設について説明をいただきました。この点について、質問等ありましたらお願いします。

○加藤チーム員　規制庁、加工を担当しております加藤です。

先ほど来からあります指摘の中で重複する部分になってしまうかもしれませんが、ちょっと細かい部分について確認させてください。21ページでございます。漏えいに関するハザードということで、進展防止の安全対策として、蒸発器内部で$UF_6$のガス漏えいが発生した場合に、ドレン排出系統に漏えい検知設備を設けていて、ドレン排出系統設備が閉止されるようなインターロックを設けているということなんですけれども、こういったものを安全対策として設けていると言っておきながら、ドレン排出系統というのは、結局、安全機能を有する施設としてエントリーされていないように見受けられまして、どのように整理されているかについて、ちょっと確認させていただければと思います。

○三菱原子燃料（寺山主査）　三菱原子燃料の寺山です。

ドレン排出系統につきましては、$UF_6$蒸発加水設備の一部というふうに理解してございます。

○加藤チーム員　規制庁、加工担当しております加藤です。

そうしますと、先ほど来の加工の方法で設備をどのように構成されているかというのをきちんと記載していく中できちんと記載されればいいかとは思うのですが、ドレン排出系統については、これは漏えいに関するところだけのハザードで取り上げられておりますけれども、臨界に関するハザードが本当にないのかどうかというところもきちんと検討されているかどうかというところが見受けられませんので、先ほど来の指摘にどんどん戻りま

すけれども、きちんとその加工の方法のところできれいに設備の構成がきちんと整理されるべきだと思いますので、整理のほうをよろしくお願いいたします。

○三菱原子燃料（寺山主査）　三菱原子燃料の寺山です。

承知いたしました。

○萬上チーム員　原子力規制庁の萬上でございます。

資料について、1点確認させていただきたいと存じます。24ページの漏えいに関するハザードに関する安全対策の【4】番の安全対策のほうでございますけれども、こちら発生防止としての対策は一応記載されているんですけども。例えば進展防止とか影響緩和の関係で、前のハザードに対する対策として、シリンダの加熱を防止するとか供給を停止するというような措置が講じてある中で、こちらのほうは深層防護の観点で、そういった部分について考慮は必要ないのでしょうか。

○三菱原子燃料（安倍部長）　三菱原子燃料の安倍でございます。

ただいまの点につきまして、このハザードに対する安全対策につきましては、運転対応のところで、作業者による加水弁、それから手動弁の閉止、それから、脱着式配管を取り出す場合の先端部に袋ナットを装着するということで、こちらの発生防止の対策として多重に行われているということの判断から、この発生防止対策で十分であるという判断をしてございます。

それからあと、もともと設備対応としましては、自動弁が同時に開とならないインターロックを設けているということもあわせて考慮してございます。

○萬上チーム員　そうしますと、これはもう発生防止だけで、その後の対策とはなくて、運転管理だけでもう十分という御説明だと思うのですけれども、ほかの工程でも恐らく発生防止のみで、例えばその後の進展防止、影響緩和が恐らく必要に応じてあってもいいんではないのかという工程があるのですが、そこについても同様な考えで、それはあえて外しているのか、必要ないのかということになると思うんですが、その辺の考え方もこれと同様でよろしいのでしょうか。

○三菱原子燃料（安倍部長）　三菱原子燃料の安倍です。

ただいまお話のございました、そういった観点で、進展防止、それから影響緩和につきましては、その発生防止のそういった多重性・多様性の観点で判断した上で考慮して安全対策として講じているものでございます。

○萬上チーム員　そうしますと、もともとの資料の9ページのほうで再三出ております加

工の方法とも関連するところでございますけれども、今回個別に指摘しました加水分解発生装置、もともと2系統あるということで、基本的には、この説明を見ますと、2系統あり同時運転をすると。各系列の蒸気発生器2基は交互運転し、同時の加熱のタイミングはあるが、加水分解装置への供給は1系統のみであるというふうな説明しか逆にないわけでありますので、それとの関係で今回の安全対策との関係では、そもそも設備・機器がどうなっているのか、そもそも2系統あるけど、1系統しか実際供給しないということは、どういう関係があってそういうふうになっているのかという部分。その説明がないものですから、最後の安全対策との関わりがわかりづらかったものですので、そういった面についても関連づけて今後わかるように説明いただくなり、場合によっては補正で記載していただくというような対応をいただけるという理解でよろしいのでしょうか。

○三菱原子燃料（安倍部長）　三菱原子燃料の安倍でございます。

ただいまの御指摘の点につきまして、どういうハザードに対して安全対策を講じているかという、そのハザード、加工の方法からもう少し詳細にお示しして、その安全対策が十分であるということを判断する根拠となるところをお示ししていきたいと考えております。

○萬上チーム員　了解いたしました。この箇所に限らず、全般的に再三申し上げているところではございますけれども、加工の方法の書きぶり自体がまだハザードを抽出できるような書きぶりになっていないことから、結果として安全対策についても実際これでいいのかどうかという部分も今回御提示いただいているんですけども、若干飛躍的な感じもあったり、なぜこうなるのかというのは、論理展開がやっぱりわかりづらいところがありますので、今後見直しの過程でそういったものについても適宜見直しを図っていただいて、論理的に御説明いただければと思います。

○三菱原子燃料（安倍部長）　三菱原子燃料の安倍でございます。

ただいまの点、承知いたしました。

○大村チーム長代理　それ以外に。

では、平野さん。

○平野チーム員　規制庁の平野でございます。

先ほどのところで、ハザードを特定するところでも深層防護の考えをきちんと整理してくださいということが指摘としてありましたが、それとほぼ同義になってしまうんですけれども、例えば20ページ、21ページで、$UF_6$シリンダ並びにコールドトラップから漏えいが起きた場合ということで、安全担保事項と安全対策等を整理していただいているんです

が、こちら少なくともハザードも安全担保事項も漏えいする前と後では担保するべき事項もハザードも変わってくるにもかかわらず、今回の整理ですと、発生のところに対してのみハザードを定義しているからかどうかわかりませんけれども、安全担保事項が漏えい後も耐圧・気密性の確保となっていて、本来であれば、事象の進展に合わせて担保事項も変わってくると。

担保事項が変わると、それに対して安全対策が対応するので、こちらで書かれている安全対策と安全担保事項が関連づけられて、少なくともそれで大丈夫かどうか、漏れがあるのかないのかという判断の一助になるんですが、そこのところの整理がきちんとされていなくて、ただただ事象進展に合わせた対策手段というのですか、それが記載されているというふうに見受けられますと。

ということで、いま一度、漏えいに関するハザード、あるいはそれに対する安全担保事項も整理していただきたい。深層防護の観点で発生防止、進展防止、拡大防止等を整理するのであるならば、そこも含めて整理いただきたいというのが1点目でございます。

あと、もう一つちょっと別件で、安全機能を有する施設というのをどういうふうに定義しているというか整理しているのかという確認なんですけれども、例えば22ページにおきまして、エジェクタで循環水が不足すると$UF_6$ガスの漏えいのおそれがあるということで、安全対策のところでインターロックとなっているんですが、そもそもこの系統で言うと、循環ポンプからの流量が足らないとか、何らかの理由で循環水の流量が少なくなるのであるならば、循環ポンプも安全機能を有する施設に該当するのではないのかと考えるのですが、こちらだけ見るとインターロックのみが記載されていて、ちょっと循環ポンプの位置づけというのがよく読み取れないと。前のほうを遡っていきますと、こちらは、11ページでは、設備としては配管・弁・ポンプ1式というところに多分該当するのかと思うのですけれども、こちらでこのような定義をしているから入っていないのか、ちょっとその辺も含めてどのような整理をされているのかということを回答いただきたい。

こちらからは以上です。

○三菱原子燃料（寺山主査）　三菱原子燃料の寺山です。

最初の御質問に対しましては、御指摘に対しましては承知いたしました。今後はちょっと見直しいたしたいと思います。

それから、二つ目の御指摘につきましては、循環ポンプについては安全機能を有する施設というふうに考えますので、ここでは抜けているというふうに理解いたします。

○三菱原子燃料（安倍部長）　ちょっと失礼します。三菱原子燃料の安倍です。

ただいまの2点目の循環水につきまして、ちょっと説明のほうは割愛してございましたが、26ページ、27ページに安全機能を有する施設に関しまして、系統図と、それからインターロック等についての作動の説明の図をつけてございます。

例えば、循環水のポンプの状況につきましては、27ページのところで、下のほうに加水分解装置におけるインターロックという27ページの下にインターロックの系統がございまして、そちらのほうで加水分解装置におけるインターロックとしての構成を示してございます。安全対策のところの安全機能を有する施設の記載につきましては、インターロック機構というような形で示してございますが、今後、インターロックにつきましては、実際の系統図でどういった機器が関連しているかというのを示すことで考えてございます。

○平野チーム員　規制庁の平野です。

今の説明ですと、循環ポンプがインターロックの内部に入っているので入っているということなのか、外れて漏れていたのかというのはちょっと補足のほうからは判断できなかったんですけれども、もし安全機能を有する施設として漏れていたというのであるならば、ほかにも漏れがあるのではないのかということが懸念されますので、なぜ漏れてしまったのかということを検討の上、ほかのところもきちんと漏れなく選定できると、そういうふうなこと、対応をとっていただきたいと思います。

以上です。

○三菱原子燃料（安倍部長）　三菱原子燃料の安倍です。

ただいまのインターロック機構につきまして、その内容についてもう一度再検討いたしまして、整理の仕方について改めてお示ししたいと考えてございます。

○嶋﨑チーム員　規制庁、加工担当の嶋﨑です。

今ほどからいろいろ、ハザードに対する安全対策について指摘を出しているところですけれども、例えば22ページをちょっと例に議論をしたいと思っているんですが。ハザードとして、加水分解装置においては、加水分解反応に必要な循環水が不足した場合、未反応$UF_6$ガスが漏えいするおそれがあると書かれているのであれば、まず、これ以前の、例えば加工の方法の説明なりで、加水分解反応に必要な循環水を確保――未反応$UF_6$ガスが発生しないように加水分解反応に必要な循環水量を確保する設計であることがまず約束されないと、このハザードの抽出には至らないんじゃないかなと思います。

次に、このハザードをもとに、例えば発生防止、深層防護の各層を検討していくんです

が、そこで、要はそれがちゃんと何にターゲットを当てているのかというところが明確ですかというところで、いろいろちょっと我々がわからないということを申し上げてるんだと思います。

未反応$UF_6$ガスの漏えいを防止するために、発生防止のためにどういう設備があって、それがちゃんと機能するかどうかというのが発生防止段階であると。循環水が不足した状態ではどういうことが発生し得るので、それをどういう形で防止するのかということをきちんと洗い出しているかどうかと。さらに未反応$UF_6$ガスが、例えば換気系に流れても、それは例えばフィルターなんかで影響緩和されると、そういったところの各層が機能しているかどうかというところを、ここがきちんと整理されているように、我々が判断できるようにしていただきたいというのが先ほど来からのコメントです。

今、22ページを例にしましたけど、例えばそれは23ページの【2】でも同じような話でございまして、まずは過充填という形がここではもう既に書かれていますが、過充填の防止については、発生防止として受け入れ段階でチェックするというのがまずあったと思ってますので、なぜそういうところでの発生防止層が抜けているのかというところがありますというところですね。

だから、ここは過充填があった場合がリスクになるハザードなら、まず過充填を防止する設計であることというところの説明があって、その発生防止層としての対応がちゃんとされていることはきちんと整理されてないとわかりませんし。ちょっとここは進展防止が逆にわからなくなっているんですが、過充填が発生してしまった場合でもこうなるということで、ちょっと進展防止が書かれているかどうかというところは、きちんと対応が必要じゃないか、整理が必要ではないかなと思っております。

先ほども、何を発生防止として考えるのか、維持する設計なのかといったときに、7ページで防護層の整理をしますといったところが、きちんと整理が整っているかどうかというところを、きちんとそこは、何を発生防止として考えて、発生防止の手段として何があって、どうなっているのかというところをきちんと書き下していって、我々と共有できると、今後の基準適合性の話にきちんとつながっていくのではないかなと思いますので、そういう配慮をこれからお願いしたいと思っております。

以上です。

○三菱原子燃料（冨永執行役員）　三菱原子燃料の冨永です。

承知いたしました。

○大村チーム長代理　じゃあどうぞ。

○栗崎チーム員　すみません、原子力規制庁の栗崎です。

先ほど来の議論で、9ページとかの加工の方法はちょっと見直されるという意思表明がございましたので、その点について、ちょっと1点、視点がちょっと抜けているんじゃないかと思うので御指摘申し上げます

例えば20ページとか21ページで、作業者の話、例えば20ページの真ん中、安全対策の、全体で出てくるんですけれども、発生防止とか運転対応というものですね、こういうものがきちんと加工の方法からつながるようにして見ていただかないといけない、これもちろん見ていただいての話だとは思うんですけれども、で、それ何で申し上げるかといいますと、将来的に設計基準事故の評価まいりますけれども、その際に誤操作とか、そういった点がまた要件として見出されますので、その際に役に立つと思うんですね。そういうところの視点がきちんと入っていないと、設計基準事故とか、後々の評価につながらないと思いますので、そういう点を指摘申し上げます。

○三菱原子燃料（冨永執行役員）　三菱原子燃料です。

承知いたしました。

○大村チーム長代理　どうぞ。

○池永チーム員　規制庁、池永です。

19ページ以降に安全対策、いろいろな観点から書かれてるんですけど、それは結構なんですが、三つの観点からちょっと読めないんですが、検討されたかどうかですね。一つはバックアップシステムのこと、それから、二つ目はフェールセーフ、3点目はマン・マシン・インターフェース、この三つの点について検討されたのか、されたんだけど、もう必要ないということで書かれてないのか教えてください。

少し唐突だったんですけど、補足しますと、バックアップについては蒸発器ですか、あれが2本あるというんですかね、2カ所ある、そういう説明だったですよね。ほかにもあるんだったら、それも含めて安全対策打ってるよという記述があっていいんじゃないかと思いました。

それから、フェールセーフについては、インターロックで、ひょっとすると馬鹿よけを組み込んでいるということかもわかりませんが、もし抜けているんであればということの質問です。

3点目のマン・マシン・インターフェースというのは、ちょっとわかりにくいんですが、

人と設備との間の情報交換に携わる機器、あるいはコンピューターのプログラム、そうしたものがちゃんとしているかどうかという懸念がございましたので質問させていただきました。

以上です。

○三菱原子燃料（安倍部長）　三菱原子燃料の安倍でございます。

まず、1点目のバックアップにつきましては、その事象発生による影響の程度、それから発生の程度を考慮して、多重化が必要なもの、そういったところについて安全対策として講じているというような課題をしてございます。

それから、フェールセーフにつきまして、例えば停電時の安全の確保、そういった観点でフェールセーフについても検討してございます。そちらにつきましては、適合性のところで必要な安全確保がとられているということをあわせて御説明する予定にしてございます。

あと、マン・マシンにつきましても、同様に該当するものにつきまして、そういった観点での御説明をする予定にしてございます。

○池永チーム員　池永ですけども。

今の御説明で一応されてるんであれば、この安全対策のところで頭出しというか項目出ししていただけると後々の話につながるかと思いますので、よろしくお願いいたします。

○嶋﨑チーム員　今の池永からのコメントですけれども、先ほど来、どこまで書くのかというのは当然議論があるというところですけれども、そこは事業者の判断でございますし、基本的には我々、基準適合性が確認できればよろしいかと思いますので。

例えば、マン・マシン・インターフェースであるとかフェールセーフの考え方については、いずれ誤操作の防止という観点での適合性があると思いますので、そこでは見させていただきますし、バックアップとか、そういうところは設計基準事故上で必要であれば、それがきちんと単一故障時でも機能するかどうかについては、そういう観点で見させていただきたいと思っていますので。資料の構成はちょっと事業者にお任せします。ただ、そういう観点での基準適合性の確認は今後させていただくということで、今後よろしくお願いしますということを申し上げたいと思います。

以上です。

○三菱原子燃料（冨永執行役員）　三菱原子燃料の冨永です。

承知いたしました。

○大村チーム長代理　それ以外に何か指摘等ありますか。

特にないようですが、私のほうからちょっと1点、念のためのコメントといいますか指摘だと私自身思いますけども。今回、新しい基準を策定をして、それで、もちろん加工事業については、従前許可をもちろん取得をして、今回、基準の新たな策定と、こうなったわけなんですけれども、特にこのあたりは、恐らくコンセンサスは十分あると思うんですが、特に安全機能、それから、その有する施設の考え方であるとか、それから、特にこの後また出てきます重要なポイントである事故評価、この事故に一体どういうものを選定するのか、最大想定事故というようなものから設計基準事故と、さらにはシビアアクシデントという対応もあるわけで、そういった意味では安全確保の重要なコンセプトなり、どういう形で確認をするのかというのが構造的に非常に大きく変わっているというふうに我々は理解をして、1回そういうふうにつくりましたし、そのあたりがきっちりと理解をしておいていただきたいということです。

したがって、今言った加工の方法であるとか、いろんな申請書の中身そのものについても、そういう大きな中身の構造の変化があるので、従前許可を受けていたものから、項目立てを見れば似たようなものが並んでますので、ここだけ強化をしたのでここの部分だけ修正をするということでは恐らく足らない部分というのは多々出てくるというふうに思います。

したがいまして、今後いろいろまた修正等検討されるとは思いますけれども、そういった大きな中身の精緻化とか明確化とか、そういう大きな全体の変更というのが今回あったわけですので、それを前提にして、従前こうで許可を受けたから、これだけちゃんと記述も付加するという考え方ではなくて、全体としてきっちり筋が通って、どういうふうに安全確保するのかというものがしっかり申請書の中で説明できるかどうか、そのあたりが基準との適合性で我々しっかり見なくちゃいけない部分ですので、このあたりをよく、お互い共通の認識のもとに今後審査を進めていきたいというふうには考えています。念のための指摘でありますけれども。

○三菱原子燃料（冨永執行役員）　三菱原子燃料の冨永です。

今、御指摘のあった点はよく熟慮の上、我々も対応していきたいと思いますので、今後、御指導のほうをよろしくお願いいたします。

○大村チーム長代理　それでは、全般通じて何かありますか。よろしいですか。

それでは、ちょっと時間も早いようですけども、今日の審査会合はこれで終了いたしま

す。

事務連絡ありますか。お願いします。

○小川チーム員　規制庁、小川でございます。

次回会合の日程につきましては、調整の上、また確定した段階で御連絡申し上げたいと思います。よろしくお願いします。

○大村チーム長代理　はい。それでは、本日の審査会合、これで終了いたします。どうも御苦労さまでした。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第20回

# 平成26年5月21日（水）

# 原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第20回

議事録

１．日時

平成２６年５月２１日（水）１４：００～１７：２７

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

担当委員

更田　豊志　　原子力規制委員会委員

原子力規制庁

大村　哲臣　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長代理

石井　康彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

長谷川　清光　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

小澤　隆寛　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

伊藤　博邦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

塩川　尚美　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

田尻　知之　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

葛西　邦生　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

林　里沙　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

佐藤　耕太　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

福島　操　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

山村　修　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

小川　明彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

嶋﨑　昭夫　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

栗崎　博　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

三浦　宏　　放射線防護対策部　原子力防災政策課　火災対策室　火災対策室長

久保田　和雄　技術基盤グループ安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付
主任技術研究調査官（管理施設・輸送）
高梨　光博　技術基盤グループ安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付
技術研究調査官
笠原　文雄　原子力安全人材育成センター人材育成・研修企画課
上席指導官（シビアアクシデント担当）
石橋　隆　技術基盤グループ　安全技術管理官（システム安全担当）付　技術参与

日本原燃株式会社

青柳　春樹　執行役員　再処理事業部担任（安全）　安全技術室長
越智　英治　理事　再処理事業部　エンジニアリングセンター長
牧　隆　再処理事業部　エンジニアリングセンター　プロジェクト部長
小岩　裕　再処理事業部　再処理工場　運営管理部長
有澤　潤　再処理事業部　エンジニアリングセンター　プロジェクト部
再処理規制対応グループリーダー
平　正晴　再処理事業部　エンジニアリングセンター　設計部
プロセス・機器グループ　副長
三浦　進　再処理事業部　再処理工場　化学処理施設部　脱硝課　副長
千田　祐二　再処理事業部　エンジニアリングセンター　設計部
プロセス・機器グループ　担当
渡邊　夏子　再処理事業部　エンジニアリングセンター　設計部
安全解析グループ　主任
田端　寿文　再処理事業部　安全管理部　作業安全課　主任
富川　享　再処理事業部　エンジニアリングセンター　プロジェクト部
再処理規制対応グループ　主任
石原　紀之　東京支社　技術部　課長

４．議題

（１）日本原燃(株) 再処理施設の新規制基準への適合性について
（２）その他

５．配付資料

資料１－１　第五条：火災等による損傷の防止

資料１－２　第五条：火災等による損傷の防止補足説明資料

資料２－１　第九条：外部からの衝撃による損傷の防止

【森林火災、近隣工場等の火災】

資料２－２　第九条：外部からの衝撃による損傷の防止

【森林火災、近隣工場等の火災】補足説明資料

参考１　　再処理施設　前回までの審査会合における主な論点と対応について

６．議事録

○更田委員　それでは、核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合、第20回会合を開催いたします。

本日は、日本原燃、再処理施設の新規制基準への適合性について、特に火災についてでありますけども、それでは、説明、大体20分ぐらいで区切って説明をお願いします。

それでは、早速ですが、説明してください。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

説明に入らせていただく前に、前回ちょっとお話がございました補正について、ちょっと私どもの考え方を、ちょっと説明させていただきたいと思います。

1月7日に申請させていただいて、その後、5カ月に及ぶ御審査をいただきました。その間に、やはり私どもが今まで考えていたものを、御批判いただきながら、御意見を賜ったわけですけれど、そういった点を踏まえまして、私どもは今の時点で、これからの御審査に必要な範囲ということで、2点ほど強調したものの補正を、ちょっと今は準備させていただいております。

一つは、安全上重要な施設の取り扱いにつきましては、その信頼性維持という観点では変わらないんですけれども、やはりその申請、規制という観点からは、基準に合致した仕分けをするということで、私どももう一度見直させていただいて、その結果についても既に説明させていただいております。この点が1点でございます。

それから、もう一つは、まさにこれから本格的な審査をいただく重大事故、これにつきましては、私ども、その重大事故時に、いわゆる放射線被ばくのリスクを与えないということを眼目にやっていることには変わりはないんですけれども、その観点での閉じ込めの

取り扱い、これは私ども三重の閉じ込めを最大限に生かすということは変わらないんですけれども、その重点の置き方、力点の置き方、こういったものをもう少ししっかり書き込んで、今後の審査につなげるということが必要かということで、重大事故につきましては、その基本的な方針のところの補正を準備させていただいてございます。

あとは、従来の変更点、許可申請書の編集上の問題点とか、それから、それは追補の取り扱い、こういったものについては、より全体的に整理された形にするために、変更を今は補正を準備させていただいておりますので、こういったものを、今月末か来月上旬早々に、補正をさせていただきたいなというふうに、今準備しているところでございます。

以上でございます。

よろしいでしょうか。じゃあ、説明に入らせていただきます。

ああ、その前に、もう1点。

○日本原燃（石原課長）　すみません、説明に入ります前に、資料の関係で、1点お話させていただきたいと思います。日本原燃の石原でございます。

今回の資料、資料1-1、1-2、資料2-2につきましては、公開制限情報が含まれてございまして、それぞれ資料1-2の後ろ、あと、資料2-2の後ろに、赤字で商業機密上の観点による非公開資料ということで名目を打たさせていただいている資料がございます。そこで赤枠をくくらせていただいているものにつきましては、公開制限情報になりますので、取り扱いをよろしくお願いしたいということでございます。

以上です。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　説明させていただきます。日本原燃の小岩でございます。

資料1-1、2ページをお願いいたします。

こちらは、これから御説明いたします、火災等による損傷の防止に係る説明の内容についてまとめたものでございます。本日の説明、再処理施設における火災等の損傷の防止の対応を、三つの視点で整理して御説明したいと考えております。

まず、第1の視点は、再処理施設特有の火災。これにつきましては、従来の再処理施設安全審査指針におきまして、技術要求がございまして、新規制基準においても、その要件が明確化されたものでございまして、現行の設備で対応が図られている部分でございます。これにつきましては、新規制基準の第5条の条文毎に、これまでの対応を説明いたします。

2点目の視点が、建屋内で発生する一般火災でございます。これにつきましては、これ

まで消防法、建築基準法に準拠し、また、発電炉の指針等を取り入れて、設備対応を図ってきた部分でございますけれども、これにつきまして、現在、新規制基準におきまして、他の設計基準の対応を実施するために、新たな視点で、やはり、対応、あるいは確認が必要なところがございまして、そっちの分について説明させていただきます。

また、この中の火災の影響の軽減、これにつきましても、従来、設計施工上の対応を図っておりますけれども、発電炉の新規制基準で、今回は内部火災ガイド、こちらのほうが制定されておりますので、再処理におきましても、これを参考に評価のほうを実施いたしました。この内容を説明いたします。

第3の視点でございます。こちらは建屋外の一般火災でございます。こちらも関係法令に基づき、配置上の配慮はしてまいりましたけれども、こちらも発電炉の新規制基準におきまして、外部火災ガイド、こちらのほうが制定されておりますので、それを用いて評価を実施すると、この3つの視点で説明を行います。

次の3ページのほうに、先ほど申し上げました3つの視点と、本日の説明する資料の章立て、こちらの関係のほうを整理しておりますけれども、この三つを御説明したいと考えております。

最後に、4ページ目でございますけれども、再処理の火災等の損傷防止に対する基本方針を、以下のようにまとめております。

現行の施設、これは原子力施設としての側面に加えまして、放射性物質からウラン、プルトニウムを分離する際に、危険物の有機溶媒を使うと、こういう化学工場であるということを認識した上で、再処理特有の火災防護、これにつきましては、再処理施設安全審査指針、一般火災の部分につきましては、消防法、建築基準法等に基づくとともに、発電炉の審査指針、また、発電炉の火災防護指針JEAG4607、以降もこのJEAG4607という略称で適応している部分等を御説明させていただきます。

これまで行ってきました中で最も重要な設計というものは、以下の3点と考えております。1点目は、セル内における火災・爆発の発生防止。2点目は、有機溶媒の火災・爆発の節制防止。3点目は、万一、火災が発生した場合の、安重施設の安全機能に対する火災影響からの軽減でございます。

安全機能を有する施設につきましては、先ほどのJEAG4607等、これに基づく対策をとってまいりましたけれども、加えて、安重施設に対して安全機能が損傷しないような設計を実施できた、こういうことでございます。

以下、この三つの視点のうちの第1の視点と、視点の2と3を区切って、それぞれ20分ほどで御説明をしたいと、こういうふうに考えております。

それでは、まず第1の視点の説明に入らせていただきます。

まず、6ページに目次をここつけてございますけれども、少し、この目次の1-1-3と1-1-4の内容、こちらの中をちょっと文章としてまとめましたので、説明資料の中では、1-1-3、こちらのほうは欠番としてあります。申し訳ありません。そういう関係でこの部分はまとめてございます。

では、7ページでございます。

再処理施設における「火災等の損傷の防止」に対する基本方針でございますが、火災防護の三原則に従って、7ページ、8ページ、9ページの順にまとめております。

まとめ方として、まず、上段のほうに、現行の発生防止についての対応、下段のほうに、新規制基準を受けての対応、また、上段の中でも再処理特有の火災に対する対応、一般火災の対応、このような形で区分して記載しております。

なお、赤字のところは、今回、新規制基準の対応で新たに実施している内容、こちらを赤い字で示しております。

では、aの再処理特有の火災の現行の部分でございますけれども、まず、セルの中の機器、これに対する対応のほうを書いてまいりました。溶接構造とするとともに、可動部はできるだけセル外に設置すると。また、漏えいに対し、漏えい検知、回収設備を設置してきたということでございます。

また、逆に建屋内の一般火災につきましては、換気・防爆・潤滑油の漏えい防止、不燃・難燃材料の使用ということに加えまして、運転・保全で発生するような火災のリスクに対して、こちらはマニュアル等で発生防止を図ってまいりました。

今回、新規制基準を受けての対応としては、現行の安全重要施設のケーブルも難燃性材料は使用しておりますけれども、この部分、炉の基準の中で、延焼性及び自己消火性の確認試験ということが明確になりましたので、当社における安重ケーブルについても、この確認試験を実施して確認することとしております。

また、先行施設、化学工場の火災・爆発事例、これは従来も反映してまいりましたけれども、最近の化学工場の爆発事例につきましても、情報を求めまして、当社施設への反映の有無、これのほうを確認いたしました。

続いて、8ページでございます。こちらは原則の2点目、検知・消火でございますけれど

も、現行の設備におきまして、やはり、セルは人による検知・消火活動が実施できないということを踏まえまして、取り扱う量に応じまして、差動式火災検出装置であるとか、固定式の$CO_2$消火設備、こちらのほうを設置しております。

なお、高レベル等を扱うセルにつきましては、耐震Sクラスでありまして、厚いコンクリートの厚さを有しておりまして、延焼防止に対しては、強固な耐火性能を有しております。

また一方、bで書いております、人の立ち入る区域でございますけれども、こちら関係法令に基づいて、適切に配備するとともに、こちらのほうにつきましては、運転員の日常の巡視で早期検知を行うとともに、火災時には消火活動ができるような設備、こちらの配備のほうを行ってまいりました。

この部分に関する新規制基準の話としては、a. に書いてございますけれども、大規模な地震時の消火活動の強化として、可搬式排煙機の増強であるとか、屋外埋設配管、こちらが破断したときの消防車等からの消火水を利用できるような設備、こちらのほうを追加しております。

こちら本文のページ、81と書きましたけども、すみません、79ページの誤植でございます。修正をお願いいたします。

また、火災防護設備の配備状況について、今は化学薬品等の漏えい等で、こういう設置設備が阻害されないこと、こちらのほうを確認しております。これは後段の2の資料の中で御説明いたします。

最後、3番目の影響の軽減でございます。こちらは現行でJEAG4607を、参考に設備の対応を図ってくるとともに、想定火災の考え方等に基づいて実施してまいりました。

この後、御説明しますが、安全上重要な施設で火災による影響を受ける設備を、火災区域として設定いたしまして、その部屋に対する損傷防止の対策を図ってまいりました。この安全上重要な施設に対する火災防護は重要というような当社の考え方につきましては、2013年1月の原子力安全基盤機構発行のこの報告書の中にも、合致した記載がございます。

新規制基準の対応といたしましては、先ほど申し上げました、この内部の評価、外部の評価、これをガイドに基づいて実施したということでございます。

では、10ページで、先ほど再処理特有の火災源と一般火災があるという話をいたしました。この青の部分が再処理特有、黄色の部分が一般の火災源という形で、上段のほうは、その使用物質としての火災上、考慮すべき火災源、下のほうは、運転生産等で発生する火

災源でございます。

すみません。次の11ページで、実際のその建屋の中で、どの建屋が、どのような配置になっているかということを示しております。

青字で書いております建屋、こちらが安全上重要な施設を有する建屋でございます。一方、緑で書きました②番の施設、こちらは安重施設で影響を考慮しなくてはいけない建物、油のタンクでありますとか、そういうものでございます。一方、黒の建物、こちらはそれ以外の建物でございます。また、建物の下に考慮すべき火災源として何であるか、こちらのほうを付記しております。

続きまして、12ページ、再処理施設の火災検出装置、消火装置に対する配慮でございます。

こちらのほう、関係法令に基づいて実施しておりますけども、具体的に申し上げますと、消火器であれば、歩行距離20m以下、屋内消火栓であれば、25m以下、屋外消火栓は、40m以下と、こういう間隔で設置しております。

では続きまして、13ページでございます。こちら逆に、消防設備の選定において、再処理施設として考慮した点、こちらのほうをまとめております。

例えば、中ほどにありますTBP・ドデカンにつきましては、第1種、2種、3種という中から、適切なものを選定するというようなことが求められておりますけれども、選定理由に一例を書いてございますけれども、※3のように、セル内におきましては、臨界防止、あるいは、放射性物質の移行の観点でCO2消火設備を選定したと、こういう考え方を述べております。

14ページ、15ページ等は、設置しております機器の仕様・数量であるとか、設置場所・特記事項をまとめたもので、説明のほうは割愛させていただきます。

17ページに、実際のこの再処理の特徴を踏まえた、火災防護設備の配備状況等を書いてございます。ここ少し2分ほどお時間をいただいて、再処理の特徴も含めて説明したいと思います。

凡例のほうにございますけれども、左下ピンクで書いてある部分、こちらがセルの部分でございます。その下の黄色の部分、ここはセル以外の部屋の安重が設置されている部屋でございます。右側の凡例の中で、中ほどにある黒く塗ったところ、ここが火災により影響を受ける安重設備を設置している部屋、火災区域でございます。あと、茶色のくくった部屋、こちらが有機溶媒が入っている部屋でございます。全体として、中ほどのセルを取

り囲む形で通路等が配備されております。この後、⑤番に書いてございますけれども、消火活動に使用する機器が、他の消火活動を阻害するような設備が近くにないか、このことを確認を行っております。

この確認が18ページ以降ございますけども、①番～⑧番につきましては、グリーン区域の対応状況、⑪番～⑫番が、イエローの状況でございますけれども、この確認におきましては、この部屋だけではなく、その他の設備について、その他の室についてを確認しております。

補足説明資料の33ページ～105ページにかけて、前処理分離精製糖の設置状況、この確認を載せております。

では続きまして、22ページ、火災区域について御説明を差し上げます。

火災区域につきましては、当初の事業指定の申請書で、ここに書いておりますように、火災の影響を受けるおそれのある所、耐火壁、又は耐火壁、隔壁、間隔及び消火装置の組み合わせ、こういうもので延焼防止を図るということにしております。

これに対して参考といたしまして、発電炉の定義等をその下に載っけておりますけれども、発電炉に関しては従来、火災区域の定義はございましたけれども、火災区画という定義はございませんでした。そこが新規制基準の中で、新たに火災区画が火災区域を細分したものであって云々というような細分化の定義がなされました。

これに対して、再処理施設の火災区域というものは、当初から再処理の部屋、小さく区画されておりましたので、一個一個の部屋を火災区域として設定いたしました。今回この火災区域に対しても、炉のその内部火災ガイドに従って評価を実施いたしました。

次のページに、炉の定義の仕方と、再処理のその定義の仕方を踏まえた考え方を、1～7まで、24、25、26、こういった形でまとめておりますけれども、結果としては、名称は違いますけども、やっていることは同じであるということを確認しております。すみません、少しこの説明は割愛させていただきます。

では、27ページから、現行の設備の規則への適合性の説明の部分でございます。

28ページ、29ページにまとめた表がございますけれども、こちら第5条の規則の解釈のほうでまとめられております技術要件、これに対して、どの設備が対象になって、どのような基本的な考え方をまとめたものという形で、こっちにつきましては、これ以降、一件一葉で対応のほうをまとめておりますが、この部分、少し、一例だけ御紹介して、あと同様という形に御説明させていただきます。

まず、31ページ、TBP等の錯体の急激な分解反応の防止ということがございます。この補足は、また補足のページ119ページから載せてございますけども、要求事項、それに対する当社の基本的な考え方、対象設備としては分離、精製の一つの濃縮缶、蒸発缶、これに対して、従来から有機溶媒の同伴防止のための下抜きの話であるとか、あるいは、加熱蒸気の温度の制限、熱的制限値135℃を超えた場合には、インターロックで過熱を停止するとか、このような対応を図ってまいりました。

この規則に該当する設備の対応状況、こちらを43ページまでまとめたものでございます。

続いて、44ページになりますが、こちら規則の中で、火災、または爆発の発生を想定しても、臨界、閉じ込め等の安全機能を損なわないことという条文がございまして、これに対して、臨界の観点では、先ほど申し上げました、セル内には水を使用しない二酸化炭素消火設備と、次の45ページ冒頭にございますけども、セル内火災が起きた場合にも、給気側のダンパのほうは閉めますが、排気側は生かすことによって動的閉じ込めを維持するとか、こういう設計の配慮をしてまいりました。

46ページ、こちらが消火設備が破損した場合、安重の安全機能を損なわないものでなければならないとこういう規定がございまして、この対応として先ほどの消火設備の設置であるとか、電気盤室等では二次火災を起こさないように、二酸化炭素消火器を設置していると、こういうような対応を図ってまいりました。

以上が、視点の1に関する対応の部分でございます。

○更田委員　はい、ここまでのところ、質問、コメントありますか。

○小澤チーム員　規制庁、小澤です。

説明をちょっと割愛されたところを、ちょっと確認したいんですけれども、資料24ページで、火災区画の設定のところなんですけれども、この並びで見ると、炉のほうは火災区画を設定して、ガイド、炉ですね、火災区画を設定して、その中に防護対象設備を選定した上で影響評価するという流れですけれども、再処理のほうは構造的なものあるので、セルがほぼほぼ火災区域になるので、その中に対象機器、今は安全上重要な施設と言っていますけれども、そういう対象機器を選定して、同じような評価をしたという認識でよろしいんですよね。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　日本原燃、小岩でございます。

そのとおりでございます。

○小澤チーム員　それで、対象設備を安全上重要な施設にするかどうかというのは、従前

のヒアリングのときに、規則に沿って安全機能を有する施設から、恐らく最終的な選定として、そういうふうになったということでございましょうけれども、そこのところは規則に沿って御説明してくださいという依頼をしていたと思いますので、そこのところは追加で説明していただければと思います。今、説明できるということであれば、今でも結構です。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　それでは、説明させていただきます。先ほど、すみません、説明のほうを端折ってしまって申し訳ありませんでした。

ちょっと改めて、本文の24ページと補足説明資料の107ページからの、この両方を使って御説明したいと思います。

まず、この資料、本文の24ページでございますけれども、1. この評価の目的は、それぞれのある施設に応じたものとなっております。

2番の評価の対象でございますけれども、これもそれぞれの建屋におけるところを、全域をカバーするという考え方で設定しております。

また再処理の場合、先ほど御指摘いただきましたけれども、もともとその部屋という区画になっておりますので、再処理ではそれぞれの部屋を対象としていると。一方、その炉のほうにおきましては、大きく区分してさらに細分化すると、こういう考え方が記載されておりまして、我々はイメージ図で書きましたけれども、大きく全体を火災区域という形で建物を割りまして、この絵では三つでございますけども、その大きな火災区域の中から、さらに防護区画を選定していると、こういうような設定の方法であると思います。

続きまして、3番のところ、これもそれぞれ割った部屋、あるいは、区画に対するデータの収集等で、こちらは同等でございます。

4番の防護対象、こちらはその炉のほうでは、安全停止に関する重要な設備等を守る、再処理のほうでは、安重を守るということを書いております。

ここまで、当初の再処理の事業指定で書いていたところでございます。そこを具現化したのが、次の図になりますけども、壁で守る、あるいは、離隔距離で守る、分離配置で守るといった例を記載しております。

続きまして、26ページの部分、こちらはこの後、2の資料で、評価の中でも詳細に説明いたしますけれども、この中で簡単に御説明しますと、もう選定したところから必要なものを守っていく、この効率的な評価において、可燃物がない、あるいは、壁で全部割れている、そういうようなつくりにして評価していくと、こういうことになります。

それで、区画の考え方、あるいは全体の流れ、守り方というところは同等であるという考え方をこの資料で御説明いたしました。

以上でございます。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原でございます。

今の説明に補足をさせていただきます。資料の3ページのところで、小岩のほうから冒頭御説明をさせていただきましたが、今、御指摘があった点については、確かにヒアリングの中でも、火災区画について安重だけでいいのかという、ほかの設備は安全機能を有する施設という名称になっているので、そこについての手当てについては、どう考えているのかという御指摘ございました。

我々の考えている考え方としては、先ほど冒頭、小岩が説明したとおり、1、2、3、という三つの区分に分けさせていただいた上で、確かに、今、小岩が説明した火災区域については、1番の中に入っています。これは当初申請から安重を守るために火災区域を設定していたと。

今回、新基準を受けた形で、2番、建屋内で発生する一般火災、これがどういう影響するかという火災影響評価をやっております。それが2-2の中です。ここについては、2-2の中の括弧書きで、一般火災が安重施設に影響を及ぼすかとは書いておらなくて、プロセス安全設計に及ぼす影響を評価をすると。これで安重以外の施設についても、安全機能を有する施設を守ることという観点で影響評価をした上で、ここで影響があるようであれば、当然ながら火災区画も含めて、もう一度設定の考え方を見直さなければいけないだろうということで、ここで一旦評価をした上で、その結果をもって判断をするというプロセスを設定してございます。

そういう意味で、今の御質問については、2-2の説明を聞いていただいた上で、お話をさせていただいたほうがよろしいかと思いますが、いかがでしょう。

○小澤チーム員　はい、それで結構です。

○三浦火災対策室長　規制庁、三浦です。

先ほどの資料26ページのところの、このスクリーニングの考え方について、ちょっとお伺いをしたいんですけれど、

先ほどのこの火災区域の設定の仕方について、発電炉の場合は、むしろ、その施設全域を基本的には大きく区分して火災区域に設定していくと。一方で、再処理については、その安重機能の確保というのに着目して、既存のセル、室を対象にしながら評価をしていく

という話で御説明していただいているんですけれど。

ちょっと5番のスクリーニングの話で、再処理施設のこの考え方について、隣接するセル、または、室からの影響が及ばないというような表現があるんですけれど、こちらのほう、発電炉のほうのその火災区域のほうのスクリーニングの考え方ですと、まずはその施設全域、その施設全部を火災区域に一回それを評価して、その上で、その施設間の延焼防止という意味で、延焼の可能性があるかどうかというものを評価しながらスクリーニングをしていって、最終的にその安全停止に影響するかどうかということを考えたんですが、この再処理施設の隣接するセルという表現になりますと、例えば、その隣々接するセルから、例えば隣接するセルに火災が拡大していって、その結果、非常に今回の、今、評価している隣接セルの火災よりも、例えば大きい規模になってしまうとか、そういうリスクも含めて検討がされているのかどうかというのを、ちょっと確認をしたいんですが。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　日本原燃、小岩でございます。

その部分も、すみません、説明のほうが不十分で申し訳ございません。

24ページの2番のところで、再処理のほうにおきましても、建物の中の全てのセル、または室におきまして、こういうような中に何が入っているか、そういうようなものをデータを収集しまして、発電炉と同じような形で、火災源、火災のもの、こういうものを評価して進めております。

この部分が事業指定等で記載されていなかったので、申し訳ございませんでした。

○三浦火災対策室長　すみません、今の御説明は、全てのセルについて全てそのデータの収集等をしているので、先ほどの隣接するセル、または室からの影響は及ばないというのは、これは隣々接からの延焼等も含めた上での、その影響を考慮しているという理解でよろしいでしょうか。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　日本原燃、小岩でございます。

そうでございます。発電炉のほうにおきましても、ステップは同じステップを踏んでございまして、26ページになりますが、そのような形で隣々接等の火災源も評価した上で、最終的に評価する場合には、最後の6番の火災伝播評価というところがございますけれども、自室と隣接、そういうような関係できちんと確認をすると。最後の評価のところには、自室と隣接、この評価を実施すると、こういう形で再処理でも同じでございます。

○三浦火災対策室長　あともう一つ、今回のちょっと1-3の部分の話を、ちょっと説明を細かいところをざっと省略されましたが、ここに関しての質問は今ここでしたほうがよろ

しいでしょうか。
○日本原燃（小岩運営管理部長）　はい、お願いいたします。ちょっと、すみません、時間の配分が悪くて、説明を端折ったところがありますけど、ちょっとざっと5分ほどでトータルで説明させていただきます。
○三浦火災対策室長　すみません。というよりは、この37ページのところのグローブボックスのところに、わざわざ赤字で火災に対する健全性を確認と書いている、この補足についても相当そこは分厚く書いていて、その辺はちょっと詳しく御説明していただきたいということなんですが。
○日本原燃（小岩運営管理部長）　この部分について、補足説明資料のほうで説明をさせていただきます。こちら補足説明資料の138ページからを用いて説明させていただきます。
まず、138ページで、再処理全体では231基のグローブボックス等がございます。これについて構造等で左側にございますけれども、①番～⑦番のような型式がございまして、それぞれについて、グローブボックスのパネルが難燃性、不燃であるか、また、その外に隔壁として不燃性がついているか否か、こういうような表で整理したものでございます。
具体的な、先ほどの①番～⑦番のグローブボックスのイメージは、その後の139ページから、1件一葉でつけてございます。
ここは少し説明を省略いたしますが、その設置された部屋の中と外に対して、まずは消火装置等をつけている、ここを143、144でつけてございますけども、ここもちょっと説明は割愛させていただきます。
今、御質問のあった145ページからが、我々のこの今回の評価の部分になります。
まず、145ページでございますけれども、全体の231基、この中でパネルが不燃、難燃でつくられているもの、ここは178基ございます。こちらはパネルの損傷の影響はなしという形で。それで、その下のほうに参りまして、残る53基、こちらについて先ほどのパネル外表面を不燃で覆っているものがございます。それにつきまして、12基がございます。
こちらにつきましても、外表面は覆っていても、中からの火災というものもございますので、中の内部の火災の評価をする必要があるかないか、こちらのほうで評価をいたしまして、こちら7基について、内部火災のガイドに基づいて損傷のないこと、これを確認すると。
一方、一番下でございますけれども、可燃性のアクリルパネルでつくられているもの、こちらが41基ございます。こちらについても、内部の火災、外部の火災というもので、中

の燃焼物、火災源、こういうようなもの、以下、後ろの146ページ以降に内容物等を書いてございますけれども、こういうようなものを踏まえまして、内部火災のガイドの手法に基づきまして、影響を受けるか否か、こちらのほうを評価いたしました。

結果、147ページ～150ページのほうに添付してございますけども、この手法に基づきまして、実際の火炎の高さ、輻射、あるいは、熱影響あるかないかを評価いたしまして、このグローブボックス全てにつきまして、熱影響で損傷を受けることはないと、こういうことを確認いたしました。

その確認はいたしたんですけども、やはり火災の影響の軽減については、これは事業者としても強化を図るというような考え方がございまして、この中の安全上重要な施設、このグローブボックス7件につきましては、難燃化対策をとると、こういうことにしております。

難燃化対策の中身につきましては、150ページになります。

こちらの下のほうにグローブボックスの絵がございますけれども、被覆前、こういうような外面に対しまして、被覆材を覆うと。それにつきましては、左下にございます主原料、水ガラスであるとか、ポリカーボネート、こういうような試験体、UL試験、JISの試験等で難燃性の確認されたもので、右側の中ほどにありますようなファイアーブロック、カーボグラス、これを1㎜ずつで覆うと、こういうような対応をとると、こういうことを考えております。

以上でございます。

○三浦火災対策室長　すみません、今の御説明いただいた補足説明資料の147ページのところで、この損傷評価をしたときの、どういう下限を設定したのかということについての、ちょっと御説明が書いてあると思うんですけれど、ちょっとこの下限モデルがちょっとよく、どういうふうなお考えでつくられたのかというのが、ちょっとよくわからないところがございまして、そこをちょっと詳細に説明していただきたいんですけれど

特にその考え方として、例えば、ここにポンチ絵的に火災源で機械油というふうに書いてあって、これを見ると、その油の漏えい量とか、その火災面積とか、その火災源からの距離とか、火炎、高さとか書いてあるので、何となくその機械油がそこにしみ出してきて、中にたまったものが火災になってみたいなモデル化をされたのかなという気もするんですが、この具体的なちょっと機器とかを見てみると、一つは、単純にそういう下限を設定するのが正しいのかどうかという話と、こういう、特にこの火炎の高さみたいな話は、かな

り本来的には、もっと大きい、マクロ的に見た上でのその火災の影響の評価みたいなものに使うモデルでして、こういう小っちゃい空間の中での火災がどういうふうに振る舞うかということを考えたときに、ちょっとこういう考え方では、単純にうまく評価できないんじゃないかというふうに思うのですが、その辺りについて、ちょっとお考えをお聞かせいただければと思います。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　まず、火災影響評価の話につきましては、2の資料の中で、もう少し詳細に説明するということを考えておりました。

ただ、今御指摘いただきました、その部屋に対する評価が、このグローブボックスのような狭いところで適用できるかどうか、これについては、ちょっと改めて少し検討させていただいてお答えしたいと思います。

以上でございます。

○更田委員　順番に、笠原さん。

○笠原上席指導官　規制庁の技術基盤グループの笠原です。

23ページのところに、今度の発電炉の新規制基準、やはり実用発電用原子炉及びその付属施設ということで、この引用がなされているんですけれども、上位の位置、最初のページのほうでは、古い審査指針とか、JEAGとか民間基準ですね、それに基づいてやりましたというふうに書いてあって、どうも、この新しい発電炉の審査基準の位置づけが、はっきりしないということが一つ。

それから、先ほどのスクリーニングから影響評価で、FDTsとかという、そういうツールを使った評価で判断している部分があるんですけれども、その発電炉のほうでは、この審査基準のガイドで、隣接への伝播とか、ケーブルの分離とか、そういう部分については、はっきりと三つの分離方策とか、壁で守るとか、消火器をつけるとか、そういう分離基準がうたわれているんですけれども、どうも、その辺との設計対応との関係がよくわからないということで、ちょっとその辺の考え方をお聞かせ願いたいんですが。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　日本原燃、小岩でございます。

補足資料を用いて御説明させていただきます。補足説明資料の15ページから少し御覧いただけますか。

まず、最初、御質問のありました話につきまして、17ページに、我々が発電炉の仕様をどういうふうに取り入れてきたか、こういうようなことを書いてございますけども、まず、上の黄色で書かれているところ、当初申請のころ、火災防護に関する審査指針であるとか、

この時代のJEAG4607を用いてありました。

これ以降、新規制基準の話で、先ほど御説明のありました炉の規則、あるいは、審査基準、こういうものが明確になって、中ほどの青い中の審査基準の中、こちら炉の高温停止、低温停止に係る部分と、それ以外の放射性物質の閉じ込めに係る部分、こういうふうに分けて記載されていることも存じております。

この一番の炉の高温停止、低温停止に係るようなところ、ここの守り方が適切であるかどうか、これに対する内部評価のガイドというものが出されておりまして、我々、ここのガイドを安全上重要な施設、これに適用する形で今回評価をいたしました。

その考え方につきましては、その前の16ページになりますが、こちらJNES殿が書かれた、出されております報告書で、我々もこの考え方に近いんで――同じでございますけども、発電炉のほうにおきましては、その稼働中の設備、ここを止める、冷やす、閉じ込める、この三つが重要で、先ほどの安全停止に係る部分は、この水色の部分かと思います。ということで、ここの安全停止、高温停止に必要な設備の火災防護、ここを重要視しようと。

一方、核燃料施設におきましては、この中の閉じ込める、ここが重要で、これに相当するところが安全上重要な施設の火災防護であると、こういうような認識のもとに適用をしてまいりました。

もう一つ、最後にお話ありました、炉のほうのこの安全停止に係るところで、ケーブルの分離、守り方というようなところで、その6mの分離、あるいは、壁の3時間の耐火というような要求事項があるのも存じております。

これにつきましては、やはり炉のその停止に係るような操作をする時間の裕度、そういうようなものを含めて、そういうようなものが明確化されたものだと、こういうふうに考えております。

再処理施設におきまして、15ページのほう、再処理の特徴をまとめた部分でございますけども、原子力発電所と比較して時間的余裕があるということも踏まえて我々のほう、あと、従来からその有機溶媒に対する固定式消火設備、検知装置のようなものをつけておりますので、あと、それと設置している、人がアクセスできるところの消火器、検知装置、そういうもので対応すると、こういう考え方で実施してきております。

以上でございます。

○笠原上席指導官　後でちょっと関連する図とか出て、分離の話については関連する図がまた出てくるようなんで、そこでも改めて確認したいと思います。

○更田委員　はい、小澤さん。

○小澤チーム員　規制庁、小澤です。

25ページなんですけれども、ここで耐火壁による有機溶媒からの防護だとか、離隔だとか、分離配置による防護ということが書かれていて、これについては後で出てくるということであれば、そのとき忘れずに説明していただきたいと思いますけれども、出てこないということであれば、資料を準備して別途そこを説明ください。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　この後の2の資料の中で御説明いたします。

○小澤チーム員　追加ですけれども、先ほどの一つ前の質問ですけれども、内部火災のガイドに準拠してやっていない箇所については、どの部分をやっていなくて、どういう考えに基づいてやっていないのかというのを、資料を整理した上で御説明いただきたいと思います。で、今日、御説明できる範囲については、この後の説明の中でしていただいても結構ですけれども、整理した上で御説明ください。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　日本原燃、小岩でございます。

ちょっと資料をまとめる形で、改めて御説明したいと思います。

○田尻チーム員　規制庁の田尻です。

1点質問なんですが、19ページ以降に、内部溢水とか化学薬品等の漏えいが、漏えいによって火災防護設備が阻害されないことの確認での写真、載せられているかと思うんですが、これというのは、いわば周りに物が置いていないというのを説明されているということでいいですか。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　日本原燃、小岩でございます。

物の話と、この近く、写真でもちょっとおわかりいただけると思いますけど、そういうようなプロセスの配管が配置しておりません。そういうような観点で、阻害になるものがないと、こういうふうに判断しております。

○田尻チーム員　規制庁の田尻です。

別途、内部溢水とか化学薬品の漏えいで話を聞いているときだと、今は内部溢水と化学薬品の漏えい、同時に起こることも想定したかと思うんですけども、この周りになくても、薬品が来る可能性というのはあるような気もするんですけど、そこはないということでよろしいですか。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　はい。歩いて確認しております。

○田尻チーム員　要するに、上階等から落ちてくることもないということですね。わかり

ました。

○更田委員　はい、いいですか。

じゃあ、次の説明をしてください。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　それでは、2の資料について説明させていただきます。

こちら、建屋内で発生する一般火災の関係でございます。

49ページでございますけども、まとめ方は、再処理特有の火災源と同じような形でまとめてあります。

一般火災の観点では、可能な限り、不燃性、難燃性材料の使用、あるいは、電気設備、計装設備における避雷針の話、潤滑油、分析試料を試薬として使用する薬品の管理、あるいは、そのプロセスで使います還元剤であります水素ボンベの話、最後に危険物であります貯蔵タンクの話でございますけど、こちらは3-1の中で御説明をするということにしております。

こちらも50ページから述べておりますけれども、まず、50ページ、不燃、難燃の話につきましては、機器に対する具体例を記載しております。少しお時間もあるので、ちょっとこの部分は少し割愛させていただいて、評価のほうに時間をとりたいと思います。

それでは、54ページから火災影響評価の話に移りたいと思います。

55ページでございますけれども、先ほどからのちょっと繰り返しではありますけれども、JEAGの4607、ここにおきまして、ここでは影響評価の要求はありましたけれども、具体的な手法は定められておりませんでした。今回、内部火災のガイドが発行されましたんで、それに基づきまして健全性の確認を行ったということで、その際には、ポンプ火災等の一般火災も考慮しております。

56ページが、その火災影響のフローの図になります。ここにおいて、先ほどの対象設備の選定、部屋の選定、そういう情報を集める火災源があるかないかのスクリーニング、その結果を踏まえて、5番の火災伝播評価をするということになります。

最後に、7番として対象設備、ここの安全機能が確保されることを確認すると、こういうようなフローになります。

57ページ、58ページは、その炉の考え方と同じということを引用している部分と、先ほど説明した部分なんで割愛させていただきます。

では、59ページになりますが、評価対象の選定フローというところで、まず左側の一番上のダイヤモンドでございますけども、火災により当該設備の安全機能に影響を受ける恐

れがあるか否か、ここ右側の矢羽根の1番目にございますけども、この安全機能が放射性物質の保持の機能であるとか、放出経路の維持のような、こういうようなものに対しては、不燃材料で構成されております貯槽、配管、容器、こういうものについては、安全機能に影響を受けるおそれがないというところで、評価対象外としております。

ただ、右のほうに当該設備やケーブルトレイかという話がございますけども、ここ、先ほどのケーブルにつきましては、難燃材料、あるいは、その先ほどの規格のIEEE384の適切な離隔距離、こういうものを満足して設置しておりますので、火災影響は受けないというところで、火災区域は設定しておりませんけども、広範囲に設置されるということも踏まえまして、火災の伝播評価をやる上では、発電炉のガイドでも、こういうものを火災源としてみなすという形になっておりますので、私どもも、この後、実施します火災伝播評価では、これは燃焼するものとして評価に加えております。

左側の下のフローになりますが、火災によって影響を受けることによって、これ異常が発生するかという観点がもう一つございます。こちら火災が起きたときに、工程が停止して異常に至らないフェイルセーフのような機構を持つもの、こういうものについては、火災の影響の有無というものは考慮の必要がないということで、対象外としております。

具体例として、下に、運転状態で臨界防止の観点で設置しております中性子検出器でありますとか、その蒸発缶の運転中の過熱停止、温度高で止めるとか、そういうようなもの、設備のほうを止めますので、こちらは対象から除外しております。

具体的な例として62ページのほうに、では、どのようなものを評価の対象としているか。前処理建屋、地下4階のそれぞれの部屋に設置されている、安全上重要亜設備で影響を受けると考えておるもの、こちらを書いてございますけども、ポンプ、あるいは、圧縮装置、現場の監視制御盤、ケーブルのトレイとか、こういうようなものを評価に加えております。

それで、63ページからが、先ほどの内部火災ガイドのやり方を書いている部分でありますが、同様に、機器のリスト、火災の等価時間、火災源の特定、その部屋で検知、消火の手段がどうであるか、こういうことを部屋単位でまとめていくことになります。

また、64ページ、火災源については、このような形で抽出している。

そういうようなことをした上で、実際、69ページが影響評価の内容について記載した部分でございますけども、火災の伝播評価におきましては、その可燃物が燃えたときの火炎の高さ、そこから出るプルームの温度、輻射熱、上でたまります高温ガスの温度、こういうような影響範囲を、下にZOIと書いてありますけれども、Zone of Influence、ここの範

囲を定めまして、その守るべき安重がこの中に入っているかどうか、こういうような確認を行っております。

この判断基準につきまして、プルーム、輻射熱、高温ガスにつきましては、炉のガイドに従いまして、ケーブルの損傷の基準205℃、あるいは6kw/m²と、こういうような値、同じものを使って判断しております。

具体的に、この評価の具体例が次の70ページから述べておりますけども、こちら前処理建屋の地上4階のほうに設置しております溶解槽セルA、Bのそれぞれの排風機A、Bについての評価でございます。対象の評価室の周り1～4と書いてございますけども、隣接からの寄与、この部屋に何が可燃物としてあるか、こういうようなところを全て洗いまして、71ページにあるようなふうにまとめまして、評価を行うということになります。

評価結果が72ページでございますけども、まず上のほうで、溶解槽セルAの排風機のAが、自らのA系のBに影響を与えるかという①の評価、あるいは、その横に設置しております、溶解槽セルBのAの排風機に影響するか、それの反対側の③番という評価、あるいは、B系においても同様に、排風機Aから排風機Bへの評価、こういうようなものを組み合わせで確認しまして、結果は下のほうの右から2列目になりますけども、ターゲットは損傷する、こちらは損傷しない、×が影響しないということで、結果は全て×となっておりまして、こういう観点から、現状のこの配置と、入っております潤滑油の量、想定火災源、こういうようなものを想定しても影響の範囲にはないと、こういうような確認を行っております。

これと同じ評価を各建屋に対して実施しておりまして、結果は73ページ上のほうにございますけども、下記の90室において、最も苛酷な単一火災を想定しても、防護すべき安全機能が維持されると。

こちらにつきまして、90室の結果につきましては、補足説明資料の170～180ページに載せてありますけども、全てこのような形で健全であるということを確認しております。

すみません。それでは、1のほうの説明資料の中で、少し御質問のありました非安重の設備に対する影響評価の考え方。補足説明資料の181ページ、すみません、こちらのほうで御説明したいと思います。

補足説明資料181ページでございます。

まず、この中で、これまでやってきたことと新規制基準を踏まえて実施する内容、こちらのほうを御説明いたします。

従来の再処理施設安全審査指針の4には、火災・爆発の発生を想定しても、閉じ込めの

機能が適切に維持できる設計であること、これが求められておりまして、これに対しては、事業指定の添六のほうに、以下の記載で我々の方針等を書いてございますけども、一般公衆及び放射線業務従事者等に対して、過度の放射線被ばくを及ぼさないよう、閉じ込め能力が適切に維持できる設計とすると、こういうように書いてございます。

この妥当性を確認するために、再処理施設の設計基準事象の選定、J/Mレポートと略しますけども、こういうようなもので、再処理の中で起きる事象について洗い出しを行っております。

この結果、次のページがその記載の抜粋になりますが、先ほど再処理特有の設備という中で、安全上重要な施設でない三つの設備がございます。溶媒回収設備、ウラナスの製造器、廃溶媒処理系、こういうようなところにつきまして、影響緩和の機能等を期待しなくても、評価の判断基準5mSvを下回ることが明らかであると、こういうような確認を行っております。

こういうような観点でこれまでやってまいりましたけども、下のほうにございますけども、やはり、今回、再処理施設における一般火災の影響についても、再確認するという観点で、内部火災のガイドを参考に、今回、この三つの設備について、影響評価を実施いたしました。

その内容が次の183ページ以降になりますが、これらの設備が運転中に一般火災で周りから影響を受けるか否か、こういうところを評価いたしました。

観点としては、判断基準、それぞれの閉じ込めのバウンダリを形成しておりますガスケットであるとか、熱分解装置の最高使用温度、こういうものを超えるか否かという関係で評価をいたしました。結果は187ページになりますが、それぞれこれらの機器の設置されている部屋に可燃物がない。あった場合にも溶媒処理系では盤がございますけども、こういう盤火災のほうの評価をしてもこの装置に対する影響はないと、こういうような確認をいたしました。

以上でございます。

では、本文のほう、本文の74ページ、2-3の地震起因の火災に対する対応について御説明したいと思います。

こちら75ページは、現在の新規制基準における発電炉と最終処理の規則について記載してございますけども、こちらはいずれもCクラスということになっております。

76ページでございますけども、2ポツにございますけども、平成19年7月に発生した中越

沖地震、こちらの反省を踏まえまして発電炉の指針、JEAG4607、こちらのほうも改訂されております。改訂のポイントとしては、下のほうにございますけども、地震時における消火活動の信頼性の向上をすべきだと、こういう点が今後求められておりまして、以下a～eにあるような例も述べられております。

これに対して当社のほうの対応になりますが、77ページにございます。

まず、中越沖地震の後もこういうような変更を踏まえまして、改善のほうを図ってまいりまして、ここに書いてあるような改善、自衛の化学消防車であるとか、施設保有の小型消防車であるとか、通信手段の強化、こういうようなものも既に図っております。今回、先ほど冒頭で御説明した埋設配管の破断のような話であるとか、こういうようなところを強化していくことになります。埋設配管の強化の概念図を78ページつけてありますけれども、建物の外で破断した場合にこれが建物に流出しないような観点であるとか、消防車が設置して給水できるところを、より近い所に設置すると、こういうような具体的な対応をしてまいりました。

81ページは割愛させていただきます。

最後2-4は、自衛消防活動でございます。こちら発見者による通報連絡、こちら85ページに通報連絡のほうを記載してございますけども、まず発見者のほうは消防機関と統括当直長、こちらのほうに速やかに連絡をする。統括当直長におきましては、安全司令一斉放送を出しまして自衛消防隊を招集するということになります。

自衛消防隊の目的、人数等につきましては、次の86ページのほうに書いてございますけども、平日の昼間であればこのメンバーが指定されておりまして、その消火班とは別にその下に消火専門隊というのが24時間体制で、各直の隊員5名ずつ配備しております。この目的は、かなり先ほどの自衛消防車を駆使して消火活動を行うとか、そういうことをやっております。

そういうようなものが可能になる訓練として90ページ、91ページでございますが、消火班に対してはこのような訓練、先ほどの消火専門隊については91ページにあるような暗やみでできるかどうかと、このような訓練を実施していると、こういうことを実施しております。

一旦ここで切らせていただきます。

○更田委員　はい、一般火災。

○田尻チーム員　規制庁の田尻です。

1点確認させていただきたいんですが、71ページとかに火災現場評価のところに書いてあって、火災区域の情報の話が書かれているかと思うんですが、先ほど別の質問の中で、隣接する場所であるとか隣隣接する場所とかも評価していますという話なんですけど、こういったところには出てこなくて、あくまで、どこかで別途検討してありますよというようなお話ですかね。何かこれだけを見ると、これって要は火災区域があって、火災区域からほかへの伝搬とかの話が書かれているように思うんですけど、ほかのところからどう来るかとか、そういうのはここには見えない気がするんですけども。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　日本原燃、小岩でございます。

この下にまず、この評価自身は当該室と隣接の評価をするという、絞ってございますんで、隣接の評価については下のほうの表で①～⑤とございます。ここのところ実際今回の場合は、可燃物がないのでバーが引かれているということになりますが、この部屋に可燃物がある場合は、ここにそういうものが載ってきて評価をするということになります。以上で回答になっておりますでしょうか。

○田尻チーム員　それは、要はここにその部屋の影響を及ぼし得るものであれば、別に隣接に限らずに評価されているようなお話だった気がしたんですけど、今のだと範囲はやっぱり隣接までなんですか。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　日本原燃、小岩でございます。

炉の評価も同じでございますけども、今のこの最終の評価というものは……。

○田尻チーム員　すみません、多分炉は、だからこそ全ての火災区域を設定した上で評価しているからこれなんだと思うんですけど。

○日本原燃（石原課長）　補足をさせていただきます。日本原燃、石原でございます。

先ほど小岩が説明した部分で24ページからの説明の中で、三浦室長からも御質問があった隣隣接についての取り扱いの部分は、ちょっといま一度データも含めて整理をした上で御説明させていただきますが、先ほど小岩が回答したのは、1番～4番のもともとは火災区域を設定する段階で建屋にあるセル、部屋の火災源も含めて全て洗い出した上で影響評価をして、火災区域をどう設定するかということをもともとやっていると。今回、一般火災の影響評価をやる上では、ガイドに従って隣接前の評価をしている。

その部分が今1行の言葉でしか書いていないので、そこはどういう評価をもともとしたのかというところは整理をした上で説明を別途させていただきます。

○田尻チーム員　すみません、お願いします。

○更田委員　ほかにありますか。
○三浦火災対策室長　59ページとあと61ページのところになりますかね、要するに火災があったときにそのフェイルセーフの機能があるのでそこは大丈夫というようなちょっと御説明をされているんですけど、ちょっと確認なんですけど、ちょっとこの資料だけではちょっとわかりにくかったので、この火災による影響を受けてもこのこういうフェイルセーフ状態に移行するということで、評価の対象外とするというようにしているんですけど、逆にこういった火災があってもこのフェイルセーフの機能というのがきちんと防護されているということがきちんと評価されているというふうな御説明の趣旨ということなのかどうかということの確認と。
　これ、火災の影響を受けた場合というような話で、多分異常信号みたいな話についても例えばその火災の影響において、単純に、例えば断線する以外にも例えばノイズが乗ったりとか短絡とか地絡かいろんな進行性のいろんなその影響とかあり得ると思うんですけど、そういうものを含めて評価されているのかということをちょっと確認をしたいのですが。
○日本原燃（小岩運営管理部長）　小岩でございます。
　その部分についても少し説明を端折ってしまったんですが、61ページの部分にその内容を記載しております。
○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原でございます。
　すみません、また補足をさせていただきます。今の御質問の趣旨の確認ですが、60ページに例えば生産運転を継続している状況下でという話が、一番最後ですね、61ページ一番最後のところでも、安全機能はフェイルポジションに自動的に移行するとかですね。その前の60ページの一番下にも、電磁弁はフェイルポジションに移行しと書いてあるところが、火災の影響を受けてなぜそれがフェイルポジションにいくのかということをどこまで確認して、それを評価しているのかという御質問と、後は、例えばそのものだけではなくて、例えばケーブルの途中が火災によってやられてどこかでノイズが走る、例えば電気信号でおかしな信号は走った場合にそれがどうなるのかという話。
　今回この言葉しか今書いていませんので、そこについては別途またまとめて御説明をさせていただきます。ただ、電気信号については当然ながらある範囲が設定されていて、それを超えるような信号が来れば、当然ながらそれは異常と検知をして、システムは自動的に停止に移行するということは今の時点でも御説明できますが、そこの全体の評価の仕方をどうしたかというところは説明として別途まとめて説明させていただきたいと思います。

よろしくお願いします。

○笠原上席指導官　技術基盤グループ、笠原ですが。

先ほど最初に質問したやつと関連するんですけども、65ページに表があってケーブル火災という説明があるんですけれども、この中で想定する火災があって、右側のほうに分離距離としてIEEE384で規定されている垂直、水平の距離を参照しているんですけれども、先ほどの発電炉の火災防護評価では、もし、このケーブルが、これ普通のケーブルで特に系統分離に関係しないケーブルだったらこれでよろしいんですけれども、このケーブルがA系、B系とか分離に必要なケーブルということであれば、この距離だけ確保すればよいということにはならないと、そういう規定がございます。

ですので、ここの説明において条件つきで普通の安全系じゃないケーブル、系統分離に関係ないケーブルだったらこれでやっていますよという記載ぶりにしておかないといけないと、それが一つ。

それから67ページですけれども、67ページと68ページに事例が、図が出ていて、A系、B系、これは明らかに系統分離の説明になると思うんですけど。この例ですと結果的には、特にこの例えば一番図の①ポンプA、ポンプBがこれA系、B系ということで系統分離が必要なものであったとした場合に、ここの距離ですね、距離が6m以上とか、あるいは間に壁をつけて自動消火とか、そういうような設計対策がうたわれているわけです。

ですから、その火災影響評価は、その設計対策が妥当であるかということを確認するという位置づけで行われていまして、火災影響評価の結果をもって分離対策がとられているというふうにはやっていないんですね。ですので、ちょっとその辺の考え方、あるいはそういう対策については、まあ検討したのかどうかということもあわせてちょっとお聞かせ願いたいんです。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　日本原燃、小岩でございます。

ちょっとその辺のところをきちんとまとめる形で一度まとめて御説明したいと思います。

○笠原上席指導官　後でということですね。

○三浦火災対策室長　あと1点、火災影響評価について自衛消防活動のほうの話でちょっと確認をしたいことがあるんですけれど、まずちょっと単純にその事実関係の話で85ページなんですけど、この絵が火災発見者と自衛消防隊、消火専門隊の活動と書いてあるんですけど、この絵自体が自衛消防隊とか消火専門隊の活動が載っていなくて、ここがどういうふうに動くのかが、通報連絡網の中でどういうふうにその自衛消防隊に連絡が行くのか

というのがちょっとよくわからないところと、ここに書いてある※3というのの平日夜間休祭日はというのが、はてなと書いてあって、ここもちょっと中途で切れていてよくわからないんですけれど。

あと、その前の段階としてその84ページなんですけれど、ちょっとこの再処理事業所、非常にちょっと特殊かつ複雑なちょっと自衛消防隊というかその管理体制になっているので、その消防計画が4枚あって、それぞれ適応範囲が分かれている中で、その発見者とかそれがそのどれがどういうふうに判断をして、どういうふうに連絡がいって、どういうふうにその消防活動がなされるのかというのが、この紙だけじゃ、要するにこの四つの消防計画の中でそこがうまく分担されつつ、ちゃんときちんとうまくいくというのがちょっとこれだけでよくわからないとこがあると思いまして。

特に、これ次やる外部火災の話でも同じだと思うんですけれど、この辺の消防計画とどういったまさしくそれが誰がどういうふうにその判断をして、どういうふうにやっていくのかという話については、もうちょっと詳しく御説明していただきたいと思うんですけど。これ今日資料がないので後日ということでも結構ですけれども。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　日本原燃、小岩でございます。

すみません、85ページにつきましては、すみません、ちょっと誤植で後ろのほうが消えてしまって申し訳ありません。ここは、夜間休日休祭日は専門警備所の警備員に連絡すると、こういう内容でございます。すみません、後ほど訂正させていただきます。

あと2点目で話ありました消防計画の体制の話。この後の外部火災の中でも少し説明を考えております。あとそこでもちょっと不十分な場合は、改めてまた別の説明を用意したいと思います。

○三浦火災対策室長　そこはちょっと全体的にまた整理をして、きちんと誰がどういう方かきちんと判断をしてどういう形になっているのかということと、こういうふうに役割分担が分かれている中で本当にきちんとそこがちゃんとその連携をとり、かつちゃんと落ちがないように動くのかというようなことをきちんと御説明をしていただく必要があるというふうに思いますのでよろしくお願いします。

○石井チーム長補佐　すみません、一般火災で火災影響評価――規制庁、石井でございます。

火災影響評価いろいろやられているんだと思いますけれども、ちょっと資料を見る限り量的なものとか必ずしもわからないんで、必ずしもピントが合っているかどうかわかりま

せんが、過去、原燃では、火災にはなっていないですけど、機械せん断機の作動油数百L漏れたような事例がありますが、そういったものの燃えた場合の影響評価もこの中で全部やられてこういった結果になっているんでしょうか。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　その起こしましたトラブル等につきましては、そのときにそれぞれ改善事項のほうへ反映してマニュアルを改善して、再発防止を図ってきているということになります。

今お話のあった以外にも今年の2月、分析建屋におけるICP-AESの高周波回路の焦げというのがございまして、その辺につきましての改善につきましては、改善例として補足資料のほうに少しつけさせていただきましたけども……。すみません、ちょっとページ探します。

○石井チーム長補佐　すみません、石井です。

今年のものは多分グローブボックスの話じゃないかと思いますが、私が御質問をしたのは、火災になっていない事例で、油漏れでかなりの量の油が漏れたような事例で。多分、区画的に区切られた区画ではあるんですが、多分こういう評価の中で見ると、この中でいっている燃料油とか機械油とかという例で、多分施設内にある油が配管から漏れたというような場合を想定した火災の評価もやられているんではないかと思うんですが、その辺いかがかという御質問です。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原でございます。

前提条件は別途整理をさせていただきますが、口頭でまずお話しできる範囲でお話しますと、B、Cクラスの機器であれば、それは破断をしてそこから油が漏れて火災になるという評価をしています。ただし、安全系のインターロックがついている場合、そこについてはとまるという評価の前提条件にしています。そこについてはどういう評価をしたか別途まとめて御説明をさせていただきます。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

二つほど、火災影響評価でこっちの炉のほうの内部火災の影響評価ガイドとかにも書いてあるんですけれど、通常時の単一火災に加え、地震時におけるB、Cクラスからの火災というふうにはなっているんですけど、この例えば耐震上Sクラスであって、安全上重要な機器のケーブルのコネクト部分とか、それから制御盤の盤の中身のパーツですね。そういったものの火災というのは、まず、影響評価しているのか。

というのは、それはかなり制御盤並んでいるところなんていうのは、A系、B系というの

がもちろんセットで割と近接というか、もう多分隣同士で並んでいるものもありますし、隣同士で並んでいるというのは、そもそも最終的な途中は系統分離なんかがされているんですけれども、最終的な盤が並んでいるところでは、ケーブルも全部近接して入ってくると。だから、そういうところの部分が安全上重要な施設であって、不燃材とかいろいろ使っているにもかかわらずパーツ自体はかなり発火をしたりいろんなことが起こる。それは地震時でなくても起こる一般的な、通常時の単一火災ということが起こるのかどうか。それから起こったときにどうするのかというのはまず、検討されているのか。その結果はどうなのかというところ。

それともう一つ今度、もう1件別の話で、火災の消火のほうなんですけれども、例えば79ページに、これは柏崎のときの地震後の、周りが埋戻し土でかなりやられていたというところの反映でこういう消火用水みたいな部分をやりましたというところなんですけれども、この地盤のその変異の課題というのは外の話なんですけど、これ中の消火栓、まあまあもともと消防法とか建築基準法の中で見てきたということは、安全上重要な施設でもないし、耐震も多分ほとんどCクラスやっていると思うんですけど。

そうするとこの、例えば79ページで書いてあるような必ずしもこれ中の消火栓自体が使えるということには決してならないんじゃないかという。これは別の想定をしたときに溢水みたいなときには、こういう消火栓から破断して、それが溢水するという評価もしているとなると、そこには説明上の不整合が生じているというふうになっていて。ですから、多分この消火栓が使えないときにどうなっているのかというのも今回の新規性基準の中では、一定のちゃんと評価をしなければいけないんではないかなというふうに思いますけれども、その辺はいかがなんでしょうか。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　日本原燃、小岩でございます。

お答えできる分だけお答えして、まとめてきちんと御説明はしたいと思います。先ほどの盤内の火災云々につきましては、これまでのJEACの中でも影響範囲等が決められておりますので、一応それに従う形で盤の分離等はやってきております。ただ、先ほど御質問のあったところ、もう少し深いところもございますのでまとめて回答したいと思います。

あとは後段のほうでありましたCクラスの配管、ここで例えば消防車によってつなぎ込んでもその配管が破断したら使えないんじゃないかというような御趣旨でございますけども、これにつきましては、できる限りのことを改善を図るべきというのが今のJEAC4607、2010年度版の趣旨でもございますし、最後の話ではないんですけども、やはり人が可搬式

消火設備等を用いて消すというところが有効であろうと考えております。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

今の説明は多分ちゃんとロジカルになっているのかどうかよくわかりませんけれども、ちゃんと今度、補正申請もされるということで、そういうところの中でどこまでがちゃんとどう担保されるのかという。多分、今のお話は前向きに考えると、多様性を持って対処しますという言い方ができるのか、そこはそもそも何か別の話なのかというのがちゃんと規則に沿って説明をいただきたいというふうに思います。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　日本原燃、小岩でございます。

ちょっとそのような説明を用意いたします。

○更田委員　塩川さん。

○塩川チーム員　規制庁、塩川です。

資料87ページの自衛隊の消防組織のところになりまして、休日夜間の資料で、管理区域内火災の場合というケースがありまして、管理区域内火災であっても初期消火やあと人命救助というのは大切だということは理解しています。の上で公設消防への通報ということで公設消防隊のほうが放射線の管理区域内の中に入ってくるというのがあると思いますが、冒頭再処理施設の特有の火災というような御説明もありましたし、例えば平時に公設消防と連携とか、どういった活動をされているかというのをちょっと御説明いただけますでしょうか。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　日本原燃、小岩でございます。

まず、公設の消防の方、やっぱり地域の特性を踏まえまして、原子力の設備に関するような装備でありますとか、そういうところを充実されております。

あと、私どもの公設消防との関わりで申し上げますと83ページございますが、自衛消防隊で活動するわけですが、やはりできない場合、そちらのほうには公設消防に委ねるという形になりますが、自衛消防組織の消火活動の6ポツ目ほどですか、消火班の中にやはり公設消防の方を速やかに現場のほうに誘導するというような役割も持たしておりまして、この人間はきちんと消火班の中でアサインしております。こちらは施設の内容をよく知る当直員のほう、こちらのほうを指名しております。

以上でございます。

○塩川チーム員　いわゆる、放射線作業従事者じゃない者が入ってくるわけで、ここで放射線管理当直員の方がその状況説明とかあるとは思いますが、その消火をする上でその現

場でその放射線教育などをしている場合でもないと思うんですね。ただ、そういう平時の場合とかのそのつながりということで、そういった施設の説明とかそういったような取組とかはなされたりはしているんでしょうか、という説明をお願いいたします。

○日本原燃（石原課長）　すみません、回答が合っていなかったようで、日本原燃の石原でございます。

当然ながら今御指摘あったとおり、放射線従事者に匹敵するような教育は受けていただいた上で、あと我々の施設の状況も知っていただかないといきなりよくわからない施設に行って消火活動をする。当然、先ほど小岩が説明したようにいきなり水を掛けられないところ等もありますので、そういった知識を持っていただくために、我々の中から情報提供、あと必要な知識レベルを維持していただくための資料の提供なんかはしているということは常時やってございます。

その上でかつ現場に来ていただいたときには、現場の状況を御説明をして、まず入る前にどういうところでどういった火災が起きていて、周辺の状況がどうなのかというのは御説明をした上で、それから現場に入っていただくということで今やっているところでございます。

○更田委員　林さん。

○林チーム員　規制庁の林です。

90ページ、91ページに消防訓練をしているとあるんですけれども、大体どのくらいの頻度でされているんでしょうか。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　日本原燃、小岩でございます。

訓練につきましては、毎月計画を立てて実施しております。毎月これらの例えば91ページの1～6の項目、これは今月はこのうちの何番をやる、何番をやるというような形で計画的に実施しております。

○更田委員　いいですか。

○小澤チーム員　規制庁、小澤です。

今までの説明が内部火災全体で最後になると思うので、ちょっと全体を通してなんですけれども、防護対象施設設備の選定であったり、その消火施設の耐震設計であったり、あと系統分離であったりとか、規則に即している、あとガイドに即しているというような整理で御説明いただくということですけれども、全体通してそのような資料になっているのか、今の御説明ではわからない点が多くて。ですので、いま一度規則、ガイド等に沿って

どうなのかという観点で全体を見直していただきたいんですけれども。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　日本原燃、小岩でございます。

どうも申し訳ありませんでした。きちんとそういう形でまた見直したいと思います。

○伊藤チーム員　規制庁、伊藤です。

先ほどケーブルトレーの話があったかと思うんですけれども、あれについて別途詳細でいただくということになっているかと思うんですけども、その中には今その火災防護区画と火災防護対象というものがこの図で示されていますけれども、これ自身、ケーブルそのものが要は火災の伝搬の発火源となるわけですので、例えばケーブルの配置ですとかそういうところも含めて別途詳細に説明していただけるかと思います。

それともう一点なんですけれども、消火活動に関しては先ほど溢水、化学薬品の話もあったんですけれども、そういったものがこういった消防活動に何か影響されないのかどうかという評価が、もしかすると後で説明出てくるのかもしれませんけれども、そういったときにただの水じゃなくて化学薬品の場合には重装備して対処するわけなので、そういったときに火災が発生していればどうするんですかというようなところも含めて説明していただければというふうに思います。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　日本原燃、小岩でございます。

その辺もまとめて御説明したいと思います。

○更田委員　ほかにありますか。

今、小澤さんが言ったこととちょっと重なるかもしれないんですが、全般的な印象として基準並びにその解釈が評価を行って、ある定量的な値以下であることを要求するというのは具体的な要求ではないものの、ある現象について考慮してください、考慮するようにという要求をしているのに対して、説明は、はい、考慮しますと言っているだけに聞こえるんですよ。

どういう考慮を行って、どういう評価を行って、程度がどの程度であるかというのを示されて、ああ、妥当な考慮がされているなということで、こちらはその要求が満たされているという判断をするんだろうと思うんですが、多くの点において基準や基準の解釈が考慮するものとする。それに対する要求に対する対応というのは考慮しますと答えているように読めて、どの、例えば評価において程度であるとかが評価されているのか、そこがこちらとしては説明を受けていないもので、その評価なり考慮が従前なものであるか、そうでないかという判断はできないというのがちょっと、ここまでのところの印象だと思いま

す。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　日本原燃、小岩です。

先ほどいただいたコメントに対して、そういうような定量的なところも踏まえて、その判断のほうもあわせて御説明したいと思います。

○更田委員　はい。

次、建屋外に行きますけど、ちょっとここで15分休憩。50分に再開します。

（休憩）

○更田委員　それでは、再開します。

次の説明してください。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃、石原でございます。

施設内の火災のほうについては、3番が残っておるんですが、先ほど来の御指摘の基準等との関係も踏まえた上で、どういう具体的プロセスで評価をしたのかという点が抜けている部分についてはこちらも同様でございまして、今回お配りはしてございますが、説明としては割愛をさせていただいて、外部のほうの火災のほうに移らせていただきたいんですがよろしゅうございますでしょうかという確認でございます。

○更田委員　はい。それでは、ちょっとこれまでのところに関して、ちょっとこちらの総括みたいなものをお伝えしようと思います。

長谷川さん。

○長谷川チーム員　すみません、規制庁の長谷川です。

本日の説明にこれは限ったことでは決してなくて、今までの話も含めての話なんですけれども、我々への説明というのは本来、この隣に申請書がまずあるというのが実は前提になっているんですけど、そこは補正をされるということで置いておいたとしても、ここの場では、法令規則への適合性についてまずは説明していただくという場であるということから、まずはだから法令規則で求められている要件に対して、個別具体的な施設設備の基本設計ないしはその設計方針がこうなっていますと。よって施設の法令規則にこれは適合しているというふうに考えるというところを説明していただく。

そのために申請書自体は何ていうんですか、文字づらだけでだあっと書いてあるので、図表を含めて、これは最後に基本設計ありますからそういう部分を含めて説明していただく。その場合もう既に新設ではなくて既設の施設であるということを踏まえて、現行のあるべきものとの関係も含めて説明していただくということであろうという中で、これまで

本日までの説明も含めて、今までやっぱりそういう説明になっては必ずしもいないんではないか。だからむしろ原燃側の説明であって、我々への説明という何ていうんですか、そこの重要な部分というのは、聞く側なり説明を受ける側に聞きやすい説明には決してなっていないんじゃないかなという印象がまずありますということです。

それと、またあわせて、これはまあ既にこれまでヒアリングを受けて、議事概要として出してはおりますけれども、先ほど言ったここでの場は基本設計ないしはその設計方針について説明するところ、その基本設計すらきちっと詰まっていないというところもどうも見受けられて、それ以降ヒアリングはされていなかったりするということで。ですから、この場の中ではきちっと検討を、1月7日に出して、3月にもう一回いろいろ検討し直しますということでしたけれども、少なくともそういう部分がまだきちっと詰まっていないようなところもあるようですので、そういうところを全部含めて、詰めて、そういう中で説明を。一つでもそういう部分は欠けると我々は既にもう判断は不能になるわけで。

もう一つ言うと、やっぱりこんだけの施設がありますから相当一つ一つ丁寧にこの場でやるかという、そういう問題はあるんですけど、少なくとも申請書がきちっとあれば、その中のこの部分について代表的に説明しますというやり方もできるわけで、そういうことを含めて原燃としてよく考えて説明の資料、それからその説明ロジカルに説明するために、その辺りを十分に検討してから説明をいただきたいというふうに、そういうのが印象としてですけれどもございますけれども、その辺原燃的にいかがなんでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

厳しい御指摘いただきました。私ども今まで新基準に基づいて私どもとして考えたやり方として、それから今までの経験を踏まえまして、詳細化にわたっては事業変更許可、それから設置公認、保安規定という流れも意識しながら仕事の準備をしてまいりました。そういった観点から言いますと、今長谷川さんから御指摘いただきましたような詳細化というところにまだ十分じゃないところが確かにございました。

そして、今回の新基準につきましては、今まで私どももこの国においても経験していない世界に入っておりますので、皆様方からの御意見をいただきながらよりいいものにするというのはこの審査の中もう5カ月たっておりますけれども、その中でも私ども鋭意やってまいっております。そういった観点から、御不満な資料の形態あるいは整理の仕方、こういったところで御不満な点があったことについてはお詫び申し上げたいと思います。

今御指摘いただいたことを踏まえまして、さらにもう少し当社としての対応、それから

今後のあり方、検討して、できるだけ御指摘に沿うような資料の形態にこれからやっていきたいと思います。

それから補正についても今後の――変更ではなくて補正ですね。補正についても今申し上げましたように、これでいいという話がなかなかこれ今回の変更許可の中身というのがよりいいものというのがこれは継続的に出てまいりますので、やはり段階的な補正もこれから可能性としてございますので、そういったところを御指摘いただきながら、私どもよりいいものにしていきたいというふうに考えております。ちょっと確たる方針という形で申し上げられないところは恐縮ではございますけれども、今後ともよろしく御審査いただきたいと、それから御指摘いただきたいと思います。

○更田委員　はい、いいですか。

○石井チーム長補佐　規制庁、石井です。

今ちょっと段階的補正という言葉があったので、少し気になったんで一言申し上げますと、補正するかしないかは事業者の御判断ですから、どのタイミングでどのような補正するかは我々とやかく言うつもりはありません。当然、審査の過程で何段階に分けて補正をすることになることも十分あり得ることですし、これはもう当初の審査のときも数回にわたって補正をすることになったということもあります。

しかしながら、後で補正すればいいからといって十分に検討しないまま申請または補正をされて、審査会合の指摘を受けて直せばいいというようなことにはならないように、現時点で十分御検討いただいて、効率的に審査ができるような補正を出していただきたいというのが我々の考え方ですのでよろしくお願いします。

○日本原燃（青柳担任）　よくわかりました。今申し上げたように技術的な検討を新たな、例えば溢水なんかをやっておるんですけれども、それがある程度技術的な可能性をしっかり確認できた状態で段階的ということがあろうかと思いますので、その辺、今おっしゃられたことを肝に銘じてやっていきたいと思います。終わります。

○更田委員　少し基準と個別の審査に関して発電炉との違いについて改めて申し上げていきたいと思いますけれども、発電炉のように同形式のものがあるプラントに対しての基準は多くの場合比較的、これ設計基準書に対してですけども、具体的な基準、数値等で表現される基準を与えて、それに対する評価を行って、それがクリアするしないという見方を少なくとも設計基準事象に対しては形をとっています。

一方でこういったその再処理施設等については、まず国内に多数基再処理工場があるわ

けではなくて、また一つ東海とこの六ヶ所とそれぞれがオーダーメイドのようなものであるということと、非常に多種多様な機器が多数存在するということで、基準もそもそもその一つ一つに対して個別具体的なラインを表現するというよりは、むしろ柔軟な対応をとるという意味においても、ある目的を持った設計とすることであるとか、考慮を求めているという形で基準並びにその解釈が表現をされている。

ですから、その審査に当たってむしろその考慮であるとか、設計の従前性を主張してもらわないと困るわけで、その考慮であるとか設計の従前性は個別の審査で確認をしていく。ですから、この審査会合並びにヒアリングを通じてのその審査というのは、やはり一つ一つの火災防護にとってもいろんな区画なりいろんなセルがあるとは思いますけども、一つのやり方としては代表例等を抽出して、その中でどういう評価を行って、考慮が従前になされているかどうかという主張を展開してもらって初めて火災防護に対する考慮が十分なされているかの確認ができる。

例えば、放射線分解によって水素が滞留すると、それは掃気によってというような主張ではあるんですけれども、放射線分解による水素の滞留に関して掃気が行われない場合であればどの程度の滞留が想定されて、それが掃気によってどれだけ効率的に除去されて、さらにその除去するための機能というのはどれだけの信頼性を持っているという、やはり判断をするためには考慮がどういう背景とどういう基礎を持ってなされているかというのを主張していただかないと、やはりこれ考慮してください、考慮しましたという、そういうやりとりがずっと続いてしまう形になってしまって、審査としてはなかなか判断にいつまでたっても至らない状況になってしまうので。

まず、抽出した例だけでいいかどうかというのは、その例をまず聞いてからの判断になろうと思いますけども、ある程度一つの代表例、代表例という言葉がふさわしいかどうかですけど、代表例に対して具体的な検討の内容を説明していただいて、その上でその申請者の考慮が従前なものであるかどうかというのを判断するという進め方をとっていきたいと思いますので、少しちょっと説明の方針について改めて検討してもらえればと思います。

○日本原燃（青柳担任）　今おっしゃられた件、やはり再処理施設は非常に多種多様、それから事象自体も多種多様、そしてその中でどこが本当に安全という観点からポイントなのかということを網羅的にやってきたというのが今までの、私ども放射線安全という観点では原子炉にない工程を経てきました。それは安全評価、それから安全上重要な施設、そういったものでやってきました。それをベースに私ども例示をさせていただいて、こうい

う説明をさせていただいていますけれども。

今おっしゃられたように、特にこれからの重大事項については最も重要なものを一つ詳細にやらせていただくことによって、そしてその柔軟性、他へのリスクに対して同等性みたいなものを説明させていただくことによって、具体化をしてもこれで大丈夫なんだなというふうに見ていただきたいというふうに今、資料づくり頑張っているところでございますので、また御説明したいと思いますのでよろしくお願いしたいと思います。

○更田委員　はい、よろしいですか。

では、資料2-1ですか、説明を始めてください。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧でございます。

それでは、資料の2-1の資料、それからあと2-2の補足説明資料もございますけれども、こちらを使って外部火災の森林火災と近隣工場等の火災について御説明させていただきたいと思います。

航空機の落下につきましては、そのもの固有の評価も含めてまた別途取り扱わせていただきたいというふうに思っております。それでは、説明に移ります。

めくっていただきまして、2ページ～4ページまでの間は、従来の再処理施設安全審査指針とそれから今般の規則との比較をしているものでございます。

4ページのほうの追加・変更というところに書いてございますけれども、今回、規則改正に伴って森林火災による評価というのは明示的に要求事項として追加されているというところでございまして、今回のこの説明においてはその評価を実施することと、それからあと改めて近隣工場に関する火災についても評価を実施しているという立場をとってございます。

5ページ目に、安全機能を有する施設を対象とした要求事項とそれに対する基本的な考え方というのを改めてまとめてございます。今回の対象とする火災事象に対しては、安全機能を損なわないということで要求事項がなされているということを踏まえまして、基本的な考え方としてそういったものを受けて基本的なそういう設計をするということ。それから具体的には今の施設、固有の情報というのを解析コードによって想定させるということで外部火災というのを決めて評価してやって、例えば森林火災であれば防火帯の幅を評価するとか、あるいは危険距離との比較などの評価を行うと。それからあと消防活動について、それからあと二次的な影響評価というのを実施しているということで確認をするということでございます。

なお、今回の影響評価については、発電所のほうの外部火災影響評価ガイドというのを参考にして検討しているというものでございます。

6ページ目にまいりまして、防護対象と影響評価の考え方をまとめたものでございます。防護対象につきましては、安全機能を有する施設というのをスタートとしまして、この表の欄外にございますように、規則にあります冷却、水素掃気等の四つの側面からの安全機能ということで、異常発生防止の観点での安全機能、それからあと影響緩和等をにらんで閉じ込めにかかる安全機能に着目して、過度の被ばくを及ぼすおそれのある施設ということで防護対象施設というのを評価対象としてございます。あと表にございますように、評価対象につきましては、屋内、屋外、それから屋外につきましては、屋内設備を意識するところもあって建屋外壁というところで防護の考え方というのを整理してございまして、例えば屋内設備であれば防火帯幅の確保と消火活動により防護をすることとして、評価として右側にございますけれども、建屋の外壁の熱影響評価を実施する等の考え方で評価を実施しているものでございます。

これらの評価の考え方の詳細は、補足説明資料のほうの1ということで別に細かく記載してございます。こちらのほう評価のフロー1-4のほうに書いてございまして、その他必要なものということで関連する内容として、例えば建屋外壁で評価すると申しましたけれども、その温度に対する屋内設備の影響の確認と、それからあと直接被ばくとは関わらないんですけれども、熱影響によって火災、爆発の可能性のある薬品保管等の係る設備に関する評価等をこちらのほうで記載してございますけれども、ここでの説明は割愛させていただきたいというふうに思います。

本資料のほうに戻りまして、7ページのほうに今回のその防護対象と影響評価の考え方に沿ったところでの防護対象施設というのを分類した形でこちらのほうに記載してございます。こちらのほう評価を先取りして防火帯書いてございますけども、それ以外のところで敷地の境界線とか先ほどの分類に沿った設備がこちらのほうに記載してございます。

8ページのほうにまいりまして、こちらが今回御説明しようとしております外部火災に関する評価内容の流れになってございます。森林火災とそれから近隣工場等の火災・爆発、それから二次影響というところで御説明を順次させていただく。あと森林火災については影響評価としてFARSITEという解析コードを使用してございます。

それからすみません、9ページ、二つの火災についての評価内容というのはこちらの表で示しているとおりでございます。特に近隣工場の火災については、当社の立地の特徴か

ら近隣にあるむつ小川原国家石油備蓄基地の火災というのを念頭に置いて整理をしてございます。

続きまして10ページですけれども、ここからは森林火災についての説明になります。ここでのその熱影響評価につきましてはFARSITEを用いておりますけれども、その入力条件の設定、それからあと実施した解析、それから影響評価についてはこちらのほうに記載しているとおりにしてございます。あと順次これについての御説明をさせていただきます。

11ページですが、まず入力条件のうち樹種等の設定として、こちらの流れに書いてありますように、国土交通省の土地利用データを入力し、それからあと青森県とそれから森林管理局のサイト外植生データを入力すると。それからあと再処理施設周辺については、現地調査を行いまして、それに伴う植生データの入力というのを行ってございます。

それから12ページのほうですけれども、以上の入力を植生分布図とした示したものというのがこの図のとおりになります。こちらのほうで入力の詳細につきましては、補足説明資料の2-(1)というところにございまして、その中でサイト周辺の状況、それは写真等もおつけして、それからあとFARSITEの可燃物パラメータ、タイプ番号等との関係も示しながらですけれども、そちらのほうで入力の考え方を整理してございます。詳細につきましては、こちらのほうに委ねさせていただきたいというふうに思います。

それからあと13ページになりますけれども、こちらはFARSITE入力条件のうち気象条件の設定の話になります。すみません、気象条件につきましては、過去10年間の青森県における調査というのを実施したものを使って、森林火災の発生件数との関係で3月～8月を対象として結果を保守側に導くように気温、それからあと湿度、風速を定めて、それからあと風向につきましては、卓越方向というのを定めてございます。こちらのほうの詳細につきましては、補足説明資料の2(2)というところで2-12ページになりますけれども、こちらのほうでどのように設定したのか、それからどのようにその設定についての内容がいいということについて確認したのかということについてまとめさせていただいてございます。

それから14ページになります。入力条件として発火点の選定というのをしてございます。こちらのほう円グラフにもありますけれども、発生原因を念頭に置いて選定しているというところがありまして、あとこの後に計算します火線強度とか、あと反応強度というのが最大になるような遠方の設定というのと、あと火炎の到達時間が短くなる人為的行為を伴うような区域というのを考えた上で、先ほど設定しました卓越方向の風向の風上での設定というのを行うことによって、この図にございますようなケース1～3までの発火点という

のを設定してございます。

こちらのほうの詳細につきましては、補足説明資料の2-(3)のほうに説明をさせていただいてございまして、周辺にあります居住区域、その他作業上の状況、それから当社敷地の周辺の拡大図、それからあと風向き等考慮してどのような形で絞り込んで発火点を選定したのかというところの部分の説明というのをこちらのほうにさせていただいておりまして、最終的には3ケースというところでございます。

以上の入力データを用いまして森林火災の解析をした結果というのを取りまとめたものが15ページのほうの解析結果の図になります。こちらのほうでは、右下のほうにあります解析の項目ごとに最大値を与えていますケースの結果の図というのを示してございます。全体としての計算結果につきましては、補足説明資料の3のほうに全てこちらのほうにございますけれども、こちらのほうについては説明割愛させていただきます。それぞれ火線強度であればケース3、それから到達時間であればケース2、反応強度であればケース1というところで、それぞれの着目点で一番厳しいところが得ているという結果がこちらのほうに記載してございます。

16ページのほうに参りまして、先ほどの結果のうち火線強度を使うんですけれども、まず防火帯の設定の考え方としては、森林火災の延焼を防止するということで、一部当社の敷地周辺で森林伐採を実施して、必要とされる防火帯幅を再処理施設の外縁に沿うように設置をするというところでございます。先ほどの計算結果の中で一番厳しいケースの火線強度として1900kw/mぐらいのものがございまして、火災影響評価ガイドのほうからこちらのほうを18mと読んで、18m以上の設定防火帯幅というのを確保するということをこちらのほうで記載してございます。

17ページのほうに今の内容について具体的な設定に関して今後の対応をどうするのかということについてまとめてございます。この図にございますとおり、このような設定の場合ですと、防火帯として確保されていない部分というのがございまして、こちらの部分については先ほど申しましたような伐採ということを考えてございます。

それからそれを踏まえまして、左側の項目で書いてございますけれども、具体的に防火帯だというふうに設定すること。それから防火帯幅としてはどれくらいの設定をするかということ。それからあと標識の設定とか、あと維持管理に関するこちらの入っているような記載ですね、こういったような内容については今後、申請書等に記載する方向で対応したいというふうに考えてございます。

続きまして18ページのほうに参ります。

この後防護対象施設に対する温度評価についての実施で熱的影響についての確認というのをやってございます。森林火災についての評価対象と評価基準についてこちらのほうに記載してございます。補足説明資料のほうでも記載してございますけれども、こちらのほうで対象とする防護対象施設ということで選定してございます建屋が、屋内設備を対象としたものとして、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋、それから屋外設備としては、安全冷却水系の冷却塔Aというものを選定してございます。

こちらについて、それぞれ、おのおの、例えば外壁の温度200°から定められる危険距離とか、あるいは、冷却水の出口温度といったようなものを使って、熱影響がないということを確認してございます。

森林火災に関する熱影響評価の考え方というのを、19ページのほうに説明してございます。

FARSITEの解析結果である火炎長とか反応強度を用いて、こちらのほうにありますような図に展開しまして、最終的には屋内設備を対象としたものであれば、先ほど言いましたような危険距離と、それからあと防護対象施設までの最短距離との比較、それから屋外設備であれば、今回の対象であれば、冷却水に関する最大運転温度がどうかという比較をしてございます。

それから、20ページに参りますけれども、20ページのほうで、その結果についてかいつまんだ内容が書いてございます。

こちらのほうですけれども、反応強度と火炎長については、先ほどありましたような出力値の内容を使うと。結果につきましては、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋については、危険距離5mに対して、今回の最短距離というのが58mというところで、問題がありませんということ。それから、屋外設備に関して、安全冷却水系の冷却塔に関しては、冷却水出口温度の上昇というのが0.02℃ぐらいということなので、最大運転温度と冷却水の通常温度ということを考えれば、十分に最大運転温度以下で運転できるということを確認して、熱影響がないということをこちらのほうで述べております。

以上の内容につきましては、補足説明資料4のほうに、森林火災に係る再処理施設への熱影響についてということで、それぞれの建屋外壁とか、あるいは冷却塔での熱影響評価についての具体的な評価方法、評価式、それから必要な計算条件というもの、それからあと解析結果の取りまとめたものというのが記載してございますので、そちらのほうで御確

認いただければというふうに思っております。

それから、あと、森林火災評価に関しての消火活動体制というのについての確認というのを21ページのほうでやってございます。

こちら、森林火災の覚知から、実際に再処理施設内での消防活動としてどういったことがなされるのかということについての説明になってございます。こちらのほうは概要が書いてございますけれども、消火活動を開始できるとして、長くても30分を見込んでいて、その後の消火体制の確立によって消火活動が可能であるということを確認してございます。この内容につきましては、また、すみませんけれども、詳細につきましては、補足説明資料5のほうに説明してございます。

こちらですけれども、内部火災のほうでも、消防組織、それから連絡体制について御指摘がございましたけれども、こちらのほうに記載している内容につきましては、いわゆる原野を対象とした体制というところのみの記載になってございますので、今後、その内部火災のところも含めて、図1に示してあるような消防計画に沿った組織とか、あと体制について、改めて御説明させていただきたいというふうに思います。

今回の時間のよりどころとしては、5-5～5-7のところに、初期消火活動としての所要時間の考え方、それからあと、消火活動としてこれまで行ってきた訓練の実績、それからあと出動実績。それから出動実績については、昨年度になりますけれども、実際に行った13件の実績の具体的な実績値ですね、実績情報というのを取りまとめて記載させていただいておりまして、これらを踏まえて、現行、評価した時間での消火活動の開始ができるというふうに説明をさせていただいているというところでございます。

あと、森林火災につきましては、最後になりますけど、22ページのほうに、今回の活動に関わる消火専門隊の活動内容についての説明をさせていただいておりますので、こちらを御覧いただければというふうに思います。

まずは森林火災までというところで、こちらのほうで説明を一旦切らさせていただきたいというふうに思います。

○更田委員　ありますか。

○石井チーム長補佐　中身に入る前に、一つ確認なんですが、今日、再処理施設として御説明いただきましたが、MOXは中身が、これは共通ですか。

この審査会合では、MOX再処理を一緒に、一体的にやるということで、効率的にやるということをしていますし、地震等については合同で説明をいただいた形で審査を進めてい

ます。今回の外部火災であったり、または竜巻のような外部事象とか、航空機防護とか、同じ条件のものについて審査するのを別々に説明をいただくというのは非常に非効率的な話ですので、社内で十分調整いただいて、一緒に御説明いただくことは可能であったはずなんですが、今日、なぜか再処理事業だけで、MOXのほうは何かエントリーがなかったということですけれども、何か御相談されているんですか。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原でございます。

御指摘の点、当然ながら、社内で調整をした上で、まだ、どちらかというと、まずヒアリングの場でも御指摘があった点、一つありまして、まだ回答できてない部分があります。それは、今回、近隣工場等ということで、石油備蓄基地を対象に評価をしておるんですが、同じ敷地の中にあるMOX工場なんかが、いわゆるこういった火災等のハザードになる可能性も含めて、どう評価するのか、どう説明するのかというところについては、我々まだ回答をしておりませんで、そこについて御指摘のとおり、MOX燃料加工工場にとっては再処理がハザードになる場合もありますし、再処理にとってはMOX燃料加工工場がハザードになる場合もあります。

そういったものについては、御指摘ありますとおり、一緒に御説明をさせていただくのが本来の姿だというふうに理解はしておりますが、まず、再処理施設敷地ということについて、基本的な考えとして、森林火災、外部の近隣工場等の影響がどういうふうにプロセスとして評価をなされて、どういう結果になるかというところは、一度、再処理を代表として説明をさせていただいた上で、次の段階として、合同で、それぞれのハザードも含めて説明をさせていただきたいというふうに考えてございます。というのが、今の現状の我々の考えでございます。

○石井チーム長補佐　規制庁、石井です。

個々の施設施設についての評価は、当然、別にやっていただく。相互に近隣の施設からの火災としての評価も必要なのはそのとおりですが、共通的なところというのは、まさか全く同じ説明をこの場でしていただくというのは、ちょっとあまりにもお互いに――お互いにというか、出てこられる方が変われば、我々だけの時間のロスになるかもしれませんが、そういうことは極力避けられるように、こういう形で、もう、一度、MOXの方と再処理の方の両方を面談をさせていただいて、よく整合をとってくれということをお願いしていますので、今後もまだございますから、効率的にできるように、我々もやりますので、十分調整をとって、お願いしたいと思っています。

今日、一応MOXの担当も聞いてはおりますので、それを前提に、MOXの方とよく相談をいただいて、今後の進め方も相談していただきたいと思います。よろしくお願いします。

○日本原燃（青柳担任）　わかりました。青柳です。

相談しながら、今後対応したいと思います。

○更田委員　はい。

○小澤チーム員　規制庁、小澤です。

資料2-2ですね、補足説明資料の2-16ページで、発火点の設定のところで、最初のところに、ガイドに書かれているものが書かれていて、事業者としてどうしたのかというのが下の段に書かれていますけれども、結果として、この3ポイントを選ばれたということだと思うんですけれども、ガイドの中では、その発火源を、人為的行為を考え、道路沿いを発火源とするだとか、そういうところの評価をどのようにして最終的にこうなったかというのを、この資料の中ではちょっと見受けられないので、そこを御説明いただきたいのと。

あと、2-19についても、西側の協力会社の事務所については距離が近いということで、最初、火災が十分発達しない状態で再処理施設に到達すると考えられると書かれているんですけれども、ここのところの評価についても、どういう結果で除外されたのかということを御説明いただければと思います。今日無理であればということであれば、今日でなくても構わないですけれども、よろしくお願いします。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧でございます。

こちらのほうで一応、候補はとにかく挙がっておりますので、それに関する設定の絞り込みの考え方については、もう少し詳しく後でまとめて説明させていただきたいと思いますので、よろしくお願いします。

○石橋技術参与　規制庁、石橋です。

森林火災の評価とかに影響を保守的に評価するというのが、最初にガイドに入っておりますので、その辺、この結果が保守的であるという観点からの御説明を後でいただけたらと思います。特に植生――気象条件なんかはパラメータを振ってございますけども、全般的にそっちの面からの御説明がいただければと思います。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　そちらの今御指摘いただいた面についても、今こちらで書かれている部分もあるんですけれども、もう一度取りまとめて御説明させていただきたいというふうに思います。

○小澤チーム員　すみません、資料のちょっと確認なんですけれども、規制庁、小澤です。

補足資料の5-3ページだとか、5-4ページに消防計画が記載されているんですけれども、ヒアリング時に説明を受けた初期消火の連絡体制のところの図と若干変更があるようなんですけれども、これは、考え方を変えられたということなんでしょうか。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃、石原でございます。

向き、形は変わっておるとは思いますけども、書いていることは、当社の消防計画に書いてある体制でございますので、ヒアリングのときから特段変わっているということはないという認識でございます。

今回の場合は、特に先ほど御指摘ございました5-2にあります、消防計画上四つの体制があるというところ、前回、内部火災、外部火災、両方を説明したとき、どちらも同じような体制ではないかというような御指摘は受けたんですが、これは、先ほど来の消防計画をしっかり中身も含めて御説明という御指摘がございましたとおり、当社は、消防計画は四つの分類をしてございまして、外部火災については、この原野が対象になる体制、内部火災については、当然ながら、この「対象建屋」と書いてある、再処理施設とか廃棄物管理施設といった関連施設、施設内の火災という体制になっているというところを明確にしただけでございます。基本的に体制は変えてございません。

○小澤チーム員　わかりました。

○更田委員　ほかに。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

この火災の確認方法とか、消防の話、消火活動とかの話なんですけれども、まず、森林火災なのでかなり広域の話なので、この辺りというのは、自治体等から連絡が入ってくるような、そういうシステムに既にもうされているのかというその点と、それから今度、自衛消防とか、そういう形で消火活動、多分、敷地内に、敷地と言ったほうがいいのか、原燃の所有している部分に既に森林があって、その部分については、原燃も積極的にやるのか、まあ、やるようなことに、今、説明になっていると思うんですけど。

過去の消火の時間とかそういうのを見積もりをしている中で、これは全て基本的には中で起こった、かなり軽微な火災を、過去の実績みたいにして挙げているんですけど、森林火災というのは、相当、ちょっと形態が違うんではないかというところで、その辺の訓練の違いとか、そういう部分で十分なものがもう既にされているのか。それか、その辺の違いも含めて、いわゆる森林火災の特殊性を考慮したものとしての説明がやっぱり必要ではないかと思うんですけど、その辺りはいかがでしょう。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃、石原でございます。

公設消防との体制につきましては、御指摘のとおり、外部で火災があった場合には通知をしていただけるような体制はできてございます。そこは明示をさせていただきたいと思います。

あと、2点目の御指摘の時間につきましては、御指摘のとおりでございまして、当社、森林火災というのは体験がございません。そういう意味で、今までの実績、建屋内の、いわゆる、書いてあるとおりで、火報が鳴りました、発煙がありましたということに対する消防隊の活動実績をまとめて、それから、平日・夜間ですとか、休祭日・夜間というものも踏まえた上で時間評価をしたところでございまして、森林火災になったときに、どういう違いが出てくるのかというところについては、現時点ではまだ記載を、かつ、評価についてはしてございませんので、御指摘を踏まえた上で、ちょっと検討をした上で、説明をさせていただく準備をさせていただきたいと思います。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

その辺り、十分検討をすべきだと思いますけど、先ほど、全般的にちょっと意見を申し上げましたけれども、やはり、だから一つの例としては、こういう部分を十分な検討が本当にされた中でやっているのかというところに、ぽつぽつ、ぽつぽつ、いろいろやっぱり疑問が出てくるわけで、しっかり内容を詰めた形でやってほしいというところを、あわせて申し上げておきます。

○伊藤チーム員　規制庁、伊藤です。

ヒアリングの中でも説明はなかったんですけれども、防護対象施設の中に、モニタリングポスト、モニタリングステーションといったものというのは含まれているのでしょうか。評価はされているでしょうか。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧です。

評価をしておりません。

○伊藤チーム員　規制庁、伊藤です。

そういうことであれば、放射線防護上、こういった事象が発生した場合には、必ずそういったデータというのが必要になってきますので、当然、そういったものも評価に入れた上で、位置関係とか、影響があるかどうか。影響があるならば、どういう対処をとるのかということを、別途説明してください。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

今おっしゃられたものに対して、こういう森林火災があったときに、今おっしゃられたように、評価をするのか、そのかわりのものをどういうふうに対応するのか、その考え方を少し整理して御説明したいと思います。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

今のにちょっと関連して、包括的な部分なんですけれども、ここでの評価対象というのが、要は、距離をもとに、一番近い施設に対して、その温度との関係で評価を行っていると思うんですけれども、その辺りも含めて、なぜこれだけなのか。要するに距離。遠距離であっても、別の仮定、考えからやらないで、ここには薬品も入っていますし、単なる安全重要な施設が入っている建屋の近さだけで本当にいいのかどうかというところがあると思いますので、そこの辺も含めて、評価対象が、ここでいうと、例えば18ページに書いてあるんですか、評価対象というところで、ウランとプルの混合脱硝建屋が一番近いからやりましたという、これだけで本当にいいのかという、ここの適切性について、あわせて、今の関連とあわせて説明をいただければという、この場で説明をまず、検討をされているんであれば、していただければいいと思います。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧でございます。

今、御指摘いただいたところの部分の、特に防護対象としては、今回、こちらのほうの資料で書きましたように、安全機能との関係で、直接、放射性物質の放出に係る過度な被ばくという観点で選定しておるわけですけれども、それ以外のもの、もしくは、そういったものを内包する施設に対する建屋の考え方みたいなものは、資料2-2の、すみません、補足説明資料のほうの1-4のほうで、考え方の整理はいたしております。

このうち、一つまず、今、例として説明させていただくと、屋外にあるもので、熱影響を受けて、火災・爆発が発生するものについては、この図でいきますと、一番右上のところで、防護対象とはしてなくても、きちんと評価をするという観点で判断を設けておりまして、そのうち、実際に評価をすべきものというふうにしたものについては、下のほうにありますように、薬品とか可燃物質の温度評価というのを別にするということで、こちらの添付資料の3と4のほうで、実際に屋外にあります関係する薬品と、それからあと、油等が入っているタンクですね、そちらのほうを評価して、影響がないということを確認するということをいたしております。

それからあと、屋内については、いわゆる壁から、すみません、建屋の外壁に対してその中にあるということですので、そちらのほうで評価しなきゃいけない薬品とか可燃物と

かというのを内包することについての評価という観点で、左側のほうに屋内施設の考え方があるんですけれども、そちらの中で、内包している部分について、どういった換気、その他、温度上昇があり得るかとかいったところも踏まえて、熱影響をする必要があるのか、あるいは、熱影響をするまでの必要はないのかということを整理して、結果的に言うと、評価対象になるものがないということで、そちらのほうを、こちらのほうで結論づけております。

ということで、こういった形で今御指摘のあった部分については、何らか拾い上げて、判断をする、あるいは評価をするということをいたしてございます。

○長谷川チーム員　ちょっとこの部分については、フローも含めて、見させていただいて、この中には、先ほどの、ですからモニタリングポストみたいな放射線監視計というのは、多分直接的に内包していないという、そういう理由なのか。それもこの中で選定対象として、何といんですか、評価対象か、としてこのフローに従ってはじかれているというふうに。それもその中の答えにということですか。それとはまた別になっているんですか。

○日本原燃（青柳担任）　ちょっといいですか。原燃の青柳でございます。

今御覧いただいている1-4の前のほうに、1-2に、防護対策の考え方と書いてございます。この中に、今御指摘いただいたような、ここにはもう安全上重要な施設だとか、過度の被ばくだとかということを拾い上げる文言が書いてあるんですけども、それ以外はどう考えているのかというようなことを、この中に説明することによって御回答したいと思います。

○塩川チーム員　規制庁の塩川です。

資料22ページにありまして、消火専門隊の活動内容というところで、動力ポンプ付き水槽車1台というものを用いて、森林火災の進展に合わせて使うということなんですけども、こういった水槽車ということで、例えば散水して空になったら、また消火水を補給するというような体制になってくるんでしょうか。

その場合は、大体どのくらいの割でできるんでしょうか。進展とか、いろいろ状況は変わると思いますので、その辺の頭の体操とかはされているのかどうか、ちょっと確認させてください。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃、石原でございます。

現状の施設で、今の御指摘に応対するための情報がありませんので、別途まとめて御説明をさせていただきます。

○笠原上席指導官　ちょっと植生のところの確認をしたいんですけど、2-4ページに、入

力データの設定方法というので、土地利用データとか、敷地外の植生データの入力、それから敷地内の植生データの入力というのがあるんですけども、これは、敷地内というのは、例えば2-11ページで、再処理施設というところ、真っ白になっていますけども、ここの中も一応植生を当てはめたという意味ですか。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃、石原でございます。

ちょっと適切なページを探しますが、今御指摘の2-11ページとか、白塗りで再処理施設と書いていますが、敷地というのは、この再処理施設はあくまでも施設がある場所でございまして、敷地はさらにその外側でございます。その外側の植生データを、歩いて調べて入れたということでございます。

○笠原上席指導官　敷地境界で、例えば防火帯というのは、今回の防火帯の設定というのは、この再処理施設と書いてあるところの周りを黒い線で囲っていますよね。ここが防火帯ではないんですか。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃、石原でございます。

防火帯は今御指摘の黒い線のところで、合っています。それは、そうでございます。

敷地境界との関係については、2-17ページのところで、大変恐縮ですが、うちの施設の概要を全く説明しないまま、いきなり再処理施設の話をしてしまったんですが。当社の敷地といいますと、再処理施設だけではなくて、ウラン濃縮工場とか、低レベル放射性廃棄物埋設センターとか、そういったところも含めて敷地でございまして、その中に再処理施設と書いてある四角の周辺に、いわゆる建屋があるような、ちょっとクリーム色っぽい四角が点々とあると思います。この辺が再処理施設と言っている区画でございます。その外側に敷地の境界がさらにあるということで、その周辺をくまなく見て、データを入力したということでございます。

○笠原上席指導官　そういうことだと、この2-17ページの赤い線で囲われたところが敷地というイメージで、今回の影響評価は、再処理施設に対する影響評価なので、再処理施設の、そのバウンダリに、再処理施設に影響が及ばないような防火帯の設定をしたと、そういうことで解釈ということでいいんですね。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧でございます。

おっしゃるとおりでございます。

○笠原上席指導官　あと、すみません、もう一つなんですけど、2-8ページと2-9ページ、2-8ページに樹種データの設定と、2-9ページに敷地内植生データの設定というのがあるん

ですけども、これの関係がちょっとよくわからないんですけれども。左側は、FARSITEにおける樹種のデータで、右側は調査した結果ということですよね。調査したら、森林はこういう植生があったと。それで、その結果を、左側の、2-8ページのタイプに振り分けたというようなことと解釈してよろしいんですか。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧でございます。

敷地内の植生データにつきましては、こちらでも御説明したとおり、現地調査を行って、入力をするということなんですけれども、その調査の仕方、調査データのまとめ方というものに相当する部分が2-9ページに当たっています。実際に調査した結果、どういうものになっているのかというのの設定の考え方の例として具体的に挙がっているのが、2-8ページの設定の考え方になっておりまして、これを見ながら、この左側にありますFARSITEの可燃物パラメータとタイプ番号と結びつけて、実際に入力データとしたという、そういう関係になってございます。

○笠原上席指導官　わかりました。

○更田委員　じゃあ、残りの部分の説明をお願いします。

○日本原燃（牧プロジェクト部長）　日本原燃の牧でございます。

それでは、資料2-1の資料の残りの部分について御説明します。23ページになります。

こちらから、近隣工場の火災についての御説明になります。資料の当初で述べましたけれども、評価対象として非常に量的に多く距離的に近いというところで、石油備蓄基地を選定してございます。これに関連する施設として、港のほうに中継ポンプ場という、中継タンクを持っている部分とか、あるいは、そちらから備蓄基地までの間を走るパイプラインというのがございます。そこの部分につきましては、こちらの23ページのほうに記載してございますけれども、それぞれの記載事由によって、例えば包絡性があるとか、あるいは改めて評価対象にしないような設備構成になっているというところで判断して、石油備蓄基地そのものの評価をするということをしてございます。

24ページに参ります。

こちら、近隣工場の火災につきましても、外部影響評価ガイドに従って再処理施設への影響評価というものを実施してございます。想定した火災としましては、原油すべてが防油堤内に流出した全面火災というのを想定しまして評価を実施しております。こちらに書かれているように、石油備蓄基地と再処理施設というのは、一番近いところで大体900m離れているというところでございます。

それから、評価対象としまして25ページ、補足説明のほうにも、先ほどフロー図に沿って書いてありますけれども、備蓄基地から一番近い防護対象施設として、屋内施設については第1ガラス固化体貯蔵建屋、それから屋外施設については安全冷却水系冷却塔Bというので、こちらの図に描いてありますところを対象としております。

それから、評価しています基準につきましては、やはり外壁温度200℃というところから定められる危険輻射強度とか、あと、冷却水の出口温度というところで熱的影響がないということを確認するという方向で評価しております。

なお、ですけども、先ほどの評価の対象施設から、これ以降の評価の中身につきましては、補足説明資料6のほうに詳細を記載してございますので、改めて御説明はしませんけれども、御参考にしていただければというふうに思っております。

26ページのほうに参りまして、こちらが屋内施設のほうの影響ということで、建屋外壁というので、第1ガラス固化体貯蔵建屋への熱影響というのの評価の考え方になっております。この図のように、図の上部から順番に検討を展開していきまして、最終的には、算出した輻射強度と危険輻射強度との比較というのを行ってございます。

それから、27ページにつきましては、屋外設備についてのもので、冷却塔Bに対する熱影響評価の流れというふうになっております。こちらのほうにつきましては、やはり冷却水出口温度に着目した確認というのを行ってございます。

これらにまつわる評価式等につきましては、補足説明資料の、先ほど言いました6のほうに委ねておりまして、ここでは、結果のみお示しするというところで、28ページのほうに評価結果を記載してございます。

ガラス固化体の貯蔵建屋については、輻射強度が危険輻射強度を下回ると。それからあと、冷却塔Bに関しては、冷却水出口温度に関する上昇幅が小さくて、最大運転温度を超えないというところでの熱影響はないということを確認してございます。

29ページになりますけれども、ここの部分、実際に評価を行ったのは当社ではないのですけれども、参考までに、青森県の石油コンビナート等防災計画の中で、備蓄基地における火災の外部への影響というのを評価しているというところに触れたいというふうに思っております。

この防災計画につきましては、実際、当社が当初申請で引用していたものでございまして、ここでも再処理施設に影響がないということを確認してございます。こちらの青森県で行った防災計画についての策定に当たっては、消防庁の指針に基づいて実施していると

いうことでございまして、今回、外部火災影響評価ガイドに関している評価の手法というのは、こちらのほうを参考として策定しているというふうな関係になっているというふうに聞いてございます。

こちらのほうにつきましては、30ページのほうに、ざっくりですけれども、結果をまとめてございまして、こちらの防災計画によりますと、発生頻度に着目して、流出災害の程度というのを変えて評価してございまして、影響度という形で、この表の右側のところに記載してございます、災害発生時の影響範囲というものについて見ますと、最大で大体50mぐらいというふうに評価してございまして、当社と石油備蓄基地との関係で、900mあるというところから、当社に対する影響評価と内容が、先ほどの評価に関わるところで判断基準等が異なっていますけれども、再処理施設に影響がないということは、こういったところからも確認できているというふうに思ってございます。

それからあと、31ページになりますが、ここからは、備蓄基地の火災と、それからあと森林火災に関する重畳の評価について述べたいと思います。

評価の方針として、評価はこれまで両者の評価結果というのをお示ししておりますけれども、そこの中で出てきております輻射強度というのを加算することで評価しておりまして、実際には危険輻射強度とか冷却水の温度上昇での評価というのを再び実施しているということでございます。評価対象施設につきましては、輻射強度が大きかった備蓄基地火災というもので行っている施設というのを対象としているということで考えております。

32ページのほうで、こちらのほうにまとめてございますけれども、対象としている建屋は備蓄基地と同じということで、判断する内容については、それと同じような評価、それから評価基準でやるということでございます。

それから、33ページと、それからあと34ページのほうで、ほぼ同様ですけれども、それぞれの建屋、それからあと冷却塔に対する熱影響の評価というのの流れを示してございますけれども、先ほど御説明したように、途中で両者の輻射強度を両方重畳させて考えるということで比較評価をするというところでございます。

35ページのほうが結果のほうになります。

これまでの評価の具体的な中身、詳細につきましては、先ほど言及しました補足説明資料6のほうに、備蓄基地の火災とともに、両方併記する形で記載してございます。

結果ですけれども、外壁に関わる輻射強度についても、それからあと、冷却水の温度についても、それぞれ熱影響はないというふうに判断してございます。

それから、最後のページになりますけれども、今回評価した火災に関する二次的な影響の評価として、ばい煙等についての検討というのの結果をこちらのほうにまとめて説明してございます。

こちらのほうの評価につきましては、補足説明資料7ということで、別冊の資料のほうに説明してございまして、発生するばい煙等の影響ということで、機器への影響ということで、非常用発電機のディーゼル機関とか、安全空気圧縮機、建屋換気設備等を対象として、それぞれ閉塞がないか、フィルタを設置して交換するということで機能維持されるというふうに評価してございます。

それからあと、居住性への影響ということで、中央制御室に対して、外気の取入ダンパを閉止することによって問題はないということで説明してございます。

最後ちょっと駆け足になりましたけども、今回の説明全体は以上になります。

○更田委員　質問、コメントありますか。

一つ、私のほうから。防護対象施設の壁面温度、熱影響評価をするときに、森林火災単独の場合と、それから備蓄基地火災とを重畳させた場合で、輻射による入熱の部分を評価するところまでは、それはFARSITEを使うケースと、そうでないケースと、それぞれ違うんだけども、そこは理解できるんだけど、入熱される輻射強度が決まったときに、重畳させる場合には、いわゆる200℃でヒートロス分とバランスする危険輻射強度というのを求めて、それとの比較というやり方をとっているんですけども、なぜ最後の部分だけ、この重畳させたところだけ評価の方法が違うんでしょうか。

具体的に言えば、19ページと33ページを比較してもらえばいいんですが、19ページでは、受熱側の輻射強度を算出するというところまでは上流側は同じで、防護対象施設の温度評価というのを見ると。これは、無限円盤、平板間を考えてやってというやり方ですけども、重畳させるところになると、33ページになると、今度は、これは補足説明資料6のところに詳しい説明がありますけども、自然対流で除熱される部分と、それから、大気に向けて放出される熱、輻射で放出される熱とが200℃でバランスするときの入熱の熱流速を求めてやって、それよりも、この入ってくる、重畳させた場合の輻射強度のほうが小さいので、という評価の仕方になっているんですけども、ここだけちょっとやり方が違うんで、その心は何なのかなと思ったんですけども。

○日本原燃（渡邉主任）　日本原燃の渡邉です。

今の点について御説明させていただきます。

まず、当社におきまして、備蓄基地火災を評価するに当たりまして、備蓄基地に貯蔵されている原油というものの性状が、ばらつきがございます。精製されたものではございませんので、そういった観点で、燃焼速度というものが確定できるというものではないということがありまして、燃焼時間の設定を、備蓄基地火災では実施しておりません。なので、備蓄基地火災に関わる熱影響評価に関しましては、全て定常バランス計算を実施して、保守性を見ております。

森林火災におきましては、非定常を計算しているということで、ちょっとそこで評価の違いが出てしまっているということが現状でございます。

○更田委員　なるほどね。都合ですね、それは。要するに、備蓄基地のほうは燃焼時間が特定しないで、定常の燃焼を考えてやるから、入ってくる輻射強度は、計算できるところはそれまでなんだけども、トランジェントの計算をやらないで、定常の熱バランスでやりましたと。

6節の説明を見てみると、随分保守性が積み上げられている部分もあるんだけれども、一方で、例えば高さの鉛直平板を考えてやって、それの自然対流は、非常にごくざっくりとした話なので、例えば形態係数があって、高さによって地表面との関係からすれば形態係数も変わってくるし、そういう意味で細かいことを言えば切りがないんだけども、まあ、でもやり方が違うというのは、定常の熱バランスでざっくり解いたと。その分、パラメータに保守性を加えてありますという、そういう説明ですね。はい。

○伊藤チーム員　規制庁、伊藤です。

確認したいんですけれども、補足説明資料の6-10、表3なんですけれども、ここで出典等という項目を見ていくと、例えば3番目のTc、200℃のところについては、1999年1月のものを使っているんですよね。あと、その下、外気温度については、昭和41年～平成11年の夏季という、古い情報なんじゃないのかなというふうに思うんです。これって最新の情報を使われているということなんでしょうか。

○日本原燃（渡邉主任）　日本原燃の渡邉です。

コンクリートのほうの日本建築学会構造系論文集のほうなんですが、それに関しては、やはり入手できたのが1999年の1月でしたので、それを使ってございます。ただし、その下の昭和41年～平成11年の夏季のデータをもとにしているという、この記載なんですけれども、これは、括弧書きにありますように、申請書の添付書に記載している記載をそのまま引用しているんですけれども、当社独自に、平成21年まで、直近までのデータを入手し

まして、同じ計算をしてございます。それにおいても、温度29℃は変わりないことは確認済みでございます。

○伊藤チーム員　規制庁、伊藤です。

そういうことであれば、やはり最新の情報というものをここに記載していただければと思います。

それに関連してなんですけれども、最新の情報という考え方でいうと、ちょっと戻ってしまうんですけども、資料1-2の補足説明資料の例えば124ページに、溶媒と硝酸の熱分解反応についての文献概要ということで、こちらについても、1月7日にそちらで申請していただいた変更申請の中には載ってなかった情報だと思うんですけれども、どうでしょうか。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　日本原燃、小岩です。

こういうものをきちんと補正で取り込むように御指摘でございますね。

○伊藤チーム員　はい。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　はい、わかりました。

○伊藤チーム員　今、補正の資料を一応作成されておられるということなので、参考文献等を含めて、最新の情報を使っての評価検討ということでお願いします。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

ちょっと今の補足をさせていただきたいと思うんですけれど、まず、社会環境データについては、多分申請ごとに最新の、常に、ということで、要は位置・構造設備に変更が生じている話なので、多分気象データみたいなものは、被ばく評価をする際にも最新のデータということで、そこの社会環境データがこういうものに使われるのであれば、そこは全部整合をとった形で説明をいただきたいと。

それから、今ちょっと最後に言った、126ページ辺りのあれですか、135℃の根拠の話なんですけど、これは多分、今の言った話は、現行の許可申請書において説明をした以降の話であって、それは、その部分については、これは多分、最新のデータとかそういう話とはまたちょっと違っていると思っていて、何か新しい――多分ここは基本的に135℃は変わっていなくて、そのときの当時の安全審査で用いた参考文献とは違うものの説明がされているということで。そことの関係は、あえてこれを説明したのが――まずどういう理由からこれが説明されているのか。新たにこれを新しい参考文献として用いるならば、これについての信頼性も含めて、全部説明していただくことになるのではないかなというふうに考えます。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　ちょっと、日本原燃、小岩でございますけど。

124ページの文献について、少し御説明したいと思います。

こちらにつきましては、設工認の申請をしたときの妥当性といったときに、135℃のところは変わらないんですけども、それに対して裕度はどれくらいあるかというところを求められたときに、このような文献がありますというところで、その裕度を、実際に135℃に対して、実際のプルトニウムの出火では180℃とか、それくらいになっても、放熱を考えると急激な分解反応が起きないと、こういうような原研の資料がございましたので、そういう御説明を補足で説明した資料を、この中で、設備の運転裕度という観点でつけました。こういう位置づけでございます。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

何回も言うようですけれど、ここは事業指定の申請の話の中で、いろいろな参考文献とか説明されるんだけど、要はそれが根拠となれば、それはきちっと、要はそこの、単に参考とかという、この参考の意味がよくわからなくて、要するに、ある事業指定の申請の中で根拠となる極めて重要なデータであれば、それは審査対象になりますと。ただ、一般的に参考という、ただとりあえずちょっとお示ししておきますみたいな、要は許可の申請、要するに根拠となるものとは別の話なのかというところは、まずそこをきちっと整理してお話をしていただきたいと思います。

そういう意味では、本日この石油備蓄のところであった青森県の評価結果みたいなものを参考というのは、過去の安全審査において、それを根拠として説明したところ、今回は、外部火災の評価ガイドに沿ってやっているとなると、中身が多少似ているにしろ、そこはだから、今回はそこから外すのか、あわせて、それを根拠としてのデータとするのかというところも含めて、まずそこの辺りの考え方を整理して御説明をいただきたいというふうに思います。

○日本原燃（青柳担任）　了解いたしました。この変更申請の中で、必須のものかどうかを整理しまして、この135℃は、私は今は必須じゃないと思いますけれども、そういった整理をもう一度説明させていただきます。

○更田委員　ほかにありますか。

ちょっとさっきの私の質問の続きなんですけども、重畳させた場合、備蓄基地火災と森林火災との比較でいうと、その寄与は備蓄基地火災のほうがずっと大きくて、そういったケースでここに着眼して置くとすると、定常計算だと、壁面温度が実際どこまで上がるか

わからなくて、とりあえず200℃でバランスするときよりは入熱が小さいよということだけわかるという形なんですけども、燃焼速度がわからないという話だったんですが、ある程度幅を持って当たりをつけてみて、ということはできないですか。

○日本原燃（渡邉主任）　日本原燃の渡邉です。

燃焼速度のお話なんですけれども、一応いろいろな文献を当たってみました。みましたが、青森県の備蓄基地のタンクの直径がかなり大きいので、そのような大型のタンクに対する燃焼速度というのが決定されていない。タンクの内径が大きくなれば大きくなるほど、燃焼速度としては、ちょっとばらつきが出てしまうので。20mぐらいのタンクまででしたらございました。なんですが、何分直径が、今、160mございますので、ちょっとその値をそのまま使うということは、説明性上困難ではないかということで、設計として判断はできないと思います。

○更田委員　恐らく、一番厳しい燃焼速度というのが出てくると思うんですよね。ゆっくり長かったら、ずっとこれは上がり続ける形になるだろうし、短ければ非常に強いものになって、多分一番壁面にとっては厳し目の燃焼速度というのは見つかるだろうけど、それを見つけたところで、それが現実的かどうかという、今度はその判断をすることになるんだろうと思いますけど。

ただ、ある幅を持って燃焼速度がわからないかというところなんですけどね。

それと、もう一つ、ちょっと除熱側の寄与を知っておきたいので、資料6の部分の説明の中で、自然対流で除熱される熱流速、バランスしたケースでのですけども、自然対流で除熱される熱流速と、それから輻射で出ていくものと、どこかに記載がありますか。熱流速は具体的な数値が出てないように思うんですけども。

○日本原燃（渡邉主任）　日本原燃の渡邉です。

すみません、具体的な数値をここには記載はしてございませんが、基本的に、計算に必要な数値のほぼほぼ入力として必要なデータに関しては、6-10に記載をしてございます。6-8、6-9の計算式を使うと自然と計算されてくるはずなので、すみません、その数字……

○更田委員　大体の値で、これ、輻射による寄与って、たかだか壁面200℃だから、ほとんどないように思うんですけども、ほとんど自然対流で逃げていくんじゃないかと思っているんですが、当たりは何かあります。

○日本原燃（渡邉主任）　当たりは、今の記憶では、確かにそういう……

○更田委員　ほとんどが自然対流による除熱だということ。

○日本原燃（渡邉主任）　はい、自然対流で逃げていきます。
○更田委員　そうだとすると、壁面の、これは単なる平板のヌセルト数を使ってやっているので、ただ、一方で、その前段に保守性が入っているので、やっぱりちょっと、非常にざっくりとした評価だなとしか言いようがないんですが。備蓄基地のほうの燃焼速度がわからないというところが痛いところですね、これは。
○日本原燃（青柳担任）　今おっしゃるとおりだと思うんですけども、まず、これ、900m離れているということは、まず形態係数がどの程度の立体角があるかというのを見れば、輻射がどれぐらいきくかというのはもう、ちょっと常識的に判断できると思うんですね。そしてあと、今おっしゃるように、200℃の壁面の垂直平板の熱の流速なんていうのは計算がすぐできますので、それと、その輻射による立体角でどれぐらい行くかというバランスの数値を御覧いただいて、もう結果として非常に温度が、上がり方が低いという、0.何度という数値が出ていますので、それを実感していただいて、それを輻射の強度を、例えば倍にする、10倍にする、それで影響がどうかというようなことはすぐ試計算できますので、その辺をお示ししましょうか。
　パラメータサーベイとしては、蒸発速度というものに換算はできませんですけども、輻射がどれぐらい変動をしたときに、どれぐらい影響があるかというぐらいはできますので。
○更田委員　むしろ火炎面が、備蓄基地の火炎が、これも多分円筒で仮定するんでしょうけども、それが例えばタンクの数倍、一桁大きなオーダーぐらいであったとしても距離が、900mでしたね。
○日本原燃（青柳担任）　900m。本当に立体角としては微々たるものですから。
○更田委員　大体感覚としてはわかるんですけども、ここだけちょっと手法が違うもんで。
○日本原燃（青柳担任）　ちょっと比較をして。
○更田委員　そうですね。そんなに具体的――まあ、考え方を整理して書いてもらう。この説明の中でいうと、ここだけやり方が違うから、その理由を明示してもらえばと思います。
○日本原燃（青柳担任）　定性的な説明をちょっと加えてみます。
○更田委員　はい。
　ほかにありますか。全体にわたって、どこでも構いませんが。ありますか。
　説明される内容は以上ですか。
　全体にわたってでも、局所でも構わない。特に言っておきたいことがあれば。

長谷川さん。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

今日、説明が割愛された資料1-1の3の外部のところの辺りなんですけれども、これまで、現行、事業指定を受けている安全審査の中では、特に外部の燃料タンクだとか、それから化学薬品の倉庫というのは、そういうものがあるというので、位置関係とかというのはわかっているんですけれども、これまで放射性物質を内包していないことから、その具体的な仕様みたいなところまで申請書に書かれて、安全審査の中でこうということでは今までなかったと思うんですけど、今回から、こういうものをきちっと多分評価する。で、現行をぱっと見ると、いろんな前提条件をつけて評価がされている。

例えば、燃料のタンクの容量だとか、それから、何か壁、その厚さだとか、いろんなものが考慮されているというところを見ると、ここは事業指定の申請書に一定のこういう説明上根拠となったものも含めて、まずはエントリーして、適切に安全機能の重要度分類、耐震の重要度分類も含めて、多分そういうことを適切に書いていかないといけないんじゃないかなというふうに思っています。

そこは今日説明されなかった一例ですけど、多分ほかの部分の一般的なこれまでやってきた消防系みたいなものも、必要に応じて、そういうものはちゃんと書いていく必要があると思うんですけど、その辺はそういう予定があるということでよろしいですかね。

○日本原燃（青柳担任）　先ほど、補正という話をさせていただきましたけど、まだそれには整理されておりませんけれども、いずれその整理をした上で反映したいと思います。

○三浦火災対策室長　規制庁、三浦です。

自衛消防体制についての説明をちょっとまた詳しくしていただきたいと思うんですけど、今回の施設は、いろんなものがありますし、いろんな火災形態があって、それに対してどういう形でやるのかという話も、水をかけるものから、特殊な、例えばグローブボックスとかですと、この説明もありましたけど、例えば$CO_2$ボンベをくっつけて消火するとか、いろんな手法をやっていますし、これはまた、その管理区域の中なのか外なのかみたいな話で、装備の準備とか、そういう話とかもいろいろあって、それに対して、多分いろんな形でその判断があって、準備があって、それでもって行くという話になると思うので。その辺りで、その判断、どういう形でそれがきちんと判断なされていって、そういう準備をして、それに結果的にどれくらい時間がかかって、それはきちんと有効性がある消火方法と言えるのかというような形の部分のちょっと整理をしていただく必要があると思ってい

ますので、その辺も留意をして、ちょっと整理をしていただければと思います。

○更田委員　それでは、本日の審査はよろしいですか。

　本日の審査を終了します。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第21回

# 平成26年5月22日（木）

# 原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第21回

議事録

１．日時

平成２６年5月２２日（木）１４：００～１５：４５

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ｂ

３．出席者

原子力規制庁

大村　哲臣　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長代理

石井　康彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

小川　明彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

嶋﨑　昭夫　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

栗崎　博　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

大音　明洋　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

平野　豪　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

萬上　俊隆　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

加藤　美穂　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

池永　慶章　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

原子燃料工業株式会社

伊藤　卓也　東海事業所　環境安全部　部長

植木　修　　東海事業所　環境安全部　グループ長

益子　裕之　東海事業所　環境安全部　技師長

鈴木　瑞穂　東海事業所　環境安全部　担当課長

４．議題

（１）原子燃料工業（株）東海事業所の新規制基準への適合性について

（２）その他

５．配付資料

資料１　加工事業変更許可申請(東許第625号)安全機能を有する施設について（原子燃料工業株式会社　東海事業所）

参考１　加工事業変更許可申請(東許第625号)核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合における論点と対応について

６．議事録

○大村チーム長代理　定刻になりましたので、核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合、本日は第21回会合を開催いたします。

今日の議題は、原子燃料工業株式会社東海事業所の新規制基準に対する適合性についてということでございます。

前回に引き続き、安全機能を有する施設についてということでございますが、今日、提出していただいた資料を見ますと、資料の体裁もそうですし、少し説明の内容とかについても、かなり変更が、それから、あと工夫をいただいているというふうに思います。

この資料の説明の前に、その辺りの趣旨等を少し説明いただければわかりやすくていいかなというふうに思います。

それから、あと幾つかに分けて審議をしたいと思いますので、事前に聞いているところ、基本的な考え方、加工の方法というのも、今回、入っておりますので、そこの部分を一番最初に説明いただく。あと臨界、その後、遮蔽、閉じ込めという形で三つぐらいに分割して説明いただくということかと思っています。

それでは、説明のほうをよろしくお願いします。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業東海事業所環境安全部の伊藤でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

本日、東海事業所にとりまして5回目の審査会合になります。過去4回の審査会合、それから、多数回のヒアリングをしていただいております。その中でいただいております指摘事項等を反映いたしまして、本日お持ちした資料の中には、安全機能を有する施設の選定について取りまとめてまいっております。

我々の持っている工程のうち、混合工程――この混合工程といいましても、複数の製品の種類によりまして複数の系統がございますが、4種類の系統のうち二つ、二酸化ウランペレットを混合するための系統、それから、粉末を調整するための工程、これが一つ、この二つの系統について加工の方法、それから加工の方法から導出されます安全機能を有する施設、これについて資料をまとめてきてございます。

これまでいただいております指摘の中で、主要な論点と我々のほうで認識しておりますのは、安全機能を有する施設を網羅的に選定するということでございます。

本日の資料で我々が留意した点でございますが、この網羅的に安全機能を有する施設を設定するために、まず、工程を系統ごとに整理し、その各系統ごとに使用されている設備を全て挙げるということでございます。

挙げられた設備に対しまして、その設備で取り扱われるウランの性状ですとかウランの量、こういったものを踏まえまして、安全設計の基本的な考え方に従いまして、臨界、被ばく、閉じ込めの観点から、安全設計上、担保しなければならない事項、こういったものを加工の方法に取りまとめてまいりました。

したがいまして、担保すべき事項という状態から逸脱することがハザードにつながってまいりますので、そこから抽出される安全機能というのは、安全設計上、担保すべき事項、これを逸脱するハザードを防止するためのもの、これを安全機能と定義いたしまして、これを全ての設備に対しまして設定してございます。

こういった全ての設備に対しまして安全設計上出てくる担保事項、これを担保できる安全機能を全て挙げるということで、網羅的な安全機能を有する施設というのが設定できているものというふうに考えております。

本日お持ちした資料は、これから我々は補正申請を考えておりますので、補正申請書のうち加工の方法に記載する内容、これを取りまとめて持ってまいりました。

具体的な資料の内容につきましては、環境安全部の植木のほうから説明をいたします。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原子燃料工業の植木でございます。

資料に基づいて御説明をしたいと思います。

まず、2ページ目のところに、今回の説明する部分ということで印をつけてございます。

安全機能を有する施設の選定というところについて御説明というふうに考えています。

資料全体の構成を、ちょっと簡単に御説明したいと思いますが、3ページ目のところに今回の説明する工程の範囲が書いてございます。

4ページ目からが加工の基本的な考え方で、そこから、6ページ目からが加工の方法について書いてございます。9ページのところからが安全機能を有する施設について記載しているものでございます。

後ろのところに、あと補足資料としまして、安全機能の部分について、抜き出してまとめてございます。資料の中にも書いてある部分をもう一度まとめ直しているものなんで、参考に見ていただければよろしいかなと思います。

それでは、まず最初に、基本的考え方と、あと加工の方法について説明をしたいと思います。

4ページ目のところの安全設計の基本的な考え方について説明をしていきます。

まず、安全設計の基本的な考え方で、臨界防止、遮蔽、閉じ込めと三つございます。

まず、臨界防止ですが、こちらに臨界防止を記載してございますが、この趣旨としましては、まず、臨界管理として形状寸法制限を実施します。それができないときには、質量制限と減速剤制限を組み合わせた管理というのを実施してまいります。あと、ユニット間隔の維持、二重偶発性の考慮、あとバッチ管理です。

バッチについては、ウランを工程に投入する一つの単位を、頭、入り口の工程から後ろの工程まで、そのバッチ、一つのウランの単位を移動していくという管理でございます。

それと、あと搬送装置等、ウランを搬送するための設備というのがございますが、そちらが、搬送が停止した、電力がストップして稼働が止まったときに保持を維持できるという機能ということで、保持機能というのがございます。

次が遮蔽でございますが、遮蔽につきましては、操作員の被ばくの低減ということと、あともう一つは、ウラン量の多い貯蔵施設について遮蔽をするというものでございます。

次は、閉じ込めでございます。閉じ込めに関しましては、まず最初に、そのウランを取り扱う設備機器自体に閉じ込める。

閉じ込めの仕方が、密閉容器に入れる、あるいはフードボックス内に設置するというものでございまして、フードボックス自体は、局所排気を設けて負圧にして漏えいがしないような構造にしているものでございます。

それとあとウランが漏えいするような場合、取り扱うときには、内部を負圧にした第一種管理区域に設備を設置するというものでございます。

それと、あとは漏えい検知のための監視です。放出口で監視をしているんですが、気体排気につきましては、ダストモニタを設けて検出を行っている、監視を行っているという

ものになります。

それともう一つ、第一種管理区域自体を排気しておりまして、そこでフィルターを設けてウランを除去するというものが閉じ込めの機能の考えになります。

それでは、要旨のところです。

加工の方法について御説明したいと思います。

混合工程でございますが、混合工程の目的、今まで何度か混合工程について説明してございますが、混合工程といいますのは、ウランペレットをつくって燃料体をつくるわけですけれども、一番最初に、ウランをいろんな添加剤を入れて製品仕様に合ったように調合する均質化混合をするための目的でございます。

設備の構成のほうですけれども、先ほど、伊藤のほうからも説明がございましたけれども、二酸化ウランペレットを製造する工程と、粉末を前処理する－－調整すると言っていますけれども、そういう工程が一つ、あとガドリニア入りのペレットを使っている工程が一つの3種類があります。ただガドリニア入りペレットをつくっている工程が、管理の中で2種類ございますので、全部で四つの管理を持った系統がございます。全部で6系統を持っております。

ガドリニアペレットの工程につきましては、また別の機会に、今回はそれを除いた2種類のところで説明をする。また別のところでガドリニア入りについては説明したいと思います。

それでは、最初に、二酸化ウランペレットの混合工程について説明いたします。

まず、二酸化ウランペレットの混合工程ですけれども、最初に、加工に使う原料のウランを受け入れますけれども、ウランの仕様としまして、濃縮度が5%で、あと不純物、こちらのほう、核種含有量を管理して、これらの仕様を満足しているウランという物を使っていきます。

ここに、最初に書いてある部分が、各工程共通の部分になるんですけれども、混合工程としましては、操作員等の被ばくの観点から、ウランの量は所定量以下を使うような形で、ほぼ自動化された工程であって、操作員との距離を置く、時間を小さくする等、被ばくの低減をできるような工程になってございます。

それと、こちらの工程では、工程で使う分だけを貯蔵施設から持ってきて、工程に滞留させない、まず工程計画がありまして、そこで使う分だけのウランを工程に出すというもので、所定量のウランしか工程にないというようにして、工程内滞留がないような形で管

理をしてございます。

最大貯蔵数量の内数で管理しているものでございまして、貯蔵施設の線量評価の中で、線量評価のほうは実施していく、評価に含めるというふうに考えていまして、今回の混合工程の中では、操作員に対する安全機能の部分について御説明をしたいと思ってございます。

それでは、二酸化ウランペレットの製造工程になります。

こちらのほうに図のほうが書いてございますが、7ページのところです。それが書いてございますが、二酸化ウランペレットの製造工程で使う設備は、搬送装置とフードボックスと混合機が全ての設備になります。ウランを搬送装置で取り扱うための粉末貯蔵容器というのがもう一つございます。こちらは、貯蔵施設から運搬台車での工程を運搬するんですけれども、この運搬台車のところにつきましては、貯蔵施設のほうの、また別途御説明する後の工程で－－今日は説明しませんが、別のところでまた評価していきたいと思います。

それでは、混合工程のほうですけれども、混合工程は、この三つの設備でなっていまして、この設備単位でウラン粉末の管理を行っております。こちらの混合工程全体で最大100kgUのウラン粉末を取り扱うという工程になってございます。

搬送装置、一番頭のところにある設備ですけれども、こちらは、粉末貯蔵容器にウラン粉末を密閉した状態でウランを運ぶというものです。

密閉した状態で、粉末貯蔵容器に入れた状態で搬送装置からフードボックスのほうに運んでいくというものになります。搬送装置のウランを全てフードボックスのほうに移動しまして、フードボックスの中でウラン粉末貯蔵容器を開封するというものになります。

なので、搬送装置の中では粉末貯蔵容器でウランが密閉されているわけですけれども、フードボックスに入れたところでは、フードボックスで粉末貯蔵容器を開封しますので、フードボックス自体に閉じ込め機能を持たせるというような設備になってございます。

フードボックスで開封したウラン粉末を、混合機のほうに今度は入れるとなるんですけれども、混合機はフードボックスの真下に直結した設備になっておりまして、このフードボックスと混合機の間に水密のバルブがありまして、それで仕切っております。それを開いてウランを混合機のほうに投入して、バルブを閉めて混合をするというような工程になっております。

混合したウランは、またその次の工程、圧縮成型工程、プレスの設備になります。そち

らと混合機が直結しておりまして、そこのバルブを開封して圧縮成型工程、プレスのほうに全量を入れるというような工程になっております。

ウランは、この搬送装置、フードボックス、混合機というふうに順番に、前工程の量を全部後ろの設備に入れるというような形でウランを順次流していって、圧縮成型工程に全部入れた段階で、また新たに入り口の搬送装置にウランを投入するというような形になります。これをバッチ管理と我々は言ってございます。

こちらが二酸化ウラン粉末の工程になってございます。

続きまして、8ページのところが、粉末調整工程の混合工程になります。

こちらのほうは、先ほどの工程とちょっと違っているところというのがございまして、設備が少し多くなっております。

搬送装置、フードボックス、移動ホッパー、それと混合機があって篩別機、フードボックスという形で、移動ホッパーというものが入ってございます。

搬送装置、フードボックスにつきましては、先ほど説明した二酸化ウラン粉末の混合工程とほぼ同じような管理になってございますが、フードボックスから混合機の間を移動ホッパーというもので運搬するというものです。

装置自体は、粉末を入れる容器と、その粉末を入れて移動ホッパー自身が移動していきまして、混合機に直結して混合機に全量を移動ホッパーから入れるというものでございます。直結した間というのは、やっぱりバルブで仕切られていまして、バルブを開封してウランを全量落とすという管理になっています。

粉末調整工程が先ほどの工程と一番違うというのは、最大のウランを扱う量が25kgUと小さな値になっています。これは、最初、臨界出量未満のウラン粉末をバッチで取り扱う工程になってございます。

管理としましては、あと違っている点としましては、先ほどの二酸化ウラン粉末工程というのは、それぞれの設備が水密構造といいまして、密閉性を高めた設備、設備単体で水閉じ込め、水密になっているというものでございますが、こちらの工程は、囲い式フードの中に設備を設けて、外部への漏えいを防止するという工程になってございます。

ウランを移動する際に、作業者が管理しながら順次工程を送っていくというような工程になってございます。その部分が工程として違うところになります。

あと一番特徴的なのは、一番最後にフードボックスというものがもう一つございますが、ここは、粉末を調整した後に、粉末管の中にもう一度ウランを収納して、貯蔵施設にしま

うという工程のためのフードボックスというのが一番最後のところにございます。それが、工程として違うものでございます。

この粉末調整してウラン粉末を収納した容器をまた貯蔵施設にしまって、貯蔵施設からそれを出してきて混合工程へ、別の例えば二酸化ウランペレットの製造工程に投入するというような工程になってございます。

以上で工程の説明までを終わりにします。

○大村チーム長代理　工程までの説明をいただきました。では、ここまでのところで何か質問なり指摘などありましたらお願いします。

○大音チーム員　規制庁の大音です。

まず、7ページのところで、今回、UO2のペレットのところの混合工程、それから粉末調整工程、この工程のところで、いろいろな設備を一応全部洗い出しましたと言われて、あと、それに対する機能といったところを、ハザードに関係するんですけれども、それを出されたということなんですけど、それに関連して、ちょっと質問させていただきたいと思います。

まず1点目が、粉末貯蔵容器というのがありますね。

これが、基本的には、ウラン運搬台車は貯蔵施設ということなんですけれども、この粉末貯蔵容器は半分両方にひっかかってきているんですけれども、これがどちらに属するのかがわからなくて、いわゆるこの説明を見る限りだと、粉末貯蔵容器は、水密構造とか、あと質量管理といったものを持っていますので、これが、例えばここの工程に入るのであれば、これについても設備機器ということで挙げる必要があるのではないか。それに関係して、いわゆる安全機能が出てきて後ろのほうの安全対策につながっていくということが考えられるんですけれども、これについて、まず1点、教えてください。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原燃工の植木でございます。

粉末貯蔵容器についてですけれども、粉末貯蔵容器自身は、貯蔵設備のほうの施設と考えています。

この混合工程の中では、粉末貯蔵容器は、搬送装置の安全機能の中で、粉末貯蔵容器に密封した状態で取り扱うというので、搬送装置を取り扱うための機能として粉末貯蔵容器のほうをこの中でまとめてございます。

○大音チーム員　大音です。

今の御説明でいきますと、設備としては貯蔵施設に入っていると。しかしながら、この

インターフェースとしてここへ来るから、この粉末貯蔵容器についての機能といったものをここでは書いていますよと。したがって、後段でというか、貯蔵施設のところでここについては述べますよと、そういう回答ですね。わかりました。

2点目ですけれども、この中でバルブというのが何カ所か書かれているんですね。そうすると、このバルブの持つクレジット、いわゆるどのようなクレジットを持っているかということが必要になるのではないかと思うんですけれども、先ほど水密構造、いわゆる、これはどういうものなのかわかりません。多分、漏えい防止だと思うんですけれども、これについて、ここらが、今、記述が何もないんですね。「バルブを設け」ということだけになっていまして、そうしたときに、このバルブといったところは、いわゆる機能としてちゃんと持たせるのか、どういう形にするのか、そういったところが、今、見えないということで、ちょっとそれについての見解を聞きたいと思います。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原燃工の植木でございます。

バルブも、当然、機能として持たせることを考えています。バルブ自身は、それぞれの水密の構造を持った混合機の前後のバルブと考えて、混合機にある機能と考えてございます。

○大音チーム員　そうしますと、例えば、ここで言うと、搬送、フードそれから混合機といったときに、例えば配管弁類とかということにもなるわけですけれども、普通、実用なんかでいきますとね。そうすると、弁といったところも構成機器の一つではないかなと思うわけです。

ただ、いわゆるこの機能にクレジットを持たせるのであれば、ここに弁というのも必要になるんではないかというのが疑問点の一つです。今、おっしゃるのは、これは書く、書かないということですか。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

水密バルブというのは、今、対象にしているのは、7ページの二酸化ウランペレットの例だといたしますと、混合機の一部として水密バルブを考えています。

したがいまして、混合機の安全機能の一つとして、混合機と後続のプレス工程との閉じ込め上のバウンダリは、この水密バルブということになっております。なので、これは閉じ込めのバウンダリを明確にする安全機能の一つであるという認識で我々は書いています。

ただ、御指摘のように、水密バルブの水密に関する構図は、今の段階では確かに記載がございませんので、これは記載を追加してまいります。

○大音チーム員　私の質問は、機能もあるんですけれども、いわゆる混合機、まさに、今、言われたように、混合機のいわゆるバウンダリという意味では、そのどこがバウンダリかというのを明確にしておかないと、いわゆるわからなくなる。

そういう意味では、普通は、実用炉においても配管弁類というのがあって、当然のことながら、耐震クラスあるいは機器区分といったところが明確になっていくわけですよね。

そうしたときに、ここの意図もそういったことがわかるようにしておかないと、一つは、この構成機器というのは明確にならないんではないかといったことでお聞きしている次第です。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

バルブ自体は、単体の設備として挙げることは、今のところは考えてございませんで、混合機の一部分として考えております。

今、御指摘のあったとおり、閉じ込めのバウンダリを明確にする必要があるというのは認識してございまして、今、加工の方法の中で、どこが他の設備との閉じ込め上のバウンダリになるのかということに関しては、我々としては、今、記載しているというふうに認識しています。

バウンダリとして記載が不足している箇所がある場合には、それにつきましては、さらに追記して、バウンダリを明確にしてまいりたいと考えております。

○大音チーム員　大音です。

ちょっとこだわるんですけれども、そういったときに、後ろのほうで、各設備機器ごとに、いわゆる発生防止とか、それから拡大防止といったのが出てくるわけですけれども、繰り返しなんですけど、こういったところの機能が明確にわからないことになるんではないか。

そうすると、当然のことながら、後続規制において、今言われましたように、当然、このバルブの種類に対するスペックというのが後続規制で明確になるわけですけれども、要は、基本設計のところで何もなかったら、それがわからないのではないか。いわゆる、どんな機能を持っているかというのを明確にしておかないと、後続規制のほうにもいわゆるスペックが明確になっていかないということであれば、そういったものが必要ではないかということで、この三つしかないんですけれども、それの中に加えるような形で弁といったものも必要ではないかというのが質問でございます。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

確かに9ページ以降の安全機能を有する施設の、我々の現状の記載を見ますと、閉じ込めに関する安全機能のところで、水密バルブという単語が出てきてまいりませんので、それに関連した御指摘であるというふうに理解いたしました。－－すみません。訂正いたします。

安全機能として、今の段階でも記載がございます。ですので、閉じ込めの機能として水密バルブが閉じ込め機能を担保しているというのは記載してございます。

○大音チーム員　大音です。

今のお答えは、すみません。そこで、今、後ろであるからわかるでしょうという、そういうお答えですか。

質問は、後ろで書いてあるんだけれども、ここで何もないから後ろに続かないんですね。

要は、ハザードという意味では、抽出されたハザードに対して、後ろでそれがどうですかという対策を多分、展開するということになっているんですけれども、そこの関係が、今、明確でないから、何かしら記載がないと一気通貫の説明ができないんではないかと、そういうことなんです。

そうすると、どこかに設備といったものを入れるか、何かほかの手だてがないと後ろのほうに続かないんではないですかと。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原燃工の植木でございます。

今おっしゃられているのは、安全機能を有する施設として、今、搬送装置以下三つの設備を挙げているんですけれども、そこに弁を追加するというような意味でしょうか。

○大音チーム員　言っている意味は、それに近いんですけれども、期待しているんですよね。

○原子燃料工業（植木グループ長）　期待しています。

○大音チーム員　クレジットを期待しているんですよね。であれば、そこに入ってくるんではないですかということでお聞きしているということなんです。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原燃工の植木でございます。

今、水密バルブを混合機の安全機能として記載しているんですけれども、そうではなくて、安全機能を有する設備そのものとして挙げたほうが、分けてという意味でしょうか。そのほうが明確になるということですか。

○大村チーム長代理　ちょっと待ってください。

嶋崎さん。

○嶋崎チーム員　規制庁、加工担当の嶋崎です。

個別の、そういう水密扉がどうのこうのという議論の前に、まず、4ページ、5ページの安全設計の基本的な考え方、6ページ、7ページ、8ページの加工の方法、9ページ以降の安全機能を有する施設のところ、これの展開、事業者としてどういうふうに、基準規則の適合性を満足するための情報をどのように記述するか、まず、その考え方を明確にしていただく必要があるんじゃないかと思っています。

個別の議論に入る前に、そういう整理の観点で申し上げます。

まず、これまでの我々の指摘に対して、加工の方法、特にハザードの情報が適切に、製品製造という観点より、むしろハザードが特定できる災害防止上の観点での記載ということで充実されてきているということについては、その努力の跡が見られるんですけれども、基本設計の考え方から、この加工の方法、また後のほうに、どういうふうに展開していくのかという考え方がちょっと、やっぱりまだ見えてこないと感じられます。

そこを具体的に申し上げますと、まず4ページ、5ページでございます。

まず、4ページの1.核燃料物質の臨界防止の基本的な考え方ですが、これは、ただ基準規則の解釈をそのまま書いてあって、基準を守りますと書いてあるようにしか読めないと思っています。

具体的に申し上げますと、1段落目について、形状寸法を制限し得るものについては云々とあって、形状寸法管理が困難なものについては云々とある。形状寸法が制限し得るものというのは、御社の工程で照らすと、どの工程が該当するのか。

少なくとも、そこの考え方の整理は示されなければ、要は、我々は、要求として制限し得るものと困難なものに分けていますが、事業者においては、それを基本設計の考え方の中でちゃんと分けるんだということが、まず、基本設計の考え方の中で出てこないといけないんじゃないかと思います。

そうしなければ、今の話で行きますと、7ページに、粉末貯蔵容器で扱っているところは、多分、形状寸法管理をしますと。粉末貯蔵容器からウランを開放するようなところについては、粉末の形状を維持することが困難なので、形状寸法管理によらずというような形になると思うんです。

そうすることを考えていくんであれば、恐らく事業者さんとしては、粉末系を一定の容器で扱う工程間の搬送だとか、そういう取り扱い機器においては、形状寸法管理をする、粉末を容器から取り出して開放する系統については、困難な場合として、こういう管理を

するという、そういう基本設計の考え方がそもそもあるんじゃないかと思うんですね。

だとするならば、まず、その基本的な考え方の中で、そういう整理をされて工程に移っていかなければ、基本的な設計の考え方と、工程上での設計の考え方が合致している、それに従っている、それを受けて具体的にどのように展開している、そういうふうに、我々としては適合性確認の観点で確認することができないんじゃないかなと思っております。

例えば、今、臨界防止で言えば、そういうことが一例としてございます。

閉じ込め機能のほうに今度は移りますと、5ページですけれども、ウランの漏えいするおそれのある設備機器としたときに、ウラン全体と、ウランを含んだ液体というふうな分け方をしているんですが、そもそもちょっとそこが、どういう基本的な考え方で分けているのか。そういうところを、こちらは逆に言うと、基準規則よりも逆に具体的に書いてあるんですが、逆に具体的過ぎて、全体論的な考え方がちょっと見えなくなっている。

次の「ウランの漏えいを検知するため」もそうですけれども、これは気体廃棄物の、建屋から出ていくところについては漏えい検知をするということが書かれているんですが、機器設備から部屋の中に漏れる漏えい検知はしなくていいのかというところは、これだと読めなくなってしまう。

そういう規則基準に対して、ただ守りますと言っているところと、逆に、具体的過ぎて、個別の設計に入り込んでいるところがあるというところが、まず、4ページ、5ページでちょっと見受けられるという点と、4ページ、5ページを受けて、6ページ、7ページにどのようにそれが展開されているかというところが読めないというのが、全体として大きな話だと思いますので、まず、そこはきちんと整理していただく必要があると思っています。

その上で、今、大音が申し上げました、例えばバルブの話ですよね、混合機の。それは、閉じ込めのバウンダリを確保するためにバルブを設ける設計と考えているのか、核的制限値を守るために一定量の物が入ったことが確認されなければバルブを開放しないというような手順、臨界防止の観点なのか、要は、そういう整理がまず必要なんじゃないかなと思っています。

手順というよりも、むしろ、そういう安全設計、基本的な考え方を受けて、ここはどういう設備構造、配置にするのかというところを読み取れるように書いていただくことがまず重要であって、それを受けて、例えば、後ろの安全機能を有する施設に流れていくというような、まず考え方をきちんと整理していただく必要があるんではないかと思いますけれども、この点、まず御理解いただけますでしょうか。

○原子燃料工業（伊藤部長）　まず、基本設計の考え方についての御指摘は、理解いたしました。

確かに臨界に関しては、条文のオウム返しに近いような記載になってございますし、その一方で、閉じ込めに関しては、具体的な設計例に踏み込んだような記載になっているということでアンバランスなところが見られますので、これについては、我々のほうで記載を整理して、条文の要求事項から我々自身の基本的な設計方針に落とし込むというステップを一つかませるようにいたします。

その上で、今の加工の方法との関係でございますけれども、現状、今お持ちしている資料のコンセプトでございますけれども、加工の方法の中で、各系統から全ての必要な設備、これをまずは挙げておりまして、それらの設備おのおのについて、臨界の観点、それから閉じ込めの観点、これらから臨界に関して申し上げますと、核的制限値としていかなる制約を設けているか。それは取り扱うウランの量であったり、ウランの性状であったりというところに応じて切りかえておりますので、そういった記載をしています。

具体的には、質量管理をするのか、形状管理をするのか、減速剤条件管理が必要なのか否か、こういったところを記載してございます。

さらに閉じ込めに関しては、バウンダリを明確にするということで、先ほど話題に出ております水密バルブの存在、こういったものを明記するように記載のほうは改善してきているわけでございますが、先ほど御指摘がありましたように、確かに水密バルブの機能として、我々が閉じ込めを期待しているのか、それとも臨界管理上の核物質の移動の制約を期待しているのかということの記載が、確かに、今、御指摘いただいて認識したんですが、抜けているというのはございますので、これはさらに追記するようにいたします。

我々の認識といたしましては、今は、主に閉じ込めのバウンダリであるという趣旨で、この水密バルブの存在を記載してございますけれども、このバルブの持つ機能、ハードウエアとしてのバルブの存在というのをもう一度吟味して、ここの記載ぶりに関しては、改善したいというふうに考えております。

嶋崎さんの御指摘にあったように、論理展開の流れで申し上げますと、まさに基本的な安全設計から加工の方法に流れ、そこから出てくる安全設計で満たすべき要件、これがハザードの裏返しになっておりますので、その後の安全機能への展開というのは、今の段階でもロジック的にはできているというふうに認識しておりますので、あとは記載として漏れがないところ、あとは、先ほど御指摘があったような、基本的な考え方と加工の方法の

記載との整合性、この辺りを少し詰めていくというところで完成度を上げられるものというふうに認識しております。

○嶋崎チーム員　記載を充実して情報を足していくだけのものか、要は、安全設計としての概念を整理していったときに、例えば、今、バルブがちょっと例に挙げられましたけれども、まず、基本設計としてはこういう役割を持たせるための設計で、それが副次的にいろんな機能がついている。そこは、加工の方法の中で書くか、または安全機能を有する施設として展開していって書くのかというところは、まず、そういう留意点をきちんと整理された上で、その情報を整理していただければいいのかなと思っております。

そういう点で、今おっしゃっていただいた形で、まずはちょっと安全設計の基本的な考え方の記載の情報はどういうものを書くのか、加工の方法ではどういう情報を入れるのかというところは、一度整理をされた上で書いていただきたいと思っています。

それと、全体論としては、今、申し上げたとおりなんですが、続けて申し上げますと、6ページ以降のところでは、要は、使っている用語というのが、安全設計を説明する意味できちんと精査された言葉が使われているのかどうかというところが、ちょっとよくわからないところがあるということを、何点か例示で申し上げたいと思っています。

6ページの、1)混合工程のところの記載なんですが、2段落目に「操作員の被ばく低減のために」ということで、「自動化された装置で、定められた手順により」というふうに書いてあります。

作業者が距離を保つとか、それも書いてありますけれども、ここで自動化された装置の意味合いが、何を意味するものなのか。自動化というと、特に何かコンピュータ制御で、入れる量から何から勝手にオートメーション化していることを意味するものもあるし、指示を与えれば動くというものもある。

ただ、ここでは被ばく低減というふうな趣旨を書いてあるので、恐らくですけれども、遠隔操作ができる設計だということが、安全設計上、それを担保したいということをおっしゃられたいのかなというふうに推察するんですが、それだと、要は自動化された装置でというのとは、要は安全設計上の使い方として適切かどうかというところがわからないんじゃないかというところが、まず1点目です。

2点目で、7ページのほうに行きまして、「臨界質量以上」という言葉がいっぱいあります。ここで使っている臨界質量の定義がよくわからないんです。

一般的に最小臨界質量と言われているものなのか、解析などで臨界になることが確認さ

れている質量を言われているのか、いや、御社で未臨界であることをモデル上、確認している質量を言っているのか、とり方によっていろいろとよくわからない形になっていまして、そこが、例えば、後ろのところでまたいろいろ出てくると思うんですけれども、そこの言葉の使い方が果たして精査されているのかどうかというところは、ちょっと疑問に感じるところでございますので、こういったところ、一つの例示として申し上げましたけれども、きちんと、先ほどの基本的な安全設計の考え方に従って、何を加工するために、どういう設計であることを言う意味で、どういう記載をすべきかというところを考えて、きちんとその用語も精査して使っていただければと思いますので、よろしくお願いします。

○原子燃料工業（伊藤部長）　御指摘の点、承知いたしました。

用語等についても精査してまいります。

今、一つ臨界質量という用語が出ましたので、7ページの臨界質量について補足いたしますと、これは、基本設計の段階ですので、具体的な臨界計算コードで出してきた臨界質量なのか文献値なのかということについてまでは、この段階では決まっていないという認識で書いています。

臨界に関する適合性確認の中で、核的制限値の設定といったところで、それが文献値であるのか、臨界計算コード等によって計算されたものなのかという区分けについて明記していくというところになろうかと思います。

その前に、ここで言うところの臨界質量の定義なんですけれども、任意の減速剤条件の中で、臨界になる最も小さな質量、それを意図して書いております。濃縮度5%という条件で、今の場合は粉末ですので、均質条件でというところで、臨界に達する最小質量、これを臨界質量とここでは呼んでおります。

確かに、嶋崎さんの御指摘のとおり、臨界質量という言葉を使うときには、どういった条件で臨界となることを想定したワードかというのは吟味しなければなりませんので、この辺りについても、安全解析に使う用語としては精査が必要であるという認識は、確かに御指摘のとおりだと思いますので、今後、精査した用語を使うように変更してまいります。

○嶋崎チーム員　規制庁、加工担当、嶋崎です。

今の臨界質量以上で申し上げますと、ここでは、例えばですけれども、無限平板体系で未臨界が確保できていない0.95%以上のウランを扱う施設なのでというのかとか、具体的な話をされたほうがわかりやすいと思うんですね。臨界質量以上ということについて言うのであれば。

だから、先ほど言ったとおり、基本設計として何につながってどうなっているのかというところをきちんとイメージできるように言葉の使い方も考えていただかないと、何を守るためにここは設計しているのかというところが、審査する側にきちんと理解されないという形になってしまいますので、その点、よろしくお願いします。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

御指摘の点、理解いたしました。

今、7ページで使っている臨界質量というのは、減速剤条件の管理が必要か否かというところを示すために出したものでありますので、そういった意図が明確になるような記載にするようにいたします。

○大村チーム長代理　それでは、それ以外に何かありますか。よろしいですか。

では、平野さん、どうぞ。

○平野チーム員　規制庁で加工を担当しております平野です。

今日、確認というか教えていただきたい点が1点ございます。

今回、二酸化ウランペレットの混合工程と、粉末調整工程の混合工程ということで、加工のほうを説明いただいたんですが、こちらを見ますと、特徴としては取り扱う最大の核燃料物質の量が異なりますという点と、あと、フードボックスに粉末を入れたときに、文章を読んだ限りの私の理解で言うと、二酸化ウランペレット工程はフードボックスの外で作業をするのかなと。

なぜそう言うのかと言うと、粉末調整工程は、中に入ってグローブを使ってやりますというふうに書いてあって、もしかしたら言葉じりだけの問題なのかもしれないんですけれども、その辺がもし違うのであるならば、その辺の違いに起因して担保すべき案件事項も変わってくるのではないか。

取扱量あるいは取り扱う環境が異なることで、担保すべき安全担保事項が変わるのではないのかと思うのですが、こちらの文章だけを読んでいきますと、あまり差が見えないということで、その辺、そもそもそこに差があるのか、ないのかと、あと、その作業環境なりに応じて担保事項が変わると思うのですが、その辺が読み解けなかったものですから、そういうものがあるのか、ないのかということのみ、細かいところは、この後、御説明があるかと思うのですけれども、その点、まず最初に考え方というか、そういう観点で御説明をお願いいたします。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原燃工の植木でございます。

今おっしゃられた部分というのは、ちょっとわからなかったところがあるんですけれども、7ページのほうの二酸化ウランペレットの工程も、ウラン粉末貯蔵容器の開封とかはフードボックスの中で行うようにしております。

粉末調整工程も同じように囲い式フードの中でやるというところで、漏えいしないようにボックスの中で作業をするということの趣旨で、同じ意味で書いていまして、二酸化ウランペレットは、かつ水密の機能をそれに持たせていて、粉末調整工程のほうは、水密の機能までは持っていなくて、囲い式フードの機能までしか持っていないというのを意図して書いたつもりではあったんですけど、ちょっと記載のほうを、わかりづらいところがございますので見直したいと思います。

○平野チーム員　そうすると、ちょっと気にしたのは、7ページの3段落目のところで、「フードボックスでは」と言って、「グローブを用いて開封する」でしたので、フードボックスの中に壁みたいなのがあって、こんなことをするのかなということをイメージして、一方、粉末調整工程では、「ボックス内で」と書いてあったので、ということだったんですけど。すみません。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原燃工の植木でございます。

すみません。単なる誤記でございますので。申し訳ございませんでした。

○平野チーム員　すみません。細かいところで大変申し訳ございませんでした。

理解できましたので承知しました。

○大村チーム長代理　ほかにいかがでしょうか。

それでは、その次の説明に行っていただけますか。

安全機能を有する施設ということで、遮蔽等の前までお願いします。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原燃工の植木でございます。

引き続き説明をしていきたいと思います。

9ページの安全機能を有する施設のところの説明をしていきます。

まず、安全機能を有する施設ですけれども、まず、対策として幾つか分類するわけですけれども、防護設計の考え方ということで発生防止、拡大防止、影響緩和について、我々のほうでの考え方というのを、まず最初に示してございます。

その中で、設備機器に機能を持たせるハードの対策、あと人とか、あとは管理値、使用値等をコントロールするソフト対策という2種類を持っているというので、その下から臨界防止の観点でこの対策について分類してございます。

まず、臨界防止のところですけれども、先ほどまで説明していました加工の方法の中で、濃縮度5%を使います。あと、粉末を使います、あと、形状寸法や質量制限、減速条件と、設備ごとにいろいろと核的制限値を持っています。

その担保を逸脱するようなものがハザードというふうになりますので、安全機能を有する施設設備ごとにそれらのハザードに対してどういった対策があるかというのを、加工の方法と、先ほど御指摘がありましたけれども、基本的な考え方を考慮して検討してございます。

まず、二酸化ウランペレットの混合工程の搬送装置になりますけれども、こちらのほうは、粉末貯蔵容器を使用して、所定の数量の質量制限値を満足するようにという工程になってございますので、この質量制限値を逸脱しないというために、搬送装置に入れる粉末貯蔵容器の数量を管理することで、搬送装置の質量管理の制限を守るという対策がございます。

それと、入り口以外から入れてしまうと、質量制限値を逸脱、要は、工程の中に別のところからウランが投入されてしまいますと工程内のウラン量が変わってしまうので、搬送装置自体は、ほかから入らないよう、粉末貯蔵容器を入れることができないような、閉鎖するような構造にするというものがハードとしてございます。

それと、あと減速条件のほうを逸脱しないためにということで、粉末貯蔵容器自体が水密構造になるような構造になってございますので、こちらを用いて密封して搬送装置の中で取り扱うというものがハードとしての安全対策になります。

ソフトにつきましては、ここで使うウランの仕様と、あと、人が、その前に、粉末貯蔵容器自体がそういうきちんと未開封であるとか、中にきちんと正しい質量が入っているとか、そういった事前の確認をするということがソフトの対策ということになります。

次、フードボックスについては、こちらも質量管理と減速条件管理になって、同じように粉末貯蔵容器を、今度は開けるためのボックスになります。

工程のほうで開けるということにしておりますので、10ページのほうに対策が書いてございますが、－－すみません、9ページの一番下をちょっと見落としました。すみません。こちらは搬送装置、フードボックスとつながっていまして、搬送装置で運ぶウランが仮に全部フードボックスに入っても臨界質量を満足するような質量制限値を設定するということをしてございます。

搬送装置自体は、積載制限棒ということで、数量自体を何kg運べるという自体を決めて

しまいますので、物理的に決まってしまいますので、それしか運ぶことはできません。その量がフードボックスの中に全部入っても質量制限を逸脱しないというように、質量制限値を設定するというものがハード対策になります。

あとはH/Uにつきましては、水密構造につきましては、フードボックス自体を金属筐体にしまして、扉とかにパッキンをつけて水とかが入らないような構造にする、水密構造にするというものでございます。

ソフトの管理につきましては、その前の搬送装置と同じものになります。ウランの受け入れ仕様等の管理になります。

続きまして混合機になりますが、混合機は、こちらは形状制限の管理になってございます。形状寸法を維持しているという、混合機の中にウランが全量入っても核的制限値を満足できるような形状になってございます。

ただ、混合機自身は、一応、形状制限なんですけれども、投入量を我々の中で管理するということで、質量の管理も行ってございます。こちらのほうは、ソフトのほうに書いてございますが、投入した量を操作員がチェックするというような方法で、質量のチェック確認も実施しているというのが混合機でございます。

混合機につきましては水密の構造を持っていますので、先ほどから話がありますけれども、上下に水密バルブを設けて密閉して水密を担保するというような設計になってございます。

それと、あと形状制限なんで、その形状制限値が維持できているということで、ソフト管理として供用する前の検査と、日常の巡視点検による健全性の確認というもので形状が維持されているというのを担保するというのがソフト的な対策になります。

続きまして、粉末調整工程の混合工程に参ります。

粉末調整工程の混合工程の場合、臨界に関しましては、水密管理をしているか、していないかというところが大きな違いと、あと、投入される数量は、ウランの量が、粉末調整工程の場合は25kgと臨界質量未満しか取り扱わないということが一番違います。そのために、25kgを使う。

その25kgがきちんと投入されているということを搬送装置の入り口のところに照合装置というのを設けておりまして、そちらで質量と核的制限値に満足しているということを確認して、それから搬送装置の中に入れるという管理を行っています。

それ以降の工程、フードボックス以降の混合機等も、25kg以下、最大25kgのウランをず

っとバッチとして引き継いで、前の工程の25kgをそのままフードボックスでも25kg、フードボックスの25kgは混合機に入ってと、それが移動ホッパーというふうに移っていくというような管理をして、臨界を担保するというようなものになります。

それ以外、いろいろとハード対策とかがついていますが、それは二酸化ウランペレットの混合工程とほぼ同じ安全機能を持たせてございます。

水密に関しては、こちらの粉末調整工程は水密構造ではないんで、この工程自体をウランが滞留しないような形で操作員が管理をして、粉末状態が変わらない、H/Uが大きな変動のような管理をして、最終の、一番下の収納用のフードボックスまで移動させて粉末貯蔵容器に入れるという管理になってございます。

これは、いずれも操作員が管理するというのが、粉末調整工程の特徴になってございます。

以上になります。

○大村チーム長代理　それでは、今までのところについて、質問、指摘等がありましたらお願いします。

どうぞ。

○萬上チーム員　原子力規制庁の萬上でございます。

資料について確認させていただきたいと思います。

9ページの核燃料物質の臨界防止の二酸化ウランペレットの混合工程での発生防止、ソフト対策としてのdの内容でございますけれども、「取り扱う核燃料物質の濃縮度を5%以下とするため、受け入れ仕様を定め、管理する」という記載がございます。

ここに関してですけれども、次ページにも出てきます減速条件のH/Uを1以下にするために、添加剤の投入量を管理するというところも関連するんですけれども、そもそも受け入れ段階でH/Uの観点から、例えば水分量等について幾ら入っているかという部分についての管理の観点からの確認は行わないんでしょうか。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原燃工の植木でございます。

海外から我々のところはウランを購入して入ってくるんですけれども、その際に、同じように水密の容器に入ってまいります。それが開封されていないということを確認しております。

向こうの出荷先では、水分量を測定して、その値のデータというのを我々のほうで成績書を入手して、それを確認して水分量を満足しているというのを確認した上で、あと、ウ

ラン粉末貯蔵容器が開封されていない、途中で開いていないというのを確認した上で、貯蔵施設のほうに入れるという、H/Uを確認してから入れるという方法でしております。

○萬上チーム員　一応、未開封であるという前提ではありますけれども、そうしますと、海外から粉末を購入された際に、受け入れ仕様の中で、今の御説明ですと、実質、H/U、水分量を個々の作業前に、個別具体的に確認しているという理解でよろしいんでしょうか。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原燃工の植木でございます。

そういう御理解で結構でございます。

○萬上チーム員　了解いたしました。

そうしますと、この記載だけでは、まさにその後に添加剤を入れるというところでH/Uが1以下にするという条件を満たしているところの関係で、そもそも前提条件がないと、これが本当に確約できるのかどうかというのがわかりませんので、現にそういったことで管理しているんであれば、ここに今おっしゃったところを記載してもよかったなと思ったんで、そこがあえて書いていない理由というのは何かあったんでしょうか。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原燃工、伊藤でございます。

書かなかった理由というのは特にございませんけれども、受け入れたときのH/Uの値というのは、非常に小さい値で実際には入ってまいります。それから添加剤の投入等によってもH/Uは大きく上がりませんので、当然、我々の作業の中ではH/Uが1を満たしているということは認識した上で管理した状態でやっているんですけれども。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原燃工の植木です。

具体的な確認方法をここに記載したほうがという御指摘でしょうか、そうではなくてですか。

○原子燃料工業（伊藤部長）　だから、初期値がわからないと。

○原子燃料工業（植木グループ長）　初期値についてですか。

○萬上チーム員　単純に濃縮度5%以下となって、逆にこれを満たせばいいのかなというふうに見えてしまうんですが、先ほどおっしゃったようなことをしているのであれば、そこも、実際のハザードという観点から、どれぐらいの重要度があるのかどうかという観点で見ているのかどうかという部分がちょっと気になったので確認した次第なんですけれども。

○嶋崎チーム員　加工担当の嶋崎です。

要は、整理の仕方だと思うんです。結局、濃縮度にしても質量制限値にしても減速条件

にしても、受け入れ仕様を定め管理する中には実は入っていて、その手段は、濃縮度とか質量制限値と減速条件は、まずそこの受け入れ仕様のミルシートなどに記載している値を確認することで担保するとか、あと、開封していないことは、当然、だから輸送途中で、どこかでウランを加えられたり、水が加えられたり、濃縮度が違う物が加えられたりとか、そういうおそれがないことを確認するという意味で未開封のものを確認するものであって、何を確保しようとしているのかというのと、どのようにして確認しようとしているのかというところをちょっと分けて整理しないと、そこはできないと思っている。

そこが、今、混在しているんじゃないですかというところの指摘だと思いますので、えてして我々が指摘すると、何か追加する必要があるんじゃないですかとか、そうおっしゃられるんですけれど、むしろ、そういう整理がきちっとされているかどうかという視点で、我々は確認しているというふうに受け止めていただいて、もう一度、ちょっとその辺りを、要は、各こういうことに入れる情報として、どういう目的で、それが何を意味するものかというところをきちんと整理して情報を入れてくださいということを先ほども申し上げたところですので、その点を含めて、もう一度、御確認をお願いしたいと思っております。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

御指摘、承知いたしました。受け入れ段階で確認する事項ということと、この混合工程において確認する事項というところの整理の問題もございますので、そういったところは取りまとめて、記載のほうは整理してまいりたいと考えております。

○萬上チーム員　了解しました。

一応、この後の遮蔽等の説明でも線量上昇が大きくならないように、ウラン粉末を使われる放射性物質含有量が管理している物を受け入れるというふうな、こっちの記載との関係もありますので、そもそもどういう観点でそういった受け入れ管理、ミルシート等で確認しているかどうか、それの趣旨等はわかるように記載していただければよろしいかと思いますので、そういった部分を配慮した上で説明をいただければと思いますので、よろしくお願いいたします。

○加藤チーム員　規制庁、加工を担当しております加藤です。

先ほど、4ページ、5ページで御説明いただいた臨界の基本的な考え方、6、7、8で御説明いただいた加工の方法、ここから、今、御説明いただきました安全機能を有する施設のそれぞれの設計の考え方が、ちょっと整合がとれない部分がございまして、2点ほど確認させていただければと思っております。

まず1点目でございますが、二酸化ウランペレットの混合工程でございます。

先ほどの指摘にもあったんですけれども、形状寸法管理ができるものと、困難になるものというのは、この二酸化ウランペレットの混合工程では、どのような考え方をもって区別されているかというところを、まずちょっと確認させていただきたい。

○原子燃料工業（伊藤部長）　二酸化ウランペレット混合工程と粉末調整工程は、いずれも基本的には粉末のウランを使いますので質量制限が基本となっています。

ただ、質量ですとか減速条件の担保ということで、例えば、二酸化ウランペレットの搬送装置においては、粉末貯蔵容器に入れた状態で搬送する必要が生じてまいります。

この粉末貯蔵容器に入れるというところで、缶の寸法形状に関して管理すべき事項というのが発生してまいります。ただ、この設備の核的制限値の設定としては、そういった缶の形状等によらずに、未臨界が担保できる質量で管理するという方法をとっておりますので、ここは本質的には質量制限をとっています。

その質量制限をとっている理由というのは、この工程で使っているウランの形態が粉末であるからということでございます。

○加藤チーム員　今の御説明は、ちょっと理解しかねるのですが。

まず、形状寸法管理でできるものはやりましょうというのが、まず基本的な考え方で書かれていて、それが困難なときにだけ質量管理ですとか、そういったもので組み合わせた管理で核的制限値を設定するという考え方をうたわれているにもかかわらず、説明に一貫性なくて、本当は粉末貯蔵容器というもので扱っていて、それは形状寸法管理されたものであるということであるならば、搬送装置における臨界防止の観点で言えば、ここは形状寸法管理を使っているという考え方なのではないかというふうにちょっと考えたのですけれども、基本的考え方と、加工の方法で述べられたものと、最終的に出てきているハザードがつながっていないのではないかという観点で、もうちょっと整理されるべきではないのかなというふうに考えていて御指摘させていただいているんですけれども。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤でございますが。

ここでは必ず粉末貯蔵容器で入れた状態で搬送しなければならないというふうに管理しています。

ただ、この粉末貯蔵容器の中に、どれほどの量のウラン粉末が入っているかということは、粉末缶の形状とは別に管理する必要がございます。実際に粉末缶の中に何kgのウランが入っているのかという情報のもとに、ここでの核的制限値の管理がなされておりますの

で、そういったところとの組み合わせの中で、ここは質量制限管理をしているということでございます。

○加藤チーム員　恐らくなんですけれども、その次にあるフードボックスでの形状寸法がどうしても、やっぱり粉末が決められた形にならないので、フードボックスの管理をするために、事前に搬送装置ではかっているという、そういう整理なんじゃないかなというふうに感じたんです。

製品製造上、必要としているものと、安全設計として求めているものが混在しているように聞こえていて、やっぱり精査されるべきなのではないかと思うんですけれども、いかがでしょうか。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

御指摘のとおりでもございます。フードボックスの中では、まさに粉末缶の中からウランを取り出して処理を行いますので、このフードボックスの中では形状の維持が困難でありますので、ここは質量制限をとらざるを得ないというのが前提となっておりまして、そこで質量制限を満たすためには、搬送装置でウランを搬入する際に、入り口の段階で持ち込むウランの質量を管理しているという対策をとっているということでございまして、この系統全体の中で取り扱うウランの質量を管理するという観点でも、この搬送装置では質量制限を使用しているということでもございます。

○加藤チーム員　了解しました。

続きまして、粉末調整工程のほうで違う観点からちょっと指摘をしたいと思っております。

8ページになりますけれども、粉末調整工程は、全体で臨界質量未満のウランを取り扱う工程としているということでして、そうしますと、搬送装置からフードボックスまでは臨界質量未満でしか扱わないという、まず宣言がされています。ですが、ちょっと8ページの下のほうを読んでいくと、それぞれに対して質量制限を設けていっているように、まず読めるというのが8ページの情報です。

12ページのほうに行きますと、粉末調整工程で混合機のことが書かれていまして、混合機については、なぜかここで、また形状寸法管理をするような、ハード対策をするという設計をするというふうに記載がされているんですけれども、そもそもどちらなのか、臨界管理としてどちらなのかというのがわからなくて、説明をいただきたい。

粉末調整工程としては、臨界質量未満のウランしか取り扱わない設計とするということ

が約束事項なのかどうかということをまず確認させてください。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原燃工の植木でございます。

粉末調整工程は、25kgUのウランしか使わないというのが一番大原則にあります。

混合機自体が共通の形をしているんで、形状寸法制限の核的制限値を持っているんですけれども、ソフトの対策としては、前の工程にある物しか全部扱わないというような対策をしております。

それが、12ページのf.がそういった意味の記載だったんですけれども、ちょっとわかりづらいところだと思います。

f.が、減速条件と質量制限を逸脱しないように前設備、いわゆる混合機の前につながっている設備になりますので、ここではフードボックスになるんですけれども、フードボックスのウランしか取り扱いませんよというような記載にしているんですけれども、形状制限なんですけれども、質量としても前のウランしか来ないように管理をしていくという形をとっています。

工程全体で、25kgが常に動くようにというふうに管理している。混合機自体には、核的制限値として形状として他の工程と共通の値にしているというところになります。

○加藤チーム員　そうすると、基本的には臨界質量未満という――臨界質量未満が何を指しているかわかりませんけど、工程全体では25kgUウランしか取り扱わないということがまず大前提であって、さらに、混合機については形状寸法も管理するということを約束されているということなんでしょうか。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原燃工の植木でございます。

そういう意味でございます。

○加藤チーム員　そうしましたら、加工の方法のほうから、その辺が読めなくて、いきなり飛躍した12ページのお話になっていまして、ハザードが読み取れるような加工の方法になっていないのかなとも思いまして、整理されるべきと思いますので、よく精査していただければと思います。

以上です。

○嶋崎チーム員　規制庁、加工担当、嶋崎です。

今の加藤の指摘を聞いていますと、やはり基準適合性の観点から見たときに、必要条件というのが、まずあるはずなんです。

要は、今、必要条件等があるんだけれども、現状の設備の対策をいろいろと洗い出した

形で、必要条件と十分条件が入りまじっていて、どこが対応した必要条件か、それを満たしているのかというのがうまく整理されていないのかなというふうにちょっと、今、感じております。

先ほどの工程でも、質量制限と寸法制限があったときに、ここでは寸法制限がまず必要条件なんだけれども、結果として、次工程の形を考慮して、次工程の確認を前段階からやっているというところでの十分条件みたいなところがあったりとかしているというふうに聞こえたりとかしていますので、結局、基準に対して何を満足させようとしていて、それをどのように適合させようとしているのか、その上で、さらに十分条件として何を考えているか、そういったところをきちんと整理されていけば、もう少し説明性が上がっていくのではないかというふうに感じております。

それと、私は、またここでこだわって申し訳ないですけど、質量制限値の、臨界質量の2分の1未満と書いてあるところについて、まず臨界質量の意味を明確にしていただくということと、ここで、この文章が、例えば9ページでf.で書かれていますけれども、何を意味するかというところも加えて説明されたほうが、きちんと理解、我々としても何を意味しているのかということがわかるのではないか。

例えば、ここは想像するに、二重装荷については十分な対策をとっているんだけれども、二重装荷の可能性、発生を想定しても未臨界が確保できるように、質量制限値は2分の1未満の値に設定するとか、そういうことを言わんとしているんだと思うんですけれども、ただ、今やっている対策を列挙するだけですと、そこの基準の対応が見えにくくなるところもあるかと思いますので、そこは十分意識して情報を整理されるとよろしいのではないかと思いますので、よろしくお願いいたします。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

御指摘の点は理解いたしました。整理のほうは、さらに継続いたします。

臨界防止対策につきましては、やはり多重的といいますか、多層的な対策がとられています。

例えば、粉末調整工程ですと、工程全体で25kgウランの粉末しか扱わないということで、これだけで臨界自体は担保できるということでございますけれども、そういった管理に加えて、さらに設備ごとに、設備の中に入っているウランの量を管理するだとか、混合機に関しましては、工程の中には25kgのウランしかないんだけれども、仮にその工程にさらなるウランが入ったとしても絶対に臨界にならないような容積を設けているだとか、そうい

った追加対策的なところが組み合わせてとられているというところで、御指摘のように、もう少し整理をした説明を差し上げないと、何を満たそうとした安全対策なのかというところが把握しづらいという状況になっているのだというふうに理解いたしましたので、引き続き整理のほうは継続いたします。

あと、御指摘の、臨界質量の2分の1未満にするというところは、二重偶発性の原理の適用を想定した操作員の誤操作、もしくは機器の故障等による二重装荷があったとしても、臨界質量には達しないということを想定したものでございまして、これは臨界の適合性の説明の中では、今、申し上げたような説明を加えるということになろうかと思います。

さらに説明のほうを進めていく中で、的確な説明のほうはさせていただくことにいたします。

○大村チーム長代理　それ以外に何か指摘はありますか。

ないようですと、それでは、その続きの説明をお願いできますか。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原燃工の植木でございます。

引き続き、遮蔽と閉じ込めについて御説明したいと思います。

13ページのところからになります。

まず遮蔽になりますが、遮蔽は、先ほど基本的な考え方のところでお話ししたとおり、操作員に対するものを混合工程では考えていきます。

まず、aのところから順番に書いてあるんですが、工程で、先ほど御指摘がありましたけれども、ウランの仕様というものです。濃縮度以外です。

こちらは遮蔽なんで、不純物の濃度というのを仕様として定めて、それで管理している。管理の内容というのは、先ほど御説明したとおり、ミルシートの確認になります。

貯蔵施設に受け入れる前にミルシートを確認して、所定の値というのを確認してから受け入れるというものでございます。

それと、必要なウランだけを貯蔵施設から取り出すと。工程の中でため置くという考え方はございません。使う分だけを工程に出して、製造したら、そのまま工程から流れて、次の工程に向かっていくというような工程で管理してございます。

あと、影響緩和のソフト対策になりますが、こちらは、今の説明と重複するところもございますが、所定量を、混合工程で使う量を、先ほど例えば1バッチ、二酸化ウランペレットの工程だったら100kg、粉末調整工程であれば25kgという必要な量だけを持ってきて工程で管理するというようになります。

それと、あと工程自体の、これは操作員の作業の方法になるんですけれども、設備の設計レイアウトで、操作員がウランにあまり近接しないように、時間も短くできるようにというのをしてございます。それと、あと個人の線量計というのを操作員が着用して、被ばく管理というのを行ってございます。

粉末調整工程につきましても、二酸化ウランペレットと遮蔽については同じ管理になります。

続きまして、閉じ込めの機能になります。

閉じ込めのほうは、まず、二酸化ウランペレットの混合工程になりますが、二酸化ウランペレットの混合工程は、搬送装置は粉末貯蔵容器での閉じ込め、フードボックス、混合機は、その設備自体が水密構造になって閉じ込めている。あとフードボックスについては、フードボックスの中で作業を行って、フードボックスが負圧維持できるような、局所排気とつながっておりまして、負圧を保っているという設備になってございます。閉じ込め性を維持しているというものになります。

混合機につきましては、混合機自体が水密構造になっているのと、上下をふさぐバルブですけれども、こちらは水密バルブになってございまして、このバルブでもって水密性、閉じ込め性も担保しているというものになります。

粉末調整工程のほうになりますが、こちらのほうは、搬送装置につきましては、二酸化ウランペレットの混合工程と同じ考えになります。フードボックスと篩別機、移動ホッパーのところが、考え方が少し違います。

先ほど、説明を一度していますが、二酸化ウランペレットの工程は、設備自体が閉じ込めのために水密の構造を持っている。粉末調整工程のほうは、閉じ込めの機能として、囲い式フードボックスの中に設備を置いて閉じ込めを維持しているという設備になってございます。この部分が違うところになります。

あと、混合工程は、ウランを裸で扱う、そのまま扱う工程になりますので、混合工程自体を第一種管理区域内に設置してございます。部屋の排気、負圧、それとあとフィルターを通して排気してウランを取り除いているというところになります。

あとソフト対策の一つとして、もちろん排気塔のところでダストモニタによって排気を常に監視しているというところになります。

以上が遮蔽と閉じ込めになります。

○大村チーム長代理　今、説明いただいたところについて、質問、指摘があればお願いし

ます。

○加藤チーム員　規制庁で加工を担当しております加藤でございます。

閉じ込めに関して1点、御質問させていただければと思います。

9ページのところで安全機能を有する施設の、発生防止、拡大防止、影響緩和という形で、それぞれ機能を整理されていると思うんですけれども、閉じ込めに関しては、容器やフードでの一次閉じ込め、第一種管理区域での二次閉じ込めとか、いろいろと考え方があると思うんですけれども、そういったものを発生防止、拡大防止、影響緩和でどのような考え方をもって整理されているかというところをちょっとまず教えていただけないでしょうか。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

まず、発生防止対策といたしまして、設備自体の閉じ込め機能を期待しておりまして、拡大防止対策として第一種管理区域の中の部屋の排気を、負圧を維持するというようなところ、あと影響緩和として、排気系のフィルター、こういったものを考えるという整理でございます。

○加藤チーム員　了解しました。

その上で、1点ちょっとわからなくて教えていただきたい。

16ページに粉末容器から出されて囲い式フードですとか、フードみたいな負圧で取り扱われている、ある種、密閉はされていないんですけれども、負圧に取り扱うことに一つの閉じ込めを担保するようなものに関して、風速が一定になるようにするというものが影響緩和として位置づけられておりまして、どうもここは、私の中で今の説明としっくりこない部分がありまして、理解が進まなかったものですから、ここで影響緩和として置いている理由を教えていただければと思います。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原燃工の伊藤でございます。

16ページの影響緩和のところに書いてございます「d.」、これは発生防止に入れるべき分類でございますので、加藤さんの御理解のとおりでございます。大変失礼いたしました。

○萬上チーム員　原子力規制庁の萬上でございます。

私のほうは、私のほうは、遮蔽の観点からのところに書いてございます。確認したいと思います。

まず、13ページから14ページの遮蔽の関係でございますけれども、こちらは、深層防護の観点から9ページのほうで発生防止、拡大防止、影響緩和というふうに全体として説明

がありますけれども、遮蔽に関しては、どういう考えのもとで整理されているか、まず教えていただきましょうか。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

13ページの2-1に書いております発生防止と影響緩和の区分けについてですが、これは、我々のほうでもう一度整理させていただきたいと思います。申し訳ございません。

○萬上チーム員　了解いたしました。

先ほどの加藤の指摘とも重複するんですけれども、まさにc、d、eというところは影響緩和で整理されておりますけれども、基本的には、これはやっぱりどっちかというと発生防止的な要素ではないかと思われまして、むしろ、影響緩和というのであれば、ガンマモニタ等で線量が高くなればそれを検知するということも、私は、一応、例示ではありますけれども、そういったものを想定していましたので、その点に含めても先ほどの閉じ込めと同様に整理していただければと思いますので、よろしくお願いいたします。

○大村チーム長代理　ほかに何か指摘はありますか。どうぞ。

○嶋崎チーム員　規制庁、加工担当の嶋崎です。

今ほどの加藤、萬上の指摘もそうなんですけれども、やはり4ページ、5ページの基本的な考え方を、まずきちんと整理するのが必要かなとまず思います。

そこで、例えば、今、閉じ込めであるならば、どこからの漏えいを防止する設計なのかというところを、まずきちんと押さえる必要があるのかなと思っていて、そこの漏えい防止をする設計であることを明確にすれば、おのずと、そのための対策というのが発生防止対策になる。

その次に、だから、ウラン漏えい検知の要求がありますけれども、じゃあウラン漏えい検知は、漏えい後の進展防止の観点で要求されている設計だと、あらかじめ整理するんであれば、だから、それは例えば進展防止になるとか。もっと上流側から考え方をきちんと整理していけば、おのずと次の加工工程でも、どういうことをする設計なのかという記載が生まれますし、その上で、それを守るためにどういう設計、手段をどういうふうに確保するのか、そこは段階的に追っていくのがいいのかなと思います。

例えば、漏えいを防止する設計にしておいて、漏えいを防止するために気密性を確保した構造にするとか、そういったことを一まとめにしちゃうと、何を目的にしているのかがわからなくなってしまうと思いますし、おのずと基準適合性という観点、基準との対応もなかなか表現上ではとりにくくなってくるというところが見受けられると思いますので。

まず、そういう考え方を事業者としてきちんと整理されれば、それに従った整理をしてきて、そのとおりに書いてあるということであるならば、現段階で安全機能を有する施設として、その後に各基準の条項に対して、適合性について事業者としての説明がとれていて、我々として、それが確認できるようになっていけばいいのかなというふうに感じておりますので。そういう点で、ちょっと何点か整理をお願いしている点については、よろしくお願いしたいと思います。

以上です。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

御指摘、承知いたしました。安全設計の基本的な考え方から加工の方法、安全機能の設定、それから基準適合性という流れの中でロジックを明確に組み立てるというところで次回の会合に臨んでまいりたいというふうに考えます。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

小川さん、どうぞ。

○小川チーム員　規制庁、小川でございます。

いろいろと説明の内容に対して御指摘ということで、記載のあり方とか、例えば、臨界であれば形状寸法管理を原則しているということに対応した形であるにもかかわらず、質量管理とかといったようなことが突然出てくるとかいうようなところについての記載の方法というような形での指摘をさせていただきましたけど、全体に言えることは、基準適合性を確認する上での説明が多分に不足しているということでございますので、そういう面から考えて、もう一度、規制基準、それと解釈といったようなものについて、きちんと対応できるというような説明について、きちんと整理、付加して、先ほど言われたように整理をした上で対応を図っていただくというようなことでお願いしたいと思います。

○原子燃料工業（伊藤部長）　伊藤でございます。

情報といいますか、考え方の整理のほうを、もう一度進めたいと考えております。

○大村チーム長代理　私からも一言。

今のいろんな議論で、この申請書を作成するに当たって、補正等もされると思うんですけど、それの道筋みたいなものがかなり見えていると思いますので、その辺り精査をしっかりしていただいて、きっちりと基準適合性がロジカルに説明できるような、そういう精査をしていただければということですが、それに関連して、私のほうから1点だけ、これはお伺いしたいところなんですけれども。

今の閉じ込めとかに限らず、全般を通じて安全機能を有する施設のところで、ハード対策とソフト対策という形で、それぞれの装置とか機械ごとに記載されています。

それで、伺いたいのは、これは許可の変更の申請というものと、それから、あわせて保安規定の変更の申請もされている。ただ、設工認は、まだこれからであるというふうに理解しておりますけれども、特にソフト対策というところについては、これは保安規定の関係と考えていいのか。

つまり、ここの書いてある記述が、事業許可の関係のことを全般網羅しようとしているのか、保安規定も全般を含めたものなのか、さらに設工認を、どういうふうに、この中に入っているのか、入っていないのか、ちょっとその辺りの位置づけなり範囲というものを少し説明いただけるとありがたいんですけれども。

○原子燃料工業（伊藤部長）　ハード対策につきましては事業変更許可のほうに記載してまいります。ソフト対策の書き分けの方法ですが、これは今、検討を進めているところでございますが、基本的には保安規定、それから、その下部規定である我々の社内の標準ですとか手順書、こういったところに落とし込んでいく種類のものであると考えています。

ただ、ウラン加工施設という特徴を考えた場合に、操作員による安全管理、安全確保というのが、かなり大きなウエートを占めますので、恐らく加工の方法の中には、このソフト対策のうちのいずれかの部分は記載されないと安全管理の仕方が明確に表現できないという可能性がございますので、事業変更許可の中にもソフト対策の一部は文章としては記載されるものというふうに考えております。

ただ、どの部分を書き分けるかにつきましては、これから検討をさせていただきたいというふうに考えております。

設工認については、恐らくソフト対策については登場してまいりませんで、設計に関する詳細について述べていくという形になろうかと考えております。

○大村チーム長代理　いずれにせよ、ここの、今の説明の範囲は、事業許可の変更と、保安規定の変更の範囲であって、設工認については、またこれを踏まえて別途、申請なり作成をしていくと、こういう理解でよろしいですね。

それから、それにちょっと関連して、ハード対策とソフト対策、今、発言がありましたように、加工施設についてはソフト対策の占める位置、これがかなり大きいということは、我々も十分承知しています。

ただ、ハードできっちり災害の防止、異常な防止が図られるものであれば、それは、そ

れにこしたことはないと思いますので、あえて順位をつければ、ハード対策があって、それを必ずしも全部できるわけではないので、それを補完する意味でのソフト対策、それからハード対策をより有効にする意味でのソフト対策というのもあると思います。

それから、場合によっては、ソフト対策のほうが有効だというのも中にはひょっとしてあるかもしれないという、非常に密接な関係を持っているとは思いますけれども、ハード対策でどこまでをやるのかということは、やはりハザードなり、異常をどういうふうに捉えて、これはどっちが有効なのかというところの整理がやっぱり必要だなと思いますので、ちょっとその辺りが、恐らく先ほど来、いろいろと議論があった安全確保の基本的な考え方のところですね。そこのところでよく整理をされるということで、十分対応されるんではないかと思いますけれども、それを踏まえた上で、この一個一個の機器に落としたときにどういう考え方で、ハードなのかソフトなのか、それの関係はということの補完的な説明というものも必要になるんじゃないかというふうに思いますので、そこの対応をよろしくお願いしたいと思っています。

○原子燃料工業（伊藤部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

ただいまの御指摘、承知いたしました。ありがとうございます。

○大村チーム長代理　それでは、ほかに何か指摘等はありますか。よろしいですか。

（なし）

○大村チーム長代理　それでは、今日の審査はこれまでとしまして、事務的な連絡がありましたらお願いします。

○小川チーム員　規制庁の小川でございます。

次回の会合でございますが、日程調整の上、また確定した段階でお知らせしたいと思います。よろしくお願いします。

○大村チーム長代理　それでは、本日の審査会合をこれで終了いたします。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第22回

平成26年5月30日（金）

原子力規制委員会

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第22回　議事録

１．日時

平成２６年５月３０日（金）１５：３０～１７：１８

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

担当委員

島﨑　邦彦　　原子力規制委員会　委員

原子力規制庁

櫻田　道夫　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長

大村　哲臣　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長代理

小林　勝　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

石井　康彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

大浅田　薫　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

御田　俊一郎　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

長谷川　清光　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

反町　幸之助　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

海田　孝明　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

佐藤　秀幸　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

宮地　良典　　原子力規制専門員

吾妻　崇　　原子力規制専門員

松浦　旅人　　技術基盤グループ安全技術管理官(地震・津波)付　技術研究調査官

日本原燃株式会社

齋藤　英明　理事　再処理事業部　土木建築部長

藤谷　昌弘　再処理事業部　土木建築部　部長

佐々木　泰　再処理事業部　土木建築部　部長

高橋　一憲　再処理事業部　土木建築部　耐震技術課長
柏崎　宏幸　再処理事業部　土木建築部　耐震技術課　主任
大塚　拓　　再処理事業部　土木建築部　耐震技術課　担当
上田　圭一　一般財団法人電力中央研究所　地球工学研究所　領域リーダー
（地圏科学）副研究参事
佐々木俊法　一般財団法人電力中央研究所　地球工学研究所　地圏科学領域
（構造地質グループ）主任研究員
杉　俊二　　株式会社ダイヤコンサルタント　ジオエンジニアリング事業本部
地圏評価部　課長

４．議題

（１）日本原燃(株)再処理施設及びＭＯＸ燃料加工施設の地震等に対する新規制基準への適合性について

（２）その他

５．配付資料

資料１　再処理施設、ＭＯＸ燃料加工施設　敷地周辺陸域の活断層評価について（コメント回答）

資料２　再処理施設、ＭＯＸ燃料加工施設　敷地内断層の活動性評価について

６．議事録

○島﨑委員　定刻になりましたので、ただいまから核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合第22回会合を開催します。

本会合は、12月18日に施行された新規制基準に対して、事業者から提出された事業変更許可申請等に対する審査を行うための会合です。本日は、第22回会合として、事業者から敷地周辺の活断層評価について説明していただく予定ですので、担当である私、島﨑が出席しております。

では、本日の会合の進め方等について、事務局から説明をお願いします。

○小林チーム長補佐　管理官の小林でございます。

本日の審査会合の進め方でございますけど、日本原燃のほうから、再処理施設、MOX燃

料加工施設のまず敷地周辺陸域の活断層評価について、これはコメント回答でございます。2番目に、敷地内断層の活動性評価でございます。

資料につきましては、それぞれ1点ずつでございます。

事務局からは以上でございます。

○島﨑委員　よろしければ、このように進めたいと思います。

では、議事に入ります。

日本原燃から、六ヶ所再処理施設等の敷地周辺陸域の活断層評価について、説明をお願いします。

○日本原燃（齋藤部長）　日本原燃土木建築部長の齋藤でございます。

本日は、六ヶ所地点の再処理施設及びMOX燃料加工施設に関する審査会合としてお時間をいただきまして、誠にありがとうございます。

準備しています資料は2点でございまして、一つ目が、再処理施設、MOX燃料加工施設敷地周辺陸域の活断層評価について（コメント回答）でございます。二つ目が、敷地内断層の活動性評価についてでございます。

説明者としましては、当社及び社外関係者の合計9名で対応したいと思いますので、よろしくお願い申し上げます。

では、まず初めに、敷地周辺陸域の活断層評価について説明いたします。

○日本原燃（柏崎主任）　日本原燃の柏崎といいます。よろしくお願いします。

まず、資料1の敷地周辺陸域の活断層評価ということで、コメント回答について御説明いたします。

説明内容は、追加調査の計画案になってございます。

1ページ目でございますが、審査会合と、これまでのヒアリングの指摘事項の一覧になってございます。まず、調査地点、計6地点ございます。まず、敷地周辺の陸域全般と出戸西方断層、野辺地断層、七戸西方断層及び上原子断層、有戸南方のリニアメント・変動地形、月山東方の断層でございます。それぞれの地点における指摘事項は、記載のとおりでございます。

2ページ目になります。追加調査計画案の概要でございます。この図は、敷地周辺の陸域の断層とリニアメント・変動地形のマップでございます。今回の追加調査を行う地点におきましては、赤丸で示す地点になります。6地点ございます。それぞれ、指摘事項に対応した調査を実施する計画でございます。例えば、右下にございますけども、指摘事項

②-1への対応ということで、出戸西方断層南端に関する調査といたしまして、ボーリング調査、トレンチ調査、火山灰分析を実施する予定でございます。

3ページ目、指摘事項の①、これはKP、NP、OrPというテフラの層位関係に関するコメントでございます。コメントの記載内容は、記載のとおりでございます。下に表を掲載しておりますが、今回、該当する三つのテフラにつきまして、赤枠で囲ってございます。

4ページ目、調査計画案でございます。まず、目的でございますが、KP、NP、OrPの層位関係等の詳細を把握し、これらテフラの識別に係るデータ拡充を行う計画でございます。調査内容でございますが、調査位置図と表がございますが、これらに示す計20地点におきまして、地表地質調査等によりまして、KP、NP、OrPの層位関係の確認と試料の採取を行いまして、火山灰分析を行うという内容になってございます。また、この表の右側ですけども、出現する主なテフラということで、例えば模式Aの地点になりますが、KP、NP、OrPが確認されます。そのうち、NP、OrPにつきましては、この火山灰分析を実施しますが、KPにつきましては、表の下の模式Bですとか、⑱地点でも分析しますので、これは層位関係のみ確認するテフラとして掲載をしてございます。また、地点②洞爺火山灰がございますけども、洞爺火山灰につきましては、黙視で対比が可能と考えておりますので、これについても層位関係の確認のみを行うことで計画してございます。

5ページ目、各地点の試料採取予定位置でございます。5ページ目は模式Aということでなっております。これは「岩崎,1983」の文献が示す露頭でございます。左上に模式Aということで赤丸で囲ってございますが、その中に15、16番ということで、右側に柱状図がございます。試料採取予定地としましては、このTE6、8というテフラが該当になります。左下に表がございますけれども、TE6はNP、8はOrPということで、これら文献に示される位置において、これらのテフラと段丘堆積物の層位関係を確認しまして、火山灰分析を実施し、得られた結果をもとに、他地点のNP、OrPについて対比を行う予定でございます。

また、6ページ目以降につきましては、模式Aと同様な対応になりまして、テフラの層位関係と火山灰分析を行いまして、テフラ識別に係るデータ拡充を行う予定です。これが6ページから22ページまで、図面をつけてございます。説明は割愛させていただきます。

続きまして、23ページ目、指摘事項の②-１ということで、出戸西方断層南端に関するコメントでございます。コメント内容に関連する図を下のほうにつけておりますが、南端のB測線を下のほうにつけてございます。

24ページ目、調査計画案でございますが、真ん中の航空写真で御説明いたします。上が

北になってございますが、まず、航空写真の上のほうに$L_C$リニアメントということで、緑のけばつきの線がございます。すぐその下にD-1露頭ということで、断層露頭がございます。この下に赤い線がございますが、これは断層のトレース線でございまして、実際に確認している線になります。法面と底盤で確認してございまして、法面では被覆層における傾斜角として43°、底盤におきましては、これはボーリング調査も全面で実施しておりまして、それらの結果とあわせて、基盤岩における断層の傾斜角が70°ということでございます。その南にグレーの破線と点線がございますが、これは断層の想定位置になってございます。さらに、その南に$L_D$リニアメントということでありまして、南方にB-B′測線ということで、南端の測線がございます。まず、このB測線におきまして、ボーリング調査を3本計画してございます。P-1、P-2、P-3ということでございます。また、南にトレンチの掘削計画位置ということで、赤の破線で四角で記載している位置でトレンチ調査を実施する予定でございます。下のほうにB測線の地質断面図を記載してございますが、緑の線につきましては、これはボーリング調査でございます。また、オレンジ色の点線がございますけども、これがトレンチの掘削位置でございまして、規模としましては、長さが約100m、幅約50m、深さ約15mで計画してございます。また、このトレンチの調査範囲でございますけども、このB測線の地質断面図のところで長破線がございます。鷹架層と中位段丘堆積層の境界になりますけども、これがP-1、P-2のボーリング孔の間で西側が高まるような状況になってございますが、これは、現状、段丘崖と解釈しているところでございまして、この段丘崖を含む範囲におきましてトレンチ調査を実施する計画でございます。

また、航空写真に戻っていただきまして、真ん中に赤の四角の範囲がございます。このエリアにおきましてボーリングを実施しまして、D-1露頭から南端の間において、断層の存否の確認を行う計画でございます。ボーリング本数は数本程度で、ボアホールカメラを実施予定でございます。

続きまして、25ページ目、指摘事項の②-2というところで、出戸西方断層の北端のコメントになります。関連する図としまして、下に北端の測線の地質断面図を掲載してございます。

26ページ目、調査計画案でございますが、同じく、下のほうに地質断面図を掲載してございますが、DN-1～DN-4、これが既存のボーリング結果でございます。赤の線でボーリング1～3、今回、追加するボーリングでございますけども、これらのリニアメントを挟んで、ボーリング調査と火山灰分析を実施しまして、北端評価のデータ補強を行う計画でござい

ます。

また、周辺の断層露頭から試料を採取しまして、室内試験（薄片観察等）を行いまして、断層の活動性の確認を行って、ボーリング調査結果と合わせまして、北端評価のデータ拡充を行うという計画でおります。

続きまして、27ページ目、指摘事項の③、野辺地断層北方に関するコメントでございます。関連する図は下のほうにつけてございます。

28ページ目、調査計画案でございますが、まず調査の範囲としましては、赤の丸で囲んでいる範囲になります。また、その中に矢印つきの黒の線がございますが、これ、地形断面を作成する予定の位置でございます。この赤丸の範囲におきまして、山側から海底地形までの地形面高度分布を複数断面で確認して、断層等による影響の有無を検討する計画でございます。また、段丘面認定の妥当性確認のため、段丘堆積層と火山灰層の層位関係等の詳細を把握するということで、調査内容としては、地形断面の検討、地表地質調査、ボーリング調査、火山灰分析を行う予定でおります。

続きまして、29ページ目、指摘事項の④、これは七戸西方断層と上原子断層の北端に関するコメントでございます。関連する図ですけども、右側に地形断面を掲載してございます。まず一番上、これが上原子断層北端の地形断面になります。一番下につきましては、上原子断層の南端と七戸西方断層の北端の地形断面でございます。

30ページ目、調査計画案でございますけども、調査の範囲としては、青の丸で囲っているエリアになります。また、このエリアの中に赤の破線の丸が2カ所ございますが、これがそれぞれの断層の端部の地形断面でございます。この断層の北端部とその周辺におきまして、地形面高度分布を複数断面で確認しまして、断層等による影響の有無を検討する計画でございます。また、段丘面認定の妥当性確認のため、段丘堆積層と火山灰層の層位関係等の詳細を把握する予定でございます。調査内容につきましては、先ほどの野辺地断層北方と同じ内容になってございます。

続きまして、指摘事項⑤、有戸南方のリニアメント・変動地形になります。関連する図として、下のほうに地質断面図を掲載してございまして、赤の四角で囲んでおります。この赤の四角の中に薄い黄色、これがSd1ということで、中位段丘堆積層になってございます。

32ページ目、調査計画案でございますけども、上段の右側に調査位置の平面図を掲載してございます。B-B′測線がございまして、赤丸が既存のボーリング孔、青丸が、今回、

追加で実施するボーリング孔になります。下に地質断面図を掲載してございまして、B-1～B-4ということで、今回、追加する予定でございます。このボーリング調査によりまして、リニアメントを挟んでSd1層基底とその下位層の地質構造を把握しまして、断層の存否を確認するという計画でございます。

続きまして、33ページ目、指摘事項の⑥でございますけども、これが月山東方の断層に関するコメントでございます。関連する図としまして、左下に既存の地形断面図と、右側に物見崎地点の、これが$M_1$面の根拠としている洞爺火山灰などの分析結果を掲載してございます。

34ページ目に調査計画案でございますが、右側に、まず旧汀線位置におきまして地形断面図を作成し、断層の活動性を確認するということと、物見崎地点及びその周辺の地形面について、地表地質調査を実施しまして、火山灰層と、段丘堆積層の層位関係と、火山灰層と、その下位の堆積物の性状等を詳細に把握し、段丘面区分に係るデータ拡充を行う計画でございます。

また、最後になりますが、これまで御説明した追加調査の内容ですとか、範囲等につきましては、調査の状況に応じまして変更する可能性がございます。

以上で、資料1について説明を終わります。

○島崎委員　それでは、質疑に入ります。

吾妻さん、どうぞ。

○吾妻規制専門員　規制専門員の吾妻です。よろしくお願いいたします。

まず、1点目のテフラのところ、テフラ調査についてコメントしたいと思います。これ、後半のほうの野辺地断層北方の段丘面の認定とかにも関わってくる話で、この地域、テフラ、火山灰が数多くあるということで、段丘面の編年・対比に非常に重要だということで、ここのところは、まずきちんと対比・編年ができるように精査していただきたいと思います。

あわせて、これ、段丘面の認定に対して重要だということで、別途、コメントさせていただいていますけども、敷地周辺の段丘面、たくさんあるということについて、きちんと編年が組まれていて、かつ、考察が行われることが重要だというふうに思っております。その辺につきましては、今回のこのコメント回答資料というのは、ほかにもいろいろ、周辺活断層等について、既にコメントを述べさせていただいておりますけども、その中で追加調査が必要なものについて御回答いただいているということで、これ以外に、まだ御説

明いただけるような御用意があるということで、よろしかったでしょうか。

○日本原燃（高橋課長）　承知しております。その辺は、今日は調査計画の分だけ御説明をさせていただきまして、いただいた既存のデータ等々の整理で、できるものに関しましては、また次回以降、御説明させていただきたいと思っております。よろしくお願いします。

○吾妻規制専門員　わかりました。その先の議論につきまして、やはりこのテフラの年代等、重要になってきますので、ぜひきちんとした調査を行っていただきたいと思います。よろしくお願いいたします。

○島﨑委員　ほかにございますか。

どうぞ。

○佐藤チーム員　安全審査官の佐藤です。御説明ありがとうございます。

24ページなんですが、出戸西方断層南端のB測線というところで、ボーリングの追加調査あるいはトレンチの追加調査も行うというふうなことで御説明いただきましたけども、この図を見ますと、一番北側に$L_C$リニアメントがあって、D-1露頭で確認されているというふうな御説明だったと思うんですけども、その南部延長をどう考えるかということで、ずっと延長していきますと、今回、調査される予定地点のところは、ちょっとそこに係っていないんじゃないかなという気がして、これ、例えばもう少し調査領域を東側に延ばすとか、あるいは、そうでなければ、浅いところの例えば反射法地震探査をやって、そういったものを確認するとか、そういうことを検討されてはいかがかなと思っているんですが、その辺、お考え等はございましたら、よろしくお願いいたします。

○日本原燃（佐々木部長）　日本原燃の佐々木です。

今、ここに示していますのは、とりあえず今の時点の計画でございまして、このトレンチの位置からD-1露頭の間についてもボーリングを行いまして、断層の延長も確認いたしますし、トレンチの位置のボーリングの結果、あるいはトレンチの結果も踏まえまして、私どもも同じようなことも考えておりますので、必要に応じて調査範囲を広げるなり、見直すなりということも、順次やっていきたいと思っております。当初の計画は、この段丘の高度差があるところをまず確実に見ようというところで、最初の計画を立てておりますので、御指摘のことについてはちゃんとお答えできるように、引き続き調査をしてまいりたいと思っております。

○佐藤チーム員　ありがとうございました。調査の状況に応じて、領域を広げるとか、調

査計画を見直すとかということで、御検討いただければというふうに思います。

以上です。

○島崎委員　ほかにございますか。

どうぞ。

○海田チーム員　地震・津波担当の海田です。

今、出戸西方断層の南端のところについてコメントがありましたけれども、今度はちょっと北端のところなんですけれども、25ページのところで、北端の追加調査の説明がされておりますので、ちょっとその点についてコメントです。

26ページに、追加調査、ボーリングで段丘面の上で何本か追加されるということで、ここはまた大いにやっていただいて、また、下のほうに書いてあるように、調査の状況に応じて柔軟に進めていっていただきたいと、そういうふうに考えています。

それで、ちょっとこれを見ますと、結局は、もともとボーリングがあった段丘面で新たにボーリングを掘りますけれども、その近傍でちょこちょこ掘っていくということで、基本的に大きくは、前回と、以前のデータから増えるというよりは、多少精度が高度化されるということで、特になかなか、これでボーリング間隔も100m、200m離れているところで、なかなか難しいのじゃないかなというふうにも思います。これはこれでやっていただくとして、ちょっと2ページを見ていただきたいんですけれども、北方延長には御宿山東方とか北方、さらに北には月山東方の断層というのが一列につながっています。こういったものがどういうふうに関連するかというのはまだわかりませんけれども、かつて、これは活動性がないというふうに説明されました。月山東方についても、今回、指摘⑥ということで、追加調査されるということで、これも進めていっていただきたいんですけれども、今申しました出戸西方断層の北端、ここはなかなか難しいところもあるかと思いますので、北のほうにある御宿山北方・東方、この辺との関連も含めて、並行して作業を進めておいていただきたいなというのがコメントですけれども、いかがでしょうか。

○日本原燃（高橋課長）　高橋です。

御指摘いただいたとおり、御宿、出戸西方断層の北方につきましては、非常に上載地層が乏しいということで、調査としては、なかなかいろいろな手法が使えないというところもございまして、御指摘のとおりでございますので、少し北側の御宿北方、月山東方の今回のいただいたコメントもございますので、あわせて検討させていただいて、再度、御説明をさせていただきたいというふうに考えております。

○海田チーム員　よろしくお願いします。

○島﨑委員　吾妻さん、どうぞ。

○吾妻規制専門員　すみません、出戸西方の北方の検討について、もう一遍、ちょっと確認させていただきたいんですけども、今、出戸西方の北方延長が山の中に入っていくようなトレースで、今、示されているんですけども、もう一つの可能性として、山の中に入らずに、海成段丘が分布している海岸沿いに延びていく可能性もあるんではないかと思いますが、その辺については、もう既に御検討されているということでしょうか。

○日本原燃（高橋課長）　海側のほうに抜けていくものに関しましては、前回、ヒアリング等で御説明をさせていただいているんですが、地形断面、DEMに基づく地形断面図、あるいはボーリング調査という形で、海側のほうに抜けていくことはないという御説明をさせていただいていると思います。また、必要に応じて、また同じ御説明になるかと思いますが、御説明をさせていただきたいと思います。

○吾妻規制専門員　そうしたら、ヒアリングの資料をもう一度確認しますけども、この辺、地形分類を見ますと、山際の辺りには崖錐堆積物がかなりかぶっていたりとか、逆に、海岸近くに行くと、多分砂丘砂に覆われたりしますよね。なかなか変動地形学的な検討をする上では妨げになるものが多いので、ボーリングもされているというお話でしたけども、その場所の特定の仕方とか、なかなか難しいんじゃないのかなというふうに思います。例えばその地表での地形での認定が難しいということであれば、地下構造探査をやるというのも一つ手かと思うんですけれども、この地域について、何か地下構造の探査されたということはまだないんでしょうか。

○日本原燃（高橋課長）　出戸の北端のほうの段丘側のほうでの反射法なりというような形のものは、まだ実施したことはございません。

○吾妻規制専門員　わかりました。もう一度、ヒアリング資料、地表の情報、それからボーリングの情報、その辺をちょっと確認させていただきまして、もし、それだけで活断層がないことを否定するのが難しいかなという場合には、またちょっと御相談させていただきたいと思います。よろしくお願いいたします。

○島﨑委員　ほかにはございますか。

大浅田さん、どうぞ。

○大浅田チーム員　地震・津波担当調整官の大浅田です。

ちょっと今、幾つかいろいろとコメントを差し上げたんですけど、ちょっとその総論的

なことを少し申し上げますと、最初にちょっと吾妻が言ったように、今回の指摘事項に対する回答というのは、あくまで前回の審査会合のごく一部をちょっと聞いているだけなんで、ちょっとなかなか全体像がつかみにくいところもあるので、具体的に言いますと、前回、その大陸棚が断層に対するコメントとか、あと、敷地南方の撓曲構造についてのコメントとか、いろいろ差し上げているので、なるべくその点についても、早く検討結果というのをちょっと示していただくとともに、検討結果いかんによっては、当然ながら私どもとしては、審査の過程において、やはりまだ追加調査が必要ということもあり得るというふうに考えていますので、そこはそちらからも柔軟に、今後の調査については柔軟に対応していきたいという話がありましたけど、そういったことも踏まえて、今後もちょっと調査計画、調査を進めつつ、また、本当にその追加的にはさらなる調査が必要ないかどうかということについても御検討いただきたいなと思いますので、まずは、やはりちょっと前回の審査会合に対する回答をなるべく早めにということが一番かと思いますので、よろしくお願いします。

○日本原燃（高橋課長）　承知しました。今、今回、調査しようと思っています計画も、結果も含めて、その辺の今までの既存データも含めて、いただいたコメントに対して、整理して御回答させていただきたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

○大浅田チーム員　よろしくお願いします。

○島﨑委員　ほかにはございませんか。

それじゃあ、次の議題に移りたいと思います。

続きまして、敷地内断層の活動性評価について、御説明をお願いします。

○日本原燃（高橋課長）　そうしましたら、資料2に基づきまして、敷地内断層の活動性評価について御説明をさせていただきます。

資料をめくっていただきまして、1ページ目、目次になっておりまして、まず大きくは、敷地内の地形・地質について御説明をさせていただきたいと思います。また、敷地内にはf系の断層、後で御説明いたしますけれども、古い正断層のものと、3.でsf系断層、これは鷹架層という地層の堆積時の断層でございますけれども、こちらの断層につきまして、それぞれ説明をさせていただきたいと思います。

まず最初に、敷地内の地形・地質ということで、3ページを御覧ください。3ページ目は、敷地内の空中写真判読結果になってございまして、敷地南東部に地すべり地形が認められますが、リニアメント・変動地形といったようなものは判読されません。また、施設設置

位置付近は、既に標高55mに造成されておりまして、地すべりのおそれのある急斜面は存在しないということでございます。

4ページ目でございます。敷地内の地質調査位置図ということで、図の示してありますとおり、丸のところがボーリング調査になっておりますが、ボーリング調査につきましては423孔、試掘坑については3坑、トレンチ調査については7地点、弾性波探査については16測線のような、こういった形で調査を実施しているというものでございます。

5ページ目を御覧ください。敷地内地質層序表になっております。下位のほうから、新第三紀中新統の鷹架層が分布しておりまして、砂岩、泥岩、凝灰岩から成っておりまして、その層相から下部層、中部層、上部層というふうに区分しております。さらに、下部層につきまして2層、中部層については4層、区分しております。また、鮮新統から下部更新統の砂子又層が、下部層、上部層という形で分布しております。さらに、その上位に、中部更新統の高位段丘堆積層が広く分布しております。ここの砂子又層と高位段丘堆積層の間には、局所的なんですけれども、古期低地堆積層という谷部を埋める堆積物が局所的に分布しているという状況でございます。

6ページ目を御覧ください。敷地近傍陸域の地形面区分図でございます。地形面区分は、空中写真判読、地形・地質調査結果等により、段丘面の分布形態、保存状態、高度、堆積物の層相、示標テフラとの関係に基づいて区分しておりまして、敷地中、半径5kmの図を入れてございますが、敷地の位置につきましては、H5面が広く分布しているという状況でございます。

7ページ目でございます。今、御説明しました周辺近傍の示標テフラにつきましては、確認位置につきまして、赤丸でプロットしてございます。

その8ページ目のほうを御覧いただきたいんですが、段丘堆積層と示標テフラとの関係というものを整理したものでございます。上に一覧表、下に関係模式図を入れてございます。敷地内につきましてはH5面が広く分布しておりますので、H5面のところについて御説明をさせていただきますと、段丘堆積層、下の関係模式図でございますが、緑色で塗色しているものが段丘堆積層でございまして、その上位に、風成～水成の甲地軽石が分布しておりまして、その上位にヌカミソあるいは洞爺といったようなものが分布するというような状況でございます。

9ページ目を御覧ください。その産状といたしまして、代表で御説明をいたします。甲地軽石の状況なんですけれども、左上のほうに示標テフラ確認位置という位置を書いてご

ざいまして、左下の写真は、掘削時に出てきました法面に確認された甲地軽石の分布状況でございます。また、真ん中の上のほうにボーリングコアがございますけれども、これが敷地の東側のほうで実施したボーリング孔の中で確認された甲地軽石の性状でございます。右側に、法面で確認したKPのところを分析した結果を載せてございます。重鉱物組成のところを見ていただきますと、Opx(斜方輝石)でございますけれども、その斜方輝石の屈折率を中段に書いてございます。下の表に書いてございますが、斜方輝石の屈折率につきましては1.705～1.709ということで、町田・新井(2003)の記載のありますKPの文献値と整合するということで、こちらの部分、KPという判断をしております。

10ページ、11ページにつきましては、ヌカミソの関係ですが、ちょっと時間もございませんので、割愛をさせていただきます。

12ページを御覧ください。12ページは、こちらの段丘堆積層の砂層について検討したものでございます。真ん中の写真のところを御覧いただきたいんですが、こちらは淘汰のよい中～粗粒砂から成っておりまして、上のほうにつきましては、低角度の大型の斜交葉理部があります。また、下位のほうには、高角度な斜交葉理部が確認されまして、その高角度な斜交葉理部の部分には拡大な写真が載せてございますけれども、白斑状の生痕の密集部が認められます。以上のようなことから、敷地内に確認される段丘堆積物につきましては、海成砂層というふうに判断しております。

続きまして、13ページでございます。今、年代を特定をしている、そのKPなんですけれども、甲地軽石なんですが、左上の表のところを御覧いただきますと、上から、(宮内、1985；1988)、(工藤ほか、2004)、(桑原、2007)ということで、文献値にKPの年代が記載されております。年代間については、それぞればらつきがあるんですけれども、概ね17～30万前後といったような形になっております。

その下に、海水準変動を記載してございますが、こちらの海成砂層ができたという堆積年代ということでいきますと、このKPの年代値によりまして、MIS7あるいは9といったような、どちらかが考えられるんですが、右側のH5面における示標テフラの層位関係の例でございますが、私どものほうの調査をした限りでいきますと、概ね18～20ぐらいにKPの年代としては考えられるということもございまして、MIS7に相当するということで整理をさせていただいております。

続きまして、14ページでございます。こちらは敷地近傍陸域の地質平面図になっておりまして、これから御説明します敷地内の断層につきまして、広域的な連続性につきまして

は、この図のように、まず敷地内のf-1断層につきましては、敷地の北東部の濃縮埋設事務局所のほうへ連続しております。また、f-2断層につきましては、ちょうど半径5kmのぎりぎりのところまで、断層露頭を確認しておりまして、このような連続性があるというような形で判断しているものでございます。

続きまして、15ページ、16ページを御確認ください。15ページは地質平面図になっておりまして、敷地のほぼ中央部は、ほぼ造成しておりまして盛土になっております。一部、沢部のところには鷹架層が露岩しているというような分布形態になっております。

16ページのほうを御覧いただきたいんですが、この四紀層、あるいは砂子又層を取り除きまして、鷹架層の基盤を出しまして、その上限面コンター図をつくったものが16ページになっております。今し方、敷地近傍で御説明しましたf-1断層につきましては、青い四角で描いているものでございます。また、このf-1断層から派生する断層といたしまして、f-1a、f-1bというものが分布してございます。また、赤い四角で描いてございますが、f-2断層がございまして、そこから派生する断層としてf-2a断層が分布しております。また、紙面の東西方向――右左の方向なんですけども――として、北から順にsf-1～sf-5が分布していることがわかります。この敷地の中央部4測線と、南北の断面D測線を次のページで御説明します。

17ページです。4測線、東西方向になりますけれども、まずf-1、f-2断層につきましては、まずf-1断層につきましては、東側傾斜の正断層というふうに確認ができております。また、f-2断層につきましては、西傾斜の正断層ということで考えております。また、それぞれ、派生する断層につきましては、f-1断層、f-2断層ともに、その規模が非常に小さいというような状態でございまして、傾斜等々につきましては、それぞれの断層と似たような構造になっているというものでございます。

また、南北方向の断面を見ていただきまして、こちらではsfの断層を見ていただきたいんですが、基本的にsf断層は北傾斜あるいは南傾斜になっておりまして、逆断層センスの断層でございます。

続いて、18ページから、それぞれf系の断層から、順次御説明をさせていただきたいと思います。

19ページを御覧ください。まず初めに、f系断層の確認地点位置図でございます。こちらはボーリング調査及びトレンチ調査で確認した位置を整理したものになっております。赤系統の色で塗っているものがf-2断層、青系統で塗っているものがf-1断層の確認した位

置になっておりまして、数量については、右側に書いたとおりの地点でございます。

20ページを御覧ください。ボーリング、トレンチ以外に、こちら、再処理施設の建設時の基礎掘削範囲ということで、青い四角で囲っている範囲、こちらが東西約500m、南北のほうで1,000mぐらいの範囲になるんですけれども、この範囲で、それぞれの建屋の掘削データがございますので、そのデータを整理したものが21ページでございます。21ページは、ちょっと紙面が左側が北になっておりますので、御注意して見ていただきたいんですが、赤色で描いている線の部分が、先ほどのf-1、f-2といった断層、地質構造を規制する断層については、赤い線で描いております。また、それを派生する断層につきましては、f-1a、f-1b、あとf-2aにつきましてはオレンジ色で、そのような底盤で連続的に確認をしているというところでございます。

また、断層のトレース上に緑色の四角が描いているところがあると思うんですけれども、この範囲が、各断層の被覆層との関係から、活動性が確認できた地点につきまして、緑色の四角を記載しております。

このデータにつきましては、以降の資料に全部入っておりますが、説明の時間もありますので、代表したところで御説明をさせていただきたいと思っております。

22ページ目でございます。今、御説明いたしましたボーリング、トレンチ、基礎掘削の底面で確認した断層、それぞれの性状一覧になってございます。上から順番に行きますと、f-1、f-1a、f-1b、f-1系の断層につきましては、東落ちの正断層ということで、落差としては、f-1が140m、f-1a、f-1bについては、それに比べて非常に小さいという状況でございます。また、f-2断層につきましては、西落ちの正断層でございまして、330mの鉛直変位がございます。f-2a断層については、それよりも小さいということでございます。それぞれの活動性については、こちらにも書いてございますが、後ほど詳細に御説明しますので、割愛させていただきます。

続きまして、24ページからが、f-1断層系の断層について整理したものを御説明してまいります。24ページのほうでは、f-1断層、f-1a断層、f-1b断層、それぞれ活動性を確認した地点の一覧表を書いてございます。この断層の一番右側が、先ほど御説明しませんでしたけれども、活動性に関する知見ということで整理されたものでございまして、被覆層との関係ということで見ていただきますと、いずれの派生断層も含めまして、S3層、砂子又層上部層になるんですけれども、このS3層には変位・変形を与えていないということを確認してございます。それについては、次ページ以降で、資料で確認をいただきたいと思

います。

25ページを御覧ください。F-1断層トレンチの調査結果でございます。資料の右上のほうにトレンチの展開図が載せてございます。ピンク色で塗色しているところと、青い色で塗っているところがございますが、その間がf-1断層でございます。その断層の直上に薄い緑で塗ってございますけれども、この部分が高位段丘堆積層でございまして、この位置には変位・変形がないということを確認しております。また、このトレンチの中で南側のほう、紙面の左側のほうになりますけれども、小断層が数条確認されます。この小断層につきましては、どういった成因かということで、検討したものが26ページ以降に載せてございます。

26ページを御覧ください。まず、f-1断層トレンチ、今、御説明したトレンチの展開している位置なんですけれども、尾駮沼のすぐ南西側のほうに位置しておりまして、吹き出しになって大きく描いてございますが、トレンチ周辺の地形図という意味で行きますと、台地部の縁辺部、尾根の先端斜面に位置しているという状況でございます。

写真としては、27ページが掘削した当時の写真でございまして、ポールが立っているところのすぐ脇がf-1断層でございまして、その南側のほうに小断層が数条確認されるという状況でございます。それにつきまして、28ページで、それぞれ、断面を切っておりまして、A-A′断面、B-B′断面を切っております。

まず、A-A′断面でございますが、こちらで見ていただきますと、f-1断層の走向・傾斜を記載しております。それに対して、(5)と書いております小断層の動きのほうとしては、山側から谷側のほうに動いて、正断層センスで動いていると、傾斜方向のほうに動いているということでございます。

また、B-B′断面、これは投影になっておりますけれども、こちらも先ほどと同じように、谷側のほうに向かってすべっていくというような動きをしているものでございまして、f-1断層とは走向・傾斜が異なっておりまして、いずれも谷方向のほうに傾斜して動いているという状況でございます。

29ページでございます。トレンチ内の小断層の成因ということなんですけれども、f-1断層トレンチ内の高位段丘堆積層中に認められる小断層は、f-1断層からの連続性が認められないこと、鷹架層中に連続しておらず、高位段丘堆積層内で消滅していること、及び走向・傾斜がf-1断層と異なることから、f-1断層の活動と関連しないと。

高位段丘堆積層中の小断層の傾斜は、谷方向であり、小断層の変位方向は、谷落ちの正

断層であります。

これらのことから、高位段丘堆積層中の小断層は、小規模な斜面崩壊等によって、高位段丘堆積層が斜面落ち方向に移動した際に形成されたものと考えております。

30ページ～33ページにつきましては、f-1断層の活動性を確認した地点でございますが、今し方、トレンチで説明したものと内容が同じになりますので、ちょっと割愛をさせていただきまして、34ページを御覧ください。34ページは、f-1a断層の活動性を確認した調査結果になっております。これは試掘坑内の追跡坑で確認したものになっておりまして、写真とスケッチがございますけれども、白っぽく見えているところが軽石凝灰岩というものでございます。グレーっぽく見えているものが軽石混じり砂岩というものでございまして、その境界、一部、f-1a断層というふうに書いてございますけども、剪断面がございまして、その上位に砂子又層上部層が分布してございますが、変位及び変形は確認できないということでございます。

35ページ目、こちらがf-1b断層になります。f-1b断層につきましては、この位置では2条に分岐しておりまして、それぞれ、スケッチのほうを見ていただきますと、黄土色と青の塗色の境界の部分が、いずれもf-1b断層に該当しますけれども、その上位の黄色く塗色しております砂子又層上部層に変位・変形はないということを確認しております。

以上のことをまとめまして、f-1断層、f-1a断層、f-1b断層のまとめといたしましては、トレンチ調査、再処理施設建設時の岩盤検査等の既往調査結果から、少なくとも高位段丘堆積層に変位及び変形を与えていないことから、将来活動する可能性のある断層等ではないということを考えております。

なお、f-1断層トレンチ内に確認される高位段丘堆積層中の小断層は、小規模な地すべりに起因したものと考えられます。

続きまして、37ページ、こちらからがf-2断層、f-2aになります。資料の構成は、先ほどと同じようになっております。

まず、38ページ、f-2断層でございますが、表にありますとおり、7地点で活動性の確認をとっております。この表なんですけれども、確認地点の北から順番に並んでおりまして、ちょうど下から3番目と4番目、「2地点の東、北法面」というところと、「107地点の南法面」と書いてあるところの活動性に関する知見というところを見比べていただきたいんですが、f-2断層の南方のほうにつきましては、S3層中、砂子又層上部層中に変位・変形があると。ただし、高位段丘堆積層には変位・変形がないということを確認してございます。

さらに、f-2a断層、4地点で確認してございますが、こちらも同様に、S3層、砂子又層上部層に変位は与えておりますが、古期低地堆積層あるいは高位段丘堆積層というものには変位・変形を与えていないということを確認してございます。それにつきまして、次ページ以降で御説明させていただきます。

39ページを御覧ください。こちらはf-2断層のトレンチの結果でございます。右上のところにトレンチの展開図がございまして、薄青の塗色しているところとピンクがあって、その脇に濃い青がございますが、この境界がf-2断層になっております。このトレンチでおきますと、肌色で塗色してございますけれども、こちらに砂子又層の下部層が分布しておりまして、この砂子又層下部層には、この位置では変位・変形がないということを確認しております。

続いて、40ページ目～47ページ目が、今、御説明した7地点の全てのデータが載っておりますが、ちょっと飛ばさせていただきまして、48ページを御覧ください。48ページは、f-2断層からf-2aが分岐するところのスケッチになっております。このスケッチ、赤い破線で描いてあるところの写真が49ページのほうにございます。f-2a断層は、f-2断層から分岐する関係にございまして、分岐部よりも北側のf-2断層では砂子又層に変位が認められません。及び分岐部の断層面が分岐部南部のf-2断層からf-2a断層にかけて直線的に連続することから、f-2断層及びf-2a断層の最終活動は、f-2a断層及び分岐部より南側のf-2断層に沿って生じたというふうに考えております。

続きまして、f-2a断層、そういったことで、最新活動としておりますf-2a断層のトレンチの結果について、御説明をいたします。

50ページを御覧ください。左上にスケッチの位置図がございます。分岐をしているf-2aの一番北側のほうのトレンチになります。トレンチの全体平面図と、下にトレンチの南面の結果がございます。下のほうから青色で塗色しているところが鷹架層下部層の細粒砂岩というところでございまして、その中にf-2a断層が確認されております。その上位に砂子又層がありまして、その上位に古期低地堆積層、茶色く塗ってございますけれども、その地層が分布しておりまして、薄緑で塗っている高位段丘堆積層が分布しておりまして、上位に火山灰層が分布しているという状況でございます。赤い四角で囲っております、この断層部のところにつきましては、51ページに拡大図を載せてございます。51ページの拡大図を見ていただきますと、こちらにつきましては、黄色く塗色しているところに断層、砂子又層上部層なんですけれども、そこに変位・変形を与えていることを確認しております。

ただ、その上位にございます古期低地堆積層の基底面には変位は認められないということを確認しております。

それぞれ、52ページのほうで、詳細な砂子又層内に数条分岐している断層につきましての変位を確認するということで、①～⑧までの各それぞれの写真の拡大図を載せてございます。いずれにしても、古期低地堆積層に変形というものは認められないという結果でございます。53ページは、その拡大になっております。54ページは、先ほどの断層部のところの拡大写真になっております。

55ページなんですけれども、このトレンチの中で、高位段丘堆積層の中で割れ目がたくさんございまして、その割れ目の状況でございます。写真、代表例ということで2枚載せてございますが、高位段丘堆積層中に認められる割れ目というのは、引張性の割れ目でありまして、堆積構造に変位を与えておりません。開口する場合や、割れ目沿いに細粒物が充填して固結する場合が認められます。という状況になっております。

56ページからです。56ページは、今、御説明しましたトレンチの一つ南側、少し南側になるんですけれども、そのトレンチの調査結果になっております。先ほど御説明したトレンチと同様、鷹架層内に断層が確認されまして、黄色く塗っているところ、砂子又層上部層に変位・変形が認められます。さらに、その上位に薄い――こちらでは分布が非常に狭いんですけれども――古期低地堆積層が分布しておりまして、ここには変位・変形がないということでございます。緑色で示してございます高位段丘堆積層中には小断層が確認されるという状況でございます。

断層部についての拡大につきましては、57ページでございます。f-2a断層は砂子又層上部層に変位・変形を与えているということでございますが、こちらでも、先ほどと同様、古期低地堆積層に変位・変形は与えておりません。これは58ページのところに拡大写真がございますので、そちらのほうで御覧いただければと思います。

続いて、59ページでございます。ちょっとここの位置につきましては、古期低地堆積層は非常に薄いということもございまして、後ほど、60ページで御説明しますが、CTスキャンをしようということで、この法面のところをブロックをサンプリングしました。写真、59ページの下にもございますが、今、スケッチ図で赤い四角で描いてございますが、この位置から1m奥に入ったところの写真になっております。スケッチ図と、ちょっと写真が一致しておりませんので、御注意ください。この位置で写真のほうで見ていただきますと、下のほうに砂子又層中のf-2a断層がありまして、巨礫がございますけれども、この不整合

面が古期低地堆積層になります。さらに、その上位に細かい礫層がございますが、ここが高位段丘堆積層になっておりまして、いずれも古期低地堆積層には変位はないということを確認してございます。

また、60ページ、そこでとりましたブロックを用いまして、CTスキャンを実施いたしましたが、古期低地堆積層の基底面及び堆積構造に変位及び変形は認められないことを確認しております。

続きまして、高位段丘堆積層中の小断層とf-2a断層との関係ということで、整理したものでございます。下から見ていただきたいんですが、鷹架層中のf-2a断層ということにつきましては、変位方向につきましては西落ちの正断層と。鉛直変位としては最大45mということでございます。ただし、トレンチの中では、変位方向は西上がりの逆断層、鉛直変位については20cmということでございます。砂子又層につきましては、変位方向が西上がりの逆断層でございまして、鉛直変位が10cm程度でございます。高位段丘堆積層中の小断層につきましては、大きくは西側の小断層と東側の小断層がございまして、西側の小断層につきましては正断層センスございます。東側の小断層につきましては逆断層センスになっておりまして、鉛直の変位量としては2cm前後といったようなところになっております。これら、今、御説明した変位量等々につきましては、次ページ以降で、検討した結果で御説明をさせていただきたいと思います。

まず、62ページですけれども、まず鷹架層の西上がりの逆断層ということで、20cmの変位というものにつきましては、写真のとおりでございまして、断層を境にしました鷹架層の上限面の不陸の差をとっているというものでございます。

63ページを御覧ください。63ページは、f-2a断層の断層部からブロックサンプリングを取りまして、条線観察を実施しております。条線の確認した方向としましては、上の段の一番右側にポンチ絵がございますけれども、断層の下盤側から断層面を観察した状況を真ん中の写真で、条線観察結果として記載をしております。こちらから確認できたことといたしましては、レイク角が50°～60°の右横ずれであるということが確認できまして、鉛直変位が20cmということで、右側の下のほうのポンチ絵になりますけれども、実測が20cm、条線の角度が約55°というふうに計算をしますと、水平方向は14cmということになりまして、変位方向は、右横ずれ西上がりの逆断層というふうに解釈をしております。

64ページのほうは、その上位の砂子又層上部層の変位方向についての検討でございます。まず、砂子又層上部層中のf-2a断層の変位といたしましては、先ほど御説明したように、

10cm程度でございます。分岐してございまして、短いものについては0.5～1cm、2cmといったようなオーダーですけれども、一番西側のところに10cmということで確認ができます。また、水平方向につきましては、面の葉理がございますが、西上がりあるいは右横ずれと考えられる変形を示しております。写真の右側の上の赤い点線で描いているところでございます。鉛直変位につきましては、西上がりの逆断層ということは見てとれます。

65ページのほうで、こちらは、現在はもう掘削してしまってない、仮法面になるんですけれども、トレンチを掘削時中に、ちょうどその砂子又層の中の断層が確認できたところの底盤を仮法面として、仮底面といたしましてスケッチをしたものを、今、写真で載せてございます。真ん中にスケッチを載せてございますけれども、こちらで水平方向の動きを確認してございます。確認をいたしますと、右側のほうに30cmほどのずれをしているということを確認しております。赤い矢印のところになります。そういったような結果を踏まえまして、砂子又層上部層中のf-2a断層の変位方向は、鷹架層と同じ方向、50°～60°というものを当てはめて計算いたしますと、横ずれが30cmということで計算をいたしますと、右上の箱の中に入っておりますけれども、鉛直変位が10cm程度ということになりまして、先ほどの鷹架層の動きと非常に整合的な動きをしているということを確認しております。

一方で、66ページからが、今度、高位段丘堆積層の変位方向について検討したものでございます。先ほど御説明したように、小断層には、東側と西側で断層のセンスが異なっておりますので、まずは、こちらでは、東側の逆断層センス側のほうの小断層について、変位量について検討したものでございます。地点につきましては、位置AとBというふうにあって、それぞれ、鉛直面と水平面の検討した結果を書いてございます。鉛直変位につきましては、写真、位置AとBの鉛直面を見ていただきたいんですが、いずれも西上がりの逆で、1.3cmあるいは1cmといったようなオーダーでございます。水平面につきましては、位置Aでは見かけ左側へ4cm程度ずれているという状況が確認されます。また、位置Bにおきましては、右側へ3cm程度ずれるというような状況でございます。いずれ、水平面につきましては、先ほど、左側のほうにずれているものにつきましては、内部の葉理構造が南傾斜をしております。また、位置Bのほうでは、葉理構造が北傾斜の構造が見えます。この辺を補正ということで、右側のところで検討しておりますけれども、先ほどと同様に、見かけの水平の方向と、鉛直方向の実測と、あと葉理の傾斜方向を入れて検討いたしますと、動いている方向といたしましては、下の実水平変位量といたしましては0.5cm以下ということで、ほぼ鉛直というふうに考えております。したがいまして、小断層の東側の変位につ

きましては、ほぼ鉛直の西上がりの逆断層であるというふうに解釈しております。

続きまして、67ページ、今度、西側の小断層、正断層センスのものの検討をしたものでございます。こちらも同様に、2カ所で検討しておりますが、正断層の鉛直変位量といたしましては、1.5cmあるいは1cmといったような形で、西落ちの正断層を示しております。一方、水平面につきましては、上のほうは、変位量がちょっと不明という状況でございますが、下の面で行きますと、南傾斜の葉理が見かけ右へ5cm程度ずれるということを確認しております。

また、68ページでは、先ほどと同様ですけれども、高位面が出たときの仮の底面で、水平面の検討を実施しておりまして、このオレンジ色の四角で描いてございますが、葉理の傾斜によって左側に行ったり、右側に行ったり、ずれているというようなことを確認しております。こちらのデータを整理したものが右側でございまして、先ほどと同様、葉理の構造と、動いている方向、あと鉛直方向の動きを整理いたしますと、こちらも、ほぼ鉛直方向に変位をしているという解釈ができます。以上のことから、この西側の小断層につきましては、ほぼ鉛直の西落ちの正断層であるというふうに解釈をしております。

69ページに、今の御説明したことをまとめて記載してございます。まず、下のほう、ポンチ絵の青く描いているところが鷹架層内でございまして、鉛直変位が20cm、西上がりの逆断層で右横ずれでございます。砂子又層も同様でございまして、鉛直変位は10cm、西上がりの逆断層、右横ずれでございます。その上位に古期低地堆積層が分布しておりますが、これにはf-2a断層による変位・変形といったものは認められません。さらに、その上位に、高位段丘堆積層に南側のトレンチのほうでは2条の断層が確認できまして、西側の小断層につきましては、鉛直へ2cm前後の西落ちの正断層で、ほぼ鉛直方向のずれでございます。一方、東側の小断層につきましては、鉛直変位が同様に2cm前後でございまして、西上がりの逆断層で、動きとしては、ほぼ鉛直ということに確認してございます。以上のことから、高位段丘堆積層中の小断層は、f-2a断層と連続しないこと、及び変位方向はf-2a断層と異なるここことから、f-2a断層の活動とは関係ないと判断しております。

また、小断層の連続性につきましては、70ページを御覧いただきたいんですけれども、70ページのところに、青丸と黄色丸のものが描いてございますけれども、赤い実線につきましては、先ほど、一番最初のほうに御説明しました、掘削面内で断層をトレース、確認ができたところでございます。青丸のところでは、被覆層との関係を確認しているところでございまして、いずれも高位段丘堆積層中に小断層といったものは確認できておりませ

ん。黄色丸のトレンチ、これが南のトレンチと言っているものですが、ここでは小断層が2条確認できております。ただ、それの北側のトレンチでは、高位段丘堆積層中に小断層は確認はされません。こちらを少し調査した結果を整理したものが71ページのほうになっております。

こちら、ちょっと先ほどと方向が違っておりますが、左側が北になっておりまして、建屋の中でf-2a断層を確認して、7地点、4地点といったようなところで確認できますが、その法面では小断層なし、その北側にありますf-2a断層トレンチ南では小断層あり、ここのところでは、トレンチの上盤側のところで水平面をさらに掘りまして、連続性を追っかけていったんですけれども、f-2a断層のトレンチ、北側のほうのトレンチには連続していないということを確認しております。

また、72ページのほうは、こちらも先ほどのトレンチと同じですが、ここにも高位段丘堆積層中に割れ目が分布しておりまして、その分布状況につきましては、先ほど御説明したトレンチと同じような傾向でございまして、引張性の割れ目であるということを確認しております。

以上、まとめまして、73ページでございます。f-2断層、f-2a断層のまとめといたしましては、トレンチ調査、再処理施設建設時の岩盤検査等の既往調査結果から、f-2断層のうち敷地南部及びf-2a断層については、砂子又層上部層に変位及び変形を与えているが、古期低地堆積層及び高位段丘堆積層には変位・変形を与えていないことから、将来活動する可能性のある断層ではないと判断しております。

なお、高位段丘堆積層中の小断層につきましては、f-2a断層と連続しない。f-2a断層と変位方向が異なる。分布が局所的であるということから、f-2a断層の活動とは関連しないと考えております。

74ページにつきましては、関連性はないんですけれども、成因ということで検討をしたものでございます。まず、成因といたしましては、地すべりと受動変形、地震による揺れというものを可能性として検討しております。

検討した結果としては、75ページでございます。まず、地すべりといった場合なんですけれども、このトレンチ、北側にf-2a断層トレンチがあって、南側にf-2a断層トレンチ(南)というところで、こちらで小断層が確認できているんですけれども、このところの鷹架層の基盤のコンターを描きますと、ちょうど鷹架層上限面の浅い谷の位置にf-2a断層トレンチの南側のトレンチが位置しております。また、この認められました小断層につきま

しては、走向は、傾斜方向が谷方向に対して直交する方向、谷方向に対して平行になる方向でございますので、右側の模式図を御覧いただきたいんですけれども、側方侵食を受けたときの段丘面の谷側への、下への移動という移動・変形というふうにしたときに形成された小断層ではないかというふうに考えております。

ただ、この御説明をしたときに、断層直上部に小断層ができるという説明ということでは、ちょっと可能性としてはあるんですけれども、そういったところもありますので、もう一つ、別の成因の検討ということで、76ページのほうで検討しております。

76ページでは、f-2a断層トレンチの南側と、4地点の小断層がない場所での状況を、ちょっとポンチ絵のほうで見ていただきたいんですが、ここと小断層があったところの状況の違いという意味で行きますと、f-2a断層南側のトレンチにつきましては、黄色い地層である砂子又層上部層であったり、古期低地堆積層というものが、非常に東側に行くほど厚くなるような堆積環境にございます。したがいまして、西側のほうに行くと、非常に薄くなるというところでございます。こういった鷹架層の不陸の影響を受けまして、地震動の揺れが、不陸の左右の変化で剪断変形が生じた可能性というものがあるんではないかというふうに考えた次第でございます。

最後になりますが、77ページから、sf系断層について御説明をいたします。

78ページに、sf系断層の確認位置でございます。それぞれ、sf-1～sf-5まで、断層がございます。その確認したごとに色を変えてございますので、確認した数量につきましては、右上の数量を御確認ください。トレンチ調査につきましては、sf-3とsf-4で実施しております。

79ページ目が、それぞれの断層の性状及び活動性についての知見でございます。いずれもボーリング、あるいは、3と4につきましては、トレンチのデータを整理してございまして、走向につきましては、概ね東西走向でございまして、傾斜につきましては、sf-1、sf-2については南傾斜、sf-3～5につきましては北傾斜になっておりまして、いずれも逆断層センスでございます。また、断層の性状といたしましては、固結・癒着しておりまして、軽石に沿って凹凸するというようなことでございます。また、活動性につきましては、一応右端でございますけれども、基本的にsf-1～sf-4まで、f系の断層に切られるというようなことを確認されております。また、sf-5につきましては、鷹架層の上部層に、泥岩層に変位を与えていないということを確認しております。これは、後ほど御説明します。

80ページからが、それぞれの断層のコアの写真でございます。例えば80ページで行きま

すと、このグレーの細粒砂岩と言っているところと、軽石凝灰岩というものが分布してございますけど、その境界が断層面になります。sf断層ということになります。これの全体の写真は次のページに載せてございます。

それと、同様に、sf-1、82ページから、順次、84ページにsf-3、86ページにsf-4という形で、88ページにsf-5ということで、それぞれ、ボーリングで確認したsf断層の写真を載せてございますが、いずれも固結・癒着をしておりまして、弱層部は認められないということを確認しております。

また、sf-3断層につきましては、トレンチ調査を実施しておりまして、90ページのf-1断層の開合部付近で調査を実施しておるんですけれども、91ページを御覧いただきたいんですけれども、スケッチの拡大図でございます。破線で描いているところがsf-3断層、東西走向の断層でございまして、それを南北方向で切る断層がございまして、これがf-1断層の関連する断層でございます。これらに切られているという状況を確認しております。また、その切ったf系の断層につきましては、ここにつきましては、上位の砂子又層上部層に変位・変形がないということを確認しております。

92ページ目は、sf-4でございまして、こちらは北側が鷹架層の下部層の細粒砂岩、南側、オレンジ色っぽく塗っているところが軽石砂岩でございます。この境界がsf断層でございまして、こちらも小断層によって切られている状況を確認しております。写真につきましては、93ページでございます。

ちょっとトレンチの全体位置につきましては、94ページに、その北側のほうで、建屋の掘削したときに確認しておりますf-1b断層が近くにあるんですけれども、この同系統の断層に切られているということを、先ほど御説明した次第になります。したがいまして、このsf-4につきましては、f-1b断層の形成前ということで確認がとれているものでございます。

また、95ページ目につきましては、ボーリング調査結果に基づきまして、それぞれ、f系の断層で構造が切られているというふうに解釈ができるというものでございます。

最後になりますが、96ページのところで、sf-5という断層につきましては、こちらの地質断面図がございますけれども、ボーリングが細かくやってございまして、中に$T_3ms$と書いてございます。これが鷹架層の上部層でございますが、この中に鍵層がございまして、この鍵層の連続性を確認いたしますと、sf-5、こちらで言うと、西が上がるような形の逆断層なんですけれども、こちらの変位というのは、このボーリングの結果からは認められ

ないということで、この鷹架層の上部層には活動はしていないというふうに判断をしたというものでございます。

以上、まとめまして、97ページでございます。sf系断層は、ボーリング調査及びトレンチ調査結果から、断層部の性状が癒着・固結していること、鷹架層上部層に変位・変形を与えていないこと、f系断層に切られていることなどから、少なくともf系断層の活動以前に活動した断層であり、将来活動する可能性のある断層等ではありません。

sf系断層の成因は、これらの性状と、走向・傾斜や分布位置・規模から、海底地すべりの可能性が高いというふうに考えております。

説明は以上でございます。

○島﨑委員　それでは、質疑に入りたいと思います。どうぞ。

佐藤さん、どうぞ。

○佐藤チーム員　ありがとうございました。安全審査官の佐藤です。

3ページなんですけども、ちょっとお聞かせいただきたいんですけども、空中写真判読の結果で、建屋の番号が10番、それから18番というところに、滑落崖とか、あるいは移動土塊というのが図示されているわけですけども、これら、当然除去されているという御説明はいただいているわけなんですけども、その内容を確認したいので、例えば岩盤検査時の当時の写真とか、あるいは関連データとか、そういうものがございましたら、後ほど見せていただくというふうなことをちょっとお願いさせていただきたいなと思いますが、よろしいでしょうか。

○日本原燃（高橋課長）　承知しました。先ほども説明しておりますとおり、鷹架層の中まではすべっていないということで、岩盤の確認をいたしますと、その部分には何もないといったような形になるかと思いますが、よろしくお願いいたします。

○佐藤チーム員　ありがとうございます。よろしくお願いいたします。

○島﨑委員　ほかに、宮地さん、何かありますか。よろしいですか。

○宮地規制専門員　規制専門員の宮地です。

2点、確認と御説明をお願いしたいところがあります。1点が、砂子又層についてなんですけども、砂子又層を切っていて、高位段丘に覆われているという御説明が幾つかあったんです。それについて、敷地の北のほうのトレンチ等では、確実に標高50m前後で高位段丘層に覆われてということが資料として読まれるんですけども、敷地の東側のf-2断層系のところは、砂子又層の上位層が、恐らく書かれていなかったり、あるいは南側のトレン

チだと、1、2、3の南側の裏面だと、標高は書かれていないんですけども、上は直接沖積層に覆われているということで、東側は40mぐらいで、ちょっと北側のトレンチとは違う標高にあって、なおかつ、上載層が沖積だったり、あるいは見られなかったり、恐らく基盤のでこぼこを埋めたような形でたまったものですから、標高が違うのはいいとは思うんですけども、鷹架層を同定した基準というか、どうやってそれを鷹架層と認定したかということをちょっと御説明いただきたい。すみません、砂子又層。1点目はそれです。

○日本原燃（高橋課長）　今、御質問があったところなんですが、16ページを御覧いただきたいんですけれども、こちらが鷹架層の地質構造の上限面図の等高線になっております。紙面のf-2断層の西側のほうを見ていただきたいんですが、こちらのほう、西側に行くにつれて、ちょっと数字が小さくて恐縮ですけれども、コンターが非常に密になっておりまして、-90m付近まで、西側のほうには行っているというような状況でございます。これを4-4断面のほうで見ていただきますと、代表でございますけれども、砂子又層の下部層が、f-2断層の西側に関しては削り込みが、大分西側のほうに向かって削り込んでいるという状況でございます。上部層につきましては、その上位に薄く堆積しているような状況ではあるんですけれども、今、f-1の上面を覆うように薄く分布しているような状態でございます。したがって、f-2断層系のところにつきましては、多くは砂子又層というような地層が部分しているというような状況にはなるんですけれども、少し敷地のf-2よりも東側の方向になりますと、どちらかというと、場所によっては砂子又層もある場所もあるんですけれども、ない場合には――ない場合というか――削られていなかった場合には、段丘堆積層が直接、鷹架層の上位に乗ってくるというような形になっております。

○宮地規制専門員　すみません、砂子又層と認定した理由がお聞きしたいんですけども、標高、層位関係ではあるんですが、基本的に砂子又層、砂、泥という御説明で、それは、もしかして砂子又層ではなくて、もっと上位の地層である可能性は否定できるのかという趣旨で、お答えいただければと思います。

○日本原燃（高橋課長）　すみません。そういう意味で行きますと、ちょっと基本的には、見たコアなり、露頭で見た目を重視して判断をしているというのが実際でございます。一例といたしましては、46ページを御覧いただきたいんですけれども、46ページは、右にスケッチの位置を書いてございます。f-2断層の東側、f-2a断層の直上のところでございますけれども、こちらは鷹架層が分布しておりまして、その下に砂子又層、茶色っぽく見えるところが砂子又層、46ページでございます。その上位にグレーっぽくなっておりますけ

れども、こちらに高位段丘堆積層が不整合に覆っているということを確認しておりまして、こういったようなところの、あとはコアなり何なりを見ながら、対比をさせているというような形で、高位段丘あるいは砂子又層といったような形を分離していって、検討しているというようなものでございます。

○宮地規制専門員　ですから、これ、46ページの図は、4地点と書いてあるところで、これは21ページの地図を見ますと、恐らくかなり北のほう、f-2aでも北のほうになっていて、恐らくf-2aトレンチとか、北4地点、7地点というのは、50mちょっとのところで高位段丘があって、それに覆われているというのは確認できるんで、そこは恐らく、連続性もおおよそ50mぐらいの標高でつながっているというのは、そんなに問題ないと思うんですけども、東側の地点番号で言うと、117地点であると、40mより低いところに砂子又層を書かれていたり、f-1トレンチ、北東方のトレンチだと40.5mぐらいのところに書かれていたりという、ちょっとページが行き来するんで、ページ番号はわかりにくいんですけども、そういったところの砂子又層と書かれているところと、どういうふうな基準で対比されて、砂子又層と認められているか、あるいは、上の地層、砂を砂子又層と言っている可能性はないのかということを御説明いただければと思います。

117地点、32ページに、あるいはその前のページ、24地点にしても41mぐらいで、基盤、鷹架層の上に砂子又層が乗っているということが書かれてはいるんですけども、この砂、恐らくここにある記載だけだと、砂とか、砂礫層が書かれていて、それを砂子又層であって、それより上の地層ではないという根拠をお聞かせ願いたいと思います。

○日本原燃（高橋課長）　改めて、また整理をさせていただいて、御説明をします。

○宮地規制専門員　お願いします。

それと、もう1点、21ページに岩盤スケッチをまとめて書いていただいています。f断層系とsf系の断層を幾つかピックアップして、これについて、今日、御説明いただいたんですけども、恐らくこの岩盤スケッチの中に描いてある線状のものというのは、節理であったり、小断層であったりといったものかと思います。見ると、北西方向に、ある程度、続くような線も見えますんで、こういったものをスクリーニングしたというか、f断層系、sf系が代表されるという根拠を知りたいと思いますので、これらの岩盤スケッチのもう少し詳細なものを提示いただくか何かして、その上で、f断層なり、sf断層が代表できる、あるいは、それを見ておけば大丈夫だということを御説明いただければと思います。これも、また次回にでも。

○日本原燃（高橋課長）　承知しました。一応整理を、記載基準のほうをつくって、整理をして出させていただいておりますので、また、その辺を御説明させていただきたいと思います。

○島﨑委員　ほかにはございますか。

大浅田さん、どうぞ。

○大浅田チーム員　地震・津波担当調整官の大浅田です。

ちょっと個々の断層の議論に入る前に、ちょっと当初、いろいろと掘られたトレンチとかボーリングのことで、ちょっと確認したいんですけど、4ページにトレンチとボーリングの全体像が載っていまして、敷地のこの南東の端に、ここですね、ちょっとトレンチと、あとボーリングを何本か掘って、いろいろと何か確認をされようとして、ボーリングを掘っておられるところがあるんですけど、これは建設当時にちょっと議論があった、地すべりか、構造性の変形かというところのポイントでしょうか。

○日本原燃（高橋課長）　おっしゃるとおりでございます。

○大浅田チーム員　わかりました。かなりもう一世代、昔の話になるので、その当時に多分所管していたのは科学技術庁だと思うんですけど、いろいろと資料とか出されたのかもしれないですけど、今回、改めて、その新規制基準にもなっていますので、一応ちょっと我々も、この地点の地すべりか、構造性の変形かということについては、ちょっと改めて確認したいなと思いますので、関連する当時のデータとか、そういった整理をしていただいたものを、また改めてちょっと提示していただきたいと思いますので、よろしくお願いします。

○日本原燃（高橋課長）　承知しました。既存のデータを整理させていただいて、また改めて御説明させていただきたいと思います。

○大浅田チーム員　よろしくお願いします。

○島﨑委員　吾妻さん、何かありますか。よろしいですか。

○吾妻規制専門員　先にほかの方があれば。

○島﨑委員　そうですか。

じゃあ、佐藤さん、どうぞ。

○佐藤チーム員　佐藤です。

58ページなんですけども、f-2a断層トレンチのところで、ちょっと御質問なんですが、ここで確認されている古期低地堆積層というのがあるんですけども、先ほどの御説明です

と、f-2a断層は古期低地堆積層に影響を与えておらず、それから、高位段丘、その上位のH5にも断層はあるんだけど、それとは別物ですという御説明をいただいたと思うんですけども、これ、写真を見ると、NW方向に行くに従って、だんだんせん滅しているような感じで、我々としては、もう一押し、ちょっと確認したいなというふうに思っておりまして、ちょっとお願いという点もあるんですけども、例えば、ここ、今、トレンチとしては、あいているトレンチですよね。

○日本原燃（佐々木部長）　はい、あいています。

○佐藤チーム員　これ、もう少し水平方向にもう一掘りして、3次元的な奥行きですね。そこまでちょっと確認したいなと思っているんですけれども、その辺の御検討をしていただければなというふうに思っておりますが、いかがでしょうか。

○日本原燃（佐々木部長）　実は、ブロックサンプリング、先ほどCTスキャンを撮るためにブロックサンプリングを既に何カ所か行っておりまして、そういう意味では、奥行き30cmぐらいの3次元的に見れるような状態に、実は既になってございます。私どもの検討も、そういう3次元的なところも入れて、とりあえずつくっておりますけれども、少しそういうところも、まずちょっと手持ちのものを見ていただきまして、もし不足があれば、また追加のことも検討したいと思いますので、まず現状の現時点で見れる水平方向の状況等も、まず最初に御説明させていただきたいと思います。

○佐藤チーム員　わかりました。まず、そうですね、その情報をまずちょっと御提示いただいてからというふうなことだと思いますので、承知いたしました。

○島﨑委員　それでは、海田さん、お願いします。

○海田チーム員　地震・津波担当の海田です。

　ちょっと今の件に関連しまして、76ページをちょっと御覧ください。ここに、今、左側にスケッチが載っていますけれども、佐藤のほうから、砂子又層の上のこの古期低地堆積層ですか、これを切っていないかどうかについて、確認をもうちょっとするようにという話がありましたけれども、ちょっとその成因で、今、そちらで考えられているのが、地震動の振動特性によって、ずれが上のほうに生じたということで、今、考えられていると。可能性があるということですけれども、ちょっとこのスケッチを見ると、あれですよね、砂子又層の土かぶりというのは2mぐらいで、そんなに厚くない。こういうのは断層を境にしていないところでも、こういった土かぶりの違いというのはあちこちあるかと思います。たまたまこういうのが断層の上に生じたというのは、ちょっと気にはなりますので、同じ

ような事例がないのかというのを調べていただいて、ヒアリングでもいいので、補強して、もしあればですけれども、なければ、ないものを出してくださいというのは仕方ないので、あれば、ちょっとそういったことで補強して、説明していただければと思うんですけれども、いかがでしょうか。

○日本原燃（佐々木部長）　承知いたしました。私どもも、こういう事例を探しておるんですが、なかなか今のところは、いいものが、これと非常に似たようなものという意味では見つかっておりませんけれども、引き続き調べまして、また御報告させていただきたいと思います。

○海田チーム員　よろしくお願いします。

○島﨑委員　それでは、吾妻さん、どうぞ。

○吾妻規制専門員　ちょっと話が長くなりそうなので、後回しにさせていただきました。

まず、1点目なんですけども、あまり大規模な断層ではないようなので――ないかどうかはわからないですけども――sf-5のボーリングの断面の解釈について、今、鷹架層の下部で止まっているという御説明だったんですけども、その96ページのところに断面をお示しいただいているかと思うんですが、先ほども御説明の中で、鷹架層の上部にキー層となる火山灰があるという御説明だったんですけども、今、ちょうど断層の上端が抜けようとする、そのB-4というボーリングと、あと、N2-4というボーリングの間辺りで、この火山灰が西側のほうが高いんですよね。これ、断層の構造と調和的な高度差を持っていると思います。上下の変位量としては、下位の地層よりも小さいかもしれませんけども、西側のほうが高くなっているという特徴からは、もしかすると、こちらのほうも、鷹架層の上部まで来ている可能性があるのかなというような考え方もできるかと思います。一応やはり断層がどの地層までずらしているかというのは、きちんと確認しておきたいと思いますので、この解釈だけで決まらないようであれば、恐らく、今、4-4断面というので御説明いただいたんですけども、この前後というか、3とか5とかという断面が恐らくあると思いますので、そういったものに、このsf-5断層というものが出ているようであれば、その辺も断面として見せていただきたいなというふうに思います。

あわせて、その地質構造の断面というお話ですと、今回は4-4断面と、あとD-D′断面ですか、そういう直交する1断面ずつを見させていただいたんですけども、この施設の特徴からも言えるんですけども、いろんな重要な施設がかなり広い範囲に分布しているんですね。ですので、断面も、代表的な1断面だけではなくて、やはり敷地全域の断面を確認さ

せていただきたいと思います。それと安全上重要な構造物との関係、そういったものがわかる断面を、東西断面、南北断面ともに出していただきたいと思います。

また、それ以外に、地質構造断面以外に、物理探査、反射法の地震探査も敷地内でやられているという測線図が、たしか最初のほうにあったかと思うんですけども、赤いチェーンで示されていた。何ページでしたか。

○日本原燃（高橋課長）　弾性波探査です。

○吾妻規制専門員　弾性波探査ですか。すみません。そちらの探査結果についてもお示しいただきたいと思います。

先ほど、宮地のほうから、岩盤検査の結果について示していただき、それに基づいて、今回、対象とした断層と、スクリーニングアウトとしたものと、どういう基準が出たのか、御説明いただきたいという話があったんですけども、これ、岩盤検査の資料については、ヒアリングで私のほうからも、できるだけ生データが詳しく見れるやつを、電子媒体でもいいので御提示くださいというふうにお願いしているので、先ほどのスクリーニングの基準とあわせて、こちらのほうの資料の提示をよろしくお願いします。

その際に、ちょっと注意していただきたいというか、確認しておきたいんですけども、21ページに、今示されている岩盤検査の図面の縮小版をレイアウトされているんですけども、ここで、恐らく施設ごとに検査された結果が載っていると思うんですけども、ちょっと確認したところ、敷地の北東側のほうの――施設の番号、最初のほうにインデックスで振られている番号で申し上げますけども――15番と17番、そこに当たる基礎岩盤のこの図面がないのと、あと、もう1カ所、南東側のほうの18番の施設、この部分のところも、このスケッチが、今、抜けているように思いますので、それも含めた形で、もし記録が残っていたらという話になるのかもしれませんけども、御提示いただきたいというふうに思います。

○日本原燃（佐々木部長）　御指摘のところで、もし抜けているものがありましたら、お出しいたします。底盤のスケッチについては、前々回のヒアリングのときに、デジタルデータで、一応御提出をさせていただいておりましたと思います。

○吾妻規制専門員　失礼しました。じゃあ、そちらのほう、資料としては確認させていただきたいと思います。

すみません、今日、いろいろお話を聞いていて、議論しているうちに、ちょっと気になった構造が一つ――構造というのか――地形的なほうで気になった点が1点あるので、ち

ょっとそれに関する資料があったら、また御提示いただきたいなと思ったんですけど、地すべりの話がございましたよね。地すべりの話があって、その周辺のもとの地形を見ていたときに、すみません、3ページの地図をお借りしてよろしいでしょうか。こういったところが、今、地すべりで書かれているんですけども、その地すべりとされているところの周辺というか、それに一部係ってくるところがあると思うんですけども、ここのハッチかけてあるところの北側の縁、それから、隣の大きなこのハッチのところの北側の縁、ハッチがかかっていないんですけども、もう一つ、こっち側に孤立丘の等高線が閉塞、等高線が閉じているところがあって、孤立丘みたいになっているところがあって、要は、そういういわゆる鞍部的なものが、このように直線的に配列しているところがあるんですね。鞍部というか、少し地形がへこんでいるようなところ、可能性としては、こういう地すべりの頭ですね。地すべりがすべった頭のところが並んでいるということも考えられるんですけども、こういったところがどういう構造を持っていたのか、あるいは、先ほど、弾性波探査の調査もあるということなので、そういうところに係るところがあれば、ちょっと気をつけて、それにちょっと着目したような資料を一つ、つくっていただきたいなと思います。

地形としては、敷地、重要施設のあるほうまでには係っていないかと思うんですけど、これが西側のほう、延びる可能性がないかどうか、そういった観点でちょっと検討していただいて、その構造のこういった地形の成因というんですか、どういうものがこういうふうに見えているのかというところを、事業者さんなりの解釈を御説明いただきたいと思います。よろしくお願いいたします。

○日本原燃（高橋課長）　承知しました。

先ほどの大浅田さんのほうから御指摘いただいた、ちょうどこのところの道路のすぐ右脇のところで、今まで、トレンチとボーリングというのをやって、地すべりであるということで、結論から言うと、砂子又層の中ですべり面がおさまるようなものなんですけれども、そういったようなものが、このちょうど中央部付近で調査を実施しているものがございますので、その辺のデータと、あと、あわせて、先ほどの敷地全体の断面図とか、鷹架層の地質構造とか、全部断面を整理させていただいて、その辺で一通り御説明をさせていただきたいと思います。よろしくお願いします。

○吾妻規制専門員　あらかじめ、じゃあ、懸念していることをちょっと先に申し上げますと、この辺、H5面が分布しているエリアですよね。仮に、その地すべりがH5面をずらして

いるようなものになってくると、それがいつ発生したのかということも重要になってくるんです。もちろん施設のほうに直接影響がなければ、重要施設の外側であれば、別にそれはいいと思うんですけども、その時期ですよね。H5面、要は、中期更新世の末期ぐらいですよね。その後に起こったということしか言えなくなってしまうんで、それが後期更新世に起こったことではないということをきちんと示せるかどうか、その辺、確認したいと思いますので、資料の整理のほうをよろしくお願いいたします。

○日本原燃（高橋課長）　また改めて御説明させていただきます。

○島﨑委員　ほかには何かございますか。

よろしいですか、今日はこのぐらいで。

いろいろ質問、宿題出ましたので、よろしく御検討のほど、お願いしたいと思います。

それでは、本日の議題、これで終了しますので、事務局から事務連絡をお願いします。

○小林チーム長補佐　管理官の小林です。

この地震等に関する会合でございますけども、これについては、適宜実施しておりますヒアリングの状況、これを踏まえた上で、次回の会合につきまして連絡させていただきます。

事務局からは以上でございます。

○島﨑委員　以上をもちまして、第22回の審査会合を閉会します。

どうもありがとうございました。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第23回

平成26年6月19日（木）

## 原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

## 第23回　議事録

１．日時

平成２６年６月１９日（木）１３：３１～１６：３３

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

担当委員

更田　豊志　　原子力規制委員会委員

原子力規制庁

大村　哲臣　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長代理

石井　康彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

長谷川　清光　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

小澤　隆寛　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

伊藤　博邦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

葛西　邦生　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

林　　里沙　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

福島　操　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

小川　明彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

嶋﨑　昭夫　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

栗崎　博　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

大音　明洋　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

平野　豪　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

萬上　俊隆　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

加藤　美穂　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

池永　慶章　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

松本　修　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

伊東　智道　　技術基盤グループ安全技術管理官（シビアアクシデント）付
主任技術研究調査官

久保田　和雄　技術基盤グループ安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付
主任技術研究調査官

高梨　光博　　技術基盤グループ安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付
技術研究調査官

福西　史郎　　技術基盤グループ安全技術管理官（地震・津波）付
上席技術研究調査官

渡邉　愛　　技術基盤グループ安全技術管理官（地震・津波）付　技術研究調査官

鈴木　哲夫　　技術基盤グループ安全技術管理官（地震・津波）付　技術参与

日本原燃株式会社

青柳　春樹　　執行役員　再処理事業部担任（安全）、安全技術室長

出口　守一　　執行役員　燃料製造事業部長代理

越智　英治　　理事　再処理事業部　エンジニアリングセンター長

大枝　郁　　理事　再処理事業部　再処理工場　前処理施設部長

髙橋　俊夫　　理事　燃料製造事業部　部長

牧　　隆　　再処理事業部　エンジニアリングセンター プロジェクト部長

有澤　潤　　再処理事業部　エンジニアリングセンター プロジェクト部
再処理規制対応グループリーダー

守屋　登康　　再処理事業部　エンジニアリングセンター プロジェクト部
新増設プロジェクトグループリーダー

大橋　誠和　　再処理事業部　エンジニアリングセンター プロジェクト部
再処理規制対応グループ　副長

岩淵　克之　　再処理事業部　エンジニアリングセンター プロジェクト部
再処理規制対応グループ　副長

中村　浩樹　　再処理事業部　エンジニアリングセンター プロジェクト部
再処理規制対応グループ　主任

井鳥　昌史　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　設計部　副部長

木村　昭則　　再処理事業部　エンジニアリングセンター 設計部
技術基盤グループ　主任

久保田　浩　　再処理事業部　エンジニアリングセンター 設計部
技術基盤グループ　副長

新岡　将　　再処理事業部　再処理工場　設備保全部　計装技術課長

木村　乃久　　再処理事業部　安全管理部　作業安全課　主任

島本　龍　　再処理事業部　土木建築部　耐震技術課　副長

小谷　美樹　　再処理事業部　核物質管理部　核物質管理課長

上原　滋　　再処理事業部　核物質管理部　担当

染谷　浩　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　設計部部長

根岸　美幸　　再処理事業部　再処理工場　前処理施設部　燃料管理課副長

三上　徹夢　　再処理事業部　再処理工場　前処理施設部　燃料管理課担当

真嵜　康行　　燃料製造事業部　燃料製造計画部　安全技術グループ課長

伊藤　洋　　燃料製造事業部　燃料製造計画部　品質保証グループリーダー

山田　隆雄　　燃料製造事業部　燃料製造計画部　安全技術グループ　担当

渕野　悟志　　濃縮事業部　濃縮計画部　安全基準グループリーダー

佐々木　耕一　安全技術室　環境管理センター課長

石原　紀之　　東京支社　技術部　課長

一般財団法人　電力中央研究所

杉本　聡一郎　地球工学研究所流体科学領域（気象グループ）主任研究員　博士（工学）

４．議題

（１）日本原燃(株) 再処理施設の新規制基準に対する適合性について

（２）日本原燃(株) MOX燃料加工施設の新規性基準に対する適合性について

（３）その他

５．配付資料

資料１－１　第九条：外部からの衝撃による損傷の防止
【再処理施設における竜巻影響評価について】

資料１－２　第九条：外部からの衝撃による損傷の防止
【再処理施設における竜巻影響評価について】
補足説明資料

資料１－３　第九条：外部からの衝撃による損傷の防止
【MOX燃料加工施設における竜巻影響評価について】
資料１－４　第九条：外部からの衝撃による損傷の防止
【MOX燃料加工施設における竜巻影響評価について】
補足説明資料
資料２－１　第十条：再処理施設への人の不法な侵入等の防止
【要求に対する適合性】
資料２－２　第十条：MOX燃料加工施設への人の不法な侵入等の防止
【要求に対する適合性】
資料３－１　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性
【設計基準】第十一条：溢水による損傷の防止
資料３－２　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性
【設計基準】第十一条：溢水による損傷の防止【補足説明】
資料４－１　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性
【設計基準】第十二条：化学薬品の漏えいによる損傷の防止
資料４－２　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性
【設計基準】第十二条：化学薬品の漏えいによる損傷の防止
【補足説明】
資料５－１　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性
【設計基準】第十五条：安全機能を有する施設（第６項内部発生飛散物による損傷防止）
資料５－２　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性
【参考資料】第十五条：安全機能を有する施設（内部発生飛散物による損傷防止）【現場ウォークダウン結果】
参考　再処理施設　前回までの審査会合における主な論点と対応について

６．議事録

○更田委員　それでは、核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合の第23回会合を開催をいたします。

本日の議題は、日本原燃株式会社　再処理施設の新規制基準に対する適合性について、

続いて、MOX燃料加工施設の新規制基準に対する適合性について、となりますけども、ちょっと冒頭、これまでの審査の経過等々含めて、石井管理官のほうから、流れと、それから、今後に対する注意点等について、少し触れてもらいます。

○石井チーム長補佐　安全規制管理官、石井でございます。

本日の会合の流れでございますが、先ほど議題御紹介ありましたように、再処理施設、MOX施設についての審査でございますが、今回は、外部からの衝撃による損傷の防止ということで、竜巻の評価、それから、再処理施設――MOX施設への人の不法な侵入等の防止ということで共通部分がございますので、これは再処理、MOX合同で行うことにしてございます。共通事項に加えて、個別事項を説明いただくことになります。また、竜巻についてはウラン濃縮についても共通事項がございますので、この中で共通事項についてのみでございますけれども、お聞きするということで、資料1、資料2関係についての説明をまず行っていただきます。その後、資料3以降については再処理施設のみのものでございますので、ここで一旦、席の入れ替え等行ってから、後半を行うということにしてございます。

それから、本日の会合、5月21日以来ということで約1カ月ぶりの会合となりました。事業者、日本原燃の準備の都合もあって、このような日程になりましたけれども、この間、5月30日に補正の提出がございました。本来であれば、本日申請書の補正について、これらを踏まえた説明を開始するところでございますけれども、今回、今日の会合については、日本原燃からの要請もございまして、補正前の段階から準備していた項目についての審査を行うということになっております。

しかしながら、補正については次回以降ということになりますけれども、補正後の最初の審査会合ということでございますので、今回の補正の趣旨、特に主な内容といいますか、項目について、対象範囲といいますか、この辺りについて御説明を、口頭で結構ですのでお願いしたいと思います。よろしいでしょうか。

○更田委員　はい。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

それでは、今、御指摘いただきました補正、5月30日に御紹介いただきましたように提出させていただきました。これは前回の会合にもこういう内容ということを御紹介いたしましたけれども、中身として大きなのは2点でございます。

1点は、設計基準に関わる安全上重要な施設、これの見直しでございます。私ども、当初の変更申請におきましては、これまでの経緯を踏まえまして、今回の、いわゆる福島の事

故を踏まえて、最も重要な機能は何かという観点で、今までの安全上重要な施設をもう少し深く追求して3段階分類にしたところ、規制という観点、基準、新基準も2段階分類でございましたので、信頼性に関する変更はございませんでしたけれども、もう一度その辺を整理して、補正させていただいたものが1点でございます。

それから、2点目は、これから審議が佳境に入るわけでございますけれども、この重大事故、この重大事故はこれから具体的な御審議をいただくわけですけれども、その基本的な考え方、これは私ども今までの新基準に基づきまして、こういう範囲でいいというふうに思っていたものを、事業指定変更申請を出させていただいたわけですけれども、やはりこの重大事故については御議論いただきましたように、非常に細部にわたる、しかも、その細部にわたることが有効性に影響を与えるということがございますので、全体の流れ、特に拡大防止、影響緩和、それから異常な放出防止、こういった観点での時系列的な対応方法、それから放出放射能という観点から非常に重要になってまいります、閉じ込めという観点の力点の置き方、こういったものをもう少し具体的に方針という形で申請書に表して、それをベースに御審議いただければということで、まだ十分でなかったかもしれませんけれども、私どもそういった観点で補正をさせていただきました。

それから、あと、細かいことでございますけれども、これまで20年にわたる私どもの事業指定の変更履歴、こういったもので若干追補という形で、添付書類に多くの情報が載っております。こういったものをしかるべきところに織り込んで正式な図書にするという、そういったところが少し大きな変更としてございました。

こういったことを出させていただきましたけれども、これをベースに、これからの御審議をやっていただければというふうに考えて、補正を出させていただいたものでございます。

以上でございます。

○更田委員　今説明のあった5月30日の補正の内容位置づけについて、規制庁から確認することありますか。

○長谷川チーム員　再処理担当の長谷川でございます。

今、日本原燃から説明があったように、今回補正という中で出されてきたところでは、安全上重要な施設の区分の見直しと、それから、重大事故の大きな方針のところが直ってきているということで、そこは確認をしていますけれども。少なくとも今の段階で具体的な設計、方針というその具体論に入ったときには、いまだあまり、従来と変わっていない

状況にあると。

具体的な話をすると、設計基準の中では、本日も説明があるんですけれども、溢水の話で､新たに緊急しゃ断弁とか､従来から堰とか水密扉というのをつけるといったけれども、そういった部分の場所とか、設計の基本設計の部分ですとか、そういったものが、いまだ申請書には記載されていない。重大事故のほうでは、35条対応の、例えば蒸発タンクみたいなところは、基本的な設備というのは記載がされているものの、それの接続の位置だとか構造とか保管場所、アクセスルートといったような今回規則で定められている一定の記載されるべき事項については、あまり、まだ記載がほとんどないというようなところであります。

一方で、一部を補正したことによって、これまでの説明と、要は補正がされていない部分と、した部分で、ちょっと不整合が生じていたり、要するにこの場で説明したもの、現行の申請書にいまだ載っかっている、どちらが正かという話になってしまうとよくわからなくて。少なくとも我々申請書ベースで審査をするというのが基本というふうに考えるべきですので、少なくとも、やっぱり安全審査を受けるという形の中では、まず事業者として補正は今、出ていないものの、全て検討が終わっているということが一つあるのだろうと。それと、今回、審査会合で説明されるような中身については、今後、補正申請なり申請書に書き込むという部分をお約束、コミットしていただくというのが多分、最低限必要なんじゃないかなというふうには思っているんですけれども。

そうしないと、結局、安全審査といっても、我々からのコメントを受けて、それを直してというような、変なような、これは安全審査かというような形になってしまうので、そういうところも含めて､今後どういう形で進めるのかというところ､補正も含めてですね、その辺を少しお話いただく必要があるのではないかというふうに思っています。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

今、御指摘いただいたのは、以前から何回も御指摘いただいてございます。私ども、繰り返しになりますけれども、変更申請を出させていただいたときに新基準に適合する、私どもの解釈としての申請書をつくらせていただきました。

ところが今おっしゃられたように、審査の過程でさまざまな御意見をいただきながら、私どもの解釈がまだ十分でなかったところ、それから詳細化が必要なところ、こういったものがございましたので、それを適宜補正という観点で、私ども取り入れるということを考えてまいりましたけれども。今おっしゃられたように、この審査の場で、私どもの正式

なものに対する審査という観点を考えますと、前からお話がありましたように、設計基準につきましては、今までの再処理指針に基づく詳細化、それから新たな追加、こういったものにつきましては、今までも添付書類6の中で考え方を述べて、それを具体化するという、そういう段階的なプロセスを経て、実現してきたわけなんですが。

そういったことを考えますと、前もお話がございましたように、この会合で御説明する内容のこういう点については申請書に反映すると同等、お約束ですというような形を、今後とも考えていきたいと思っております。その一例として、今日は溢水についての資料の中にそういった展開を一つ例示させていただければというふうに考えてございます。

それから、重大事故につきましては、先ほど申し上げましたように、公衆を異常な放出、そういった被ばくから守るという観点での大方針、それから、それを実現するためのブレイクダウンした閉じ込めの考え方、そういったところまで、今回の補正に入れさせていただきましたけれども、これにつきましては以前からもお話がありましたように、この新基準を規制委員会のほうでおつくりになられたときも、この対象については原子炉と違って個別、再処理が数がないということで、審査の中で明らかにしていくというお話がございました。具体化していくというお話がございました。

そういった観点で、私どもの解釈としては、現在の申請書があるわでございますけれども、その中でもう少し現実的なレベルまで、具体的なレベルまで、一つの事象について掘り下げて御議論いただいて、私どもが考えたレベル、それから、もう少し詳細化、いわゆるルーティングも含めたですね、そういった詳細化、こういったところで御議論いただきながら、申請書に反映する内容というものを、私ども十分認識した上で、他の事象に展開して、そしてそれを補正という形で反映していくということをやって、よりよいものにしていきたいというふうに考えている次第でございます。

そういった機会を与えていただければ、私ども今まで考えていたレベル以上の重大事故に対する安全なものを実現できるのではないかというふうに考えている次第でございます。

○更田委員　まだちょっと認識に隔たりがあるように思うんですけど、今の説明で……。

○長谷川チーム員　おっしゃるとおりに、ちょっと今聞いていると、我々は、少なくとも事業者として全ての検討が終えられていることが申請をする、まず条件だと思います。全ての検討が終了して、この場でそれを説明していただいて、それに対する議論というか、要は、基準との適合性という意味では、それはよろしいかと思うんですけど。ある一部を議論して、それを展開するという考え方は、少なくとも申請書が、現在、事業者としてこ

れでいいという状況なのかどうかがよくわからないんですけれども。そこが大きな、今、隔たりがあるように思うところですけれども。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

おっしゃる意味は、私も十分理解できてございます。ただ、今回、私どもが今直面しているこういった新たな対策、それから追加的な対策、これは非常に広範囲にわたって、いわゆる安全設計の考え方から、ブレイクダウンして、最終的には運転マニュアル、実物に、製作設計に流れるわけでございます。そうしますと、安全性を今回の新基準の目的である公衆への異常な放出という観点の方策というものが、最終的には今申し上げたようなものと、それから運転手順にブレイクダウンするわけなんですけれども。その今までの規制の、私どものやらせていただいた規制の流れから言いますと、最終的なマニュアルまでブレイクダウン、実際にはやるわけなんですけれども、それは保安規定だとか、それから計画書、それから最終的にはものづくりというふうになるわけですけれども。そういったところに少し段階が、やっぱり時間的な段階というのがございますので、その途中の、いわゆる設計基準の範囲では、これは基本設計の考え方ですので、そういった範囲で判断して今までもいただきましたから、そういう具体化設計、詳細設計の設工認、それから、使用前検査という流れというのは、やはり御考慮いただきたいなというところがございます。そういったレベルで、まずはこの会合における御議論をいただく。

一方で、重大事故については、ここでも十分御議論いただいたように、非常に今までの基本設計のレベルで議論したんでは、最終的な有効性評価というのが確認できないという議論が確かにございましたので、これについてはもう少し、いわゆるアクセスルートのレベルまでの確認、こういったものをしっかり準備した上での審査を今までお願いして、今準備して、今具体化を実際に、蒸発乾固なんかにやっておるわけなんですけれども。そういったものを、やはり少し設計基準と重大事故については少し、今まで私どももそうですし、この規制というものも初めての世界でございますので、そういうふうな御配慮をいただければ、より完全なものができるんじゃないかというふうに思うわけでございます。いかがでしょうか。

○石井チーム長補佐　規制庁、石井でございます。

今ほどの御説明は、1月の申請時点で必ずしも十分な記載ができていなかったことについての御説明としてはわからないでもないんですけれども。その後、この審査会合の場でさまざまな指摘があって、それに対して対応が必要であるということは、今まさにお話があ

ったように理解をされた上で、今回の補正でこのような形で出されて、今後も直していきますというような形で出されるということはどうなのかという問題を、今まさに長谷川が聞いていたという理解なんですけども、そこはいかがなんでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　原燃の青柳でございます。

この御審査の中で、私ども、最初、発生防止、拡大防止、影響緩和という形で、事業変更許可で書かせていただいた内容から、さらにこの中の議論でもう少しやはり、いわゆる審査会合の中で判断するためには、閉じ込めの時間的な経緯だとか、その優先、それから対象とする外的要因について、どういう包絡性があるのかというようなものをしっかりはっきりさせるということは必要だという観点から、今回そこのレベルまで補正をさせていただきましたけれども、さらにこの先の、いわゆる有効性評価についても、発生防止、拡大防止、それから影響緩和についての有効性評価、これにもう少し具体的な人間のアクセス、設備の分散の状況、こういったものがまだ必要だということを、今私も認識してございますので、そのレベルをまだ今準備を整えているということは事実でございます。

ですから、そういったものを私どもこれからやらせていただきながら、そこでさらに御意見を伺いながら、補正というものにつなげていきたいというふうに考えている次第でございます。

○石井チーム長補佐　規制庁、石井でございます。

先ほど長谷川が申し上げたように、審査会合の場というのは、申請書の記述を修正するためにコメントする場ではありません。申請者が出された内容が基準に適合しているかどうかを判断する場ですので、それが、その条件に達してなければ、本来審査が始まらないという性格なものだと思っています。

新規制基準として何を求めているか、そのためにどういうことを申請書に記載しなければならないかということについては、審査ではなくて、行政としての相談を個別にお話しすることは可能ですということは､これは確か面談の場でも申し上げたことがありますし、ほかの事業所の方々、原燃の濃縮であるとか、ほかの加工事業者などにも審査会合の場でも申し上げていますし、そこは十分御存じだと思います。もしそこが今わからないということであれば、これは審査の場としてではなくて、項目として個々の項目ごとに、何をどこまで記載しなければいけないのかということを、これは行政相談として面談の申し込みがあれば、我々、それは説明をいたします。もし必要があれば、更田委員もそれは対応可能ですよね。それは、我々として不足であれば、委員のほうからも時間をとるとは、もち

ろんそんな長時間ということは無理かもしれませんが、整理をした上でやることは可能です。それをすることのほうが、審査として、我々としてこの場で言えることも限られる状態でやるよりも、きちんと審査の条件を整えて出されるような形にしていただくほうが、審査としての意味があるんじゃないかと思いますが、いかがでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

今お話しいただきました、私ども、最終的には完成したものをつくりたいというふうな気持ちは変わりませんので、ぜひともそういうことを、今後やらせていただいたほうが近道なら、そういうふうにやらせていただきたいなというふうに思いますので、また御相談させていただくということで、よろしいでしょうか。

○石井チーム長補佐　規制庁、石井でございます。

その点は、それで結構なんですが、まだ十分記載されていない申請内容について、この場でコメントを下さいというような審査の仕方は、ちょっと我々としては受けがたいものがあるんですけれども。そのあたりは見直されるつもりはございませんか。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

それにつきましては、先ほど申し上げましたような、例えば、今日、溢水というものを一つ用意をしてございますけれども、私どもがその申請規準に基づいて、このグレード、深さについて､こういう考え方で対策を考えましたということを申し上げたいと思います。そして、その中で先ほどおっしゃられたような新基準に基づくと、記載内容としてはまだ足りないというような御指摘をいただければ、あるいは、こういう観点が重要だという御指摘というかアドバイス、御意見がいただければ、それに基づいて、私どもの考えをもう一回ブラッシュアップして、また私どもの対策としてまとめ上げるということを考えたいと思います。

○石井チーム長補佐　規制庁、石井でございます。

今の「私どもとして」という意味が審査に携わられている方が、とりあえず、ここの場で出してみるというレベルと､会社としてきちんとした安全に係る検討を総合的に行って、特に今回の場合は、現場の状況、溢水にしてもそうですし、重大事故対策にしてもそうですが、机上ではなくて、個々の現場、今日もたくさん来られると思いますが、現場の方々がさまざまな角度で検討して、これでいけるという意思決定をしたものを申請書として出してくださいということを、我々はお願いをしていて。それをやりながら見ていく、現場での検討をきちんとして判断をしたもので出していくという形に直していただけないかと

いうのが、私から、今、言っている趣旨です。

これについては、保安検査でちょっといろいろ現場の状況も聞かせていただいているんで、ちょっと小澤のほうから補足してお話をさせていただきます。よろしいですか。

○小澤チーム員　規制庁、小澤です。

今回、六ヶ所のほうで、先週から今年度の保安検査が実施されているということで、現状1月の初めに申請されて、5月の末に補正されてという状況で、原燃としてどのような議論がなされて、そういう申請が出されてきているのかというのを確認させていただきました。

事業指定申請書を申請される場合に当たっては、再処理安全委員会というものに諮られて提出される、申請されるということですけれども。そこで1月の申請に当たっては、何度も開催されて、技術的な確認をされて申請されているというところは確認しております。

5月の補正につきましては、中身が我々と議論した結果を踏まえてということで、安重の見直しと、重大事故の基本方針の見直しということだけだったということもあると思いますけれども、一度開催されて、議論されているという状況も確認してございます。

現状の審査の進め方についてですけれども、この審査会合での資料を事業指定申請書と同等とみなして審査を進めているという状況ですので、その資料のつくり込みについてどういうふうにやられているかということについても確認してございます。

それについては、日々、毎週のように会合、ヒアリングは続けている状態ですので、再処理安全委員会というもので諮られているという状況ではございませんけれども、同等の構成の方、青柳さんをトップとして、事業部長であり事業部長代理でありという方が参加をされた中で、我々から指摘を受けた内容をテレビ会議で、現地の六ヶ所を含めて議論されているというところも確認させていただいております。

その中で確認できなかったというのは、全て議事録が残っているという状況でもございませんので、今記載が不足しているというところを、社としてどのように議論して、このような資料が取りまとめられているかというところについては、議事録として残っていなかったということもあり、また担当者からの説明も、時間の関係もあったでしょうけれども十分に確認できなかったというところで、そこのところは確認できなかったところですけれども、一定の評価をされて出してきているんだなというところは確認してございます。

あと1点つけ加えますと、資料の中で計算の結果だとか解析の結果だとかが一部誤ったものが提出されたというのがずっと続いてきておりますけれども、それにつきましても、4

月の段階で指示文書が出ていて、きちんとやりなさいということで。まあ具体的のところまでの記載はございませんでしたけれども、チェック体制ですとか、そういうところの記載がございましたので､そういう周知もされているというところでございましたが｡計算、解析に当たっては、社としてどこまで適用するかという問題はありますけれども、設計監理要領なんかでダブルチェックだとか、そういうところで十分な確認をとって、提出するんだよ、申請するんだよという取りまとめたものもございますので、担当者の方とお話しましたけれども、そういうところも踏まえて、今後のものについては適切なものを出していきたいということもありましたので、現状そういう確認をしているというところは確認してございます。

○石井チーム長補佐　規制庁、石井です。

今のようなお話しで、検討するところは検討しているという反面、今回の補正以外の部分というのは、具体的には何ら確認ができなかったと、そういう理解だと思いますが。要は具体策、先ほどから議論になっているところで言えば、重大事故対策の具体的にマニュアルにどう展開するかというところは、検討をまだされてない状態でやられているんだとすると、ここはこの審査の場で確認される段階にはないというふうな理解をせざるを得ないと。その状況で、まだ引き続きここの審査会合の場でやっていきますかということが、我々として一番懸念している点ですが、いかがですか。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

今、小澤さんが御紹介いただいたやり方で、今、確かにやってございます。それで今、特に重大事故、これについてはマニュアルのレベルまでブレイクダウンしないと、最終的には役に立たないものでございます。それは、今御紹介いただいたように、例えば蒸発乾固でありますと、該当する施設課というのがございます。その施設課が、私どもの安全技術やそういった今までの安全ロジックを考えるところと、まず上流で、いわゆるどういうふうなシナリオ、それから発生防止、拡大防止、影響緩和としての対策を、いわゆるジェネラルフローチャートのイメージで、まずつくるわけでございます。そしてそれを設備、いわゆる作業計画というような形で計画書にブレイクダウンして、そしてそこで枝葉をつけながら､最終的にはそれを今度現場での一挙手一動､それからバルブ1個に対するアクション、こういったものにブレイクダウンするわけなんですけれども。

これはもう、この流れは施設課そのものが関与しないとできませんので、今、御紹介いただいたような意思伝達をやりながら、そして案を、マニュアルのレベルですと、例えば

どういうレベルでチェックする、その上流の計画だったらどういうチェックをするというようなのが、レベルが決まってございますので、一番上流のことにつきまして、先ほど御紹介のあった、私が実施やっておりました、再処理安全委員会というところで全体の整合性を含めてチェックして、大きな流れを了解すると。そういう上から下までの一つの流れというのは、しっかりやってございます。

これは今までいろんなトラブル､今まで十数年間の通水作動からの経験を踏まえまして、その体制というのは改善して、大分いわゆるルール化、それから体制としての機能を果たすようにはなってございます。

ですから､そういった現場に立脚した重大事故対策がとられていることは､それは､私､自信を持って申し上げることができると思います。

○石井チーム長補佐　まさに、今おっしゃられたことを否定するつもりは、全くありません。ただし、その再処理安全委員会にかける前に、審査会合に資料を会合の資料として提出して、我々のコメントを聞いて直したものを補正案として、再処理安全委員会にかけるという手順は、いかがなものかということを申し上げている。

きちんとした会社としての決定されたものを審査にかけて、その上で修正する場合にそういう手続があるのは理解できるんですけども。何もかけてない。担当課が検討したものを審査会合でチェックをしてから、会社の意思決定にするというようなことではないと思いたいんですが、そういうことであれば、我々ちょっとここの審査でやるのは不適当だと思いますけども、いかがでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　それでは、今の再処理安全委員会のお話がございましたけれども、安全に関する重要な事項というものを再処理安全委員会にかけるというのは一つのルール化されてございます。これは保安規定の中でも定義されている。そして、その中で、こういう審査会合に関係なしに、再処理のプロセス、それから、運転方法で重大な変更については事業部長の諮問によって安全委員会にかけるという、全体のジェネラルルールがございます。そして、そういうものに該当するものは、そういうルールに基づいて審議をいたしますし、もう一つは、事業変更許可、こういったものは中身に応じず、一応最終的なものをかけるというルールがございますので、それらのルールに基づいてやってございます。そういった位置づけで、整理して進めてございます。

○石井チーム長補佐　規制庁、石井です。

おっしゃるように事業変更許可をかけられているんですが、変更許可の補正をされる前

に、きちっとかけていただいてから出されて、審査会合にかけるんであれば、何も文句言いません。補正される前の形で審査会合に資料を出されて、で意見を求められて、先ほど言われたようによりよいものにしたものを、初めて、再処理安全委員会にかけるという順序は、意思決定の仕方として、我々としてはとても受け入れがたい手順じゃないかと思うんですが。一旦きちんと検討されたもので、おかしいと言われて直すのは、それは仕方がないと思うんです。検討されてない形で、担当課が作成した資料が審査の場で出てくるという手順は、今言った説明とは違いますよね。

○日本原燃（青柳担任）　私どもQMSという品証の体制をつくってございまして、その中で事の軽重に応じた審査体制、あるいはチェック体制というものを一応つくっておりますけれども。今おっしゃられた点を踏まえて、もう一回少し整理してみたいと思います。十分かどうかということで……。

○石井チーム長補佐　規制庁、石井でございます。

軽重以前に、これもう申請書に盛り込まれるべき事柄全てについて申し上げている話なんですけど。その中で軽重あるかもしれませんが、今のやり方ですと、すべからく審査会合に担当課の作成した資料が出てきて、ここの意見を踏まえて、再処理安全委員会にかかるなんていうようなことであったとすると、そうかどうか、私たちは資料では全ては確認できていませんけれども。そういう手順にならないように、我々言っているのは、きちんと補正、または当初の申請からそうなんですけれども、きちんと検討されたものをかけていただき、不足しているなら何が足りないかをきちんと考えて、日本原燃という会社の中で、やはり重要なものを再処理安全委員会にかけて、決定したもので審査に臨んでいただくというのが、手順として正しい姿なんじゃないかということを申し上げている。そこはいかがですか。

○日本原燃（青柳担任）　その点は全く異存ございません。いわゆる重要なもの、先ほどのちょっと繰り返しになりますけれども、再処理の安全を維持する上で重要なものについては、再処理安全委員会にかけるというものは、これは今までどおりやってございます。

ただ、今御紹介ありましたように、毎週のようにこういうふうに私ども審査を提出させていただいております。そういった中で、かけるもの全てをそういうふうに、ここで御説明する、あるいは審査で説明させていただく資料全てを事前にかけるということは、技術的にちょっと……、軽重ございますので。そういったところは、やはり私ども社内のルールに基づいてやらせていただいているわけなんですが。

○石井チーム長補佐　規制庁、石井でございます。

あまりこの議論をしてもしようがないんで、申し上げますと、ここに出す資料のことを申し上げているんではなくて、本来、申請書をそのようにしてつくって出していただいたもので、補足説明の資料を別に再処理安全委員会のかけずにかけていただいて結構ですが、何もない状態で審査資料を申請書のかわりに出されるのは、順序として極めておかしいんではないかということを申し上げているんで。これは私としては、当然補正に盛り込んでいただくべきものは盛り込んでいただかないと、審査として成り立たないですよということを申し上げている。

ということで、むしろこれ続けてもしようがないので、更田先生、いかがでしょうか。

○日本原燃（石原課長）　一つだけ、すみません。ちょっと誤解があるとあれなので。日本原燃の石原でございます。

先ほど御指摘あった点、我々として絶対的に変わらないのは、日本原燃として意思決定したものを出すというプロセスは変わりません。その意思決定のプロセスは、趣旨はある。当然ながら事業部長を含め、役員も含めた意思決定の人間が必ず決めたもの、そういったところをかけた上で出させていただきます。それは変わりません。

補正部分の話についても、我々としては審査会合の場で申請書にお約束する事項、こういったものを明確にした上で、審査会合の場で御説明をさせていただくという点。あと、先ほど小澤班長からも御指摘あった点、社内でいろいろ意思決定したプロセスの過程が明確に残っているかどうかというところについては、ちょっともう一度整理をさせていただいた上で、そういうのがちゃんと記録して残って、意思決定したことが明確になるような形で、形として残る形、あと、そういったプロセスが明確になるようなものというのは整理をさせていただきます。

ただ変わらないのは、どんな形であれ、意思決定したものを必ずここに出すというプロセスは変わらないということは、誤解がないようにお願いをしたいと。

○更田委員　かなり繰り返しになる部分がありますけども、私のほうからこの点については。

審査の対象は申請書の記載内容であって、審査会合での説明資料を参照しなければならないようなものというのは許可の対象にはならない。説明資料での審査会合での説明や、審査会合での補足説明資料を判断の根拠としなきゃならないような許可の仕方というのはできないわけで、許可なり不許可の根拠というのは、申請書の内容に記されてなければな

らない。

例えば重大事故の対象であれば、その重大事故の対象に有効性があるということを申請書を見て判断できなければいけなくて、それは審査会合で説明されましたとか、審査会合での補足説明資料を参照してくださいというわけにはいかないので、これは基本的に申請書の中で、その従前性が記述されていなきゃいけないと。

ただし、これも程度の問題はあって、そこについての感触といいますか、どこまで申請書に書くべきかということに関しては、これは審査会合よりも、先ほど石井管理官のほうから話がありましたけど、行政面談等を通じて確認をしてもらえばと思うんですけども。

強調したいのは、審査会合なり、今のヒアリングは、プレヒアをやっているんではないと。10年、20年前の審査のように、プレヒアをやって議論して、双方合意した内容で申請してもらって、それに審査を加えて許可するというものではない。決してプレヒアではないですから、あくまで、今の時点で申請されている内容がどうであるかという議論になります。

その申請書の記載に不足がある等々に関して言えば、例えば技術的内容に双方の間で見解の相違があって、それで、その時点で出されている申請書の記載に不足があるということであれば、これは補正をもって対応してもらうという形で議論を先へ進めるということはあり得ますけれども。本来書かれているべき内容、明らかに申請書に書かれているべき内容がないけれども、今のところこう考えていますという説明を受けて、審査を先に進めることはできないと。

これは、一昨日の原子力発電所に対する審査会合でも、極めて似たことを申し上げましたけども。申請の時点できちんと事業者としての判断・評価がなされていて、その判断・評価が十分なのものであるか、妥当なものであるかという議論をしていくことはできますけども、要するに、審査会合の中で相談しながらレベルを決めていくという性格のものではありませんので、プレヒアをやっているのではないというのが一番わかりやすい言い方だと思いますけれども。この点については十分留意をしていただきたいと思います。

ですから、繰り返しになりますけれども、申請内容が内容の是非ではなくて、申請に書かれている項目、何についてどういう判断が書かれていることが足りているかどうかということに関しては、これは十分に事務局と、場合によっては必要があれば、私も出ますけども。そこで確認をしていただいて、これはプレヒアをやっているんではないというような押し問答をやっていたら審査がなかなか進みませんし、判断に至りませんので、この点

についてはきちんと意思の疎通を、こちらも意思の疎通を図ることに全くためらうものではありませんので、議論をして確認をしてほしいと思います。

では、これを今後の審査、今の議論を踏まえてもらうということにして、今日の議題ですけども、外部からの衝撃による損傷の防止、まず竜巻影響評価ですか、それでは説明に入ってください。

今日の議題ですけども、外部からの衝撃による損傷の防止。まず、竜巻影響評価ですか。

それでは、説明に入ってください。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

外部からの衝撃による損傷の防止で、竜巻については、先ほど御紹介がございましたように、再処理、加工、これに共通する部分、それと施設固有の部分の二つに分けて御説明させていただきます。

まず最初のほうで、共通の部分、ここを御説明させていただきたいと思います。

資料をめくっていただきまして、要求事項、基本的な考え方、これはちょっと割愛させていただきまして、それらに対して、要求事項への対応をどう我々は考えたかというところですけども、安全機能を有する施設のうち、耐震重要度分類によるSクラスのもの、これのガイドに基づきまして、これらを選定いたしまして、竜巻による風圧力、気圧差、飛来物の荷重等が安全機能に及ぼす影響を評価いたしまして、必要があれば、それらに対して防護施策をとる、ということでやっております。

5ページ目へ行っていただきまして、まず、竜巻影響評価に関連する施設の特徴ということで、少し、六ヶ所の特徴というものから竜巻の評価をどうしたかということを御紹介させていただきたいと思います。

まず、六ヶ所再処理施設、燃料加工施設もそうですけれども、海岸から5km以上離れた地域にあるということで、竜巻につきましては、5km以上離れると急激に減少するということを言われておりまして、それが一つ大きな特徴としてございます。

それともう一つ、六ヶ所につきましては、飛行機、三沢の対地訓練区域での飛行機の訓練中に飛行機が墜落することを想定いたしまして、一般公衆に著しい被ばくを与えないということで、飛行機に対する設計がなされております。これは竜巻の飛来物に対する設計と非常に似ているところがございますので、そういうところを考慮いたしまして竜巻の影響評価をしているというところが一つ特徴としてございます。

竜巻影響に関する施設の特徴につきましては、ここに書いているとおりです。

7ページに行っていただきまして､それらに対してどういうふうに竜巻影響評価をしたかということですけども、これはガイドを参考といたしまして、風圧力から波及的影響、それに対する評価、それが対象施設としてどういうものがあるかということを選定すると同時に、設計竜巻の検討をいたしまして、それについて安全機能維持の確認をしていくということのフローで実施しております。細かいフローは、ここにずっと描いておりますけども、これはガイドを参考にして実施しているものでございます。

12ページ目に行っていただきまして、それらの結果、どういうものが選定されたということで、再処理のものにつきましては、表4-1、この12ページ、13ページ目にそれぞれ、屋外にある施設、それから波及的影響を及ぼし得る施設、これらについて、どういう評価項目がそれに該当するかということでまとめさせていただいております。

次に、14ページですけど、ここにつきましては評価対象施設の配置ということで、ピンクで描いているのは屋外に設置する施設、つまり、後で御紹介いたしますけど、飛来物の評価の対象となるものです。それで、ブルーで色をつけているのは外殻となる建屋ということで、これらにつきましては、航空機防護等がなされておりますので、飛来物に対する設計も既になされているものでございます。

あと、黄色で描いているもの、これは北換気筒と主排気筒ですけども、これらにつきましては波及的影響を及ぼし得る施設として選定されております。

15ページ以降、こちらに、じゃあ設計基準竜巻をどういうふうに選定したのかということを少し御紹介させていただきたいと思います。

まず、基準竜巻・設計竜巻の設定ですけども、再処理が立地する地域の気候ということで、ガイドにございます関口の気候区分ではなくて、もう少し、東北地方を細かく紹介している吉野という方の東北地方の気候区分、これによって六ヶ所の立地する気候区分を分類しております。六ヶ所地域の気候区分の特徴といたしましては、日本海側と太平洋側の両方の気候の両面をあわせ持っているというところが六ヶ所地域の気候区分の特徴として挙げられております。

次に、16ページですけれども、これにつきましては、竜巻の記録に基づいて、どういう竜巻が発生しているかということを御紹介させていただいておりますけども、六ヶ所地域は、暖候期、寒候期、これにつきまして、両者ともF3とF2のような竜巻が集中する地域ではないということが述べられております。

17ページに行っていただきまして、竜巻検討地域の設定ですけども、先ほど申しました

ように、再処理工場は海岸から5km内側にあるということで、海側5km、それと陸側10kmのところを竜巻地域としてカウントしております。それで、エリアにつきましては、IAEAの基準等を参考にいたしまして、再処理事業所を中心といたしまして10万$km^3$、直径約180kmで設定しております。

それで、この竜巻地域の設定の考え方の妥当性ですけども、これは18ページ、これはヒアリングの中で事実確認の場でも、中でございましたけども、総観場の類似性から竜巻検討地域の設定の妥当性について説明するようにということがございましたけど、ここに描いてございますように、一番上の円の丸、これが竜巻検討地域の総観場でございます。この特徴といたしましては、温帯低気圧での発生が多いというところです。それで、太平洋側については台風が多くて、日本海側については季節風による竜巻の発生が多いということで、我々が設定いたしました竜巻検討地域は、日本海側、太平洋側、両方の特徴を持っているということで、日本海側にも太平洋側にも属さないというような特徴を持っているというようなことが言えるかと思います。

19ページからですけども、竜巻検討地域の設定ということで、もう少し科学的に、その竜巻の発生というメカニズムを解析してみました。これは、「突風関連指数」としてございますCAPEというものと、SReHという、この両指数がございますけども、この両指数を用いまして、六ヶ所地域、これらでどういう竜巻の発生が想定されるかということを、50年間のデータに基づきまして解析をしたものでございます。

その解析結果が20ページのほうに記載しております。この一番最後の矢印ですけれども、竜巻の発生ポテンシャルによる詳細な解析の結果、我々が設定いたしました竜巻検討地域における地域特性、これにつきましては、F3規模の竜巻の発生しやすい地域と異なるという特徴を持っております。ということで、ガイドの中では、竜巻検討地域が理論的、科学的に説明できない場合は、日本の最大のものをとるようにということがございますけども、こういうCAPEだとかSReH、これらの検討の結果を見ますと六ヶ所を中心――我々が設定いたしました竜巻検討地域というのは、F3等の発生が少ない地域として、やはりここにつきましては、十分地域特性を証明できるものとして、20ページにあるようなものを説明させていただきます。これからもっても、六ヶ所は地域特性を見た竜巻検討地域を設定してもいいというふうに我々は判断したところでございます。

というところで、21ページに行っていただきまして、過去に発生した竜巻、竜巻検討地域で発生したものにつきましては、ここに書いているように四つのものが文献等に書かれ

ております。これらを、竜巻検討地域で、過去に発生した最大の竜巻として我々は候補に挙げるということで、F2、つまり69m/sが過去に発生した最大竜巻といたしまして、風速として$V_{B1}$を設定しております。

次に、$V_{B2}$の設定ですけども、これもガイドに基づきまして、$V_{B2}$というのを設定しております。

23ページへ行っていただきまして、評価対象エリア。これもガイドに基づきまして評価対象エリアというものを設定いたしました。再処理工場には数多くの建屋が存在しております。ここで丸で描いておりますように、①～⑩までの建屋がございます。これらを全部合わせますと、16万$m^2$になりますけども、これを等価円といたしまして、約450mの等価円として評価しております。ここに竜巻が襲来して、被害を及ぼす確率というものを求めました。それが24ページでございまして、それからハザード曲線をつくった結果といたしまして、$10^{-5}$に相当する、最大風速としては52m/sということが得られました。

それで、MOXにつきましては、MOXのほうに記載しておりますけれども、直径が約130mでございまして、10-5に相当いたします最大風速といたしましては、43m/sというのがMOX側では得られている結果になります。ここは、再処理とMOXの違うところでございます。

次に25ページですけども、ということで、$V_{B1}$、$V_{B2}$というものを我々は決めていきました。まず、$V_{B1}$といたしましては、過去に発生した竜巻の最大風速、これはF2ということから69m。ハザード曲線から求められるのは52m/sということで、基準竜巻の最大風速といたしましては69m/sというのを我々は設定したところでございます。

それで、次の5.3のところですけれども、我々といたしましては、その$V_D$の設定、つまり設計基準の、竜巻の最大風速の決定ですけれども、六ヶ所は平坦な地域にあると。55mに設置された平坦な地域にあるということで、ガイドにございますような地形の効果による風速の割り増しということは必要ないということで、設計の最大風速といたしましては、過去に発生した竜巻の$V_{B1}$、そのまま69m/sというものを採用しております。ただ、再処理施設の安全を確実に維持するために、防護施設の設計におきましては、最大風速としては100m/s、これを設計としております。つまり、基準竜巻の最大風速としては69m/sになりますけれども、再処理工場の安全機能を確実に維持するという観点から、最大風速といたしましては、100m/sで設計するということとしております。

その下のほうには、表といたしまして、設計竜巻の特性値、これもガイドにもございますけれども、を計算したものが下に書いているところでございます。

次に、設計荷重の設定ですけれども、設計荷重につきましては、六ヶ所再処理施設内をウォークダウンして、どういうものがあるかということを調査しております。調査結果については、補足説明資料のほうに記載しております。その結果といたしまして、運動エネルギーの大きなもの、それらについて、ガイドにあるような、この鋼鉄製パイプ、鋼製材、これらを選びまして、これらを設計飛来物のものとして設定しております。これらが飛来物として施設にどういう影響を与えるかということを、次以降の安全機能の確認、それぞれの施設の安全機能の確認というところで実施しております。これはちょっと施設によって固有ですので、説明させてもらいます。

それともう一点、ヒアリングの中で、CAPE、SReH、こういうもので評価はしたものの、佐呂間でF3というものが発生しているけども、これが六ヶ所で発生しないことが言えるのかというようなことをちゃんと説明すること、ということがございました。これにつきましては、添付5-3、59ページ、こちらのほうに、佐呂間で発生したF3の竜巻についての考察というものを記載させております。

佐呂間につきましては、地形の特殊性、気候の特殊性が整ったからF3というものが発生したものでございまして、六ヶ所ではこういう特殊性がないということから、六ヶ所では発生しないということで、さっきCAPE、SReHで六ヶ所で我々が設定した竜巻設定地域については、こういうものは起こりづらい地域であるということを説明させていただきましたけども、佐呂間のような竜巻も発生しないということの解析もしたところでございます。

以上、駆け足になりましたけれども、竜巻影響に関する設計、竜巻の設定の考え方を御説明させていただきました。

○更田委員　はい。長谷川さん。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

まず、細かい話に入る前に、先ほど、冒頭の話と関連して、現状、設計、最大風速みたいなものが、申請書と、本日、今いただいた説明の内容と、食い違っていますというところで、まず、どちらがきちっと精査されて出てきたものなんですかというところ。それで、今の話の中で、どこまでをきちっと、どのあたりをきちっと申請書に記載していただけるのか。ここが説明できない以上、ここから先へは進めません。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

設計竜巻につきましては、F2ですけども、設計そのものは100m/sでするということを申請書には今後書かさせていただきます。

それと、どこまでを申請書に書くかということですけども、これは、この中を整理いたしまして、後で、今日、後半戦で御説明いたします内部溢水、これにつきましては、どの部分を申請書に書くかというのを明確にしております。こういう形で、この資料についても、どこを申請書に書くかということについては整理いたしまして、御説明させていただきたいと考えております。

○長谷川チーム員　それを今、大体こういうところをきちっと書く、今ここが足りてないので､ここを書くというところをまずいただかないといけないんじゃないかなと｡それが、先ほど青柳さんの説明の中では、そこを一つ一つ、まあ書く内容の程度問題というのはあるにしろ、そこの部分は、先ほどお約束いただいたので、それはまず先に言われるべきところだと思います。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

考え方としましては、基本的な考え方、それと再処理工場が立地している特殊性、それから気象条件をどういうふうに考慮したか。それとともに、その気象条件を考慮するに当たって、我々がSReHやCAPEで検討をして、それが具体的に竜巻検討地域を設定するに当たって妥当であるということ。それと確率の話。再処理工場でどの範囲を――すみません、450mとするということが妥当であるというところ。それと、それらに基づいて確率評価をした、$10^{-5}$ということで確率評価したところが最大風速になって、それを$V_{B1}$といたしまして、$V_{B2}$として選ぶという、その考え方、そこまでを記載、それで竜巻の選定をするということは記載いたします。

それとともに、それらに対して、さらに安全性を見て、我々は100m/sで設計をするということについて、竜巻の設定というところは書くということで約束させていただきたいと思っております。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

先ほどの御議論を踏まえて、今、越智のほうが申し上げました竜巻では、具体化設計に当たって必要な情報としてはこの部分ですということを明示したものをもう一度御用意しまして、御説明すると。その例示といたしまして、先ほど申し上げましたような溢水、これは、後ちょっと体制が変わってしまいますけれども、溢水については、今まで御議論いただいているものを、さらにそれについて御指摘いただいておりますので、補正に反映すべき部分はこういうふうな部分ですということを具体的に明示した資料を御用意しておりますので、そちらを御説明いたしましょうか。

○長谷川チーム員　まず一つずつなので、ここの竜巻部分で、今御説明した範囲だけで、その都度聞きますので、本日。

○小澤チーム員　規制庁、小澤です。

ヒアリングの中で確認させていただいたことで、もしこの資料に入っているんだったら御説明いただければと思いますが、飛来物として、乗用車なんかは退避させるんですよという話だったと思うんですけれども、その退避させる手順だとか、あとは、退避させた後、その人たちはどのように――事故対策要員として使う、対策をされるということであれば、どういうふうな体制になるのかとか、そういうものを時間的観点も含めて御説明いただくようお願いしていたんですけれども、そこはどうでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

それについては、後から御説明、施設固有の話の最後のところで、ページ数でいうと46ページのところに、飛来物の防止対策といたしまして、どんなことを、今、我々考えているかと、基本的な考え方を記載させております。つまり、再処理工場をいろいろ調査した結果、それによって固縛するだとか、あと退避する、それらを社内規定に定めるということ。それと、その竜巻による被災時の措置といたしまして、冷却塔のベイの隔離だとか、主排気筒の筒身の保修、そういうものを基本的な考え方として45ページのほうに記載しております。

これらについても、当然、補正の中でこの考え方についてと、その具体については反映する予定でございます。

○小澤チーム員　これについては、別途、後で御説明されるということではなくて、今、御説明されたということですか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

今、御説明した内容について、補正書のほうには書かさせていただきます。

○小澤チーム員　規制庁、小澤です。

そうすると、例えば固縛なんかの対応をしないものについて、別の場所に退避させたものというものについては、事故対策なんかの要因としてもカウントしないし、ということの理解でよろしいんですかね。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

固縛したもの、それ以外のもので、例えば自動車みたいに、横滑りしかなくて、飛来物にならないようなもの、それだとか、飛散物になるけども退避させたもの、これらについ

ては飛来物としては想定しないという考え方です。

○小澤チーム員　規制庁、小澤です。

飛来物として想定しないというのは理解できたんですけれども、そうすると、だからそこで退避した人間、要員たちは、事故対策としては考慮しないということでよろしいんですかね。

退避させるということは、どこかへ移動するということですよね。そうすると、事故の対策をするに当たって、戻ってくるのか、戻ってこれるのかということもありますけれども、それを考慮しないということであれば、もうこの話はこれで終わりでいいんですけれども。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

今の御質問は、例えば車を移動するということを我々は考えているんですが、その車の運転手が事故対策として、その後に関わるかということですか。

○小澤チーム員　はい。

○日本原燃（越智センター長）　それについては、車の運転手がどこに退避するか、それによって当然変わってきますので、退避して、竜巻が去った後は時間的にすぐ、すみません、すぐ竜巻警報がございますと退避すると。退避した後、もし何か起これば、時間的余裕がございますので、その退避した運転手、これも事故対策のほうに当然入っていくということは考えております。

○小澤チーム員　規制庁、小澤です。

その点も踏まえて、体制などを検討していただければと思います。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

わかりました。これは別途御説明させていただきます。

○福西上席技術研究調査官　よろしいでしょうか。

安全技術管理官付、地震・津波の福西でございます。よろしくお願いいたします。

私、実は、竜巻といっても炉のほうの竜巻をちょっと担当しておりまして、その辺で、今日、御検討されたのも炉のほうの竜巻の基準ガイドに従って検討をされたということだと思うので、その辺を踏まえて、ちょっと何点か御質問をさせていただきます。

まず、御社の資料の16ページなんですけれども、竜巻の検討地域を設定されたということで、こんな分布ですということで、先ほどちょっとお話が出て、前回ヒアリングのときにちょっとお話を聞いた佐呂間の話を御説明に入れていただいたんで、その辺の絡みでも

う一度お話を聞きたいので、59ページですか、今度新しく御説明いただいたのは。

この59ページで発生している佐呂間の竜巻は、もともと親の竜巻は日高地方というんですか、かなり太平洋側のところから発生して、進行していったということだと思うんですけれども、その原因というのが、寒冷前線というか、その辺の影響だということだと思うんです。

一方、先ほど御説明いただいた中で、いろいろ、ガイドの中でも総観場的に似たような地域を検討してくださいという要求に対して、18ページで、こういう分布ですという御説明をいただいたんですけど、これはそれぞれ温帯低気圧と書いてありますけども、いわゆる前線に伴うものによって発生しているというのがこれだけ、これでいくとグリーンですか、の分布があるということで、その発生頻度の問題はともかくとして、発生する確率は、ないとは言えないと思うんですね。

それで、先ほどの59ページの御説明だと、下のほうに、「地形を有しておらず、同様のF3の竜巻は発生し難い」と書いていらっしゃるんですけど、どのような地形で合わないとか、その辺の検討はされているかということで。要するに御質問としては、まず気候的な分類として寒冷前線依存という話は捨てがたいということが一つで、事実、佐呂間の竜巻は、親竜巻が日高の日本海側※のほうで発生して、それから、発達してF3で、過去に最大の現象が起きているというようなところから、この辺の考え方をもう少し丁寧に御説明いただけますか。

（※注記　下線部「日本海側」は、「太平洋側」の誤り）

○日本原燃（佐々木課長）　日本原燃の佐々木でございます。

ただいま御質問があった件について、一つずつ御説明のほうをさせていただきます。

まず、佐呂間で発生した竜巻、寒冷前線起因ということで、気象庁の分類でいうと寒冷前線ということで分類されてございます。お話がありました18ページの総観場の私どものほうで分類した中では、温帯低気圧ということで分類してございますけども、この細かい説明のほうは、資料1-2のほうの補足説明資料のほうの、27ページのほうを御覧いただけますでしょうか。

こちら、27ページのほうは、私どもは今回、この円グラフの総観場としては七つの総観場のほうに分類してございますけども、気象庁のほうのデータベースに載ってるのは、結構細かい分類分けがされてございます。これにつきましては、竜巻を発生させる親雲の、どういうふうにして親雲を発生させるかという、そういう親雲を形成する現象の水平スケ

ールが、大きいものを優先して、台風みたいにスケールが大きいもの、で温帯低気圧に起因して寒冷前線ができまして、それに伴って親雲ができて竜巻が発生する、そういう形で7分類に分類したものを、こちらのほうは、東京工芸大学さんのほうの竜巻の検討をされている、そちらの資料を参考にいたしまして、細分して、出現頻度とか、そういうものを検討してございます。

したがって、低気圧に起因するということであれば、基本的に低気圧は日本全国どちらでも、どこでも発生するということは間違いないと思っていますので、それについて、もうちょっと詳細に検討をしたというものが、最後に説明しました佐呂間の59ページの説明のほうでございます。

こちらの地形が特殊ということで御説明させていただきましたけども、ちょっとページがあちこち行って申し訳ございませんが、その59ページのちょっと前に戻っていただきまして、54ページのところに、竜巻のポテンシャルに関係する指数、そのうちの一つ、SReHの渦の生成しやすさのものでございますけども、この指数の分布を見ますと、日高山脈の辺りでは、そういう渦が発生しやすいというのが、地形的な特徴としてまず挙げられてございます。佐呂間の、この2006年の発生したものの親雲が、この日高山脈の麓の辺りで発生しているというのが、確認というか、いろいろ報告されてございます。

それが寒気によって流れて、佐呂間町のほうに流れていくんですけども、基本的に親雲も、積乱雲でいいますと、単独でいうとそんなに寿命は短くないんですけども、移動する間も、その積乱雲が発達するような鉛直シアが維持されているということで、そこが特徴としてありますし、実際、佐呂間の発生した、5-3-1の図でいいますと、マルとバツで描いた赤い地点でございますけども、ここの発生した場所の、実際は平地のところで発生しているんですけども、その周りも、800mぐらいの尾根があるところで、その尾根を乗り越えてきた気流ということで、その辺が風が複雑になっていたというのが報告のほう、報告というか解説のほうがされてございます。

ということで、私たち六ヶ所の周辺の地形を確認しても、同じように、まずSReHが高くて渦が発生しやすいという、そういう解析が表れている地点もございませんし、六ヶ所の周辺自体にも、それほど地形として特殊なものはないということで、このような佐呂間のような竜巻のほうは、低気圧に起因する竜巻の発生は考えられるとは思うんですけども、それが発達して、F3規模になるような竜巻については考えられないというふうに考えます。可能性としては限りなく低いというふうに考えてございます。

以上です。

○福西上席技術研究調査官　今の御説明だと、まず親雲は発生しないことはないということですよね。地形的なものとして、増幅して、発達することは、佐呂間の場合は、山脈を越えてくる水平のシアがあって発達したからだということではないかということで、まず竜巻の親雲ができて、発達するかしないかという意味で、発達しないという判断をされたと、そういうことですか。

要は、ガイドでお願いしているのは、似たようなところとか、そういうところで竜巻が果たして起きることがあるだろうかということで、それがどう発達するかというのは、それはまた別の話だと思うんですけれども、今のお話だと、この地域には竜巻は出ないという意味ではないですね。親雲が発生して、ここの場合は二つ発生しているんですけれども、そのうちの一つが佐呂間のほうへ行ったということで、一つはそのままそこにいたというような記録が、多分気象庁のデータだとそのことが書いてあると思いますけれども、という解釈でよろしいでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

我々、先日の確認の中で、佐呂間について解析するということで、今日ここに資料はつけさせていただいたんですけど、もう少し細かい解析等を含めて、気象条件、あと六ヶ所と、日高地方の地形の違い、その両者から、我々が佐呂間のような竜巻は発生しないと考えたところをまとめて、もう少し詳細に御説明させていただきたいと思います。

○福西上席技術研究調査官　わかりました。じゃあその辺もう少し丁寧に、それから、先ほど質問させていただいた、地形の問題も書かれていて、発生しないという。両方から、こういうことはないんだということで、それがゆえに、御社のサイトではこういうもの、F3のようなものはないという言い方だと思いますので、その辺をもう少し説明する必要があると思います。

そのときに、今ちょっとお話が出た、54ページの、いわゆる竜巻発生のポテンシャルの話なんですけれども、今まで、炉のほうで検討をするときは、こういうお話、御提案はなかったので今まで検討をしてないんですけれども、もともと、これ自体は、そういう竜巻の強さ、発生しやすさとかそういう意味ではなくて、竜巻の強さ、大きさですね、これを限定できるようなものとして、検証とか確認されたものでしょうか。

○電力中央研究所（杉本博士）　電力中央研究所の杉本と申します。

この設定に当たっては、過去、1961年以降に発生しましたF3級の竜巻に関する数値的な

解析というものを全てやった上で決めたものでございますので、そういう意味では、今の御質問に関しては、検討したということです。

○福西上席技術研究調査官　追加よろしいでしょうか。

今の御説明に基づくと、もともと気象モデルを使っているということで、そのときに、大気データや何かもいろいろ入れて解析されているんではないかと、私は専門外ですのでとんちんかんなお話をするかもしれませんけども。そのときの大気モデル、大気のモデルの諸条件はどういうふうに決められたんでしょうか。

○電力中央研究所（杉本博士）　もとデータといたしましては、ヨーロッパの中期予報センター、ECMWFと言われる機関の、全地球にわたってメッシュ状に存在する、メッシュ状といっても3次元メッシュなんですけれども､そういうデータをもとにして気象場を再現計算をするというアプローチで解析をしてございます。

○福西上席技術研究調査官　続けて質問をさせていただきます。

今のお話の中で、そういう気象学的な大気モデルのものを持ち込んで、まあ、そういうものを使う。どのくらいの精度のメッシュを切られて､今､この話をされているんですか。

○電力中央研究所（杉本博士）　電力中央研究所の杉本でございます。

最終的には、水平スケールでは5kmメッシュのスケールで分析をしています。

○福西上席技術研究調査官　その場合に､例えば54ページで､表5-2-2のところの大きさの目安ということで、気象庁の「竜巻等の突風データベース」の中に出ている、これは大気モデルの話、データだと思うんですけど、この中で、例えば大きさとしてここに例示されている、原本では、これは大体参考データというふうな書き方がしてあったような気がするんですけれども、大きさとして、F0～F1の可能性、それからF2、F3の可能性と、このくらいの大きさで区別をしているというふうに考えるんですが、そのときに、F3がないというところまでたどり着けるような精度を持っているんだとすれば、その辺の検証結果を教えていただければありがたいんですけれど。

○電力中央研究所（杉本博士）　電力中央研究所の杉本です。

まず､この54ページの表5-2-2に大きさの目安ということに関しては､メッシュデータを使ったわけではございませんでして､観測データですね｡例えば気象庁さんでは､1日2回､高層観測をしているわけですけれども、そのデータに基づいてこれぐらいと。これぐらいというのはなぜかと申しますと、結局、竜巻が発生したポイントで高層気象観測をしているわけではございませんので、位置が離れているわけですよね。ですので、こういうよう

な大ざっぱな言い方をされている。

一方で、気象解析でメッシュデータでの解析をしますと、そのいわば発生してるポイントを含むメッシュでの値というのが出てきますので、そういう意味での、この表5-2-2の使い方というのは、あくまでそういう意味では目安でございまして、一方で、我々といたしましては、先ほど申し上げましたように、過去に発生した大きな竜巻の発生環境場というものに関しては、全て分析をしてございますので、その結果に基づいて、今回、このSReH、あるいはCAPEの閾値を設定しているということでございます。

○福西上席技術研究調査官　続いて、よろしいでしょうか。

今の御説明で何となく、専門外ですから、感覚的にはわかったような気がするんですけど、ただ、竜巻の影響評価というのは、竜巻に対する設計をどうするか、設計条件をどう定めるかということで検討しているものだと思います。例えば竜巻、ナウキャストのような形で、これから起きる竜巻に対して、防災的な話として、このくらいのものが発生するから注意してくださいという話と、実際の構造物を設計するときの設計荷重を決める、設計値を決めるときに、今までの御説明だと、F3は起きないと。この竜巻発生ポテンシャルの評価をすると、起きないということではない、発生しにくいという言い方で御説明が終わっているような気がするのですが。もともと竜巻の発生ガイドも見ていただくとおわかりいただけるように、まずは、日本という中で、過去に起きたもので最大のものまで考えていただきたいと。

ところが、何でもかんでも日本は一緒くたに一番大きいのを考えるというのは確かにおかしいということで、地域性を考えていただきたい。その地域性を考えるときに、いろいろデータとして十分なもので証明していただきたいというような考え方になっておりますけども。それで、先ほどのお話だと、この竜巻発生ポテンシャルという話を使えば、起きないんだというようなニュアンスで聞こえたんですが、少なくともF3は考える必要がないというところまで考えられるというか、その辺の御説明をまとめていただければというふうに思います。

以上です。

○電力中央研究所（杉本博士）　電力中央研究所の杉本です。

いろんな現象もそうですけれども、起きないなんていう、ゼロとか1とかというので、ゼロというのを言うことは、科学的にはできないと思っています。一方で、この設計という観点におきましては、いろいろハザード評価等もやっているわけですけれども、どれぐら

いの確率で起こるものを設計として考えるのか。全てハードで、何でもかんでも設計、守るというのは、思想としてはおかしいと思うんですね。その不確実性がある分においては、例えばそれを上回る可能性をどこまで事業者が考えていくのかという観点で、先ほどの話では、設計風速としては69m/sと$V_B$数としては考えるんだけれども、安全性の評価としては100m/sで物を考えていきますよというふうな、そういう議論だと思うんですね。あと、先ほど設計という話をされているわけですけれども、結局どこの、どういう確率のレベルまで考えるのかというところだと思うんです。

そういう意味では、今回こういった詳細な気象の解析をした結果、太平洋側の茨城県より西側の、太平洋側沿岸に比べて北のほうの地域というのは、もう2オーダー以上、F3が発生する確率としては低いと。これはハザードの評価との関連性も見たときも、ハザード評価というのは、気象庁の竜巻の突風データベースに基づいて分析したわけですけれども、そういった結果とも整合していると。我々としては、そういう総合的な判断として、今回の分析結果も妥当であるというふうに考えています。

その妥当性については、また別途、先ほど申しましたけれども、過去に発生した大きな竜巻の発生環境場というものをちゃんと含包するような形での閾値の設定、そういったことも考えて分析をしていますので、そういったことも全て含めて、我々は、妥当であるということで、今回お話しさせていただいているということだと私は考えています。

○福西上席技術研究調査官　おっしゃるとおり、揺らぎとして、ばらつきとしてどのくらいあるかとか、いろんな議論があって、これ以上起きるわけがないとか、そういうことは言い切れない。それは私もその程度はわかるつもりなんですが。いずれにしても、設計として、F2から100m/sまで、設計では100m/sにしますからF2でいいという話ではなくて、その中に設計体系としてどの程度を考えて、さらに余裕を持って設計として、まさに構造設計としてはこうする、それはあるばらつきの中であり得ると思うんですが、F2とF3と100m/sではかなり、F3が92m/sですので、そういう意味ではかなり差があるので、その辺の説明性といいますか、論理性といいますか、物の考え方の筋道をもう少し、先ほど、技術的な内容も補足していただけるというお話だと思いますが、そういうことを少し整理していただければと私としては考えますけれども。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

まず、竜巻設計、これにつきましては、ガイドに基づいて、その竜巻検討地域を設定いたしました。その竜巻検討地域の妥当性ということで、SReHやCAPEというものを解析いた

しまして、日本全国、日本の最大のものでなくても、その竜巻設計地域を、我々は理論的にこれで使っていいということをここで御説明したわけでございます。それで、その結果といたしましては、$V_D$といたしましては、最大62m/sという結果を得ました。

ただ､我々が物事を設計するという観点では､そこは事業者としてマージンを見て100m/sという設計をするというところで、設計竜巻といたしましては、あくまでもF2相当が我々は妥当だというふうに考えておりますけども、設計といたしましては100m/sにするというのが我々の今の考え方です。

○福西上席技術研究調査官　最後、すみません、もう一つだけ質問をさせていただきたいんですけども、今御検討をされているこの竜巻発生ポテンシャルというのは、もともとはナウキャストというんですか、いわゆるここの中の出典の中でも書いてありましたけど、竜巻発生確度ナウキャスト・竜巻注意情報についてという、そういうような論文の中にも書かれたものをベースにされているのではないかと思うのですけれども、それはよろしいですね。その辺のところの。

○電力中央研究所（杉本博士）　電力中央研究所の杉本です。

こういった突風関連指数というのは、もう昔からアメリカでの大きな竜巻の解析等で提案されたものでして、昔からあるものです。ですので、気象庁さんがこの竜巻の注意情報を出すに当たって新たに考えたとか、そういうことではございません。

○福西上席技術研究調査官　ただ､そういうところで今お使いになっている実例があると。我が国でもそういうものを使用されて、考えられているという技術であるということの認識は間違っていないということでよろしいでしょうか。

○電力中央研究所（杉本博士）　電力中央研究所の杉本です。

それはおっしゃるとおりだと思います。

○福西上席技術研究調査官　それで、この御紹介した、あるいは御社の資料の中でも引用されている文献なんですけども､その中をちょっと勉強をさせていただいたんですけども、その中で、竜巻強度に関しての議論では、なかなかまだ使いにくいのではないか、難しいのではないかというような表現もありますので、その辺も含めて、もう少し詳しく説明していただければ。要するに強度として、大きさとして限定するにはなかなか難しいんではないかというふうに読み取れる部分もありますので、その辺も含めて御説明いただければと思います。

以上です。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

今出たものについては、別途資料をつくりまして、御説明さしあげたいと思います。

○福西上席技術研究調査官　はい、わかりました。

○更田委員　ほかにありますか。

○福西上席技術研究調査官　私の質問は以上でございます。

○更田委員　嶋﨑さん。

○嶋﨑チーム員　加工担当の嶋﨑でございます。

何点かちょっと御質問させていただきたいと思います。

まず、評価対象施設の選定でございます。再処理、加工、それぞれ共通フローチャートを用いているわけでございます。4.1～4.3についてのスクリーニングのチャートで、耐震Sクラスの設計とか、建屋内に設置されているか、これは明確な判断基準で書かれているんですが、4.4の、それぞれ11ページなんですけども、波及的影響を及ぼし得る施設の選定について、スクリーニングチャートでいきますと、竜巻によって損傷するおそれがあるかとか、波及的影響を及ぼすおそれがあるかということで、おそれがあるかというような分かれ目になっています。こういう観点で、非常にここの判断基準が曖昧だと思います。

それで、何を気にしているのかと申しますと、MOXのほうでの、13ページに地図が載っているわけでございますけれども、燃料加工建屋の隣にL型状の建物がありまして、これは多分、資機材建屋でしたか、資機材管理建屋でしたか。あと、その隣に長方形のエネルギー管理建屋、あるいは、その下のほうに事務建屋といった一般建物が並んでいるかと思います。こういったものが波及的影響の及ぼし得る施設として選定から除外されている、評価対象外と判定されている、その判断根拠をお示しいただきたいと思います。よろしくお願いします。

○日本原燃（髙橋部長）　日本原燃の髙橋でございます。

今、御指摘のありましたところは、資料1-4のMOXのほうの補足説明資料、これを御覧いただきたいと思います。これの6ページ目をあけていただきまして、MOX加工建屋、これが防護対象、評価対象でございますけれども、それの周辺の施設ということで、こういった施設をあらかじめ挙げております。これらにつきましては、壊れない、あるいは距離が離れている、あるいは、壊れても問題ないということから、この同じ資料の3ページのところ、本資料のほうも同じでございますけれども、損傷するおそれがあるか、あるいは、損傷によって影響を及ぼすおそれがあるかと、そういうことで評価対象外と、結果として評価対

象外というふうに判断しております。

○嶋﨑チーム員　加工担当、嶋﨑です。

その損傷のおそれがないと判断している根拠がわからない。あるいは、その影響を及ぼさないと判断している、その基準ですね。要は、例えば何m離れているかとか、あるいは、こういう荷重を考えても壊れないとか、そういう評価をされているのかどうかを示していただいた上で、影響がないと御説明されるんであればわかるんですが、そこの説明がないので、その辺りをちょっと確認させていただきたいと思います。

○日本原燃（髙橋部長）　日本原燃、髙橋でございます。

今、私どもの周辺の施設といたしましては、ここに挙げている施設ですね、これらにつきましては、エネルギー管理建屋、現在建設中ですけれども、これについては壊れないと。それから資材管理建屋、これはこれからつくりますけれども、壊れない、そういう設計にいたします。

それから、混合酸化物貯蔵建屋、それからウラン酸化物貯蔵建屋、これは再処理施設の施設でございますので、飛来物防護設計がなされておりますので影響はございません。

それから、排気筒につきましては、私どもの排気筒でございますけれども、これは壊れても建屋に影響がないと。

それと事務本館、再処理事務所南棟、これにつきましては、倒れても、その距離が離れているということから、波及的影響はないと、こういう判断をしております。

○嶋﨑チーム員　たびたびすみません。加工担当、嶋﨑です。

今ほど、壊れないという話を設計にしますというのは、逆に言うと、おそれがあるので、逆に評価対象にした上で、壊れない設計として適切な竜巻の風、風圧を考慮した建物にするという説明なら理解するんですが、その壊れない根拠が、そもそものフローチャートで落としている性質のものなのか、いや、評価対象にして壊れない設計にするという説明をされているのかというところが、どうも混同されているようなので、そこはきちんと整理して御説明いただいたほうがよろしいかと思います。

すみません、それで、引き続きちょっと質問のほうをさせていただきたいと思います。

それで、再処理施設の23ページ、MOXの22ページということで、ハザード曲線による最大風速を求める意味での評価対象エリア、竜巻影響エリアを設定するので、こういう円を求めて、再処理施設では、それぞれの円を足し合わせた上で竜巻影響エリアの設定を行っているわけですけれども、要はその$V_{B2}$を求めるに当たっての事業所としての考え方なんです

けども。簡単に言いますと、再処理と、このMOX、要はここの面積を足し合わせていない、あるいは廃棄物管理施設も含めてそうなんですけれども、再処理事業所として、こういう$V_{B2}$を設定するに当たって、この建物のエリアを足し合わせると言ったらおかしいかもしれませんけど、合計するに当たって、どういう考え方で再処理だけを足し合わせるのか、あるいは、それぞれ分割して設定するのか、そういった考え方をちょっと示してください。

なおかつ、濃縮の方もいらっしゃいますけども、濃縮・埋設事業所とあわせても、要は最大風速についての考慮が十分考慮されている。先ほど来、竜巻荷重については共通にしますということをおっしゃられていましたので、その辺りの考え方も含めて御説明いただきたいと思います。

○日本原燃（守屋グループリーダー）　日本原燃の守屋でございます。

今、再処理の資料の23ページ目で御質問があった件につきましてですが、まず、再処理側とMOX側､もしくは廃棄物管理側とセットで考えていないというところにつきましてですが、まず23ページ目の解説からさせていただきますと、実線で描いてあって色がついているところ、もしくは白抜きのところが最初施設でございます。点線の施設が地図の北西側と南東側にございますが、北西側にある点線、この3施設ございますが、これが廃棄物管理施設側の建物です。南東側にある四角と、先ほどありましたように長方形のものと逆L字の点線、これがMOX加工施設側の施設です。

こちらについて、それぞれの事業、それぞれの施設がお互いに波及的影響を及ぼすかというところをまず評価いたしてございます。まず、廃棄物管理施設のこの三つの建物については、この資料には載せていませんけども、竜巻によります外力、風荷重、もしくは気圧差､飛来物で損傷することがないという評価結果を持ってございます。したがいまして、再処理施設側への影響がないことから、竜巻影響エリアとしては、それぞれが影響を受けないことから、それぞれは組み込んで考える必要はないというふうに考えてございます。同様に、MOX加工施設のほうの建物のほうも評価をしてございまして、こちらも、特に⑧の建物への影響はないというふうに評価をしてございます。

したがいまして、それぞれの事業がお互いの、自分以外の事業に影響することがないということを評価した上で、それではおのおのの事業で考えるときは、おのおのの事業の影響エリアで評価をいたしましょうということで、再処理は再処理、MOX燃料加工はMOX燃料加工のほうで設定をさせていただいたというのがこの結果で、それぞれの結果でございます。

○嶋﨑チーム員　加工担当の嶋﨑ですけれども。

今のちょっと、すみません、確認の意味も含めてなんですけども、再処理の23ページも、それぞれの①～⑩の円については、多分それぞれ波及的影響がないことを確認した上で、ただ、保守的な設定、面積を求める意味で足し合わせていますよというふうな形だと思っています。

一方で、そこは事業所ごとに分けるんだと、考えるんだというところの考え方をお示しいただきたいということで、質問したつもりでございますが、その点はいかがでございましょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

今の御質問に対して、再処理はこういう円を①～⑨、これを等価円といたしまして450mにしたというところでございます。じゃあ、その中にMOXだとか廃棄物管理を入れて450mより少し大きな円になるんじゃないかということが質問の趣旨だと思いますけれども、それらについては、各事業間で影響がないということを確認した結果として、それぞれ事業ごとに等価円をつくればいいという判断で、再処理については450m、MOXについては130mということで評価を、確率評価をしたというところでございます。

もう少し説明が必要であれば、その辺はペーパーにまとめて別途、別途というか、ちゃんと御説明させていただきたいと思います。

○嶋﨑チーム員　すみません、説明よろしくお願いします。質問の趣旨としては、$V_{B2}$、要はこの面積を大きくすればするほど大きくなると思います。そういう中で、すみません、先ほど来、保守的に100m/sという話も出ているんですが、その辺りの考え方も含めて、要は、保守的な設定の考え方というのが一体どういうものかというところをきちんと整理をしていただければよいのかなというふうに考えてございます。

最後の質問なんですけれども、MOX燃料加工施設、先ほども説明があったとおり、まだ建設している段階でございます。当然、今後建設を進めていく中で、例えば大型の資機材を搬入したり、大型の車両が入ってきたり、再処理側にそういう工事中、波及的影響を及ぼす、飛来物を生じさせるおそれがあるというふうに考えているんですけれども、そういったものを、要は今の考えている飛来物の荷重の中におさまるように担保するという観点で、どういう対策を考えていらっしゃるのかというところを、ちょっと具体的に御説明いただきたいと思います。よろしくお願いします。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

まず、ウォークダウンで、今、現状、再処理事業所、MOXも含めて、どういうものが飛来物となり得るかという調査をいたしました。それで、多分、今MOXは工事中ということで、そういう過渡的なものが再処理工場の中に――施設の中にあり得るということだと思いますけれども、それらについても、定常時と同じように、工事資材等は固縛するなり、車両等については移動するということを今考えておりまして。それらについては、先ほど御説明いたしましたけども､要領書の中にその辺は反映していきたいと――要領書じゃなくて、社内規定のほうに定めていきたいというふうに考えております。

○更田委員　ほかにありますか。

○小澤チーム員　今の件は、基本方針として申請書にも記載が必要だと思いますので、御検討ください。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

わかりました。

○更田委員　では、説明を続けてください。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

それでは、続けて、設備への影響ということで、再処理でいきますと、27ページからでございます。

まず、設備への影響ですけれども、設備への影響の評価といたしましては、27ページのフローにございますように、まず建屋全体の評価、先ほど申しましたように、再処理工場は飛行機に対する外部飛来物設計がなされているという特徴がございます。そういうことで非常に堅固な建物になっているというようなこともございまして、まず、評価対象建屋につきまして、設計地震力との評価をいたしまして、設計地震力におさまっていれば、と竜巻の評価を比較いたしまして、それがおさまっているかどうかということを評価いたします。

その次に、それらが鉄筋コンクリート、鉄骨造では違いますので、鉄筋造か鉄骨造かという評価もいたしまして、鉄骨造の場合は、その外壁とか屋根の評価をしていくと。

その次に、飛来物に対する評価といたしまして、建物を貫通するかどうか、貫通する場合には、それらが施設の中にある安全機能を有する施設に影響を与えるかどうか、そういう評価をいたしまして、それらが影響を与えるような場合には追加的な防護対策を実施するということで対策を検討してまいりました。

検討する評価対象と評価項目につきましては、28ページ、29ページに示しているとおり

でございます。

建屋全体の評価、これにつきましては、30ページにございますように、前処理建屋から第1ガラス固化体貯蔵建屋まで評価いたしまして、設計地震力が竜巻によるせん断力を上回っているということを評価いたしまして、全て大丈夫ということを確認しております。

その次、鉄骨造につきましても、31ページにあるように、ハル・エンドピース貯蔵建屋とかガラス固化体貯蔵建屋、この3建屋が鉄骨造ですけども、これらについても大丈夫ということを確認しております。

次に、飛来物に対する評価につきましても、建屋局部に対してどうかということを、32ページにその結果を書かせていただいておりますけども、主排気筒管理建屋、これにつきましては、貫通限界厚さ、27.2cmに対しまして、裏面剥離厚さが48.9mということになりますけども、これにつきましては、各建屋△ということで、貫通、裏面剥離は起こり得るという評価をしております。

33ページで、開口部につきましても、開口部があるものについては、その開口部から飛来物が入ってくるということで、その飛来物が中にあるものについて悪影響を与えるかどうかという評価をずっとしております。

これらをまとめたものが34ページ、35ページに記載しているとおりでございます。

じゃあ我々として、影響があるものについてどのような対策を打ったのかというところが36ページからに記載しておりまして、同じようなパターンになりますので、何例かを例示として御説明させていただきます。

まず36ページですけども、これは、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋の冷却塔の例でございます。まず、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋の冷却塔、これは屋外にございます。屋外にあるということから、飛来物の影響を受けるということ。それに対して、どういう考え方で防護をしているということでございますけども、この使用済燃料受入れ・貯蔵建屋の冷却塔、これにつきましても、飛行機から守るということで、21mございます使用済燃料受入れ・貯蔵建屋を挟みまして、160m離れて、冷却塔A、Bというのは設置されております。

それとともに、熱交換器等は地下に設置されているという特徴がございます。また、これらは一個でその使用済燃料受入れ・貯蔵建屋、プールの冷却に必要な性能は十分持っているということでございます。

ということで、評価結果といたしましては、まず風荷重に対する応力、これは許容応力内ということを確認しております。しかしながら、飛来物の衝突によってこれらが悪影響

を受けるということがございますので、この絵では防護ネットを、冷却塔Aのほうに防護ネットを敷設するということで、防護ネットをかけることによって冷却塔を守るという設計方針としております。これは、先ほど言いました100mに耐える防護ネットを、それと、耐震クラスにつきましても、この冷却塔へ波及的影響を与えない耐震クラスの防護ネットを設置するということで設計するという方針にしております。

37ページの再処理施設の冷却塔、これにつきましても、先ほど御説明いたしました受入れ・使用済燃料貯蔵施設の冷却塔でございますけども、再処理につきましては、冷却塔Aというものが22mの屋上に設置しており、さらに210m離れているという特徴も有しております。しかしながら、確実に防護するということで、冷却塔Bのほうに防護ネットを設置するということで考えております。

その次に、もう一つ特徴的なものといたしましては、第2非常用ディーゼル発電機というのがございます。39ページを御覧ください。

第2非常用DG発電機、これは真ん中にございます非常用電源建屋という中に入っておりまして、それぞれ中で、二つの非常用DG、ここには(A)と(B)と書いております、それが分離配置されております。それと、それぞれの必要な冷却と、これも非常用DG（A）については冷却塔A、(B)についてはBというふうに分離されて、それぞれ設置されております。冷却塔につきましては、先ほど御説明いたしましたように、防護ネットを設置いたしますけれども、非常用電源建屋、これは、片一方は外部飛来物に対する設計方針、飛行機のほうの外部飛来物に対する設計方針といたしましては、片一方が壊れたとしても、もう片一方が健全性を守るということで、この建屋そのものは飛行機に対する防護設計はされておりません。中での分離配置とすることになっております。

ということで、評価した結果としては、100mの鋼材等が飛んでくれば、この非常用電源建屋の裏面剥離が起こり得るという評価になりますので、この非常用電源建屋の非常用DG、こちらを防護するということで、裏面剥離を防止するために防護するということで、コンクリ、鉄板で防護するということで、あと、開口部につきましては、開口部を防護するということで、設計方針としております。

それと、42ページの主排気筒ですけれども、主排気筒モニタと主排気筒につきましては、これは1本しかございませんので、竜巻で物が飛んできた場合には、支柱等に当たるだとか、あと、主排気筒そのものに貫通が起こるということがございます。その場合につきましては、再処理工場の運転を停止するということ。それで、速やかにその修理を、保修を行う

ということで、主排気筒、あと主排気筒モニタについては対応するということを設計方針としております。

次に、44ページですけども、すみません、先ほど主排気筒については御説明いたしましたけれども、主排気筒につきましては、工程を停止するということを考えております。それと、波及的影響につきましては、主排気筒とか北換気筒が倒れれば隣の建屋に当たるということがございますけれども、支柱に物が当たって、その風圧力を受けても倒れないという評価をしておりまして、これらが波及的影響を与えることはないという評価をしております。それらの評価結果につきましては、補足説明資料、こちらのほうに計算結果等を掲載させていただいております。

では、防護ネットというのはどういうものを考えているかということで、45ページですけども、これは、使用済燃料受入れ・貯蔵施設の防護ネットの例ですけれども、冷却塔の周りにこのような、絵に描いてあるような防護ネットを、最大風速100mの衝突エネルギーを考慮したものを防護するということで、防護ネットを設置すると。耐震クラスにつきましては、冷却塔に悪影響を与えないようにすると。あと、施設といたしましては、安全上重要な施設とする、ということで考えております。

先ほどございましたけれども、この設計方針並びにこれらの防護ネット等の耐震クラス施設区分、これらについては申請書のほうに書かさせていただくというふうに考えております。

それと、最後になりますけども、先ほど小澤さんのほうから御質問がありました、飛来物をどういうふうに固縛するのかどうか、これらにつきましては、ここにあるような検討フローで検討をした結果を社内規定に定めるというふうに考えております。

それと、47ページに行っていただきまして、随伴事象、これにつきましては、外部電源喪失、火災、溢水、これらについてはガイドにあるとおり評価いたしまして、影響ないということを評価しております。

ということで、まとめといたしましては、再処理施設に係わる竜巻検討地域の設計はF2、69m/sですけれども、先ほど来議論がございましたように、我々としては、最大風速100m/sで設計荷重を設計いたしまして、飛来物になりそうなものを固縛する等、それと同時に、それぞれの冷却塔につきましては、防護ネットによる安全機能を維持する。あと、外殻となるような開口部があるものについては開口部を防護するということで、竜巻に対する安全機能は維持するということを考えております。

再処理については以上です。

○日本原燃（髙橋部長）　すみません、それでは引き続きMOX事業のほうを御説明させていただきたいと思います。資料1-3のほうでございますけれども、日本原燃の髙橋でございます。

MOX燃料加工施設における竜巻影響評価ということで、1ページ、あけていただきまして、目次が出てまいりますけども、目次、構成ともに再処理と同じでございます。MOX加工施設の固有のところについて御説明をさせていただきます。

3ページの基本的考え方、それから4ページ、これも同様でございます。

それから、5ページに施設の特徴ということで、基本的には同じでございますけれども、MOX加工施設の場合、下二つのところ、安全上重要な施設はすべて建屋内に設置する設計と。それと、再処理と同様ですけれども、航空機に対して防護設計を建屋自体は行っているということでございます。

それから、6ページは、航空機防護を行っている建屋ということで、もう既に保護する、防護する設計をなされております。

それから、7ページ、フローでございます。これは同じで、8ページも、対象施設の選定、風圧力。

それから、9ページが気圧差。10ページ、飛来物。11ページが、先ほど御質問ありました波及的影響のところ、同じ選定のフローでございます。

12ページが設定結果ということで、屋外にはございません。外殻が加工建屋、それから気圧差、それから波及的影響という、表のとおりのものが選定対象ということでございます。

それから、13ページが加工施設の位置ということで、水色のところ。再処理事業所の南側に位置しております。

14ページ、竜巻検討地域の設定、これは事業所でございますので、1/6～6/6まで、19ページまで再処理と同じでございます。

20ページ、基準竜巻の設定。それから21ページのところ、これも同じでございます。

それから、22ページ、3/5の竜巻影響エリア、これは施設に固有の値ということで、直径面積を出してございます。

23ページが、ハザード曲線による最大風速ということで、面積の違いによって風速が43mということでございます。

24ページが、基準竜巻の設定・設計竜巻の設定、それから特性値の設定ということで、ハザード曲線によります最大風速、これを除きまして、全て同じでございます。

それから、25ページが、設計荷重の設定、これも同じでございます。

26ページが、安全機能維持の確認で、対象建屋の評価フロー、これも同じでございます。

27ページが、評価対象施設と評価項目ということで、先ほど出てきたものが載っております。それから、この赤のところが、次のページ以降に載せてございます。

28ページが、建屋の構造健全性ということで、建屋全体、それから局部、いずれも表のとおり、構造健全性を確認しております。

それから、29ページが設備への影響評価ということで、開口部の選定フロー、同じでございます。

それから、30ページが、加工建屋の開口部ということで、非常用所内電源設備が対象。それから換気設備の排気系統、これが対象ということになります。

31ページが、建屋の開口部ということで、この記載のとおりの設備といたします。

それから、32ページが、換気設備の排気系統ということで、これも表に記載のとおりの設備といたします。

それから、33ページが竜巻防護対策ということで、開口部の防護対策。開口部につきましては、鉄板設置等、こういったものを実施いたします。それから、ダクト・機器については、その許容応力を超えない、こういう設備にいたします。

34ページが、飛来物発生防止対策ということで、再処理施設と同様でございます。

35ページが、随伴事象ということで、外部電源喪失、これにつきましては、非常用電源設備が必要な負荷に給電できると、こういうことでございます。それから、火災につきましては、危険物タンク等の流出に起因した火災、こういったものについては、火災影響評価の中で御説明をさせていただきます。それから、溢水につきましては、屋外には評価対象施設はないということから、影響はないと。

36ページは、以上のことをまとめておりまして、屋外はなし。それから、外殻となる建屋、これは竜巻荷重、飛来物の衝突、いずれも構造健全性を確認していると。それから建屋内、それから気圧差の影響、これについては記載のとおりの設備といたします。

添付資料は割愛させていただきます。

以上でございます。

○更田委員　質問ありますか。

長谷川さん。

○長谷川チーム員　再処理担当の長谷川です。

全般的な話として、今日説明していただいた中で、多分、許可申請書に記載する、内容というより、許可申請書としては、まず外力をきちっと設定すること。その観点においては、先ほど来説明している25ページ辺りというのを申請書にきちっと書くということ、その根拠をきちっと、それを示すということがまず前提となる。その後、本文の事項としては、位置、構造、設備というところにありますけれども、それらに対する防護設計の基本設計、ないしは基本設計方針ということが書かれる。

今日説明された中では、さらにそこに、これでもちますとか、もちませんとかという評価がされているんですけれども、本日説明いただいたということは、通常、設工認でやられるべき事項を説明されていますけれども、申請書の中に記載していただいても一向に構わないですし、それはそれでやっていただくという、そういうところの区別が今まだできてないんじゃないかな。

それから、当然のことながら、何を防護対象とするのか。その防護対象設備がそれで十分かどうかという説明が要る。それに対する防護を、どのようにしていくかということの基本設計、その設計方針。だから、ネットでやります。そのネットはどういう構造で、どういうものから守るように設計します。それはまた、当然、地震に耐えないといけない、風圧力に耐えないといけないといった、もろもろの設計条件が課せられると。

そういったところが、ちゃんと体系的にまとまって、この部分が本文事項、ここが説明書類ですということになっていくわけですね。

それと、一方で、今日の説明の中を聞いていると、排気筒の辺りというのは、通常は基本設計というか、設計基準の中では、いろんなものに耐えられます、だから大丈夫ですという説明がこれまでされていたところ、主排気筒の一部については、筒身が破損した場合というのが想定されているように見受けられます。そうすると、どこで、どういう破損をするのかというのが結局重要になってくる。その結果として、一般公衆の被ばく線量が、通常150m放出でされていたところを、少しその数値が変わってきたりすると、波及的影響をいろんなところに及ぼしていく。そういったところについても、どこで説明があるのかわかりませんけれども、少なくとも今の申請書上は記載の変更はない。変更がないんだったら、それは説明していただく必要もありますけれども。

いずれにしろ､そういう観点で､何をどう説明しているのかというのがよくわからない。

単なる例示だけだったら、それはきちっと整えてから説明していただきたいというところで。

あと、建物のほうに関しても、一部、口頭ではシャッターの部分は鉄板で補強します、みたいな話が出ましたけど、それは設計に組み込まれているわけで、そうすると建物の構造としては、開口部についてはこうしますというのがちゃんと記載されるべきで、そういう説明がまず必要で、今日の説明も、先ほど来言っていますけれども、ここの内容の評価までを含めて、必要な社内の委員会が、適切な社内の委員会が開かれて、そこで全部コミットされたものが出てきているのか、もしくは、担当ベースで評価した計算結果も含めたものが出てきているのかも、今の説明の中ではされていなかったので、ここもよくわからないということで、これ以上この部分については、あまり審査の、現状としての審査が今やりようにないんじゃないかなという気がしています。

すなわち、今日の部分については、聞きおくというぐらいにしか、これ以上何かできる要素があまり入っていないように思われますが、どうでしょう。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

これは最初の議論に戻りますので、今御説明した内容を、本来であれば補正して、そして御審査いただくところでございますけれども、今後の、今おっしゃられましたように、申請書の本文、それから添付書類、そこにどう反映するか。そして、その後段にどういうふうに展開していくかということを整理して、もう一度説明させていただきたいと思います。

○更田委員　はい。伊藤さん。

○伊藤チーム員　規制庁、伊藤です。

資料の再処理のほうなんですけれども、再処理のほうだと47ページですかね、竜巻の随伴事象に対する影響評価というところで、(2)の火災なんですけれども、ここで、危険物タンク等の流出に起因した火災については、内部火災影響評価で実施して、問題ないことを確認しているということになっているんですけども、5月の16日だったかな、そのときいただいた資料では、外部火災で評価して問題ないというふうな記載になっているんですけども、これはどちらが正しいのかというのと、本当にこういった貯蔵タンク類ですね、こういうものが流出して火災に至っても問題ないところの説明というのが十分になされてないかと思うんですけれども、そこを説明していただきたいです。

○長谷川チーム員　すみません、ちょっと補足して言いますけど、今もあわせて質問が出

ましたけれども、本日の場合、そこの部分も含めて、今後ちゃんと整理してやってきていただくということで、我々はもうこれ以上、本日については、何か細かな質問をするつもりはございません。

○更田委員　はい。では……。

○小川チーム員　失礼しました。加工担当の小川と申します。

今、再処理のほうでいろいろ議論があったところでございますが、MOX加工のほうにつきましても、申請書本文、あるいは添付書類といったようなところで、今、再処理のほうで指摘されたようなことと同じような内容のものか不足しているという認識でありますので、その辺については同様の考え方で対応していただければというふうに思います。よろしくお願いします。

○更田委員　では、人の不法な侵入等の防止。説明を開始してください。

○日本原燃（小谷核物質管理課長）　日本原燃の小谷でございます。

資料は、先ほどの竜巻と同じように、再処理と加工がございます。基本的には同じでございますので、再処理のものをお手元に、御説明させていただきたいと思います。

それから、本件については、警備上の情報が入っておりますので、非公開になっている部分がございますので、御承知願います。

資料をあけていただきまして、要求事項のところにつきましては、防止しなきゃいけない要求事項が、この点では三つございます。人の不法な侵入、それから爆発性、易燃性のものの持ち込み、あるいは不正アクセス、要はサイバー攻撃ですが、それを防止しなきゃいけない。

それに対して、基本的な考え方として、再処理施設の不法な侵入については、フェンスを二重に設けて、さらに建物は、堅固な建物にして、不法な侵入を防止しております。さらに、警備員による巡回等をしまして、侵入の有無を確認しております。

それから、爆発性、易燃性の持ち込みの防止ですが、これは、下の3ページのところに絵があると思うんですが、そちらの、先ほど言いました内周、外周のフェンス、二重になっているフェンスのところに出入りを管理する場所がございます。そこで、立ち入る者、車両も含めて、金属探知機、X線等、手荷物の点検をやった上で、爆発等のものを持ち込みを防止しているということと、さらに、警備員による目視、外観、開封点検を実施してたわけです。こういう基本的な考え方で、不法と、それから爆発、易燃性のものの持ち込みを禁止しています。

さらに、3ページ目に行きまして、不法行為につきましては、サイバー攻撃に関しましては、再処理施設と核物質防護の情報システムに対する妨害、破壊行為等を遮断する行為としてファイアーウオールを設けております。さらに、当然、何かそういう仮に不正アクセスがあった場合は、重大な事故に発展しないように、迅速かつ確実にできるセキュリティ規程を定めております。さらに、内規で要求があります、核物質の不法移転につきましては、当然、所定の手続を踏まえた移動をやっておりますので、それ以外のものはないということで、承認をとった上、対応をしております。これが基本的な考え方でございます。

4ページ目へ行きまして、ここから、要求事項への対応につきましては、先ほど、記載のところが不十分なところ、申請書を修正しなきゃいけないという意味で、緑枠にしておりますが、一部修正せざるを得ないので、今後、その御相談をしながら対応をさせていただきたいと思っています。

それから、まず一つ目の不法侵入の対応につきましては、下のほうに絵がございますが、再処理の敷地を、先ほどのように、二重にフェンスで囲っております。その絵が下の右側にございますが、それから建物で、あと、各区域を、この赤で示した区域のところと、内側、外側を警備員が巡視して、不法な侵入を確認しております。

それから、爆発性物件等の持ち込みの防止については、出入りを管理する場所、具体的にこの絵のところに描いてございます3カ所ございます。黄色のところが人の出入り。それから、間にあるところですね、これは車両の出入りなんですが、このところで、人、車両の持ち込みするものに対して、ここにある金属探知機やX線装置を使って、持ち込みを確認しております。さらに、当然、警備員による入域確認、車両等であれば入域確認、あるいは積載物の確認等も、人も含めて、実施しております。

これにつきましては、最後のページを見ていただきたいんですが、同じ再処理規則の中で、十六条の三に、核物質防護の要件がございます。赤で書いてあるところが今回の新規制基準で要求されている内容と合致するところ。さらに、核物質防護の要件として、さらに強化、課されているところが緑のところでございます。例えば、二号、三号のところで、先ほどの外周周辺のフェンスで柵を設けるというのは人の侵入の防止なんですが、人の検知をする、侵入の検知をするというのが、そういった設備を設けなきゃいけないというのがございます。さらに、八号のところですが、核物質の構内移動については、手続に加えて、当然、その持ち出しを検知するために、施設を出るところで核物質検知装置を設けることが、十六条の三のところで要求されております。

さらに、下のほうの九号で、核物質を扱っているところを、常時監視であるとか、または2人ルール等を、2人で作業を遵守をしなさいということが要求をされております。

前にちょっと戻っていただきまして、そういった要求に対して、4ページ目の人の侵入、それから爆発性の対応をしております。

次の6ページですが、不正アクセスの対応でございますが、これは先ほど、再処理施設、あるいはPP、核物質防護のシステムに対する不正アクセスの行為の防止ですが、二つございます。一つは、外部からの不正アクセスの防止です。これにつきましては、まず、守るべきものが何かという御説明からさせていただきますが。

先ほど、設備の重要度において、安全上重要な、これを、以下「安重」と言いますが、それの安全機能を維持に必要な制御系の安全系監視制御盤、あるいは安全系制御盤と、安重以外の運転制御システムがございます。これの中の運転制御システムに対する不正アクセス行為を、先ほどのファイアーウォールで、我々の運転制御コンピュータについては、ERSSと接続されておりますので、その間はファイアーウォールを設置して不正アクセスの防止をしております。さらにPP、核物質防護の設備につきましては、物理的に独立しておりますので、外部からの不正アクセスはないということでございます。

さらに、7ページに行きまして、内部における不正アクセスに関してでございますが、調達管理、あるいは、ここに書いてありますアクセス管理、電子媒体の管理等を実施しまして、そういったウイルスが紛れ込まないようにしております。

続きまして、8ページでございますが、万が一不正アクセスがあった場合に対して、不正アクセスがあっても、先ほどの安重系については、独立になっておりますし、それからソフトウェアを使っておりませんので、ウイルス等が混入しないと。したがって、不正アクセスがあっても、安全上の機能に影響はないというような、万が一あっても、そういうふうな設計になっております。

添付2については、先ほどのシステムの絵でございますし、それから、最後の11ページに、不法な移転がございます。不法な移転については、先ほどのとおり、手続を行ってということと、建屋の出入り口で持ち出しの確認をするといったことで、不法な移動を防止しております。

MOXと違うところは、MOXは、現状、今、ERSSと、外部とのアクセスがございません。その外部とのアクセスがないというところだけが大きく違うところでございます。

以上でございます。

○更田委員　はい。長谷川さん。

○長谷川チーム員　再処理担当の長谷川でございます。

ただいま説明していただいた部分というのは、今回、規則の新しい改定の中では、もともと、柵とか、その防護に関しては、再処理規則でも、今でも求められていて、当初の設計の段階からされている部分。それから、特に今回変わった部分というのは、不正アクセス行為の禁止に関する法律を引用しつつ、その部分、いわゆるそういう部分の強化というのが図られている部分であると思います。

一方で、多分、現状の申請書から判断すると、日本原燃としては、特別の何かというのを新しく加えたわけでは決してない説明ではないかなということでは、我々は、これまでの安全審査、それから実態上の検査等で、直接的に我々が出入りしている中で、十分把握できている範囲が本日説明をされたということの、今、認識にいます。

多分、ここから先の話になると、特にこの不正アクセスの辺りというのは、日々、ある種新しい知見というか、どんどん巧妙化されていったり、そういう部分もあって、審査の過程でもいろんなことが起こるかもしれませんと。そういう意味では、この審査の過程において、必要な場合、多分非公開でする必要の内容もだんだん含まれてくるであろうということで、そちらについては、必要な部分があれば、非公開での会合も含めて、こちらで検討をさせていただくということで、まずは、本日説明していただいた部分に関しては、これまでの設計と変わらないということでは承知しているということでよろしい、そういうことで。何か新しいものをつけ加えるということでは今回ないということでよろしいですか。

○更田委員　一般論として、内容が内容だけに、ここに脆弱性があるんじゃないですかとここで指摘するわけにはいきませんので、そういう意味では、基本方針について表明をしてもらって、それを確認したということにとどめたいと思います。

必要があれば、非公開の会合等について、設定等に関しては改めて案内をします。

それでは、内容が変わるので、ちょっと入れかえがありますので、4時5分に再開します。

（休憩）

○更田委員　それでは再開します。

内部溢水、説明を始めてください。

○日本原燃（青柳担任）　それでは、再開に当たって、今日、前回これまでの御議論で申請した内容で御審査いただくという観点で、十分ではなかったということで申し訳ない状

態でございますけれども、これからの資料3の溢水につきましては、今まで御議論いただいた中身も含めまして、私ども、今後こういうふうな申請、補正を考えているという案を一応、化学薬品も含めて用意してございますので、その辺で、私ども説明させていただいて、御議論いただきたいというふうに思います。以上、お願いいたします。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

それでは、十一条、溢水による損傷の防止ですけども、先ほど青柳からございましたように、例えば1ページ目の基本的な考え方、これは緑枠で囲んでいますけども、これ以降も同じように緑枠で囲んでいるところを、今後補正の中で、我々は約束事として申請、補正するということで考えている部分を整理させていただいております。

これらにつきましては、今まで議論あったところをこういう形でまとめたものでございますので、本日は、もうこの内容についての御説明は割愛させていただきたいと思います。

前回からの技術的、内容の変更といたしましては、緊急しゃ断弁を設けることによって溢水量の低減を図るというところが大きな違いでございます。それらにつきましても、補正書の中では、耐震クラス、安全重要な施設、それらについても書くということで補正するということを考えております。

それと、前回の審査会合で出たコメントといたしまして、75ページのほうに前回の審査会合の中で、これは化学薬品も含めてでございますけども、11条、12条というのは安全機能を維持するということですけども、それ以外に作業員への安全、作業上の取り扱い、それをどういうふうに考えているのかということが御回答するようにというコメントがございましたので、それに対する御回答を、簡単にさせていただきます。

76ページですけど、まず、これは先ほど言いましたように化学薬品も含めてですけども、化学薬品につきましては、我々は再処理工場というのは原子力施設であると同時に、当然、硝酸等を扱う化学工場であるということで、放射性物質のみならず化学薬品の人への危険性とか有害性を認知して、それぞれ運転をしております。

そういうことで、具体的に言いますと、放射性物質を内包する機器・配管は、耐震クラス、機種分類において設計をしておるということだとか、放射能度の高い配管・機器類については、人がアクセスしないエリア、例えば施設等へ収納するということ。また、化学薬品につきましても、過去の経験、我々、ウラン脱硝を建屋で硝酸漏えいするということがございましたけど、そういうことに基づきまして、漏えいの防止対策とか作業員の保護、あと、化学薬品等につきましてはステンレス鋼の腐植がし難いもので設計する。あと、万

が一漏えいがございましたら、作業員が安全に避難するための社内規定等を定めております。

77ページですけど、これは労基法以外に化学薬品に関する法律として、我々こんな形で設計をしているということを御紹介させていただいているものでございます。

78ページに行っていただきまして、硝酸漏えいでどういう教訓を得たかということですけども、ここにございますように、硝酸漏えいにつきましても、下にございます、79ページにございますけども、漏えいカバーを設置するだとか、運転員の再教育をする。それ以外に、$NO_X$濃度計だとか防護具、そういう必要な資機材を準備するというようなことをやってまいりました。

さらにソフト対応といたしましては、化学安全にも留意した設計監理とか品質管理、あとは、化学プラントの専門家を招聘いたしまして、化学薬品を取り扱う作業員の教育、あと、過去のトラブル事例等を的確に反映すると。あと、年1回の教育を実施するというようなことも、硝酸漏えいを教訓としてやって参った次第でございます。

そういう中で80ページですけれども、現場でそういう化学薬品等のリスクをどう管理するかというところですけれども、まず、ここに黒ポツ四つありますけれども、化学薬品だとか放射性物質の有害性に応じた適切な保護具を選定したり、作業リスクに応じて作業時に着用する等の装備方法を決める。作業環境の線量評価を行い、放射線防護装備を着用する。化学薬品を取り扱う作業時には吸収剤や中和剤の資機材を準備して作業を実施する。それ以外に作業前にはTBM、ツールボックスミーティングだとか危険予知、これらを作業員全員で確認した後、リスクの認識とリスクに対して必要な対策を講ずるというようなことで作業に係るということで、化学薬品に対する作業安全をしております。

漏えい時の対応ですけれども、万万が一漏えいがあった場合には、その下にあるような防護半面マスクだとかケミカルスーツ、耐薬品性の手袋、あと、防毒マスク、$NO_X$ガスを防護するものも準備している。こういうものを準備するということで、今対応をしているところでございます。

82ページ行っていただきまして、溢水だとか、化学薬品が漏えいしたときにどういう対応をとるのかということでございますけれども、地震時に化学薬品等が漏えいした場合には、ここにございますように、消防計画とか危険物予防規程に基づきまして、管理区域からの緊急避難対応細則に従いましてセーフティマップ、下の絵がございます、83ページにございますけど、こういうものを準備して、どっちに逃げたほうがいいのかということ。

あと、また、化学薬品等や放射性物質が漏えいした場合には、携行している放射性マスクそれを着用して、放射性物質だとか化学薬品からの被害を防止する。あと、また、現場にはケミカルスーツ等を準備しております。必要あれば、それらを着用して避難するというようなことをしております。

万万が一避難時にそういう化学薬品だとか放射性物質で被水した場合につきましては、集合場所に集まった場合に患部の状況を確認して、除染するだとか、応急措置をする。必要に応じて構内の産業医で処置をするというようなことをとっております。ということで、作業時の安全性を確保しているというところでございます。これらの資機材については84ページに紹介しているところでございます。

それで漏えい時に対する教育訓練につきましては85ページに書いてありますように、年1回か年2回の教育訓練を実施しているところでございます。

あと、86ページ、それともう一つ御指摘があったのは、溢水等で建屋内に滞留した水の処理をどうするのかということですけども、まず非管理区域で発生したもの、これにつきましては、放射性物質を含んでいないということを確認した後、建屋外に排出します。放射性物質を含んでいる溢水につきましては、建屋の最地下階に貯留すると。最地下階以外でも適切な場所があれば、施設内の適切な場所に貯留するということも考えております。

それらを長時間置いても大丈夫だということにつきましては、防水扉からは微少の漏えいがございますけれども、これについては漏えい量を評価して、中にある機器等には悪影響を与えないということを評価しております。

放射性液体量がどの程度出るのかということですけれども、ここに使用済燃料受入貯蔵建屋から高レベル廃ガラス固化建屋まで、建屋内にございます放射性液体の設計濃度、これ平均と最大を書かせていただきます。こういうものがございます。それで、放射性溢水量から想定した量からいきますと、ここに書いているような濃度と量のものが出るということでございます。ただ、この量につきましては、溢水での防護を確実に評価するということで、前回も御説明したけども、かなり保守的に見積もったものでございます。

それと放射性液体の濃度につきましても、これは設計値でございまして、例えば使用済燃料受入れ・貯蔵建屋、これ最大$10^5$でございますけれども、今までの実績でいきますと破損燃料が這った場合の放射能濃度でございまして、実績的にはこれより2桁ぐらい低いというところでございます。

そういうことで、作業員の安全、それと溢水後の水の処理はこういうことを考えている

ということで、前回の御質問に対する答えとさせていただきたいと思います。

以上です。

○更田委員　質問はありますか。

○長谷川チーム員　再処理担当の長谷川です。

今日、溢水の説明をしていただきましたけれども、これは、前の審査会以降の中でも1回説明を受けているところでありまして、本日多分、いろんなほかの補足説明も含めると、多分ここの部分とか、先ほどの竜巻とかそういう部分も同様なんですけれども、まず、これだけの検討が社内できちんとされているんであれば、こういう説明資料ではなくて、少なくともパーツとしては申請書のパーツとして、だから本文事項にこの部分がこういうふうに記載します。それから、その説明書類として、例えば添付書類の6にはこうしますといったところで、別途きちっとしたものが、申請書全部じゃないにしろ、このパーツの部分というのは、多分できる状態に、既にあるんじゃないかというふうに思っています。

一方で、こういう中でまだまだやっぱり足りない部分というのは当然出てきますので、それは冒頭申しましたように、行政庁として、どういう記載、どこまでの記載が必要とか、そういう部分の、いわゆる行政相談という個別、具体的なものじゃなくて、一般論としては行政相談としては話を受けますので、そういったものを必要でしたら、我々に申し出ていただいて、一定の申請書レベルとして、まずはきちんと、このテーブルの上に置いていただくのがいいんじゃないかなと。その部分に関しては、必要な所内手続をきちんととっていただくというものということで、かなりそういう形で、もう整理できる状況にはあるんではないかなと。

だから、こういうふうな状況にあって、我々としてはなぜそこの部分が今回の補正書にないのかというのは、非常に何かよくわからない部分でありますから。なので、そういうところを一定のきちんと約束なり、お互いのその部分。で、その説明書類で、さらなる補足という意味では、こういう資料があってもいいのかもしれない。

本日の説明だけだと、どれがどの部分に当てはまるのかとかいった部分は、全く不明ですし、いずれにしろ、堰とかそういう防護施設に関しては、当然この後に設工認が控えている話ですから、その設計条件や設計方針というのがきちんと申請書の中で明示されなければ、それは設工認にまずつながっていかないということでは必要な事項を記載するべき。

それから、先ほど来いろいろ安全管理として設備の設計ではなくて、いわゆるソフト面の対応というのをいろいろ今御説明していただきましたけども、これらについては、いき

なり社内規程でやっています、やっていますと言われても、それは別に、それはどうぞの話なんで、それが今度は保安規定というところが必ずかんできて、それが今、保安規定も申請がされていると思いますけれども、許可申請書での管理の方針というのが一定程度書かれて、それを具現化していくのが保安規定であって、さらに、その保安規定から個別具体的な社内のもろもろの細かい規程につながっていくと。そういう部分の連続性というか関連づけがきちんといるわけで、そういう関連づけの中を説明いただく必要性も当然あると。

だから､これやっています､やっていますとかいろいろ持っていますとかと言われても、それが全体的に法令規則との関係の中できちんと明示されていかないといけないんじゃないかなというふうに思っています。

これだけ、多分相当な検討は既にされているように思われますので、その点をきちんと次回以降整理していただいてやるのがいいのかなというふうに思っていますが、いかがでしょう。

○日本原燃（青柳担任）　今御指摘いただいた内容、理解いたしましたので、私ども、今後そういうふうに対応させていただきたいと思います。今日の溢水の資料は、そういうつもりでつくったわけですけれども、もう少しそれを今明確化して、どこにどういうふうに反映するかというところを踏まえて、ちょっと準備させていただきたいと思います。

○更田委員　いいですか。それでは説明続けてください。次の説明に行ってください。

○日本原燃（越智センター長）　化学薬品についても、溢水と同じ形で緑枠で補正を書いております。特に内容について、今までの審査会合等から変更してはございません。整理し直したものでございますので、これにつきましても、先ほど青柳が言ったとおり、全体整理をした上で御説明させていただきたいと思います。

○更田委員　規制庁、これ同じことでいいですか。同じ位置づけで。

○長谷川チーム員　結構です。

○更田委員　はい。

それから、内部発生飛散物。

○日本原燃（青柳担任）　内部発生飛散物のほうは、まだそういうレベルの資料にはなってございませんけれども、内容的に、従来の設計を変えるものではございませんので、御紹介をさせていただきたいと思います。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

お手元の資料に基づきまして、第15条第6項の内部発生飛散物による損傷防止についての適合性について御説明させていただきます。

まず2ページ目御覧いただきたいんですけれども、要求事項に対して基本的な考え方を整理しておりますが、特に申し上げたいのは、4番目の黒ポツ、異常の拡大及び事故の影響緩和機能を喪失したと判断した場合は、再処理の工程を停止することとして、本条文の防御対象にいたしません。それから、5番目の黒ポツでございます。再処理の操作には、2行目、試験操作、保修及び改修作業という特殊なものがございますけれども、こういうものについても計画をしっかり作成いたしまして、保安上必要な措置等を記載し、それに基づいて作業をするということになりますので、本条文の防御対象にはいたしません。

この二つのことについては、先ほど長谷川さんのほうからお話がありましたけれども、保安規定と非常に密接に関係しておりますのでADRBのほうに何らかの形で表現をしたいというふうに考えております。

それから、4ページ御覧ください。評価フローは、基本的に溢水、それから化学薬品の漏えいと一緒で、守るべき防護対象設備は何かということを選定した上で、内部発生飛散物の発生要因を選定しまして、影響評価をした後、必要に応じて防護措置を実施するということにしてございます。

5ページお願いいたします。5ページは、右側の表で防護対象設備の選定結果を表わしておりますが、特に下から2番目の閉じ込めに関して、プルトニウム及びプルトニウムを含む溶液及び粉末並びに高レベル放射性液体廃棄物を内蔵する系統及び機器というものを加えております。それから一番下の欄の、これら上部にある機能の支援機能として、電気設備、計測制御設備についても追加して選定対象としてございます。

6ページを見ていただきたいと思います。内部発生飛散物を発生する要因としまして、ここに三つ書いてございますけれども、爆発、それから重量物の落下、それからポンプ等の回転機器による飛散物ということを考えております。

めくっていただきまして7ページでございますけれども、爆発については、従来設計の中で発生の防止が図られていますので、爆発の可能性がないということにしてございます。

それから10ページを御覧ください。これは、重量物の落下による飛散物を発生する可能性というところで、それぞれ重量物を取り扱う機器の数を集計したものでございます。再処理施設の中には38基ございますけれども、これらのものについては、戻って恐縮ですが、8ページのところにありますように、落下防止対策がなされていますので、吊っている吊り

荷そのもの、それから、それを取り扱う重量機器については落下しないという結論に達しております。それから、その後にはずっと一つ一つ38基がどのような対策をとっているかということを表として整理をしております。

それから、16ページでございますけれども、ポンプ等の回転機器について集計してございます。再処理施設の中には699基ございますけれども、これらについては一つ戻って恐縮でございますが、15ページのところで、誘導電動機、四角の中でございますけれども、誘導電動機の採用、又は加速停止装置の設置ということで、回転羽根それ自身が破損して飛び出すということがないと。それから、ケーシングがございますので、外力によって回転の羽根を破損して、それが飛び出すということもないということを確認しております。

17ページから18ページにかけては、それらの機器についてどういう対策がとられているかというのを整理してございます。

それから、最後に19ページでございますけれども、15条6項で要求されている事項だけではなくて、ほかの条項についても、これらの内部発生飛散物の防止機構に影響がないかということを確認してございます。

まず火災についてですけれども、これについてはここに書いてございますように、発生防止機能が阻害されないということを確認してございます。

それから、溢水、化学薬品漏えいについても、ここに書いてございますけれども、フェイルセイフ機構等がございまして、内部発生飛来物の発生を防止している機能に影響を与えないということを確認してございます。

それから、20ページ以降の補足資料でございますけれども、これは、防護対象設備と内部発生飛散物を発生する可能性のある機器が同室にあるというような位置関係を平面図で示してございます。

それから別冊で5-2の資料で分厚い資料がございますけれども、これ現場ウォークダウンということで、実際に補足資料の20ページからの平面図の部分を、現場に赴き、実際に確認をいたしまして、ほかに内部発生飛散物を発生する可能性がないか、それから、影響評価に漏れがないかということを、実際に歩いて確認してございます。

以上で説明を終わります。

○更田委員　飛散物、質問ありますか。

○長谷川チーム員　再処理の長谷川です。

今の内部発生飛散物の説明ですけど、多分影響を与えることはない、ないということで、

結果論としては、申請書を多分ほとんど修正するということにはならないという御説明になるんではないかと思うんですけど。まず、そういうことでよろしいですかね。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

はい、それで結構でございます。

○長谷川チーム員　そうすると、説明がほとんどないのが、確認しました、確認しましたということはあったんですけど、その根拠が一つも示されてないので、ここをちゃんと。まず申請書は直しませんということ。一部、保安規定とかそういうものとの関係で整理して、書くべきことは管理の方針としてきちんと整理して、ここは書きますということをちゃんと言ってやっていただかないといけないんですけども、機械的なものを溢水、没水しても大丈夫ですとか、ケーシングがあるので大丈夫ですとか言われても、はい、そうですかとは当然言えないわけで。その部分というのをきちんと根拠を説明なり、必要な部分については、やっぱり説明書類に入れないといけない。

だから、現状、例えば回転機器なんかについては、台数とか、その回転数とか、どこにつながっているとかといった構造が書かれているんですけど、少なくとも、例えば、そこが、回転の羽根が何かのトラブルで壊れたとしても、それが飛散しない設計というのがされるということなんですね。結局、今やられているのは、現状にもう備えつけられているんで、その機器は大丈夫ですという説明なんですけれども。少なくとも、この許可申請書という事業指定の申請書という意味では、その設計をこうしますということ、例えば、結果的に今でできているだけなんじゃないかなと思う。だから、その辺を今あるから云々という説明をされるというのも、事業指定の申請というものの観点からどうなのかというのは、少し思っています。

だから、そこはやっぱり組み入れる部分は、もうちょっとちゃんと検討して、さらにその根拠という意味でも必要な部分は添付書類、説明書類に必要になってくる可能性もあると。だから、それをどこまで書くかという程度問題というのは、当然あるにせよ、その辺りをちゃんと検討すべき事項としてあるんじゃないでしょうかということを申し上げておきます。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

おっしゃる意味は十分理解しておりますので、例えば3ページにございますけれども、事業指定の基準規則への適合性というようなところで、今おっしゃったいろいろな対策についての例示をしておりますけれども、変更許可申請書の中にはどの程度これを書き込んで

いくのかということはございますけれども、少なくともこういうのは書き込んでいかないといけないというふうに考えております。

それから、設工認ということもございますので、それぞれの機器の仕様という中にこれらの対策がきちんと入っているかどうかということをきちんと書いていくということで、変更許可申請書、設工認に、どういうふうにこれらの情報を切り分けていくかというのは、今後整理したいと思います。

○更田委員　ほかにありますか。

冒頭の議論に戻りますけども、オーダーメイドということもあって、なかなか申請書の記述のあり方等々に関して、申請する側にとってもなかなかつかめない部分があるということは理解はできますけども、これに関しては、スタート点の問題でもありますので、十分に意思の疎通を図って、相手の意図を理解をした上で、確認をした上で、準備を進めてもらいたいと思います。

以降の審査、次回の審査については、改めて調整、確認の上で案内をするようにします。

本日説明いただく内容は以上でよろしいですか。

それでは、本日の審査会を終了します。ありがとうございました。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第24回

平成26年6月26日（木）

# 原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第24回　議事録

１．日時

平成２６年６月２６日（木）１４：００～１７：２９

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

原子力規制庁

大村　哲臣　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長代理

石井　康彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

小川　明彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

津金　秀樹　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

栗崎　博　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

大音　明洋　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

平野　豪　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

萬上　俊隆　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

加藤　美穂　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

松本　修　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

池永　慶章　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

株式会社グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン

中島　潤二郎　執行役員　環境安全部長

牧口　浩文　　環境安全部　副部長

成田　健味　　環境安全部　担当課長

松村　歩　　環境安全部　担当課長

小林　克樹　　環境安全部

三菱原子燃料株式会社

冨永　康修　　執行役員　東海副工場長

安倍　昌宏　　環境安全部　部長

大牟田　弘文　環境安全部　副部長

寺山　弘通　　環境安全部　主査

中村　仁宣　　製造部転換課　課長

４．議題

（１）(株)グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの新規制基準に対する適合性について

（２）三菱原子燃料(株)の新規制基準に対する適合性について

（３）その他

５．配付資料

資料１－１　安全機能を有する施設について((株)グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン)

資料１－２　安全設計の基本的考え方について((株)グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン)

資料１－３　加工の方法、ハザード、安全対策および安全機能を有する施設について((株)グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン)

資料２　　新規制基準への適合性について(安全機能を有する施設)(三菱原子燃料(株))

参考資料２　前回までの審査会合における主な論点と対応について(三菱原子燃料(株))

６．議事録

○大村チーム長代理　それでは、定刻になりましたので、核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合、本日は第24回会合になります。

本日は、議題は2件、まず、株式会社グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの新規制基準に対する適合性について。それから、後半で三菱原子燃料株式会社の新規制基準に対する適合性についてという2件でございます。

お手元には、座席、それから、資料等が配付されておりますが、特に確認はいたしませんので、資料を御覧ください。

それでは、まず議題の最初のほうに行きたいと思います。

前回は、申請の概要の説明をいただいたと。それから、規制庁のほうから主要な論点の提示を行ったということであります。

本日は、今後の審査のベースとなります安全機能を有する施設、これの選定ということで、資料を作成をいただいているということでございます。

それでは、早速資料の1に基づいて、説明をお願いします。資料1-1と1-2と続けて説明するということだと聞いておりますので、よろしくお願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（中島部長）　グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの中島でございます。

本日は、私どもにとって、実質的に1回目の審査会合ということになります。弊社の事業所の中で十分に検討して取りまとめてきた資料に基づきまして説明させていただきますので、御審査のほどよろしくお願いしたいと思います。

今後、この会場で用います資料につきましては、その中身につきましては、許可申請書の中に反映させていただきたいと思っております。

それでは、早速ではございますけれども、安全機能を有する施設ということで、用意しました資料に基づきまして、環境安全部担当課長、成田のほうから説明をさせていただきます。よろしくお願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（成田担当課長）　GNF環境安全部の成田です。

それでは、資料1-1に基づきまして、安全機能を有する施設について説明させていただきます。

まず、めくっていただきまして、目次がございますけども、内容としましては、今後の説明の方針、安全機能を有する施設の選定の方法、そして、具体的な選定の内容、そして、許可申請書への反映の考え方、こちらでこう考えているということ、あと4としまして、安全機能を有する施設の選定結果について、御説明させていただきます。

3ページのほうからは、今後の説明方針を載せさせていただいています。本日、説明いたしますのはこの黄色の部分でございまして、一部の工程におけます安全機能を有する施設の選定でございます。その後、その他の工程に参りまして、臨界、遮蔽、閉じ込めの適合性、あと、5～21条の適合性、めくっていただきまして、4ページのほうからは、設計基準事故の拡大防止から始まりまして、重大事故等の拡大防止等に至るような流れで、今後、説明させていただきたいと考えております。

5ページのほうには、加工工程の中で、本日、説明を行う部分を黄色で示させていただいております。粉末の受入から、最後、荷造発送までありますけども、本日、説明するのは、この粉末の受入、検査、処理を行う部分でございます。

6ページには、安全機能を有する施設の選定方法を載せています。全部で四つのステップに分けておりまして、STEP1におきましては、ウランの取り扱い形態の変化等を考慮して作業単位に区分し、安全設計の基本的考え方を整理するというものです。

STEP2では、それに基づきまして、取り扱うウランの性状・量、設備に関する情報等に基づきまして、加工の方法を整理いたします。

次のSTEP3では、加工の方法から想定されるハザードを臨界防止、遮蔽、閉じ込めの機能から抽出しまして、安全機能との関係を確認するというものでございます。

最後のSTEP4におきまして、ハザードに対応すべき安全対策を検討し、ハードウェアに関する安全対策を安全機能を有する施設として特定しております。

7ページのほうからは、具体的なその選定の内容を説明させていただいております。

まず、STEP1としまして、先ほど言いました受入、検査、処理の工程について、取り扱いの形態の変化等を考慮してまとめています。結果は資料1-2に示します添付表1にまとめてございます。

資料の8ページですけども、こちらは作業単位に区分した内容を示しておりまして、工程としましては、粉末受入、検査、処理、A、B、Cとありますけども、それをA1～C6までの作業単位に区分しましたということを示させていただいております。

9ページのほうには、安全機能を有する施設の選定のSTEP2～4のところでございまして、こちらのほうで、量ですとか、性状、設備に関する情報に基づいてハザードを抽出し、ハザードに対応する安全対策を検討するということで、この結果につきましては、資料1-3に示します添付表2にまとめてございます。

10ページのほうには、許可申請書への反映の考えをまとめさせていただいております。左には許可申請書の項目を載せており、右の三つが、今回、準備した資料の内容でございます。本資料というのが、今、御覧になっていただいているもので、添付表1が資料1-2、添付表2が資料1-3でございます。

本資料で載せています加工の工程図ですとか、作業単位フローにつきましては、申請書の本文の加工の方法に反映するつもりでございます。

また、本資料に載せています安全機能を有する施設の選定方法につきましては、添付五

のほうに反映する予定でございます。

また、後ほど説明します添付表1に載っています安全設計の基本的考え方につきましては、本文のほうに反映する予定でございます。

加工の流れにつきましては、Ⅱの加工の方法のところに記載する予定でございます。

添付表2にまとめております加工の方法の概要につきましては、本文の施設の種類のところに反映する予定でございます。

また、安全機能を有する施設につきましては、主要な設備及び機器の種類及び個数というところに反映する予定でございます。

また、添付表2にあります設備機器の概要、ハザード、当該工程の安全対策、安全機能を有する施設につきましては、添付五のほうに反映する予定でございます。

11ページのほうには、安全機能を有する施設の選定の結果を示しております。具体的には、後ほど、添付表2のところで説明させていただきますけども、基本的に今回は発生防止のものでまとめてございます。

進展防止として、今回、抽出したものは、室内を負圧にするというもの、作業環境の放射性物質を濃度限度以下にするものといったものは進展防止として挙げております。

影響緩和につきましては、本日の説明の範囲では該当するものはございませんでした。

また、消火の設備、通報設備につきましては、5条の火災等のところで、エアモニタ、ガンマモニタによる対策は、19条の監視設備のところで御説明させていただく予定でございます。

それでは、資料1-2のほうで、先ほどの選定方法のSTEP1でまとめさせていただきました、取り扱いの形態の変化等を考慮して作業単位に区分し、基本的な考え方を整理するといったところの御説明をさせていただきたいと思います。

この資料1-2には、上に粉末受入工程ですとか、検査工程とかありますが、工程ごとに取り扱いの形態、貯蔵形態、作業単位として書いております。それぞれ、加工の流れ、フロー図を載せまして、基本的な考え方として、臨界、遮蔽、閉じ込めについての内容を記載しているものです。フロー図を用いまして、形態の変化を御説明させていただきます。

まず、当施設で使用しますウランは、事務所外から粉末輸送容器にて入ってまいります。まずこの受け入れた状態で、そのままの状態で貯蔵いたします。その後、この輸送容器から内容器を取り出す部屋に運搬します。そして、取り出す部屋で輸送容器の蓋を開けて、中から内容器を取り出すということになります。ですから、ここで、粉末輸送容器の形状

寸法管理から外れるということで、新たな臨界の管理値を設定するということになります。その後、この内容器の中からウラン粉末を取り出すわけですけども、そのために搬送を行い、内容器の蓋を開封します。この開封を行うところは、粉末移し替えフードという、そういう閉じ込め機能のあるところで開封を行います。開封し、その中から、ちょっとここには書いていませんけども、プラスチックのボトルを出して、そこの中から、さらにビニール袋に入ったウラン粉末を取り出すと。そのビニール袋に入ったウラン粉末を貯蔵用の粉末缶に入れるということになります。ですので、ここで内容器にかけられていた臨界の考え方から、また別の考え方に適用が変わるということになります。そして、粉末缶の蓋を閉じて、フードから搬出すると。搬出した後、酸化ウラン貯蔵棚、この酸化ウラン貯蔵棚は、形状、最大貯蔵能力分を保管しても未臨界となるような、そういう形状寸法管理をしたものですが、そこに粉末缶を貯蔵するということになります。以上が、受入の工程でございます。

検査の工程におきましては、先ほどのその粉末差し替え用フードのところで、少量の分析用試料を採取しまして、それを分析室に搬入するということでございます。

すみません、2ページのほうには、粉末処理の工程におけます加工の流れ等をまとめてございます。先ほど粉末受入のところで酸化ウラン貯蔵棚に保管していますけども、これを一旦搬出し、粉末移し替え用フードというところに入れます。ここでは貯蔵用の粉末缶から工程内にウランを移動させる工程用の粉末缶にウランの粉末を移し替えます。このところで貯蔵用の粉末缶の蓋を開けて、ビニール袋からウランを出して、工程内を回る粉末缶にウランを移し替えるというものでございます。

添加装置で添加物を入れた後、蓋を閉じて搬出します。搬出した後、混合装置の混合処理を行いますので、混合処理を行うときには蓋を開けるということで、混合装置にはフードを設けてございます。蓋を開けたところに少量の粉末等の添加物を加えて混合を行うと。行った結果、蓋を閉じて、また搬出し、B型酸化ウラン保管棚、こちらも形状寸法管理をしたこの棚に一旦粉末缶を保管するということになります。

続きまして、混合/貯蔵のところですけども、これは粉末缶に入った状態で、この混合装置の粉末投下装置というところにウランが運ばれてまいります。ここで蓋を開けて、混合装置(平板型)というところに入れます。ここの「混合装置(平板型)」と書いていますのは、先ほどの混合とは違う構造のものでございまして、より多くのウランの混合ができるということから、ここでは形状寸法を平板型にし、形状寸法管理を適用するというもので

ございます。ここでの混合後、混合した処理を行った結果の粉末は、排出部からまた粉末缶に入れるということで、粉末缶に移してからは、また従来と同じ質量制限の臨界管理を行うということになります。

粉砕におきましては、こちらも必要なウランは粉末缶に入ってやってまいります。粉末供給用フードというところで蓋を開けて、粉末搬送装置を経由して粉砕装置にウランを送るわけですけども、粉末搬送装置と粉末供給用フードは管でつながっておりまして、その管を空気圧を利用することによって、ウランを送るということになります。その粉末搬送装置のところの形状としましては、ここは形状管理をしておりまして、ここは円筒直径の管理をしているということになります。粉砕処理を終えたものは、再度、粉末缶に入れるということで、ここで、また質量制限に戻ることになります。そして、蓋を閉じて、粉砕装置から出すということになります。

一番右側の圧縮・造粒でございますけども、これも粉末缶に入った状態でウランが粉末投下装置にやって来ると。蓋を開けて、圧縮装置にウランを入れるということになります。この圧縮装置は、粉末缶が連続投入されても核的に安全とするため、形状寸法制限をする装置でございます。この後、圧縮を終えたウランは造粒のほうに入り、粉末缶に入るということになります。粉末缶に入ったところでは質量制限ということになります。それを出して、混合装置で混合を行い、フードの外に出すということになります。

これがSTEP1までの説明でございます。ここで、一旦、説明を区切らせていただきます。

○大村チーム長代理　それでは、これまでのところの説明について、何か質問なり、指摘なりがあったらお願いします。

○藤井委員　栗崎さん。

○栗崎チーム員　規制庁の栗崎でございます。

ちょっと冒頭、御発言いただいたんですけれども、ちょっと意図の確認をさせていただければと思うんですが、資料については、GNFさんとして検討された資料だということはわかったんですけれども、申請書に反映という話があったんですが、それは推測すると、不足している部分が見受けられるので、その反映するということをおっしゃったんだと思うんですけれども、それで、このパワーポイントの資料の10ページ目に、許可書への反映という、この資料がついているんですけれども、この資料をつけられた意味合いは何でしょうか。ちょっと教えていただけると。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュー

クリア・フュエルの牧口でございます。

10ページの資料でございますけれども、本日、御説明申し上げます、このパワーポイントの資料、それから添付の表1、2、それぞれ書き込む内容、レベルが違ってございますので、それを今後、補正申請という形で、申請書のどこに書き込むかというふうなことを今のうちにはっきりしておいたほうが我々としてもいいかなというふうに考えまして、この記載をさせていただきました。

○栗崎チーム員　それでは、あくまで形式的なお話としてお見せいただいているだけということでよろしいんですかね。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　その理解で結構でございます。

○石井チーム長補佐　規制庁、石井でございます。

今の点については、我々、審査をするに当たって、申請書について審査をするというのが原則でございまして、それはもう十分御承知だと思います。そのあたり、今回、改めてその点を申し上げた趣旨というのは、必ずしもそこがそうでなかったような事例などについて、ここのところ、ほかの審査でありましたので、少しそういうことの確認をさせていただきました。

我々、審査の中で不足があれば、その後、補正をするということは当然受け入れています。それはもう途中の段階で気がついて、不足があったということで、補正を表明することも一向に問題ないと思っています。ただ、申請段階で中途半端な形で申請をされたり、または、どこまで書けばいいのかということを審査の中で探るような形にならないように、各事業者の方にお願いをしています。もし、あらかじめわからない点などがあれば、これはヒアリングといいますか、審査というのとは別に、新規制基準について、改めて確認したい内容として照会があれば、我々、いわゆる行政に関する相談として、もちろん議事の概要を公表させていただきますけれども、その点については、我々、説明の責任がありますので、お答えさせていただきます。そういう形で、可能な限り明確にした上で、申請または今後の補正などをしていただければと思います。もちろん審査会合のためのヒアリングというのをやっていますので、その中で、資料の中で不足点などがあれば、我々、質問することはあります。ただ、我々のほうから、ここをこうしなさい、ああしなさいということを申し上げることもありませんし、こういった補正でいいとか、悪いとかということも申し上げることもしませんが、その点は、そういう前提で御理解いただいて、審査に臨

んでいただければと思っておりますので、よろしくお願いいたします。

以上です。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（中島部長）　ただいまいただきました点につきましては、十分承知しております。冒頭、御説明しましたように、今日お持ちした資料につきましても、事業所の中で十分検討して、それで準備したということで臨んでございますので、引き続き、審査のほどよろしくお願いしたいと思います。

○大村チーム長代理　審査対象を明確にして審査をするということが、効率的な審査にもつながりますし、後で手戻り、手直しというのを極力少なくするという面でも重要ですので、御留意いただければありがたいと思います。

それでは、ほかに何かありますか。

どうぞ。

○萬上チーム員　原子力規制庁の萬上でございます。

説明いただきました資料につきまして、何点か質問させていただきます。

まずは、資料1-1のパワーポイント資料の7ページ目と8ページ目に関連した事項でございますけども、御社のほうで取り扱われているウランについては、天然ウランと濃縮ウランと再生濃縮ウランがあると、この資料から読み取れるんですけども、今回の説明では天然ウランと濃縮ウランをメインにされて、再生濃縮ウランは、また別途、御説明するということになっておりますけども、そもそも再生濃縮ウランを別に説明するということについて、今回の対象になる天然と濃縮と、どういう取り扱い上の考慮すべき事項があって、このような別建てで説明されようとしているのかどうか、まずその辺の方針について確認をしたいんですけども。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

再生濃縮ウランにつきましては、通常の濃縮ウラン、天然ウランに比べまして、不純物核種が含まれている影響で、線量、それから放射能量が若干強いという特徴がございますので、通常の濃縮ウランに取り扱う工程に加えて、プラスのその安全対策が必要となる場合もございますので、そういった点を中心に、再生濃縮ウランについては、今後、御説明させていただきたいと、そういう趣旨でございます。

○萬上チーム員　そうしますと、あくまで線量管理の観点から、天然ウランと濃縮ウランとは違うというところに着目して、別建てで説明されるということでよろしいわけですね。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口です。

その理解で結構でございます。臨界については、通常の濃縮ウランと変わりはございません。

○萬上チーム員　了解いたしました。

再生濃縮ウランは、別途、御説明いただけるということなので、それに関連して追加で質問でございますけれども、基本的には「天然ウランについては、臨界管理は不要であるので、遮蔽と閉じ込めの観点で、基本的な考え方は濃縮ウランと共通であることから、省略した」というふうに今回の資料では説明されているんですけども、実際、この後の説明資料1-3のほうで出てきますところを見ると、実際に天然ウランと濃縮ウランで工程を分けて書かれているところがあるのですが、一部、臨界以外のところは共通とは言いつつ、実際、先読みして見るようで恐縮でございますけども、いずれにしても、閉じ込めに関係して、その辺のやっぱり差異が見られるところではあるんですけども、基本的に同じと言いつつ、特に閉じ込めに関して、安全機能を抽出する過程において、天然の場合は抜かれていて、濃縮の場合はエントリーされているというものがちょっと幾つか見受けられるんですけども、まず、その辺の考え方について御説明いただけますでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

濃縮ウランを受け入れるための粉末輸送容器と、天然ウランを受け入れる粉末輸送容器で、これ、輸送上の観点で構造が違ってございます。その観点で、特に濃縮ウランの粉末容器では内容器を取り出すことができるんですけれども、天然ウランですと、内容器と外容器が分離できない構造になってございますので、取り出す場所を第1種管理区域で行うと。その点が濃縮ウランと天然ウランの輸送容器の取り扱いのところで若干違うところがございますけれども、考え方としては、どこで閉じ込め機能を持たせるかというところでございますので、表1のところでは濃縮ウランを中心に御説明させていただいております。もちろん表2の具体的なところでは、その容器の違いを考慮した形で整理させていただいてございます。

○萬上チーム員　今、御説明した点について、資料には書いてあるとは思うんですけれども、その差異について、なぜ違うのかと。要は、扱うウランが違うことについて、基本的にそういった考え方が違うということについての説明がちょっと足りないと思いますので、

そういった部分も配慮しながら御説明いただければと思いますので、今後、そういったところを気をつけていただければと思います。

その上で、もう1点追加で質問なんですけれども、同じく資料の11ページのほうでございますけども、こちらで、いわゆる深層防護の考え方について説明をされております。発生防止、進展防止、影響緩和についての記述がございますけども、この資料を見ますと、基本的に深層防護については、先ほど申した3分類で分けて整理しているということであって、そもそもその発生防止、進展防止、影響緩和というものに対して、御社のこの工程設備等において、どういう考えのもとで、何をどういうふうに適用するかという基本的な考え方についての説明がないんですけれども、ここはいずれまた別の機会で説明等があるのでしょうか。それとも、この説明で全てということなのでしょうか。説明をお願いいたします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

御指摘のとおり、11ページでは、その基本的な我々の考え方が示されてございませんので、今後の審査会合の場でお示ししたいと思います。失礼しました。

○萬上チーム員　この点につきまして、非常に重要でございますので、ここは後日というよりも、あらかじめ、どういう考え方のもとで、この3分類型に基づいて、今後、設備を選定していくのかと。もしくは、今後の安全機能を抽出するに当たって、本当にこれで漏れがないのかという部分での網羅性が、少なくとも今日の説明の範囲の中でピックアップできるかというところが確認できないという部分があります。特に影響緩和に関しては、本日の説明範囲では該当なしということなんですけども、定義はともかくとして、この記述について、御社としては一定の定義に基づいて検討したけれどもこの影響緩和に該当する部分、今回の粉末受入と混合工程等においては、これはなかったという理解でよろしいんでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

その理解で結構でございます。

○萬上チーム員　さらに補足の説明をして、進展防止とか影響緩和を実現する消火設備、通報設備等の5条等の以下ので説明をすると、かなり限定的に書かれていて、あくまで3分類型に基づいて、網羅的に前提にされているプロセスがここでは読み取れないんですが、

少なくとも、影響緩和に関して、今回の粉末混合工程においても、例えば今回の資料1-3をちょっと先取りするようで恐縮ですけども、例えば建物の壁そのものを影響緩和として確保するというような考え方があってもいいかと思うんですけども、この資料を見る限りですと、そういった部分は、御社はどうも検討されていないというふうに見受けられるんですけども、そこはそういった事実関係でよろしいんでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

進展防止、影響緩和につきましては、設計基準事故と非常に深く関わりがあるというふうに理解しておりまして、ここでは安全機能を有する施設の整備を重点的にやってございますので、この先、設計基準でも、そういった事故の後の影響の緩和的な考え方については、随時盛り込んでいきたいというふうに考えています。

○萬上チーム員　設計基準の評価に当たっても、あらかじめそういった部分も含めて抽出していただかないと、そういった評価ができないとは思うんですけども、それはまた別に説明するということじゃなくて、その際に、先ほどおっしゃったような進展防止、影響緩和を説明するということなのでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます

11ページのなお書きに記載してございますけども、今後、火災の第5条ですとか、19条の監視設備等も、この中で進展防止、影響緩和に関係する安全機能を有する施設というのは当然出てくると思います。そういった観点で、この条項の中で、この安全機能を有する施設を追加するという形で整理させていただければというふうに考えております。

○萬上チーム員　そうしますと、今回の説明の範囲では、例えば進展防止、影響緩和という観点から、そのハザードを抽出するという部分の説明が、今回、盛られていないという理解でよろしいんでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

今回の整理の中では、大きな臨界、遮蔽、閉じ込めという基本的な安全設計の考え方を整理しまして、そこから導き出されますハザードと、それに必要な安全対策という整理でございますので、その後、設計されたものに対する設計基準事象で必要となる対策というのは、この後、整理したいというふうに考えております。

○萬上チーム員　そうしますと、対策として今後個別に説明するということで、今回の説明の範囲では、進展防止、影響緩和ということについては、そこはあえて説明しないと。そこは別の機会にあくまで委ねて説明するということでよろしいんでしょうか。
○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

その整理でよろしいかと思います。少しまだ御説明が不十分な点がございますので、また今後、整理しまして、御説明させていただければと思います。
○萬上チーム員　いずれにしても、この説明、特に進展防止と影響緩和というところ、閉じ込めに関しては特に重要なところでございますので、そこを後で説明するというよりも、あらかじめその安全機能を有する施設の段階でエントリーしておかないと、本当に後で漏れがあるかどうかという部分で、検証ができなくなると思いますので、この段階で抽出していただくのがよろしいかと思いますので、その点について、改めて検討していただきますようお願いいたします。
○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　承知いたしました。
○加藤チーム員　規制庁、加工担当の加藤です。

本日、御説明いただきました安全設計、臨界防止、遮蔽、閉じ込めに関する基本的な考え方について、御質問というよりは、御指摘させていただければと思います。

本日、資料1-2を用いまして、今後、その申請書に記載される加工設備本体の構造及び設備の臨界防止、遮蔽、閉じ込めという形で、基本的考え方をそれぞれまとめていただいているかとは思います。

一方で、本日、御説明はなかったのですが、資料1-1の12ページ以降になりますけれども、申請書のところでいう加工施設の一般構造というところで、核燃料物質の臨界防止に関する構造、放射線の遮蔽に関する構造、核燃料物質等の閉じ込めに関する構造というようなところで記載されているようなところが、12ページ以降、記載していただいております。これに関しましては、今、ちょっと記載いただいている内容だけでは、どのように設計するのかという部分が、明確にどういう一般構造で臨界を防止する設計なのか、遮蔽をする設計なのか、閉じ込めを持たせる設計なのかということがわからないという状況になっております。例えばですけれども、12ページで言いますと、遮蔽のところになりますが、「通常時において加工施設からの直接線及びスカイシャイン線による周辺監視区域外の線量が十分に低減できるような構造とする」とございますけれども、どういった対策、例え

ば遮蔽壁を設置するですとか、低減策が、どのように低減するかという部分が説明されていないような形になっております。

13ページ以降に、臨界とその閉じ込めの詳細な説明書という形でつけていただいておりますけれども、臨界に関しましては、単一ユニットの設定の仕方ですとか、複数ユニットの設定の仕方の考え方が述べられていない点ですとか、形状寸法管理をするというものが、どういった領域にわたる部分なのか、できない部分というのはどういったところなのかというところまでが言及されていないのではないかというところなどが挙げられます。

また、17ページになりますが、閉じ込め設計のところ、例えば具体例として申し上げますと、(1)のところで、ウランを収納する設備・機器からの飛散または漏えいを防止する設計という形で、二つほど例が出されておりますけれども、粉末を収納する設備としては、粉末貯蔵容器みたいなものが例示には挙がっておりますけれども、混合設備などの粉末を混合したり作業したりするようなものが読めるような形にはなっておらず、全ての設備・機器に対する安全設計が説明されていないのではないかという点が多々見受けられますので、きちんとその加工施設の一般構造に関しては、全体的な目で確認できるような申請書という形で整えていただく必要があると考えております。

以上です。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

承知しました。今後、整理したいと思います。臨界、遮蔽、閉じ込めの適合性については、この後、具体的には御説明になると思いますので、そのときに安全設計のところについても、あわせて御説明させていただきたいと思います。

○大音チーム員　規制庁の大音です。

数点ほど、ちょっと確認させてください。1点目が、先ほど萬上のほうからも、11ページですけれども、資料1ですけれども、深層防護のところで質問がありました。ここの意図は、いわゆる深層防護というのは、発生防止、進展防止、拡大防止とも言いますが、あと影響緩和ということで、いわゆるこの考えに基づいて、どういうハザードがあって、どういう対策がやられるかということになると思います。今回の資料を見ますと、確かになお書きのところに、エアモニタとかガンマモニタといったところのやつは別途というふうになっているんですけれども、基本的には、この深層防護の考え方に基づいて、安全対策をやろうとしたときには、いわゆるソフトの部分も一緒に考えていかないと、抜け落ちが

出てくると、そういうことを申し上げているんですね。したがいまして、後で説明が出てきますけれども、資料1-3、こういったところには、いわゆるソフト、いわゆる拡大防止とか影響緩和といったところのものについても一緒にハザードを出してこないと、安全対策が一気通貫でなされているかがわからないと、そういうことです。

そういったときに、先ほど建物について申し上げたんですけれども、これは進展防止のところで、いわゆる給排気設備ということでは、こういう室内の圧力を所定の圧力にするとかあるんですけれども、じゃあ、給排気設備が壊れたらどうなりますかといったときに、最後の砦は何だろうといったときに、建物ではないだろうかとかいった、そういうような考えも出てくるわけですね、ハザードとして。そういった目で、いわゆる抜けがないのかといったことをこの深層防護の考え方にのっとって、もう一度、見てくださいというのが重要なことだと思っています。それが1点目です。

それから、2点目は、資料1-2のほうなんですけれども、ここで、いろいろと言葉を統一してほしい、する必要があるということですね。例えば輸送容器のところで、「粉末輸送容器」という表現もあれば、「輸送容器」のままといったところもあると。これは多分粉末容器じゃない、粉末輸送容器ではないかと推測しておるんですけれども、こういった用語がいろんなのでばらばらだとわからないということで、これについては、ちゃんと見てくださいというのが2点目です。

それから、あと、先ほど加藤のほうからも、安全設計の基本的な考え方ということを具体的に書く必要があると言っておりますけれども、例えばこの中でも、遮蔽のところなんかが、十分低くなる設計といったときには、具体的な基本的な設計の考え方と同時に、じゃあ、どれぐらいのものを目安とするかといった、そういったものも必要だろうと。これは既に安全委員会の昔の指針とかいったのもございますけれども、いわゆるどういうもので、どういう基準のもとで、どういう設計を基本的に考えているのかと、そういったものをここで述べないとわからないというのが3点目でございます。

以上でございます。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

3点御指摘をいただきました。まず最初に、1点目、ソフト的な管理、深層防護の観点で、進展防止、影響緩和で、ソフト的な観点でも説明が必要ではないかと、検討が必要ではないかということでございますけれども、まだ御説明を申し上げてございませんけども、添

付表2の資料1-3でございますけれども、この右から二つ目の欄の当該工程の安全対策というところに、①②の番号の一番最後に「(人的管理)」という記載がございまして、こちらのほうがソフト的管理というふうに、我々として、整理をしているところでございます。

それから、2点目の用語の統一でございます。大変失礼しました。資料1-2で「粉末輸送容器」とか「輸送容器」という言葉が混在しているということでございます。「粉末輸送容器」が少し言葉が長いということがございましたので、我々として、この同じ文章の中で意味を取り違える可能性のないものとしては、言葉を縮めるために「輸送容器」として簡略化しましたけども、御指摘のとおりだと思いますので、注意いたします。

それから、3点目の遮蔽の点で定量化の御指摘がございましたけども、先ほども申しましたけれども、臨界、遮蔽、閉じ込めの今後の適合性の確認の中で、そういった定量化の観点については御説明させていただきたいというふうに思っております。

以上でございます。

○大音チーム員　規制庁の大音です。

すみません、最初の1番目は、どこに記載されていると言われたんですか。ソフト的なものを1-3に記載されていると言われましたけども。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

資料1-3の右から2番目の当該工程の安全対策のところに、例えば1ページですと、「①②濃縮度に応じたウラン粉末の収納量の限度値を定め」云々という一番最後に「(人的管理)」と書いてございます。これは、この例ですと、輸送容器にあらかじめ定めた限度値を超過していないというふうなことを出荷元のミルシートで確認するというふうなことは、「人的管理」として我々としては整理しているということで、そのように記載してございます。

○大音チーム員　大音です。

いわゆる、今、人的管理といった形のところで記載されているという。多分、私の意図と違っているのは、例えば閉じ込めなんかでいくと、まさにGNFさんが書かれている、このパワポの11ページで、ガンマモニタとか、エアモニタとか、いわゆるダストモニタといった閉じ込めの観点でいくと、まず拡大防止のところでは、ダストモニタとか、ガンマモニタとか、そういう形で件数は入ってくるわけですね。それによって拡大防止になるのではないかと。そういったときに、今のこの1-3では、そういったところは記載されていな

いのではないかということで、したがって、そういう意味でいくと、全体を通して、本当にこれで全部ハザードが網羅されているんですかと。いわゆる深層防護の考え方にのっとって出されていますかといったところを御質問しているところです。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

今の御指摘の点につきましては、この後、設計基準事故の整理がございますので、例えばフードが破損して、ウランがフード外、設備外に漏れたときに、それはエアモニタで検出して、人的な対策も必要になるかもしれません。そういったところで、今後の設計基準事故の中で整理したいという意向でございます。

○大音チーム員　大音です。

ちょっと見解の相違といったらしようがないんですけれども、ここで、いわゆる加工の方法でありますよね。そこで、それぞれ、今回、多分お出しされたのは、どういう各工程で、どんなものを、機器を使って、どういう過程でやるから、この過程でどんなものがハザードがあるかというわけですよね。そうすると、いわゆる深層防護の考え方でいうので繰り返すと、三つになっているわけですね、3層構造で。そのときに、いわゆる2層目がここで十分に抽出されないんじゃないですかと。いわゆるここで書いておかないと、後でやられるといったときに、出戻りになるし、そういったハザードが抜ける可能性があるのではないですかと。一つ一つ、この段階でやっておかないとだめじゃないですかと、そういうことを私は申し上げて、それをお聞きしているだけですけれども。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

御指摘の点は理解してございます。ここでは安全設計の基本的な考え方がございまして、それに基づいた個々の設計がございまして、その設計をするときには、そのハザードという形で抽出して設計してございます。さらに、その後に、その設計が壊れたときの影響、進展が出てまいりますので、それについては、この段階のさらに次の段階で整理していくほうが、整理の仕方として、いいのではないかというふうにして考えておりました。ですので……。

○小川チーム員　規制庁、小川です。

今、こちらのほうから申し上げているのは、大音のほうから申し上げているのは、例えば11ページの発生、進展防止、それから影響緩和とありますね。その閉じ込めのことを考

えた場合に、まず一義的には、容器なり何なり、それでまず閉じ込めて、密封のバウンダリで構成していますとありますね。じゃあ、それを取り扱う部屋、これも第1種管理区域で取り扱われるようなものもあるというふうに、今、説明があったんですけど、その建屋、それ自身も拡大防止のための一つの担保事項になるんじゃないかと。それがさらに破れたときに、給排気系でフィルタを介して被ばくの低減という観点から、放出する放射能量を抑制するといったようなことで、その発生防止、拡大防止、影響緩和といったようなところで、それぞれの機能が、容器なり、建屋なり、換気系なりに付与されるべきものじゃないんですかというふうなところを考えたときに、それは後でというよりも、この段階できちっとそういったものを拾い上げて、その機能が何であるかというのを明らかにして、それを安全機能を有する施設として設定をしていただきたいと、そういう説明をしていただきたいという趣旨なんです。

以上です。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

承知いたしました。また整理して御説明いたします。

○大村チーム長代理　ちょっと今のに関連をして、今後の説明方針ということで、この資料1の3ページから4ページにかけて、今後、どういう基準への適合性を説明するかという予定が書いてありますけども、まず、この安全機能を有する施設の選定というのが最初にあって、それから、あと、この3ページの一番下に、その第5条～第21条のところの適合性とありますが、これを満たすべき範囲というのが、安全機能を有する施設にこういう機能を求めるというところは多々あるわけですね。したがって、一番最初のところに、その全部を網羅的に挙げておかないと、後でこれを設計基準との関係でもう一回整理するというと、もう一度、これ、最初から全部やり直しをするということを経ないと、適合性を確認できないということになりますので、最初のうちに、事故時とか、いろいろなケースも網羅的にやっぱり出しておいていただかないと、後でまたもう一度、無駄な作業をするということになるというふうには思いますので、そういう点もちょっと考慮をして、最初に網羅的に出しておいていただきたい、こういうふうに思います。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（中島部長）　御指摘の趣旨、理解いたしましたので、別途、検討させていただきたいと思います。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

それでは、若干時間を使いましたが、それでは、資料1-3に行きたいと思いますが、二つぐらいに分けて説明をされるとは聞いていますけども、その辺はお任せいたします。資料1-3を説明をいただけますか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（成田担当課長）　グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの成田です。

それでは、資料1-3について御説明させていただきます。こちらの資料1-3でございますけども、これは先ほどあったSTEP1のところで作業区分に分けましたので、その作業区分ごとに、より詳細に加工の方法を左から2番目の列に記載しています。その加工の方法から出てくるハザード、それに対する安全対策というのを、人的、あとハード的なものも含めて、当該工程の安全対策という列に記載しています。一番右側の列には、そのハードに関わるものとして、安全機能を有する施設というものを特定してございます。

1ページのほうは、粉末受入工程におけます、粉末輸送容器の搬入/貯蔵についての部分でございます。本作業は、施設に受け入れた濃縮ウラン用の粉末輸送容器を貯蔵し、開梱を行う。貯蔵するというもので、その後、開梱を行う部屋へ移動するというものでございます。本作業では、場所の移動はございますけども、形態の変化はございません。

施設に受け入れた輸送容器は、まず、そのままの状態で貯蔵いたします。このときに、当該工程の安全対策に書いていますけども、我々が定めた濃縮度5%を超えていないですとか、その入っている量が超えていないですとか、そういったことは人的な管理として確認を行うということでございます。

輸送容器は、施設の中で取り扱い、運ばれてくるということもありまして、閉じ込め機能を持たせたものとなっておりますし、臨界管理の観点から、形状寸法を制限したものとなっております。また、貯蔵場では複数の粉末輸送容器を密に配列しても、核的に安全な配置となるような設計としております。また、貯蔵場に最大貯蔵能力分の粉末輸送容器を貯蔵しても、敷地境界線量を十分に低減できるような壁厚を貯蔵棟に設けるといったことを行います。貯蔵後、開梱を行う部屋へ運搬をするということとなります。

次の2ページのほうには、その粉末輸送容器の開梱をし、中から内容器を取り出す。そして、内容器の中から、さらにウラン粉末を取り出す部屋へ移動させるといった内容について示してございます。

粉末輸送容器の蓋を開けまして、内容器を取り出しますと、粉末輸送容器の形状寸法管理が担保できなくなりますので、新たに内容器に単一ユニットを設定して、臨界管理を行

うということになります。内容器は円筒直径の形状寸法管理を行うということになりますし、内容器には密封性能を持たせるものといたします。

次に、内容器からウラン粉末を取り出す部屋への移動は、内容器を搬送用スキッドと言われるものに乗せて送り出します。この搬送用スキッドにつきましては、当該工程の安全対策の⑤のところに括弧で書いてございますけども、円筒形状の中央部に内容器を配置する構造ということにいたしまして、そこにこの内容器を置くことによりまして、搬送スキッド同士が隣接したとしても、内容器同士は、臨界上、不安全な状態にならないような距離関係を保つといったものでございます。また、この搬送用スキッドを用いることによりまして、内容器が誤って倒れたりですとか、倒れてその内容器の密封境界が損傷するですとか、そういったことを防止することを狙っております。

内容器を開梱する部屋に運ぶ際には、クレーンですとか、エレベータを用いるわけですけども、これらにつきましては、電力供給停止時における保持機能を持たせるとしております。

3ページのほうには、その内容器からの取り出しのところの内容を記載しております。具体的な図面としましては、4ページのほうに、そのフローの図を示させていただいております。ここでは、内容器からウラン粉末を取り出しまして、貯蔵用の粉末缶に入れ、貯蔵棚に貯蔵するといった内容でございます。密封性能を持っています内容器は、先ほど申しました搬送用スキッドに乗って、距離を保った形でこちらの部屋にやって参ります。やって来たものから内容器の蓋を開けますので、内容器は、そういった「粉末差し替え用フード」と書いていますけども、そこに入れて、蓋を開けると。そのフードには閉じ込め機能を持たせるということになります。ここから、最終的にはビニール袋に入ったウラン粉末を取り出しますので、臨界の管理が、内容器の形状寸法管理できないということから、質量制限ということになります。この質量制限の量としましては、最適減速条件におけます最小臨界質量の2分の1未満とするという管理を行います。取り出したビニール袋を作業者によりまして粉末缶に入れるということになります。このフードの中では、複数のこのビニール袋に入ったウラン粉末を取り扱いますので、このフードの中で安全な距離を保つような機構を設けることとします。

粉末缶にウラン粉末を入れた後は、粉末缶に蓋をしまして、粉末缶はフードから外に出ます。この粉末缶には、蓋にパッキンを設けることによりまして密封性能を持たせます。これを運びますコンベヤは、粉末缶の落下を防止するものとしまして、粉末缶が落下する

ことによって密封境界が破れ、ウラン粉末が飛散することを防止します。また、粉末缶同士が核的に不安全な距離にならないような配置を保つ機構を持たせます。その後、作業者によりまして秤に乗せまして、貯蔵用の計量を行い、また、さらに作業者によりまして、防水パレットと言われるものの中に粉末缶を入れます。この防水パレットは、後ほど出てきます、酸化ウラン貯蔵棚での核的制限値の一つでございますウランの含水率管理を目的に設けられたものでございまして、浸水防止の機能を持たせたものでございます。こちらのほうに粉末缶を入れると。入れた粉末缶は、入出庫駆動ローラーコンベヤで運ばれることになります。この入出庫駆動ローラーコンベヤには、先ほどの搬送コンベヤと同様、落下の防止の機能ですとか、防水パレット同士が近接しないような機構を設けるものとします。入出庫駆動ローラーコンベヤで運ばれた防水パレットは、貯蔵場のほうに入ります。貯蔵場に入りますと、入出庫バッファコンベヤ及び自動搬出入装置によりまして運ばれまして、酸化ウラン貯蔵棚に貯蔵されるということになります。ここでパレットを搬送します入出庫バッファコンベヤ及び自動搬出入装置には落下防止機能を設けるものとします。

酸化ウラン貯蔵棚ですけども、これは最大貯蔵能力分のウランを貯蔵しても未臨界となるように、棚の配列形状ですとか、ウランの含水率につきまして、核的制限値を設けたものとなっております。また、当貯蔵場に最大貯蔵能力分のウランを貯蔵いたしましても、敷地境界線量が十分に低減できるように、第2加工棟の壁厚を設定するものとします。また、粉末移し替え用フードを設置する部屋につきましては、第1種管理区域として管理いたしまして、給排気を設置し、室内を負圧に保つ等の処置を行います。

5ページのほうには、今度は天然ウランの受入におけます搬入と貯蔵について示させていただいております。こちらの天然ウランの受入につきましても、実際に受け入れ、貯蔵し、天然ウランの輸送容器を開けるための部屋まで移動させるというものでございます。このページで示している内容におきましては、場所の移動はございますけども、取り扱いの形態の変化といったものはございません。

まずは、人的な管理といたしまして、収納物が天然ウランであるということをあらかじめ確認をいたします。また、その量が限度の範囲であるといったこと、不純物が限度値以内であるといったことを確認するということになります。確認したものにつきまして、粉末輸送容器を貯蔵場まで移動し、貯蔵を行うということになります。こちらでは天然ウランを扱いますので、臨界に関するハザードといったものは、天然ウランである限りはないと。天然ウランを確認した限りではないということになります。輸送容器を貯蔵するとい

うことで、こちらも同様に、最大貯蔵能力分を貯蔵しても、敷地境界線量を十分に低減できる壁厚を設定するということになります。その後、粉末輸送容器を移動させまして、粉末輸送容器のまま、開梱する部屋に運ぶということになります。粉末輸送容器には、当然閉じ込め性能を持たせたものとなっております。

次の6ページのほうでは、その天然ウランの輸送容器の開梱しまして、中から粉末缶を取り出して、貯蔵を行うといったところまでを説明させていただいております。粉末輸送容器、先ほども話がありましたけども、内殻と外殻が一体化しているということで、内殻の蓋を取って、粉末缶を取り出すということになりますので、こちらのほうは第1種管理区域として管理し、給排気設備を設置するということになります。中から粉末缶を取り出すわけではございますけども、この粉末缶にも密封性能を持たせるものといたします。

次に、先ほどの濃縮ウランと同様ですけども、防水パレットにこの粉末缶を入れ、入出庫駆動ローラーコンベヤ、入出庫バッファコンベヤ、自動搬出入装置を経由して、酸化ウラン貯蔵棚に保管を行うということになります。それぞれの搬送設備には落下防止の機能を持たせます。また、濃縮ウランでの取り扱いと同様、この貯蔵場には、最大貯蔵能力分を保管した場合でも、敷地境界線量を十分に低減できるような壁厚を設けることといたします。

7ページには、今度は粉末の検査工程の内容を示させていただいております。この作業は、先ほどの受入の工程の移し替え作業(1)でやっていますところで、分析に用いるウラン粉末を少量採取し、それを分析室に運んで、濃縮度等の分析を行うといった内容のものです。ウランを少量でも取り扱うということで、臨界防止としましては、該当する部屋、第1-1分析室、第1-2分析室、第1-3分析室で取り扱うウラン量を5kg-U以下とし、最小臨界質量よりも十分小さい値に制限を行います。また、粉末差し替えフードのところで少量採取するわけですけども、その採取したウラン粉末は、蓋つきのポリ容器に入れまして、人の手で分析室のほうに運ぶということを行います。運んできたウランを取り扱うフードは、閉じ込め機能のあるところといたします。この分析を行う部屋につきましては、第1種管理区域として管理して、給排気設備を設置し、区域内を負圧に保つ等の管理を行うものといたします。

途中ではございますけども、ここで一旦、区切らさせていただきます。

○大村チーム長代理　粉末受入工程と、それから、粉末検査工程について、安全機能を有する施設の抽出について、説明を受けたということですが、じゃあ、ここまでのところに

ついて、質問なり指摘があればお願いします。

○萬上チーム員　原子力規制庁の萬上でございます。

先ほど御説明いただきました資料の事実関係について確認させていただきたいと思います。

まず、2ページのほうでございますけども、下の図のほうで、第2種管理区域から第1種管理区域までにウランを運ぶためのエレベータがあると思いますけども、上に運んだところは第1種管理区域で、下のところは第2種管理区域となっておりますが、その間をつなぐエレベータについて、この第1種管理区域、第2種管理区域の境界を具体的にどのように考えておられるのか、その辺のまず事実関係について、御説明をしていただきたいと思います。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

このエレベータは、1階から3階まで、閉じられた構造になってございまして、1階の部分で扉が開いて、内容器を入れて、閉じて、3階に行くと、そういった構造のものでございます。第1種管理区域、第2種管理区域については、このエレベータの中ではウラン粉末が飛散するおそれがございませんので、3階のエレベータの扉が開いたところ以降が第1種管理区域として考えてございます。

○萬上チーム員　そうしますと、エレベータの中自体は第2種管理区域で、3階に上がったところからが第1種管理区域の区切りという理解でよろしいですね。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

その理解で結構でございます。

○萬上チーム員　了解しました。

引き続き、何点か確認させていただきたいと思います。

資料の7ページのほうの分析のところの関係でございますけども、分析室はウランの持ち込みの関係ですけども、こちら、最小臨界質量以下、5kg-U以下に管理して持ち込むということにはなっておりますけれども、基本的には、その臨界管理という意味では、単純に5kg-Uを下回ればよしとしているのかというところは、ちょっと確認したいと思います。

何度か分けて分析用のウランを持ち込む場合、例えば数回に分けてとか、例えば単一ユ

ニットと複数ユニットの考え方で、そういった部分について、少量とはいえ、そういったものについて考慮していないのかということについて、御説明いただければと思います。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

弊社の臨界管理を必要とする施設での質量管理の制限値は、パワーポイントのほうでも記載してございますけれども、濃縮度に応じて設定してございます。パワーポイントの資料の15ページに質量管理を適用する場合の制限値としまして、一番濃縮度が高いケースですと、4.6％～5％以下の場合で、粉末ペレット18.1kg-$UO_2$でございます。その分析室で取り扱う全体の量を臨界の観点からだけすれば、この18.1kg-$UO_2$未満に設定すればいいんですけども、そもそもその取り扱う量が少ない、できるだけ量を少なく抑えるという観点から、今回の申請では5kg-U以下というふうに設定してございます。

○萬上チーム員　そうしますと、総量として5kg-U以下が、いわゆる単一ユニットとして管理できていれば、それ以上、複数ユニットとしての管理は不要という考え方でよろしいということでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

今回の許可申請書で、第1加工棟につきましては、ガドリニアの工程ですとか、従来ございましたウランを加工する工程を第2加工棟のほうに移動いたしましたので、第1加工棟で取り扱うウランにつきましては、この分析室だけでございますので、複数ユニットの観点からも、5kg-Uで管理すれば十分であるというふうに考えてございます。

○萬上チーム員　了解しました。

それと、もう1点確認ですけども、同じく7ページの安全対策の閉じ込めの④の対策でございますけども、分析試料を少量試料調査のためにフード外で取り扱う際には、飛散防止用の囲いを設ける等の記述がございますけども、そもそもフード外で非密封のウランを取り扱うということは、かなりイレギュラーなものではないかというふうに思うのですけども、そもそも、フードの外で扱う場合というのは、具体的にどういう場合を想定して、このように記載しているのかというのと、それに対する安全対策は、例えば飛散防止用の囲いだけで、こういった対策だけで十分なのかどうかという部分について、説明がないかと思いますので、その点について、補足の説明をしていただければと思います。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュー

クリア・フュエルの牧口でございます。

フード外で試料を取り扱う必要性でございますけれども、分析室での分析作業でございますので、例えば非常に精度の高い秤量をする必要がございまして、天秤にウランを少量乗せて計測するわけですけれども、フード内では負圧にする観点から、気流が発生いたしますので、そういった非常に精度の高い秤量をするような天秤をフードの中に入れますと、測定ができなくなってしまうという観点もございますので、それは内部被ばくを防止するための措置を、その天秤を囲うとか、飛散した場合でも、実験台の中で床にこぼれない措置をするとか、そういった十分な措置を、対策をして、少量のウランはその天秤等を測定する場合には取り扱っているという状況でございます。

○萬上チーム員　そうしますと、その囲い等を設けるだけで十分だというふうなことだと思いますけども、そこは具体的にどういう検証結果をもって、そういうふうに判断されたのかについて、御説明いただけますでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

ウラン粉末自体が、非常に気流の発生しない状態で静かに取り扱う分につきましては、空気中への飛散というのは非常に少ないものであるというふうに理解してございますので、そもそも実験装置での分析自体が、少量のものを丁寧に扱うという観点から、内部被ばくについては十分防止できているというふうに考えます。

○萬上チーム員　そうしますと、あくまで少量で扱うから、ちょっと乱暴な言い方かもしれないですけども、この程度の対策で十分だというふうに認識したんですけども、そういうことでよろしいんでしょうか。ちょっと乱暴な整理かもしれませんけども。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

基本は、少量を取り扱うということで結構だと思います。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

○加藤チーム員　規制庁、加工担当の加藤です。

資料1-3の2ページ及び7ページについて、確認させていただければと思います。

2ページと7ページのところの遮蔽のハザードの部分を見させていただきますと、それぞれ、ハザード及び安全対策への部分については、なしというふうに記載がされております。恐らく想像するにというか、左の加工の方法のほうに、例えば7ページでございますが、

加工の方法のほうには、少ない量のウランしか取り扱わないということが、そもそも加工の方法のほうに書かれていて、これが破られない限りは遮蔽は必要がないと。取り扱う量が少ないということがそもそもの約束であって、それが破られることがハザードで、安全対策としては、少ない量を取り扱うということが約束になっているんではないかと思うのですが、そのあたり、ちょっとどのように考えられて、なしとされているのかについて、確認させていただければと思います。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

十分御承知とは思いますけれども、未照射の濃縮ウランにつきましては、線量が非常に低いレベルでございます。そうはいっても、トンオーダーで貯蔵する場合にはそれなりの線量が出ますので、遮蔽対策として壁等の対策を実施するという整理でございまして、貯蔵のない施設、それから、先ほどの分析関係もそうですけども、量的に少なければ外部被ばくは十分に低いということで、ここでは遮蔽なしという整理をしてございます。

○加藤チーム員　規制庁、加工担当の加藤です。

今、私が申し上げておりますのは、遮蔽のところは基準規則のほうの適合を見ていきますと、外部放射線として、一般の周りの方、周辺住民に対する放射線影響だけではなくて、放射線業務従事者に対する遮蔽についても要求しております。その点について、遮蔽として必要があるなしということを御判断されているか、なぜ、なしとされているかという部分について、確認させていただいているというのが今の指摘でございます。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます

作業者の被ばくに対しましても、濃縮ウラン自体の表面線量が非常に低いということもありますので、ここでは遮蔽なしとしてございます。ただ、その条件としましては、取り扱うウランに対して、作業者がどれぐらい接近するか、それから、どのくらいの時間、接近するかによりましても、その被ばく線量というのはもちろん変わっていきますので、その遮蔽を必要としないほどに十分低いということについては、作業時間なり、取り扱う形態なり、そういったものも一部担保されているというふうに考えてございます。

○小川チーム員　規制庁、小川です。

今の御説明なんですけど、極めて定性的な説明になっているということで、その辺につきましては、もう少し具体的な説明をされた上で、そのハザードとして考えなければいけ

ないのは何であるかといったようなところを説明をしていただいた上で、ないならない、対応すべきものはあって、機能として具備しなければいけないものがあるんだというふうなことで整理をしていただければと思いますので、よろしくお願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます

承知いたしました。別途、御説明させていただきます。

○池永チーム員　規制庁の池永ですけど、2点ほど確認させてください。

ページ4とページ6、それぞれ、工程のフロー図がございますが、これを見ますと、まず防水パレットなんですが、ページ4では「安全機能を有する施設」というように書かれてございまして、ページ6ではそのようになっていないんですけど、この違いは何でしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます

ページ4の防水パレット、これは安全機能を有する施設として位置づけております。この理由は、濃縮ウランを防水パレットに収納して保管しますので、この酸化ウラン貯蔵棚では、我々の施設の中で含水率の管理をしているのは、唯一、ここだけなんですけれども、ここで何らかの事象で粉末の中に水が浸入しないということを防止するための防水パレットですので、濃縮ウランに限って、これは安全機能を有する施設として位置づけております。

一方、6ページにつきましては、これ、天然ウランでございますので、ここでは二重の枠線にはしてございません。でも、結果としては、防水パレットは安全機能を有する施設であることには、あまり変わりはないという整理でございます。

○池永チーム員　そうすると、6ページは、もうそのまま訂正しなくていいということでございますか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　はい、そうでございます。

○池永チーム員　その次、秤なんですが、同じく、4ページ、6ページに、秤、秤と、出ているんですが、この秤というのは、ウランの貯蔵量を測定する重要な測定機器だと思うんですが、これについては、安全機能を有する施設として登録しなくてもよろしいんでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます

秤につきましては、臨界管理をする上で、大変重要な機器であるということについては間違いないと思います。ここでの整理の一つとしては、特段、ウランをはかるために、追加の機能が必要な秤であるかというと、そうではなくて、一般的な秤として考えてございますので、もちろん使用する場合には校正をしますし、使用前の確認はしますけれども、安全機能を有する施設としては、二重線でなくてもいいかなというふうに整理をした次第でございます。

○池永チーム員　池永ですけども、ちょっと理由がもう一つよくわからないんですけど、確認するだけの計測器だから要らないという理解ですか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます

特別な機能を付加しているものではなくて、一般的な秤でございますし、それから、計量も、質量管理をする一番厳しい場合で18.1kg-$UO_2$でございますので、その非常に細かい精度を要求することもないということの理由によります。

御指摘いただいた点については、再度、全体を見まして、もう一度整理させていただければと思います。

○大音チーム員　規制庁の大音です。

今の質問なんですけれども、3ページの、今、池永が言ったところなんですが、基本的に④と⑥で、ウランの質量を計量しているわけですね。先ほどのやつは⑥のところに相当するんですけれども、基本的には、④の段階でも、いわゆる質量制限、いわゆるここで質量管理をやっているわけですね。そうすると、どちらかで何らかのこの質量を管理するところの秤、計量器なるものが出てくるのではないかと。どちらかでそれを、いわゆるちゃんとした安全機能を有する施設というような形でしているのであれば、後者は必要でないとか、前者は必要でないとかということになるかもしれませんが、基本的には④の段階でこういったものが出てきていないというのが、追加の質問ということです。質問は2点ありますけど、それが1点目です。

もう1点目は、先ほどの防水パレットの件が出ましたけれども、これは⑧の下のほうの、防水パレットは、ウラン粉末のいわゆる含水率管理をやるということでいくと、確かに安全機能を有する施設ということで、防水パレットは結論としては出ていると。しかしなが

ら、ハザードと安全対策というところで、ここが抜けているということでいくと、ここもちゃんと書いておかないと、ここに対する、いわゆる加工の方法では、こういう管理をするということになっているにもかかわらず、ここにはハザードと対策には出てきていないということでいくと、いわゆるこういうことも考えておかないと、いわゆる抜けが出てくるのではないかということでの意味では、この2点について、どういうお考えなのか、質問させていただきます。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

最初の御質問の秤については、もう一度、検討させていただければというふうに思います。

それから、2点目の防水パレットは、安全機能を有する施設として挙がっているんですけれども、対応するそのハザードのところに防水パレットへの水の浸入というのがあってしかるべきではないかと、そういう御指摘かと思います。確かに記載が、防水パレットの落下等はございますけど、水の浸入がございませんので、すみません、追加させていただきたいと思います。

○大村チーム長代理　それ以外に何か指摘はありますか。

栗崎さん。

○栗崎チーム員　規制庁、栗崎です。

すみません、先ほど定量的な説明のお願いをさせていただいていると思うんですが、それに加えまして、資料1-3の1ページの安全対策の一番下のところ、閉じ込めのところなんですけれども、⑤と書いてあって、「粉末輸送容器を施設内外で安全に搬送するため、市販のフォークリフトや搬送コンベヤを使用する」と書いてあるんですけれども、この意味合いがよくわからないんですけど、これはどういう意味でしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

粉末輸送容器、事業所外の運搬に供するために、事業所運搬規則に基づいた構造を有してございまして、その規則に必要とされるような、その事象が施設内では起こらないというふうに考えてございますので、もちろん運搬する際に、例えばフォークリフトからの落下というのは、もちろん可能性としてはゼロではないと思いますけども、その場合でも、事業所外運搬の規則に基づいた輸送容器であれば、十分その粉末を閉じ込める機能を有し

ているというふうに判断してございますので、そういう観点から、フォークリフトですとか、それから、本当に床面から数cmのレベルの搬送コンベヤで平行移動するようなものにつきましては、安全機能を有する施設の外であるというふうに整理をさせていただいております。

○栗崎チーム員　規制庁、栗崎です。

すみません、説明いただいて、理解はある程度できるんですけれども、ただ、ちょっと表現ぶりが足りないのかなというのは思っております。例えば、市販のフォークリフトを使うにしても、誰が使ってもいいという話じゃなくて、有資格者だとかが使って、きちんと搬送しますよという意味合いだったら、それはそれでわかるんですけれども、市販のフォークリフトや搬送コンベヤを使うから安全だという話じゃないと思うんですよね。そういうところは御理解の上、御検討いただければと思いますけれども。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

御指摘のとおりだと思います。実際は資格を持った者が操作してございますので、そういう記載に修正させていただきます。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

ないようですので、じゃあ、資料1-3の残りがありますから、それの説明をお願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（成田担当課長）　グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの成田です。

それでは、資料1-3の8ページのほうから、再開させていただきたいと思います。

8ページのほうからは、粉末処理工程の説明となります。8ページに示しています内容は、先ほど貯蔵棚に粉末缶を貯蔵すると言いましたけども、そこから粉末缶を出してまいりまして、工程内にウランを移動させるための粉末缶、工程用の粉末缶にウランを移し替え、添加物を加えるという内容のものでございます。

貯蔵棚からパレットに乗った形で粉末缶を持ってまいりまして、作業者によって粉末缶をパレットから出して、スキッドと言われるものの上に起きます。このスキッドというものは、当該工程の安全対策の臨界の③のところ、括弧で書いてございますけども、「(長方形の金属板の中央部に粉末缶が入る間隔のストッパーを設けた治具)」でございまして、先ほど御説明しました搬送用スキッドと同じようなもので、スキッド同士が隣接したとし

ても、粉末缶の間には必要な距離を保ち、不安全な状態にはならないというものでございます。粉末缶をスキッドの上に乗せ、搬送コンベヤにて移動させるということになります。この粉末缶を運ぶ搬送コンベヤ、トラバーサには、粉末缶を落下防止する機能を持たせます。この乗った状態で移し替え用フードというところにこの粉末缶を入れます。粉末缶の蓋を開けることになりますので、このフードには閉じ込め機能を持たせることになります。このフードの中で粉末缶に入っています、この段階ではまだビニール袋に入っていますウランを取り出して、ビニール袋から出して、別の工程用に流れていく粉末缶にウランを入れるということになります。ここの作業におきましても、移し替え後におきましても、臨界管理としては同一の質量制限を適用するということになります。添加物を添加後、蓋を閉めて、粉末缶はこのフードから出ていくということになります。この部屋は第1種管理区域として管理をいたしまして、給排気を設置するということになります。

次の9ページのほうでは、ウラン粉末に少量の粉末及び添加物を添加し混合して、次の工程、貯蔵施設に搬送する内容を示してございます。この作業で必要となりますウランは、粉末缶に入った形で、先ほど申しましたような、スキッドに乗って、距離を保った形で、搬送コンベヤ、トラバーサにて運ばれてまいります。これらの搬送設備には、落下したときの飛散防止の観点から、落下防止機能を設けてございます。混合する際に粉末缶の蓋を開けるということから、この装置にはフードを設け、閉じ込め機能を持たせます。また、混合後におきましても、引き続き、質量制限を適用するものとします。

混合装置で混合され、終わったものは蓋を閉じられた形で混合装置から出てまいります。出てきたものは、また同様に、スキッドの上に乗った形で、搬送コンベヤやトラバーサ、エレベータで次工程、もしくは、その貯蔵するところでございますB型酸化ウラン保管棚に移動します。ここで、そのエレベータ、トラバーサには、動力供給時に粉末缶を保持する機能を持たせます。また、B型酸化ウラン保管棚には、最大貯蔵能力分のウランを貯蔵しても未臨界となるように、棚の間隔等のそういった形状寸法の核的制限値を設けます。また、最大貯蔵能力分を貯蔵しても、敷地境界線量を十分に低減できる壁厚を第2加工棟のほうに設けます。これらの作業を行います部屋につきましては、第1種管理区域として管理を行いまして、給排気設備を設置するものといたします。

次の10ページのほうでは、先ほどの添付表1でも説明しましたけども、別の構造のものである平板型の混合装置での混合の内容を示したものでございます。フローの流れの図につきましては、11ページのほうに記載をさせていただいております。本作業で必要となる

ウランは、先ほどと同様、質量制限された形で、粉末缶がスキッドに乗って、距離を保った形で搬送コンベヤで運ばれてまいります。粉末投下装置の中でウラン粉末の蓋を開け、ウランを混合装置に投下いたしますので、投下装置は閉じ込め機能を有するものといたします。また、ここの混合装置は、複数缶分の粉末を処理するものとするために、スラブ厚さの管理を適用するものといたします。また、当然ながら、閉じ込め機能を有するものといたします。混合後の粉末は、また粉末缶に収納するわけでございますけども、粉末缶に収納する際には質量制限を、また再度、適用するということになります。この装置を設置する部屋は、非密封として取り扱うということが第1種管理区域として管理いたしまして、給排気設備を設置するものといたします。この混合装置から出てから、次の工程もしくはB型酸化ウラン保管棚への貯蔵につきましては、先ほどのC2のところで説明した内容と一緒でございますので、省略させていただきます。

12ページのほうには、粉末の粉砕処理を行って、それを次工程、貯蔵施設へ搬送する内容について示させていただいております。具体的なフロー図は13ページのほうに示させていただいております。こちらで必要となりますウランも、質量制限された形で粉末缶がスキッドに乗って、距離を保って搬送コンベヤで運ばれてくることになります。粉砕を行うためにウランを取り出しますので、蓋を開けるということになりますので、粉末供給用フードには閉じ込めの性能を持たせます。また、粉末搬送装置は、粉末缶から粉砕装置にウラン粉末を空気圧を利用して送るものでございまして、この経路は管状のものとしまして、直径の管理を行う、寸法の管理を行うものといたします。搬送装置、粉砕装置は、閉じ込めの機能を有するものとします。処理後の粉末は、また再度、粉末缶に入れることになりますので、質量制限を適用いたします。この部屋につきましても、第1種管理区域として管理し、給排気設備を設けます。その後の工程への移動ですとか、保管棚への貯蔵につきましては、先ほどと同様ですので、省略させていただきます。

14ページには、圧縮・造粒の処理と、その後の次工程への移動、保管棚への貯蔵について、示させていただいております。15ページに具体的なフローの図を載せています。本作業で必要となりますウランも、先ほどと同様に、粉末缶がスキッドに乗って、距離を保って搬送コンベヤを移動してまいります。粉末投下装置に隣接するところで蓋を開けるということから、その搬送コンベヤにフードがついたものを設置しております。そこは図面上で搬送コンベヤ(フード付)となっているところでございます。圧縮の処理をまず最初に行うわけですけども、その際に粉末缶からウランを出しますので、粉末投下装置には閉じ込

め機能を持たせます。圧縮装置には、連続して粉末缶から投下しても未臨界を保つように、形状制限を適用いたします。圧縮処理した後、ウラン粉末を造粒装置に移しまして、造粒処理を行い、粉末缶に収納いたします。粉末缶に収納する際には、同様に質量制限を適用いたします。圧縮・造粒装置につきましても、フードで囲みまして、閉じ込め機能を持たせます。処理したものはスキッドに乗せて、混合装置のほうに送ります。混合した後、また粉末缶は蓋を閉じた形で、次工程もしくは保管棚のほうの貯蔵に入るということになります。次工程もしくは保管棚の貯蔵につきましては、これまでの説明と一緒ですので、省略させていただきます。

16ページには、今度はガドリニアの入ったウランにつきましての粉末混合、粉砕、圧縮、造粒、混合、貯蔵について、示させていただいております。具体的なフローの図は17ページのほうにまとめてございます。こちらで取り扱いますウランも、粉末缶がスキッドに乗って搬送コンベヤにて移動してくることとなります。作業として、ガドリ用の粉末であるということを区別するために、まず運ばれてきたウランの粉末缶の中にあるウラン粉末をガドリニア用の粉末缶に移し替える作業を行います。この作業は粉末受入装置で行うこととし、この装置はフードで囲み、閉じ込めの機能を持たせます。移し替え後も、引き続き質量制限を適用いたします。混合処理の際には粉末缶の蓋を開けることになりますので、混合装置は閉じ込め性能を持たせます。また、混合後の粉末缶にも質量制限を適用いたします。粉砕装置につきましても、ウランを取り出して行うということから、閉じ込め機能を持たせ、粉砕後のウランを収納する粉末缶には質量制限を適用いたします。圧縮・造粒につきましても、同様にウランを取り出すということですので、この圧縮・造粒装置は閉じ込め機能を持たせたものとなります。その後、ウランを収納する粉末缶にも質量制限を適用いたします。この作業の中、必要に応じまして、粉末缶の配列等に形状寸法管理を適用していますA型酸化ウラン保管棚に粉末缶の状態で貯蔵を行うものといたします。当該の処理を行う部屋、区画につきましては、第1種管理区域として管理しまして、給排気設備を設けることといたします。次工程への移動ですとか、B型酸化ウラン保管棚への貯蔵につきましては、これまでの説明と同様ですので、省略させていただきます。

以上でございます。

○大村チーム長代理　粉末処理工程についての説明でした。

この点について、質問、指摘等があればお願いします。

○萬上チーム員　原子力規制庁の萬上でございます。

粉末処理工程についての説明資料について、何点か確認させていただきたいと存じます。

資料の8ページ目の右から2番目の当該工程の安全対策に関してですけども、まず臨界の①の3行目のほうで、「ウラン重量が制限値以下であることを作業者と監視システムにて確認する」と記載がございますが、この監視システム自体が、そもそも何をするものなのかという説明がございませんので、まずこの点について説明をいただきたいのと、あと同様に、⑤の「粉末缶を安全に保持できる機能を設ける」という記述がありますが、具体的に保持できる機能というのがどういうものなのかの説明がありませんので、この点について説明をお願いいたします。

さらに、その下の⑥の関係で、「移し替え後の粉末缶の搬出は、作業者が操作盤にて操作し行う」と記述がございますが、ここに書いてある操作盤というのは、具体的にどういう機能があって、何をするものなのかということの説明がありませんので、この点について御説明いただきたいと思います。

さらに、下の閉じ込めの④の「粉末缶の落下を防止する機構を設ける」と記載がございますが、この機構についても具体性がありませんので、これについて具体的に何なのか、説明をお願いしたいと思います。

以上、4点について、それぞれ具体的に何をしようとしているものなのか、御説明をお願いいたします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

まず1点目の①のところの監視システムでございますけれども、これは「監視システム」という言葉自体は弊社の呼び名称ですので、一般的なものではございません。作業者が質量管理をしている計測した値を確認して、問題なしということに加えまして、その計量値が質量管理値を超えていないことをPC上で確認ができる、そういったシステムです。この粉末差し替え用フードに限らず、そういう質量管理をしている工程については、押しなべてこの監視システムで管理していると、そういう二重の管理をしているというものでございます。

2点目の⑤のトラバーサには、安全に保持できる機能を設けるということでございますけども、これは動力の供給が停止した場合ですので、停電時のウランの保持機能というものでございます。

それから、⑥の「作業者が操作盤にて操作し行う」というところでございますけども、

この粉末差し替え用フードでは、もとの缶から次の缶に粉末を移し替えまして、その缶を右側の添加装置に移動して、次の缶を呼び込むんですけども、その次の缶を呼び込むときに、操作作業者が操作盤の操作をして、ボタンを押すことによって、次の缶が粉末差し替え用フードに搬入されると、そういうことをここでは表現をしてございます。

次の閉じ込めの④ですけれども、「落下を防止する機構」、トラバーサについては同じでございます。搬送コンベヤで水平方向の移動をするものについては、缶が横ずれして、このコンベヤから落ちないような、そういうストッパー的な構造、こういったものも含めて落下を防止する機構というふうに表現してございます。

○萬上チーム員　個別の説明については、一応了解いたしましたけども、その中で、例えば監視システムであるとか、操作盤というのは、今回、その安全機能を有する施設には、エントリーはされていなくて、あくまで人的管理というふうになっているんですけども、ここは、逆に安全機能を有する施設じゃないというふうなことには、どのようにこの整理をされたのか、御説明いただけますでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

①の監視システムにつきましては、これは作業者が確認することに加えて、この監視システムでそれを補強するためのシステムでございますので、そういった観点で、安全機能を有する施設、人的な管理の一つのくくりとして整理してございます。

それから、⑥の操作盤にて操作することにつきましても、これは人の判断でやるものでございますので、これも人的管理の中でのくくりであるというふうに考えておりまして、ここではソフト的な人的管理として整理しているということでございます。

○萬上チーム員　監視システムにしても、操作盤にしても、今御説明を伺ったので、大体こういうものだというのはわかったんですけども、この文章だけですと、その機能として求めているものがわからないので、そういったものの表現について、蓋然性の審査の観点から、これだけでは読み取れませんので、これ以降に出てくるところも同様でございますけども、具体的にどういった機能を設けるであるとか、一般名としてのシステムなのかどうかはわかりませんので、そういったものを具体的に掘り下げて整理して、安全対策として記載していただきたい思いますので、その辺の対応をよろしくお願いいたします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

承知いたしました。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

小川さん。

○小川チーム員　規制庁、小川です。

ちょっと確認させてください。8ページの、今、萬上が申し上げた①のところのウラン重量の制限とありますね。このウラン重量なんですが、粉末缶というふうな記載があるのは、これ、4ページのところにある粉末缶と同じ粉末缶を指していますか。要するに、前工程の状態と同じものがここにあると、行くということでしょうか。同じ粉末缶という表記になっているんですけども。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

同じ粉末缶でございます。正確には4ページの内容器から取り出した後の粉末缶。

○小川チーム員　入れ替えた後の粉末缶ですね。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　そうです。

○小川チーム員　そうすると、この粉末缶というのは、4ページのところで、先ほどの秤ということで、秤量という行為が出てくるんですけど、今おっしゃられていた監視システムで入力されているデータというのは、ここの数字なのか、それとも、ミルシート等で、従前にもうその輸送容器の内容器に入れるところで秤量されたものとして整理されている数値、要は、補助のために使われるというようなことをおっしゃっているんですけど、ここで質量制限ということで、その臨界管理上の質量を制限するための数値として担保しているということであるとすると、今申し上げたような関連で考え方を整理しないと、不整合が生じてしまって、本当に必要な機能として担保しなければいけないと。あるいは、そういう形での考え方を設定する必要がないのかというところの説明が適切になされないと思いますので、その辺を整理されて、説明をしていただければと思いますので、よろしくお願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　承知しました。

○加藤チーム員　規制庁、加工担当の加藤です。

臨界管理の先ほどちょっと話がありました粉末缶について、ちょっと確認させていただければと思います。

8ページ以降に登場する粉末缶、缶のようなものが幾つか登場するんですけれども、こ

ういったものというのは、形状が管理されていないような形状をしているような缶なんでしょうか。質問が悪いのかもしれないんですけれども、本日、御説明いただいた資料1-1によりますと、単一ユニットの核的制限値を定めるに当たって、形状寸法管理ができるものについては、核的制限値を形状寸法管理するものとするとしておって、それが困難なものについては、質量管理などのほかの手段を用いるというふうに基本設計で述べられております。こういったところで、缶を用いているにもかかわらず、私たちが一般的に頭で想像する缶という形状寸法が管理できそうなものを用いていると思われるのですが、形状寸法ができないという、困難だということを判断されて、質量管理をされているのかどうかというところを確認させていただければと思っております。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

粉末缶につきましては、粉末缶単体で取り扱うときには質量管理、単一ユニットの質量管理という設定をしてございます。一方、これが貯蔵施設、粉末の貯蔵棚というふうなところに入っていきますと、貯蔵施設全体で単一ユニットになりますので、この単一ユニットにはウラン粉末缶の寸法ですとか、もちろんそれ以外の粉末缶の間隔ですとか、棚の数ですとか、そういったものを総合的に形状管理として計算コードで評価した結果で未臨界を確認していると、そういうことでございますので、粉末缶単体で取り扱うときには質量管理ですけれども、貯蔵施設に入る際には、粉末缶の寸法が形状管理の一つになっていると、そういう整理でございます。

○加藤チーム員　規制庁、加藤です。

そうしますと、本日、御説明いただいている資料1-1にございますような、臨界設計としての基本的な考え方と齟齬が生じているように感じられますので、まず、どういった臨界防止の設計をするかという方針、それに沿って、きちんと各工程が、臨界防止上、考え得る設計がされているかということが、今の状態ですと確認できないということになってしまいますので、その辺りの点をもう一度整理されて、御説明いただければと思います。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

承知しました。

○大音チーム員　規制庁の大音です。

臨界に関係して、ちょっと質問がございます。まず、例えば9ページを見ていただくと、

ここでいわゆる単一ユニットの考え方、それから、複数ユニットの考え方というのがあるんですけれども、先ほどの資料1-2の基本的な考え方と照らし合わせたときに、いわゆる9ページのところでいくと、搬送設備、これ、複数ユニットというふうになるんですけど、そういった記載が明確に書いていないと。それが幾つか、混合装置についてもそういう記載がないということで、いわゆる単一ユニットはどれですか、それから、複数ユニットの考え方はどれですかというのを、これは全般なんですけれども、これが抜けているので、これを明確に記載してください。それをもって、いわゆるこの9ページだと、いろんな単一ユニットの機器が出てきますので、それに対して複数ユニットをどういうふうに、さらに全体として複数ユニットをどう考えるかというのが出てくることになります。したがって、ここを明確にしていただく必要があると思います。

それと、先ほどのちょっと前のほうに戻っていただくと、同じ質問なんですけれども、例えば1ページなんかですと、1ページの臨界のところの⑥ですね。「粉末輸送容器および他設備・機器(他種の輸送容器)」とあって、いわゆる何なのかがよくわからないというのが質問です。これは先ほども「粉末輸送容器」と「輸送容器」を明確にしてくださいという、どういう表現なのかというのを言いましたけれども、こういったところについても、「他設備」とは何ですかというのが関係がわからないと、いわゆる臨界について、複数ユニットの評価をやるのか、やらないのかといったハザードの関係が出てこないということなので、こういったところを全般にもう一度見ていただいて、明確にしてください。

以上です。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　グローバル・ニュークリア・フュエルの牧口でございます。

承知しました。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

○池永チーム員　規制庁、池永です。

8ページ目なんですが、遮蔽のところ、「(なし)」と、それだけ書かれていて、説明が全然ないんですけど、これもやっぱり記載をお願いしたいと思います。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　承知しました。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

ないようですので、これで終了したいと思いますが、幾つか、この網羅性というんですか、どの範囲を選定しているのかということで、網羅性をもって、きちんと選定しておく

ことが大事であるので、その辺りはもう一度見直しをお願いをしたいということと、あと、個々のところについても、少し抜けがあったりとかあるので、この辺りもちょっと丁寧に見て、必要がないところはないで、また理由をつけていただくとか、この辺りはもう少し丁寧にやっていただく必要があるかなと思います。今日は、最初の安全機能を有する施設については初めての審査でしたので、次回以降、その辺りを留意していただいて、説明をお願いできればと思います。

じゃあ、よろしいですね。

それでは、議題の(1)は、これにて終了したいというふうに思います。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（中島部長）　御審査どうもありがとうございました。グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの中島でございます。

本日の審査で、いろいろと御指摘いただいてまいりました点を踏まえて、改めて検討しまして、丁寧に整理した上で説明させていただきたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

本日はどうもありがとうございました。

○大村チーム長代理　それでは、議題(1)はこれで終了いたします。

メンバーの入れ替え等ございますので、10分後に再開ということでございます。

（休憩　(株)グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン退室　三菱原子燃料(株)入室）

○大村チーム長代理　それでは、議題の(2)に入りたいと思います。議題(2)は、三菱原子燃料株式会社の新規制基準に対する適合性についてということでございます。

前回も安全機能を有する施設の選定について説明をいただきました。そのとき、さまざまなちょっと議論があったわけですけども、それを踏まえて、改めてこの安全機能を有する施設について整理をいただいたということだと思います。

それでは、早速ですけども、資料は2ということになりますが、これの説明をお願いしたいと思います。

○三菱原子燃料（冨永副工場長）　三菱原子燃料の冨永でございます。

今、説明がありましたように、前回、5月12日に審査会合で審査をいただいております。本日の各条項の適合性の確認を行うに当たり、その前段であります安全機能の抽出部分を資料としてまとめてまいっております。前回の指摘を踏まえまして、今回、大幅に資料の内容を見直しております。

まず、資料の中身は二つに分かれておりまして、まず、安全基本設計という部分を示し

ております。この部分は、現行申請書の事業許可、現在、変更申請中の事業許可に示している部分をまず示しておりまして、この部分に関して、前回、いろいろな御指摘を受けております。この件に関しまして、より具体的に、今後、御説明していくという趣旨のもとに、各工程の安全機能を抽出するに当たりまして、具体的な各工程の基本設計という形で、本日、お持ちしております。こういったものに沿って、次には安全機能の抽出に当たりまして、現行の加工の方法では、ハザード、安全対策とのつながりにおいて、今、申請しています加工の方法からは、ハザードと安全対策を抽出するのは非常に難しいということで、この審査会合を通じて、そういったところを事業者としても認識しておりますので、こういった点で、加工の方法を充実させるということで、網羅性の点から、加工の方法を災害防止上の観点から記載するということで、補強してまいっております。ここからハザードと安全対策を抽出することとして、本日の資料としております。

加工の方法においては、安全の基本設計の考え方を取り入れた形で詳細に説明を含めて示すこととしております。加工の方法の整理は、核燃料物質の形態によって安全対策が変化すること、及び、今回の規制基準での大きな変更点の一つであります設計基準事故の適合性を各工程で示すために、工程の核燃料物質の形態に着目して、深層防護を含めた記載として、本日、説明させていただきたいと思います。

それでは、具体的な説明のほうを安倍環境安全部長から行いたいと思います。よろしくお願いします。

○三菱原子燃料（安倍部長）　三菱原子燃料の安倍でございます。

それでは、お手元の資料のほう、御説明いたします。

まず、今回、御説明する資料につきましては、ただいま御説明いたしましたように、これまでいただいた点を踏まえまして、内容のほうをさらに充実させたことに伴いまして、情報量が多くなるとともに、考え方の展開に沿って、つながりを持って御確認いただけるような形で、A3の表形式を中心としたものとしてございます。

めくっていただきまして、目次のほうでございますが、最初に、基準規則への適合性の説明について、こちら、前回までも御説明しておりますが、変更点を御説明いたします。

それから、次の2章で、施設情報と安全に関する基本設計ということで、まず事業許可申請に記載してございます基本設計から、施設情報、今回、再転換工程の施設情報をお示ししてございます。その中で、今回、安全機能を有する施設の選定で御説明の対象としております、蒸発・加水分解工程の基本設計のほうを御説明いたします。説明のほうは長く

なりますので、2章のところで一度区切らせていただきまして、3章以降、また後ほど、寺山のほうから御説明する形で進めさせていただきたいと存じます。

それでは、次の1ページのほうでございますが、こちら、基準規則への適合性を御説明する流れを示してございます。基本的に、前回、審査会合で御説明した流れと同様でございますが、安全機能を有する施設を選定する①、②のステップのうち、①の施設情報の整理のところで、先ほど御説明いたしましたように、施設の情報に加えて、安全に関する基本設計、こちらもあわせて加工の方法をお示しし、ハザードの特定につなげる流れとしてございます。特定するハザードとしましては、臨界、線量の上昇、放射性物質の漏えいを想定してございまして、ハザードに対する安全対策を設備対応、運転対応の観点で、また、防護階層で整理して、最終的に安全機能を有する施設として、設備対応から選定する流れとなってございます。

続きまして、2ページのほうから、2章の施設情報と安全に関する基本設計で、まず現在、申請しております事業変更許可申請書の安全に関する基本設計、臨界防止、それから、漏えい防止、遮蔽等につきましてお示ししてございます。内容の御説明については割愛させていただきますが、前回の審査会合で御指摘いただきました点としまして、例えば臨界防止で、単一ユニットの臨界安全が記載してございますが、①のところ、「ウランを収納する設備・機器で、寸法、容積を制限し得るもので、核的に安全な制限値を設定する」とございますが、②のところ、「上記①を適用することが困難な場合には」というような全般的な記載になってございまして、具体的なところが見えないといった御指摘がございまして、今回、施設情報に基づきまして、基本設計をより具体的なものとするために、後ほど御説明いたしますが、2.3項のところで御説明いたしますが、各工程の拡大防止の形態に応じた安全に関する基本設計を御説明する内容としてございます。

あと、真ん中の漏えい防止につきましても、閉じ込めに関する構造を記載してございますが、例えば5行目のところ、「ウランを取扱う工程の設備・機器のうち、ウランが空気中へ飛散するおそれのあるもの」といった示し方、それから、次のところでは、「液体状ウランを収納する設備・機器は」といった示し方、こういった設計要求として整理してございますが、同様に、取り扱う核燃料物質の形態、特徴を踏まえて、加工の方法をベースに、より具体的な基本設計の内容を御説明してまいりたいと考えております。

それから、遮蔽等につきましても同様でございますが、前回の審査におきまして、基準規則の第3条2項に施設内における放射線防護の基本設計がございますが、その基本設計が

明確でないという御指摘がございまして、今回、申請書でこちらの最初の部分になりますが、被ばく管理につきまして、加工施設に起因する放射線被ばくから、公衆、それから従事者等を防護するための十分な対策を講じるといった設計要求は記載してございますが、具体的な内容となってございませんので、同様に各工程に整理したものを御説明してまいります。

続きまして、3ページの2.2項、施設情報ですが、各工程の基本設計を示す上で、特に核燃料物質の形態、量など特徴を示すために、こちらのほうに施設情報を整理してございます。今回は再転換工程の施設情報で、左から、加工のフロー、加工の概要、それから取り扱う核燃料物質の状態等と量、運転条件を示してございます。詳細については割愛いたしますが、核燃料物質の状態の変化といたしましては、固体の六ふっ化ウランを最初に受け入れまして、過熱して六ふっ化ウラン($UF_6$)を気化いたします。その後、次の加水分解、先ほどのところは蒸発工程になります。その後、加水分解で水と反応して、ふっ化ウラニル($UO_2F_2$)のウランの溶液といたしまして、さらにアンモニアと反応させて、ウランの沈殿物、まず最初は沈殿物と液の混合体(スラリー)といった形態になります。その後、固液分離を行いまして、ケーキ――まだ溶液を含んだ状態のもの、半分弱程度の溶液を含んだウランの固体のもの――となります。その後、乾燥を行いまして、ウランの粉末――こちらは重ウラン酸アンモニウムの沈殿物の粉末でございますが――になりまして、その後、焙焼還元を経て、二酸化ウランの粉末とする、加工する工程となってございます。今回、安全機能を有する施設で御説明いたしますのは、この最初の蒸発と加水分解の工程について、御説明いたします。

続きまして、4ページでございますが、その蒸発・加水分解工程におけます安全に関する基本設計をこちらで整理して示してございます。左側に核燃料物質の形態に応じて、この工程では六ふっ化ウラン、状態としましては、気体、液体、固体の状態となります。それから、加水した後の溶液状のウラン($UO_2F_2$)のウランの形態となります。基本設計としましては、臨界防止、漏えい防止、遮蔽等と示してございますが、臨界につきましては、まず六ふっ化ウラン($UF_6$)の状態、三つの固体、液体、気体とございますが、共通で臨界防止を管理する設計となっております。具体的には、信頼性の高い防止設計ということで、形状寸法管理を適用するものとなっております。なお、六ふっ化ウラン($UF_6$)のシリンダにおきましては、減速度制限もあわせて管理する前提としております。

それから、下の溶液状のウランの臨界防止といたしましては、同様に形状寸法管理とい

うことで、こちらはウラン溶液の全濃度に対して適用できるものとしてございます。

それから、複数ユニットの管理につきましては、設計につきましては共通となって、核的には安全な配置を行うとしてございます。

それから、真ん中の漏えい防止につきまして、こちら、六ふっ化ウランにつきましては、特に拡散性の高い気体状のものを取り扱うために、発生防止に加えまして、進展防止及び影響緩和の対策を講じる設計としてございます。また、漏えい時の拡大防止、それから施設外への放出を抑制する設計も、あわせて講じるものとしてございます。

なお、こちらの施設外への放出防止につきまして、関連する設備としましては、工程を設置しております部屋の排気設備が安全機能として、今回、抽出してございますが、屋内の排気設備の安全機能につきましては、別途、気体廃棄物の排気設備の安全機能選定のところで御説明を予定してございます。

それから、下の溶液状のウランの漏えい防止につきましては、溶液状ウランにつきましては拡散性はございませんが、流動性を有してございますので、施設外への流出防止も含めて、進展防止対策を講ずる設計としてございます。

それから、最後に、右側の遮蔽等につきまして、放射線量に対する防護につきまして、蒸発・加水分解工程では、受け入れるウランの非放射能を管理することで防止できる設計としてございます。当該工程では貯蔵を行うことはございませんが、ここでは核燃料物質を貯蔵した場合の安全設計として、立入制限を行う管理をするということを示してございます。

基本設計の部分につきましては、以上になります。

○大村チーム長代理　基本設計のところまで説明をいただきましたが、この今までのところについて、質問なり指摘等がありましたらお願いします。

平野さん。

○平野チーム員　規制庁で加工の担当をしております、平野です。

まず、資料の位置づけというか、そういうところを確認させていただきたいんですけれども、2.1におきまして、安全に関する基本設計ということを記載していただいておりますが、こちらは、先ほどの説明ですと、今、申請中、申請された申請書に記載されている内容をそのまま記載していると。言い換えると、現時点でこの申請書に書いている記載が、安全に関する基本設計として、御社として不足がなくて、それでもって、今、審査に臨んでいるという位置づけとして理解していいのかというのが1点目でして、それに絡むんで

すけれども、そういうふうに見たときに、2.3のほうが参考情報となっていて、後ろのほうを見ると、物によっては申請書に反映する予定のものと思われるものについては、「申請書に反映」という文言があるんですけれども、そういうことではなく、参考情報として書かれているということは、こちらは申請書に書かれるものではなくというふうな認識で、今回、資料としてまとめていただいて、審査会合にかかっているのかと、そこの資料の位置づけというか、そういうところの考え方をまず説明いただけないでしょうか。

○三菱原子燃料（安倍部長）　三菱原子燃料の安倍でございます。

ただいまの点でございますが、今回、安全機能を有する施設を御説明するに当たりまして、基本的な設計について、今の申請書で基本要求としては含まれているというふうに考えてはございますが、さらに具体的な安全対策等を御説明する中で、より具体的なところを安全に関する基本設計として示していく形になりますので、その点については、最終的に、現時点では今の申請の内容と考えてございますが、今後、そういった安全機能を有する施設を説明していく中で、補足が必要なものがあれば、申請書のほうに含めていくことで進めたいと考えてございます。

○三菱原子燃料（冨永副工場長）　三菱原子燃料の冨永です。

少し補足します。臨界防止、漏えい防止、遮蔽等に関する基本的考え方に関しましては、ちょっと前回、御説明したときに、やはりこの内容ですと、具体的な中身までがちょっと推測できないというようなことがございますので、これを何らかの形で補足していく必要があるというふうに考えておりまして、今回は、工程、まずは加水分解のところを4ページでまとめてお持ちしたんですが、ここに至るまでの考え方として、基本は2ページの考え方が適用されておるんですが、より展開部分がわかるように、今後、2ページに関しましては、文言に関して補正という形でちょっと考えていきたいなというふうに考えております。今、参考という形で示しておりますけども、これをまとめまして、横通しを図って、基本は2ページに入っているんですけども、2ページをもう少し具体的な記載とする方向で、ちょっと今、考えております。

○平野チーム員　規制庁の平野です。

現時点においては十分だと思っているけれども、今後、事業者のほうにおいて、この記載からでは不十分な点があると思えば、自らの考えで、具体的なものを充実させていくという考えがあるので、今後、反映するみたいなことが2.1の後ろのほうにあるというふうなことということで、よろしいでしょうか。

○三菱原子燃料（冨永副工場長）　三菱原子燃料の冨永です。

今、御指摘のとおりの考えでございますので、そういった形で、我々として取り組んでいきたいというふうに考えております。

○平野チーム員　そうしましたら、とりあえず現時点でこれでよいということなので、こちらのほうが今回の審査対象の資料だというふうに認識させていただきます。

あと、ちょっとそういう観点で見ますと、2.1というのは、必ずしも、今の規則を見たときに、全てが満たされているというか、適合しているわけでもないというふうに感じておりまして、例えば漏えいに関して言いますと、例えば気体に関して言うと、例えば耐圧の観点から、漏れない設計とするとか、発生防止的なところなのかもしれませんが、そういうふうなところが読み解けていなかったりとか、あと、液体なんかに関しても、これを読みますと、漏えいするのはもう仕方なくて、加工施設の外に出ないように防止壁を設置するとかというふうな記載になっておりまして、そもそも液体状のウランが出ないようにすべしというふうなところもありますので、そういうふうなところもあって、現時点でこれで十分だと思われているみたいですけれども、必ずしもそうではないというふうなところが見受けられますので、そういうところは、適宜、見直していただきたいと。

○三菱原子燃料（冨永副工場長）　三菱原子燃料の冨永です。

承知いたしました。

○大村チーム長代理　ほかに何かありますか。

○津金チーム員　規制庁、津金です。

ちょっと事実関係の確認なんですけれども、2.3に示す内容を、今後、整理して、2.1に反映するというお話だったんですけれども、漏えい防止のところで上のほうなんですけれども、「$UF_6$を大量に取扱う設備・機器の場合、局所排気系を設けて$UF_6$の飛散を防止することに加えて漏えいの拡大を防止する設計とする」という一文が入っているんですけれども、2.4のほうを見ると、その漏えいの拡大を防止する設計というのは、加水分解の装置ではないようにも見えるんですが、ここはないということなんでしょうか。それとも、別にあるということなんでしょうか。

○三菱原子燃料（安倍部長）　三菱原子燃料の安倍でございます。

御指摘の点、ページでいきますと、2ページに拡大防止が記載して、4ページのほうの2.3のほうで読み取れないということでしょうか。ちょっと改めて御確認をいいでしょうか。

○津金チーム員　規制庁、津金です。

すみません。漏えい防止のところ、特に六ふっ化ウランの大量に取り扱う設備というのが、上から7行目のところから「特に」ということで書いてあって、最後のところ、「加えて漏えいの拡大を防止する設計とする」というのが2ページのほうのところに書いてあります。

一方、4ページのほうを見ますと、同じ六ふっ化ウランを使う装置ではあるものの、特に汚染、漏えいの拡大を防止する設計というものに対して、進展防止とか影響緩和のところで、これと意味を同じくするような文言がないように見えるので、そこはどうなっているのかなという質問なんですけども。

○三菱原子燃料（安倍部長）　三菱原子燃料の安倍でございます。

ただいまの点、4ページの2.3の表の漏えい防止のところで、進展防止のポツが二つございますが、二つ目のポツのところで、六ふっ化ウランを取り扱う配管系統、機器等につきまして、蒸発器またはフードボックス内に収納して、屋内へのガスの漏えいを防止する設計ということで、こちらが拡大防止を含んだ設計となってございます。

○津金チーム員　規制庁、津金です。

今、一応説明を受けましたので、また今後、ちょっと詳しい内容について、また整理して説明していただければと思います。よろしくお願いします。

○三菱原子燃料（安倍部長）　三菱原子燃料の安倍です。

ただいまの点、承知いたしました。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

どうぞ。

○平野チーム員　2.3のほうが、今回の蒸発・加水分解工程に絞って具体的に書かれていますので、ちょっとこちらで確認させていただきたいんですけれども、例えば臨界防止に関してなんですけれども、基本的には臨界については発生防止のみだと。このように、発生防止でとどまるとするならば、極めて起こりにくい、「二重偶発性」なんていう言葉もありますけれども、そういうものが約束できるので、発生防止でもって臨界を防止するんだというふうになるかと思うんですけども、この資料だけを見ますと、そのようなことが書かれているようには読み解けなくて、基本的な考えにおいて、そのようなものが抜けているとなると、その後の加工の方法から、ハザードを抜き出したり、安全対策を洗い出すということをされているかと思うのですが、基本的な考え方において、もうそういうふう

なものが抜けているとなると、この後の安全機能を有する施設の選定、その前のハザードの選定なのかもしれませんが、洗い出しが適切になされているか、ちょっとわからないんですけれども、ここの段階でそういうふうなのがないということに対して、どういう考えなのかというようなことだけ、御説明いただけないでしょうか。

○三菱原子燃料（冨永副工場長）　三菱原子燃料の冨永でございます。

今の御指摘に対してでございますけども、今の二重偶発性等に関しまして、今後、適合性確認の中で御説明しようということで、当社のこのハザードのところの抽出と、ちょっと切り離して考えて資料をつくっていますものですから、そういった観点で、ここにはちょっと入れておりません、本日は。そういった考えでございます。

○平野チーム員　規制庁の平野です。

現段階においては、安全機能を有する施設を漏れなく洗い出すということが当面のゴールだと認識していて、そういう観点からしても、基本的な考え方にそういうものが漏れていると、安全機能を有する施設が結果として漏れるのではないのかということを危惧しての指摘となっております。ですので、安全機能を有する施設を洗い出すという観点からであれば、必要ないという御説明だったんですけども、そういうふうなものかということを、いま一度、ちょっと確認させてください。

○三菱原子燃料（冨永副工場長）　三菱原子燃料の冨永でございます。

今の御指摘で、まず、その臨界が発生防止だけでよろしいのかという御下問だと思うんですよね。我々としては、発生防止、そういった適合性の中で二重偶発性等も見て、発生防止だけでいいという判断をしておるんですが、この段階で、そういったことを我々として提供しないと、今おっしゃっているようなことがクリアできないと思いますので、そういった点をちょっと追加して御説明したいと思いますので、よろしくお願いします。

○平野チーム員　適合性という観点であれば、2条のところで説明いただければと思うのですけども、適合性とは別に、安全機能を有する施設という観点からも必要だということについて、了承いただいたと思いますので、了解しました。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

じゃあ、ここまでのところは、これ以上はないようですので、その次の説明をお願いします。

○三菱原子燃料（寺山主査）　三菱原子燃料の寺山です。

引き続き、5ページから説明してまいります。5ページの表は、蒸発・加水分解工程につ

きまして、表の構成ですけれども、左側に加工の方法、真ん中にハザード、右側に安全対策及び安全機能を有する施設という整理になってございます。

まず、左側の加工の方法につきましては、前回の御指摘を踏まえまして、災害防止の観点から、内容をいろいろ書き下してまいりました。特に一々読み上げませんけれども、臨界防止の観点からとか、漏えい防止の観点からと、何々の設計とするというような文章を入れ込むような形での整理をしてまいりました。

なお、丸の数字でもってアンダーラインを引いている部分がありますが、この部分が次の右のハザードと対応するような形での位置づけをしてございます。

それから、真ん中のハザードにつきましては、加工の方法から特定されたものということで、今、御説明しましたように、ひもづけさせていただいております。臨界、それから線量の上昇、漏えいの観点からの区分としてございます。

それから、さらにその右側の安全対策ですけれども、深層防護の観点から、発生防止、進展防止、影響緩和という区分にしておりまして、先ほど御指摘がありましたけれども、拡大防止につきましては、進展防止と影響緩和というところでの該当する部分については、拡大防止という形での記述が入ってございます。

それから、あと、安全対策につきましては、運転対応と設備対応で区分しておりまして、設備対応につきましては、そこで抽出された機器、機能につきましては、安全機能を有する施設ということで設定してございます。

それから、あと、資料といたしましては、加工の方法については、ちょっと長いために二つに分割してございます。最初の5ページ～7ページ目までにつきましては、この工程の扱っているものが$UF_6$と$UO_2F_2$溶液でございまして、その最初の工程の部分、$UF_6$を扱っている部分についての加工の方法を記載してございます。それから、あと、後半の8ページ、9ページにつきましては、$UO_2F_2$溶液を取り扱っている部分についての加工の方法を記載してございます。また、その両方に当てはまるものにつきましては、下のほうになるんですけれども、両方の資料に記載させていただいております。ですので、5ページの資料のほうで丸づけで記載している部分がありますけれども、途中で番号が飛んでいますのは、その後ろのほうの資料にその飛んでいる番号がございます。

それから、あと、説明するに当たって、系統の概略図を10ページにつけてございます。10ページの絵の中でなんですが、核燃料物質の形態を区分してございまして、赤で示している部分が固体、液体の$UF_6$を扱う機器系統、それから、緑の部分が気体の$UF_6$を扱う機器

系統、それから、黄色で$UO_2F_2$溶液を扱う機器系統ということで、区分けしてございます。

あと、その後ろに、これは安全対策になりますけれども、インターロックのブロック図を参考ということでつけております。

それでは、最初のページ、5ページに戻っていただきまして、加工の方法ですけれども、ここでは$UF_6$シリンダを加熱いたしまして、気体にして$UF_6$のガスを加水分解装置に送りまして、そこで純水と反応させて$UO_2F_2$溶液をつくっております。まず、その$UF_6$シリンダにつきましては、受け入れに当たっては、臨界防止の観点から、濃縮度、減速度を管理しております。また、過充填による液化膨張に破損防止の観点から、最大充填量を管理してございます。それから、外部被ばくを防止する観点から、取り扱うウラン核種の含有量を管理してございます。また、漏えい防止の観点及び臨界防止の観点から、取り扱うシリンダにつきましては耐食性を有する材料が使用されて、耐圧・気密設計をされた、なおかつ、形状寸法が規定されたANSI規格等のシリンダを使用することとしてございます。

それから、蒸発器は$UF_6$シリンダ1基を装荷するんですけれども、1系列に2基設置いたします。蒸発器は交互に運転しまして、片側のみのシリンダから加水分解装置へ$UF_6$ガスを供給を行う設計としてございます。

それから、シリンダ、蒸発器に装填したシリンダにつきましては、水蒸気によって加熱いたしまして、発生しますと、その凝縮水、ドレン水につきましては、蒸発器の底部から抜き出しまして、排気処理設備へ送って処理する設計となっております。

また、シリンダの液化膨張による破損防止のため、こちら、熱的制限値121℃を設定してございますけれども、及びシリンダの過加熱による圧力上昇による破損を防止するために、シリンダの表面温度を制御及び監視、また、配管の圧力を監視できる設計といたしておりまして、温度異常、圧力異常を検知した場合には、加熱蒸気を停止する設計となってございます。

また、$UF_6$のガスを移送するために、シリンダと配管を脱着式の配管で接続いたします。$UF_6$の腐食による破損防止のために、配管等は$UF_6$に対して耐食性のある材料を使用いたしまして、耐圧・機密性を有する設計としております。また、脱着式配管の接続不良を防止するために、窒素ガスによる気密試験を実施いたしまして、$UF_6$配管系統の機密性を確認してございます。また、その$UF_6$ガスが窒素ガス供給系統への流入を防止するために、窒素ガス圧力を$UF_6$ガス圧力よりも高い圧力に管理して、また、逆止弁を設置する設計となってございます。

それから、シリンダ取り外し時に、運転員の誤操作による配管の開放端からの漏えいを防止するために、同一系列の2基の蒸発器の配管には、それぞれ自動弁を設置しておりますが、その自動弁が同時に開にならない設計となってございます。

また、コールドトラップ、こちらはシリンダ加熱操作終了後にシリンダに残留します少量のウラン――20kgぐらいになるんですが――これを強制的に吸引・冷却することによって捕集するという装置でございますが、そちらに、コールドトラップに一旦捕集いたしまして、配管等を切り替えた上で、コールドトラップを加熱して、加水分解装置に供給する設計となってございます。コールドトラップにつきましては、耐食性のある材料を使用し、また、耐圧・機密性を有する設計としてございます。コールドトラップにつきましては、その過加熱による破損、圧力上昇による破損を防止するために、内部温度あるいは圧力を監視できる設計となっておりまして、温度異常、圧力異常を検知した場合には、加熱を自動的に停止する設計となっております。

コールドトラップへの過充填に起因する膨張破損を防止するために、捕集開始前にシリンダ残圧を確認するということとしておりまして、また、そのコールドトラップを真空引きする場合に、局所排気系へ$UF_6$ガスが流出することを防止するために、コールドトラップ(小)となっておりますけれども、これはちょっと説明が抜けましたけれども、配管に残留する、ちょっと上のほうに文章があったんですけど、読み飛ばしてしまいまして、失礼しました。コールドトラップ(小)というのは、$UF_6$配管パージのためにごく少量な$UF_6$を捕集するものでございまして、こちらは常時、冷却状態を管理するということで、それにつながっております局所排気系への$UF_6$ガスの漏えいを防止するという管理をしてございます。

あと、臨界防止なんですけれども、コールドトラップとか加水分解装置につきましては、濃縮度5%以下で、全濃度の$UO_2F_2$溶液に対して未臨界となるような形状寸法に設計しております。また、配管につきましては、本体機器の付属と考えまして、本体機器の中性子実効増倍率に影響を与えないような細い形状寸法で管理してございます。

それから、あと、漏えいが発生した場合のことなんですけれども、蒸発器外への漏えいを防止するために、蒸発器は耐圧・気密設計としておりまして、また、漏えいが発生した場合には、その漏えいを検知しまして、ドレン水の排出、停止及び加熱状況を止めるインターロックを設ける設計となっております。

蒸発器の外の設備、コールドトラップ、あるいは加水分解装置、あるいは配管等につき

ましては、これはフードボックス内に収納してございまして、万一の漏えいの防止ということで、フードボックスの中に収納してございまして、フードボックスは局所排気系に接続し、負圧を維持し、フードボックスと局所排気系には漏えい検知のためのHF検出器を設置いたしまして、漏えい検知の際には、加熱の停止及び$UF_6$ガスの供給停止をする設計となってございます。また、漏えい検知と同時に、局所排気系は、通常の排気系からスクラバ排気系に切り替わりまして、スクラバによりましてウランを除去する設計となってございます。

蒸発・加水分解工程の設備全般ですけれども、中性子相互干渉による臨界を防止するために、未臨界であることが確認された核的に安全な配置に設計されてございます。

また、蒸発・加水分解工程の設備につきましては、第1種管理区域内に設置しまして、室内排気系を設けまして、その排気につきましては、HEPAフィルタを通して排気するというような設計になってございます。

以上の加工の方法につきまして、抽出されたハザードということで、真ん中のところで整理してございます。これに対する安全対策ということで、その右側に示してございますが、まず臨界について、この5ページのほうの上段のほうで記載してございますけれども、今、御説明しましたように、シリンダについては、受入の段階でもって、濃縮度とか減速度、あるいは形状寸法等が管理されたシリンダを受け入れるということとしてございます。また、シリンダ以外のコールドトラップあるいは加水分解装置等につきましては、全濃度で安全形状となっております形状寸法に管理されてございます。また、配管につきましては、本体機器の付属ということで、本体機器の中性子実効増倍率に影響を与えない細い配管径に設計されてございます。また、複数ユニットにつきましては、核的に安全な配置で据えつけるという対策をとってございます。

次に、線量上昇につきましては、こちらのほうも受け入れの段階で$UF_6$の核種含有量を管理するという設計になってございます。

それから、漏えいにつきましては、シリンダ、配管、コールドトラップ等、耐食性のある材料で製作するという対策をとってございます。

それから、6ページに参りまして、ハザードのほうなんですけれども、使用圧力に対して耐圧・機密性のある設計としてございます。また、その設計圧力を超える過加熱に対する対策ということで、ガスの圧力異常、あるいは温度異常に対して、過熱を停止するインターロックを設けてございます。

それから、あと、漏えいした場合の対応ということで、蒸発器、シリンダを蒸発器の中に収納しておりますが、蒸発器そのものを耐圧・機密設計にし、漏えい時には、漏えいを検知して、蒸発器の中に$UF_6$を閉じ込めるインターロックを備えてございます。また、蒸発器の外の設備、配管等につきましては、フードボックスに収納いたしまして、漏えい検知に伴いまして、加熱停止及びUF6ガスの供給停止を行うインターロックを設置してございます。また、局所排気系につきましては、排気系を切り替えまして、スクラバのほうへ排気しまして、スクラバでウランを除去する設計となってございます。

それから、7ページに参りまして、一番上のハザードなんですけれども、脱着式配管の接続不良によるガス漏えいにつきましては、これはガス供給前に、配管部の漏えいがないことを窒素ガスを使って気密検査をする管理となってございます。

それから、過充填等によるシリンダの破損につきましては、これは対策としては、もう既に述べておりますけども、配管の圧力異常、あるいは温度異常を検知しまして、加熱を停止するインターロックによる対策となってございます。

それから、窒素ガス配管系統への$UF_6$ガス流入に対しましては、窒素ガス圧力を$UF_6$のガス圧力よりも高い設定にすると。あるいは、流入防止のために逆止弁を設置するというような設計になってございます。

それから、シリンダ取り外し時の配管開放端からの漏えいにつきましては、2基の蒸発器の配管、それぞれに自動弁を設置いたしまして、それらが同時に開とならないインターロックを設置してございます。

それから、コールドトラップの過充填等による破損、こちらはシリンダと同じように、圧力異常あるいは温度異常で過熱を停止するインターロックの設置をしてございます。

それから、コールドトラップを真空引きするときの局所排気系統へのガス漏えいにつきましては、コールドトラップ(小)を常時、冷却状態に管理するという対応をとってございます。

それから、建物外への漏えいにつきましては、室内排気系統にHEPAフィルタを設置いたしまして、それによるウランを除去するという設計対応となってございます。

8ページに参りまして、こちら、$UO_2F_2$溶液関係の説明になってまいりますが、加工の方法は、ちょっとまだ説明はしていなかったんですけれども、加水分解装置におきましては、$UF_6$ガスと水と混合しまして$UO_2F_2$溶液を生成します。$UO_2F_2$溶液の腐食による破損防止のために、耐食性のある材料を使用しまして、また、液漏れのない構造設計としてございます。

加水分解に当たって、十分な水量を確保するということで、循環貯槽、$UO_2F_2$貯槽、液受槽、それから、配管等から構成される循環水を供給する系統を設置してございます。こちらにつきましては、耐食性のある材料を使用し、液漏れのない構造設計としてございます。

また、循環水が供給されないで、未反応な$UF_6$ガスが流出することを防止するために、循環ポンプが起動していないと、$UF_6$ガスの供給弁が開とならない設計、また、その循環水量が低下した場合に、$UF_6$ガスが流出することを防止するために、循環水量の低下によって$UF_6$ガス供給弁が自動閉止する設計となってございます。

それから、調液貯槽につきましては、こちらのほうも耐食性のある材料を使用して、液漏れのない設計としてございます。また、各貯槽からのオーバーフローによる漏えいを防止するために、液位異常で給液を自動停止する設計としておりまして、漏えいが発生した場合には、機器周辺に堰、床面段差等を設けまして拡大防止を図ると。また、その床面等は樹脂系の塗料で仕上げる設計としております。また、運転員等による定期的に巡視点検をすることによりまして、早期に検知し、対応する設計としてございます。

また、臨界防止の観点からは、各貯槽につきましては、濃縮度5%以下で、全濃度の$UO_2F_2$溶液に対して未臨界となる形状寸法に設計してございます。また、配管等につきましては、ガスと同じように、本体機器の中性子実効増倍率に影響がないような形状寸法に設計するという対応でございます。

また、あと、漏えいした場合の対応でございますけれども、これは基本的には$UF_6$ガスの場合と同様の対応となってございます。

それから、複数ユニットに関する臨界防止につきましては、核的に安全な配置に設計するという対応でございます。

第1種管理区域にこれら設備を設置しておりまして、排気系統を設けて室内を負圧に維持し、排気系統にHEPAフィルタを設けて、排気中のウランを除去する設計となってございます。

これを受けまして、ハザードが抽出しております。臨界と漏えいということで記載してございますけれども、臨界については、今、述べましたように、対策といたしましては、全濃度安全形状という対応、また、複数ユニットの評価については、核的に安全な配置に据えつけるという対応となってございます。

9ページに参りまして、あと、未反応の$UF_6$ガスが漏えいする場合の対応ということで、

こちらのほうも、先ほどの加工の方法に記載してございましたけれども、循環ポンプが起動しないと$UF_6$供給ができないようなインターロック、あるいは、循環水量が低下した場合に供給を停止するインターロックというのを設置してございます。

それから、万一、漏れた場合の対応につきましては、これはガスの対策と一緒でございますので、説明は省略いたします。

それから、$UO_2F_2$溶液につきましては、これは基本的には耐食性のある材料で、フッ元樹脂ライニングを実施すること、また、水頭圧等に対して液漏れのない強度で設計するというような対応となってございます。

また、漏えいした場合には、床面段差等での拡大を防止する設計、また、樹脂系塗料で床面を仕上げるという設計対応となってございます。

あと、オーバーフローに対する対応といたしましては、液位異常で槽液を停止するインターロックを設置してございます。

その他は、$UF_6$ガスの対応と一緒でございますので、説明は省略いたします。

説明は以上となります。

○大村チーム長代理　今の説明につきまして、何か質問、指摘等ありましたらお願いします。

○加藤チーム員　規制庁、加工担当をしております、加藤です。

何点か確認をさせていただければと思います。

まず、1点目でございます。先ほど御説明いただきました5ページ目のまず加工の方法の冒頭になりますけれども、濃縮工場から$UF_6$シリンダを受け入れて、蒸発・加水分解工程に入っていくという形で加工の方法を書かれておりますけれども、実際に、$UF_6$シリンダというのは、受け入れた後、貯蔵庫などに保管したりすることはしないのでしょうか。

○三菱原子燃料（寺山主査）　三菱原子燃料の寺山です。

受け入れに当たりましては、まず貯蔵庫に保管いたします。貯蔵庫からこちらの工程に移動してまいります。

以上です。

○加藤チーム員　規制庁、加藤です。

ということですが、貯蔵庫で保管するに当たって、閉じ込めなど、また、ここでも輸送物として送られてきているものがある。例えば閉じ込めで言うと、考え方が変わっていないのかですとか、臨界の考え方として変わっていないのですかというところについても、

漏れているのではないかと思われますので、適切に全ての受け入れからの工程が洗い出されて、加工の方法に記載されるように、まず検討いただきますようお願いします。というのが1点目でございます。

2点目でございますが、臨界の観点で確認させていただければと思います。5ページにあります19番で書かれている、$UF_6$ガスを移送する$UF_6$配管というものと、8ページの32番というもので書かれている$UO_2F_2$溶液を移送する配管、こういったものに対する臨界の考え方について、確認させていただければと思います。これらについては、単一ユニットとして指定されているのかどうかというのがちょっと不明確でして、その点をまず事実確認させていただければと思います。

○三菱原子燃料（寺山主査）　三菱原子燃料の寺山です。

第1点目の指摘につきましては、貯蔵のほうで検討させていただきたいと思います。

2点目の御質問ですけれども、配管が単一ユニットかどうかということでございますけれども、そこに記載してございますように、配管につきましては、単一ユニットの付属と考えておりまして、その中で、中性子実効増倍率を評価した上で、影響がないと判断する場合には、その中で考えるということでございますし、中性子実効増倍率に影響があるような配管については、また別途、配管として考えるということでございます。

○加藤チーム員　規制庁、加藤です。

今、ちょっと御説明いただいた内容について理解できないのですが、本日、御説明いただきました2ページにございます、臨界安全の考え方という形で方針が述べられておりまして、単一ユニットの臨界安全ということで、①、②、③という形で、ウランを収納する設備・機器については、寸法を制限できるものは寸法制限すると。できないものについては、それ以外の対策を講じますと。それらを考慮しない、ウランが流入するおそれのある設備・機器についても、これらを満足する設計とするとしておりまして、ウラン、UF6ガスが移送する配管ですとか、$UO_2F_2$が入るような配管についても、単一ユニットとして設定をして、核的制限値を満足することを確認するという方針がうたわれているのではないかと考えておりまして、この点と齟齬が生じているのではないかと思いますので、考え方のほうを、再度、整理いただきますようお願いいたします。

すみません、続いて3点目に入りますけれども、$UF_6$シリンダを加圧して、気体状で取り扱うという工程について、ちょっと確認させていただければと思います。

本日、10ページで、参考情報という形で概略図をつけていただいておりますけれども、

この緑で記載されている部分が気体の$UF_6$を取り扱う系統機器だということだと思うのですが、実際に$UF_6$シリンダから、加圧された状態で移送されていくと思うのですが、どの配管、どこまでを加圧する設計とするという形で考えられているのかという点について、確認させてください。

○三菱原子燃料（寺山主査）　三菱原子燃料の寺山です。

緑の部分が全てということであります。

○加藤チーム員　規制庁、加藤です。

そうしますと、今の御説明ですと、幾つか、例えばですけど、8ページにございます加水分解装置ですとか、そういったものに対して、耐圧性能を要求するような記載が漏れておりますので、いま一度、御確認いただきまして、整理いただきますようお願いいたします。

私からは以上です。

○三菱原子燃料（寺山主査）　三菱原子燃料の寺山です。

承知いたしました。

○三菱原子燃料（冨永副工場長）　三菱原子燃料の冨永ですが、先ほど、臨界の配管の扱いに関してでございますが、4ページに、ちょっと参考情報というまだ形にはなってございますが、ここで三つ目のポツのところでございますけども、「$UF_6$を輸送する配管については、本体機器の付属設備と考え、本体機器の中性子実効増倍率に影響を与えない形状寸法に管理する」ということで、これに関しましては、別途、評価結果と、文献等で御説明させていただきたいと思ってございます。

以上でございます。

○大村チーム長代理　いいですか。それ以外にどうでしょうか。

○平野チーム員　すみません、今の加藤からの質問に対して、ちょっとかぶせる形で確認なんですけども、そもそも配管系は単一ユニットとしてみなすべきだと。核燃料物質が通るところですので、まず単一ユニットとして確認する対象になると思っていて、さらに、本体機器に近いということであるならば、複数ユニットの観点から、その影響がどうなのかと、この二つの観点で確認する対象になるかと思っているんですけども、そこについて、今の説明ですと、配管も含めて単一ユニットだと。それで評価しているというふうに聞こえたんですけども、そういう理解でよろしいでしょうか。

○三菱原子燃料（冨永副工場長）　三菱原子燃料の冨永でございます。

今のその単一ユニットに関して、そういった今おっしゃっているようなことで評価してございます。複数ユニットに関しましては、これもTIDの文献等ございまして、ここの中で、その評価を行わなくてもいい配管系というのがございまして、こういったところを参考にやっておりますし、今回、モデルケースでございますが、自社としてもそういった評価をしまして、影響がないという確認をしてございますので、そういった点に関しまして、別途、御説明させていただきたいなと考えております。

○平野チーム員　規制庁の平野です。

その辺は、まさに臨界に対する適合性の話になろうかと思いますので、そちらで説明いただければと思います。

ちょっと別件で確認させていただいてもよろしいでしょうか。今回の工程を見ますと、まず最初は、固体であったものが気体になり、加水分解のところで液体になると。固体、液体、気体というふうになるかと。核燃料の物質が変化するというふうなのがありまして、特に液体になるというのが、かなりほかの施設にはない特徴的なものだと思っております。そういう観点で、例えば漏えい防止というか、そういう観点で、どのような基本的な考え方があるのかと。それを踏まえて、今回の対応がどうなのかというようなところで、いま一度、御説明いただきたいところがあります。といいますのも、基本的な考え方を見ますと、例えば4ページの漏えい防止のところの溶液状のウランというところの発生防止の一番上を見ますと、「液漏れのない構造とする」という言葉がうたわれておりまして、一方、10ページの系統概略図なんかを見ますと、循環貯槽なんかは煙突みたいなのがついていて、これ、恐らく閉空間でなくて、開口部があるのではないのかと思われます。このように、液漏れのない構造とすると言っていて、気密性までは行かずとも、密閉された容器とかであれば、それは容易に想像がつくんですけども、このように開口部があるようなものに対して、漏えいの防止という観点から、どのような考えを持っているのかということを御説明いただきたいと思います。

○三菱原子燃料（冨永副工場長）　三菱原子燃料の冨永でございます。

この液漏れのない構造というところがもう少し表現が不足しているのかなと、今の御指摘を受けまして考えておりますが、まず水頭圧がかかりますので、その水頭圧がかかったときに漏れない構造であるというのが一つで考えております。その息継ぎといいますか、液が入ってきたときに、その空気の抜け穴として上に開口部を設けるような構造にしておりますので、そういった点で漏えいする可能性がありますので、それに関しては、オーバ

ーフローの防止ということで、インターロックをつけたような設備設計にしております。

液漏れのないということに関しましては、最初に説明したとおり、そういった水頭圧がかかっても漏れないという意味で、ちょっと書かさせていただいております。

○平野チーム員　規制庁の平野です。

今の考え、要は、インターロックを設けることで、漏えい防止ができているのかどうかということは、4条で閉じ込め性能、閉じ込め機能というところがございますので、そちらで確認させていただくとして、安全機能を有する施設としては、要はインターロックも含めて挙げているというふうなことと理解いたしました。

続けて、ちょっとほかのところでも確認させていただきたくて、例えば、同じく液体のところなんですけども、4ページの次のところには、「逆流によりウランが拡散しない設計とする」というふうに書かれております。こちらも、同じく系統概略図で、エジェクタあるいは循環貯槽のところなんかを見ますと、例えば循環貯槽の水位を見ますと、例えば循環貯槽の水位がエジェクタの水位よりも高くなれば、場合によっては、同じ水位まで液位が上がるということで、緑で書いてあるところの液体の$UF_6$があるところまで、結果として、逆流というか、水位が上がっていき、溶液状のウランが上るという可能性もあるかと思うんですが、そういうものに対して、どのような設計を考えられているのかということを御説明いただけないでしょうか。

○三菱原子燃料（冨永副工場長）　三菱原子燃料の冨永でございます。

まず、今の点でございますけども、$UF_6$ガスと窒素ガスは、加圧系になっておりますので、そちら側に流れ込むことはないという考えでおります。ただし、通常の運転としましては、液面が上がらないように制御を設けておりまして、上限と下限という形で、液が流れないようにというような運転は行っております。

○平野チーム員　規制庁の平野です。

そうしますと、ここの局所的な逆流防止の話を、今、お伺いしておりますけども、逆流防止という観点で、特に設備がついているということはなくて、運転で液位を監視するということで対応しているという説明だったというふうに聞こえたんですけども、そういうことでしょうか。

○三菱原子燃料（冨永副工場長）　三菱原子燃料の冨永です。

基本はそうです。先ほど申しましたように、圧力としては、ノズル側からの圧力が高いので、そういった加水のときには、逆流ではなくて、流れ込む方向であるというふうに考

えております。

○平野チーム員　今回、安全機能を有する施設を洗い出すという観点ですので、今の説明で、追加の機器がないということはわかりました。逆流防止として、どうなのかということは、閉じ込め機能のところできちんと確認させていただければと思いますので、説明のほうをよろしくお願いいたします。

続きまして、加工の方法で、ハザードに相当するものが適切に洗い出されているのかという観点からの質問なんですけれども、同じく4ページのほうを見ますと、ちょっとどこに書いてあったかは忘れてしまったんですけれども、下ですね。いろんなところに運転員の誤操作の防止対策を講ずるみたいなことが書かれているように見えまして、例えば、今、溶液でのところの発生防止の3番目にもありますし、$UF_6$のところについても、4ポツのところに「運転員の誤操作により」というふうな言葉がございます。こちらのほうを見たときに、誤操作というものを追っていきますと、ちょっと漏れがあるかもしれませんが、例えば5ページの12番なんかにおいては、運転員の誤操作によるというふうなことで、こちらに対してハザードが拾われて、安全対策のところに流れているように見えるのですが、それ以外について、あまり記載がないように見受けられまして、こちらについては、もう本工程においては、運転員の誤操作がハザードとなるようなものはそれしかないのか、それとも、漏れているのか、その辺について、どういう整理がされているのかを教えていただけないでしょうか。

○三菱原子燃料（冨永副工場長）　三菱原子燃料の冨永でございます。

$UF_6$の蒸発・加水で、$UF_6$を正圧で取り扱う部分の工程でございますが、ここに関しまして、系外とつながっているところに関してでございますけども、一つは、シリンダの脱着がありますので、そこでその系外とつながって、圧力バウンダリのところでつながってしまうというところかございます。もう一つが、先ほどコールドトラップというお話をしましたけども、配管をコールドトラップを真空で引くというようなことがございますので、そこがもう一つのバウンダリとしてございます。そのほか、加水ノズルのところがございますけども、このもう一つのコールドトラップのほうで真空引きするときに、そういった間違いがないかということに関しましては、コールドトラップを常時冷やしているということをもって、そういった流出防止が図れているという考えでございまして、あとは、その系内に閉じこもっているという考え方で、特に誤操作という観点での話がないということで考えております。

それから、今度、$UO_2F_2$溶液のほうでございますけども、これは加水ノズルのところで、やはりそういう液が流れないで、ガスだけが出るとか、そういった観点がございますが、そこは、そういったインターロックも含めまして充実させておりますので、ちょっと「誤操作」という言葉は出ていないんですけども、そういった形で、きっちり漏れることを防止しているという形で、本日、資料には記載させていただいております。

○平野チーム員　規制庁の平野です。

例えば蒸発器において、1系列に2基を装荷できますとなっているんですけれども、この誤操作等によって、2基とも運転、要はガスを供給してしまうということなんかがあり得るのではないのかというふうに思っておりまして、この誤操作という観点から、いま一度、ハザードを挙げ出し、場合によっては、安全対策あるいは安全機能を有する施設まで、一貫した展開をしていただけるようお願いいたします。

こちらからは以上です。

○三菱原子燃料（冨永副工場長）　三菱原子燃料の冨永です。

了解しました。

○加藤チーム員　規制庁、加工を担当しています、加藤です。

すみません、もう1点確認させていただきたい点がございます。本日、安全機能を有する施設ということで、通常時及び設計基準事故時において、その機能、加工施設の安全性を確保したために必要な機能として抽出いただいていると考えております。まず設計基準事故時までの関係で、本日、抽出されているということを前提にして、6ページのところになるんですけれども、漏えいとハザードという関係で、例えばですが、⑥、⑦、⑮という形で、シリンダの$UF_6$、コールドトラップにおける設計圧力を超える$UF_6$の過加熱という形で、インターロックですとか、警報設備なんかを設備設計されて、設置されるということで記載がされております。加えて、運転対応として、運転員がこれらが作動しなかった場合、手動でそれを停止する設計とするというふうに記載が、加工の方法には記載されていないんですけれども、具体策という形で記載がされております。こういったものについても、設計基準事故というまでの間の設計として、御社においては検討がされているのかどうか、設計基準事故として設定されて考えられているのかどうかという点について、確認させてください。

○三菱原子燃料（安倍部長）　三菱原子燃料の安倍でございます。

ただいまの運転員の対応の部分ですが、設計基準事故におきましては、設備での安全機

能を踏まえて選定をしてございまして、運転員の対応部分については、含めていないところでございます。

○加藤チーム員　規制庁、加工担当している、加藤ですけれども、基準規則15条のほうを読んでいただければわかると思うのですが、設計基準事故時においては、機器の破損、故障、誤動作あるいは運転員の誤操作が、設計基準事故の評価の一つになっておりますので、運転員の誤操作という部分も入ってまいります。ですので、これが設計基準、通常時及びその設計基準事故時においても、期待しているものなのかどうかということを確認したいというのが私の質問の趣旨でございまして、その辺りを通常時、設計基準事故時、さらには設計基準事故を超えるような事故に対して、どのように考えられているのかということを確認できればと思って質問をしたのですが、もう少し御社の中で検討をされて、もう一度整理されたほうがいいのではないかと思いますので、再度、御検討いただければと思います。

○三菱原子燃料（寺山主査）　三菱原子燃料の寺山です。

上のほうに、耐圧・機密設計の圧力を書いてございますけれども、配管のほうがシリンダとかに比べて耐圧設計強度が弱いので、設計基準事故としては配管のほうを見てございまして、こちらは設計基準事故には当たらないというふうに考えてございます。

○加藤チーム員　規制庁の加藤です。

今、御説明いただいた趣旨がよく理解できないんですけれども、発生防止に関してだけが通常時と設計基準事故時に期待するものだという、そういう御説明でしょうか。

○小川チーム員　規制庁、小川です。

要は、今うちの加藤の指摘していることは、これが仮に設計基準事故対応ということになってくると、安全機能を有する施設ではないんですが、その措置がそれと同等の意味を持っているということになると、そういう考え方のもとに整理をしていただかないといけなくなるので、ここの取り扱いをどうされるのかというところは、はっきりさせていただきたいと思います。

○三菱原子燃料（冨永副工場長）　三菱原子燃料の冨永でございます。

この点に関しまして、改めて御説明したいと思います。

○小川チーム員　引き続いて、規制庁、小川です。

漏えい防止、いわゆる「閉じ込め機能」という言葉に替えて、「漏えい防止」という言葉を使われているようですが、閉じ込め機能に関連したことで、ちょっと確認させてくだ

さい。

2ページ目に、閉じ込め機能の記載ということで、これ、現状の申請書に書いてある文言、これ、特に上の4行なんです。要は、「加工施設は、核燃料物質を系統又は機器等に閉じ込める」ということ、それから、「漏えいした場合においても、系統又は機器を収納する構築物等の内に漏えいした核燃料物質を保持できる構造」ということをうたっておられるんですが、本日、この御説明をされている資料の5ページ以降、るる核燃料物質の状態ですとか、取扱方法、そういったものから特定されるハザードに対して、深層防護の観点から、各機器に具備すべき機能といったようなものをまず選び出しておられて、そういったもの、持っているものについては、安全機能を有する施設ということで個々を挙げられているんですが、建物、全く挙がっていないんですが、これに関しては、先ほど申し上げた基本設計に関わる安全設計の考え方といったような説明と整合がとれていないように見えるんですが、その辺について、どういうお考えになっていらっしゃるんでしょうか。

○三菱原子燃料（冨永副工場長）　三菱原子燃料の冨永でございます。

先ほどの発生防止、進展防止、影響緩和の中で、建屋外の漏えいを防止するという観点ではお示ししているんですが、今おっしゃっているように、建物自身はここに登場させていないです。もともと排気系と建屋、建屋自身の全体の負圧管理といいますか、そこに関して、安全機能、建屋や閉じ込めの全体のその安全機能に対するハザードと、その対策に関しまして、排気のところで総合的にちょっと横通しでまとめようかなという構想がございまして、今回、その建屋というのをここに入れるほうが、確かに全体としてのとじ方はよかったんですが、ここの中に、例えば排気のブロワとか、ブロワが、じゃあ、故障したときにどうなんだというところは、ちょっと今、この中には入れていなくて、建屋全体の閉じ込めの中で排気と一緒に、ちょっと今後、御説明しようかなという趣旨で、今回、ちょっと盛り込んでいなかったんですが。

○小川チーム員　規制庁、小川でございます。

そういうことであるということなんですが、考え方で従前お聞きしている状況では、いわゆる特定したハザードに対して、深層防護の観点、それらの発生防止、拡大防止、影響緩和といったようなことで、具備すべき機能といったようなものをまずきちっと整理をして、そういったものを持っているものを安全機能を有する施設として掲げるということでおっしゃられているんで、それは個別の個々の適合性に関わるところの説明でも結構なんですが、まずは安全機能を有する施設とは何であるかといったようなところで、きちっと

整理をかけておいてください。というのは、取りも直さずその設計基準事故というものについては、安全機能を有する施設について、故障ですとか、誤操作ですとかいったようなものを考えて、その発生の可能性において評価をしということになってきますので、そういう面で、その辺の情報については、まず入り口のところできちんと整理をしておいていただきたいというふうなことで、そういったものを踏まえた上で、説明を少し再構築していただければというふうに思います。よろしくお願いします。

○三菱原子燃料（冨永副工場長）　三菱原子燃料の冨永でございます。

承知いたしました。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

私のほうから1点だけ、ちょっと今後の進め方にも関係するんですけれども、今日は蒸発・加水分解工程ということで説明いただきましたが、次回以降は、これ以外のいろんな工程、さまざままだあると思うんですけども、これ全般について説明いただくということでしょうか。

○三菱原子燃料（冨永副工場長）　三菱原子燃料の冨永でございます。

本日、いただきましたコメントを踏まえまして、当該の資料の見直し、及び、できれば他工程のほうの御審議いただければというふうに考えております。

○大村チーム長代理　進め方については、また担当の者とよくすり合わせをしていただければと思います。

それから、今日の資料の中で、参考情報という形で、今後、申請書等にも反映するということというふうに理解しておりますけども、これはほかの事業者にも言っている話ですが、やはりきっちりと社の中で意思決定をしていただいて、それで、確定したものを、申請書ベースでこちらも審査をするというのは基本ということでありますので、これは随時補正という形もありますので、これはもう随時、こちらのほうとしては受け取りたいと思っておりますので、今日はいろいろ指摘がありましたけれども、そういうのを、これが申請の範囲だということを、範囲を明確化する形で今後も対応いただければ、こちらとしても非常に審査がやりやすいということで、よろしくお願いしたいと思います。

○三菱原子燃料（冨永副工場長）　三菱原子燃料の冨永でございます。

ただいまいただきましたコメントを踏まえまして、当社の中できっちり議論して、きっちりした形でお示しして、審査いただきたいと思いますので、よろしくお願いします。

○大村チーム長代理　それでは、今後の進め方等について、何かありますか。

○小川チーム員　規制庁の小川でございます。

この後の審査会合の日程につきましては、また各申請者さんの説明の状況みたいなものを踏まえた上で、調整させていただきたいと思います。

以上です。

○大村チーム長代理　それでは、本日の会合はこれで終了したいと思います。どうも御苦労さまでした。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第25回

平成26年7月14日（月）

# 原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

## 第25回　議事録

１．日時

平成２６年７月１４日（月）１４：００～１５：５４

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

原子力規制庁

大村　哲臣　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長代理
石井　康彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長補佐
小川　明彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員
津金　秀樹　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員
栗崎　博　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員
大音　明洋　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員
平野　豪　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員
萬上　俊隆　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員
加藤　美穂　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員
松本　修　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員
池永　慶章　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

原子燃料工業株式会社

北川　健一　　東海事業所　副所長
伊藤　卓也　　東海事業所　環境安全部長
植木　修　　東海事業所　環境安全部　グループ長
益子　裕之　　東海事業所　環境安全部　技師長
大貫　義弘　　東海事業所　環境安全部　グループ長
鈴木　瑞穂　　東海事業所　環境安全部　担当課長

４．議題

（１）原子燃料工業（株）東海事業所の新規制基準に対する適合性について

（２）その他

５．配付資料

資料１－１　安全機能を有する施設について（原子燃料工業（株）東海事業所）

資料１－２　入荷・開梱工程、混合工程における安全機能を有する施設におけるウランの取り扱いについて（原子燃料工業（株）東海事業所）

参考資料１　核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合における論点と対応について（原子燃料工業（株）東海事業所）

６．議事録

○大村チーム長代理　それでは、定刻になりましたので、核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合、今日は第25回を開催いたします。

本日の議題は、原子燃料工業株式会社東海事業所の新規制基準に対する適合性についてということでございます。

配付資料等は手元にあるとおりで、メンバーも資料がついておりますので確認はいたしませんが、手元で御確認をいただきたいと思います。

それでは、まず、本日の審査の内容ですけれども、安全機能を有する施設ということで、これまで2回程度、この安全機能を有する施設については説明をいただいて、議論をしてきたということであります。

前回の審査会合は5月22日でありましたけども、そのときの意見交換で、安全設計の基本的な考え方、これについての整理がまだまだ不十分なのではないかと、こういう議論もありました。

原子燃料工業からは、安全設計の基本的な考え方、それから加工の方法、それから安全機能の選定、それから適合性に係る全体のロジックですね、これをもう一度しっかり整理しますと、こういう話があったというふうに理解しています。

今日、御説明いただきますけども、資料については、また随分、再整理していただいたということで、どういう指摘に対して、どのような趣旨で、どういうふうに見直しをしたのか、対応したのか、この辺りを説明いただいて、それで個々の説明をいただくとわかり

やすいというふうに思いますので、ぜひ、御配慮をよろしくお願いしたいと思います。

それでは、早速ですけれども、資料の1-1、1-2につきまして、説明いただきたいと思います。

それから、少し長いので、どういうふうに配分して説明するかはお任せいたしますので、適宜、分割して説明いただければというように思います。

よろしくお願いします。

○原子燃料工業（北川副所長）　原子燃料工業東海事業所の副所長をしております北川と申します。よろしくお願いいたします。

本日は、お配りしております資料を用いまして、今まで審査会合でいただいた御指摘もよく踏まえまして、安全機能を有する施設について、入荷・開梱工程、それから混合工程ということで、順を追って御説明したいと思います。よろしくお願いします。

まず、今日の御説明の――今、大村様からありましたように、どのように説明するとわかりやすいかということもありますので、その進め方についてと、それから今までの論点に対してどう対応しているかというところの整理について、まず伊藤のほうから御説明させていただきまして、資料のほうは、グループ長をしております植木のほうから御説明させていただきたいと思います。よろしくお願いします。

○原子燃料工業（伊藤担当部長）　原子燃料工業の環境安全部長の伊藤でございます。

それでは、私のほうから、今日お持ちした資料の位置づけ、それから本日の資料の説明の方針といいますか、説明の内容について、簡単に御説明させていただきます。

まず、資料は3種類お持ちしてございます。

資料1-1が、安全機能を有する施設ということで、本日の審査の対象となる資料でございます。

それから、資料1-2、これは資料1-1を補足するものでございまして、安全機能の拾い上げ、これが網羅的になされているのかということをまとめて示すためのフローダイアグラムでございます。

三つ目の資料が、参考1という資料でございまして、今まで審査会合においていただきました御指摘、そういったものに対する我々の対応についてまとめたものでございます。

本日の説明の内容でございますが、この参考1の資料の4ページ及び5ページに、5月22日に行われました第21回審査会合におけるコメントの内容、これがまとめられておりますので、これに対応する我々の対応方針、状況ということで、我々の説明方針をまとめてお話

しさせていただきます。

まず一つ目ですが、No.20ということで、加工の方法というところで、受入段階で確認すべき事項と混合工程で確認する事項を、整理して説明することという御指摘をいただいております。

本日の審査会合資料、資料1-1におきましては、入荷・開梱工程におけます加工の方法、それから、この工程におけます安全機能の説明を、従来説明させていただいております混合工程の説明に加えて、取りまとめて再整理いたしました。

これによりまして、受け入れたウラン粉末に対する安全の担保、それから、それを引き継いだ混合工程におけます安全機能、こういったものが漏れなく網羅的に拾い上げられているというところを本日説明させていただく予定でございます。

それから、主な論点として、もう一つ、安全設計の基本的な考え方、加工の方法及び安全機能の説明において、説明する内容を整理して論理展開を明らかにするという御指摘をいただいております。

この御指摘のポイントというのは、安全機能が網羅的に選定されているかというところが主要なポイントであろうというふうに理解しておりまして、従来、安全設計で担保すべき事項の整理と加工の方法、これを組み合わせて網羅的な説明を行ってまいりましたが、本日は、安全機能を有する施設を、ダイアグラムの形で、安全に関する機能の担保の相互の関係を視覚的にも表現することによって、安全機能が網羅的に拾い上げられているということを御説明できるように、資料のほうを構成してまいりました。

本日の資料の内容ですが、加工の方法を中心といたしまして、その説明の後、設備の一般構造として、安全設計の基本的な概念を述べるとともに、その次に加工施設の成型施設におけます設備の詳細について取りまとめた資料を準備してございました。

具体的な内容につきましては、植木のほうから御説明いたします。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原子燃料工業の植木でございます。

お手元のほうに、資料1-1と1-2とございます。本日の説明の仕方でございますが、1-1の資料の内容を、1-2のフローダイアグラムのほうにまとめてございます。

工程のほうが、1枚目、1-2の1/3というのがウランの受け入れ、入荷・開梱工程になっておりまして、2/3ページ、3/3ページが混合工程になってございます。

本日の説明は、まず、この入荷・開梱工程について10分程度お話をさせていただいて、1-1の内容の記載しているところ、そちらのほうと、あと、大部分はこの絵を使って全体

を説明していきますので、その中でウランの状態の変化、ハザード、安全対策を説明していきたいと思います。

では、まず入荷・開梱工程のほうを説明したいと思います。

1-2の資料のほうを御覧ください。

1-2の資料の1/3です。こちらのほうが、入荷・開梱工程の加工フローといいますか、工程になります。

この絵の見方ですけれども、一番左側の上の段のところに、四角い枠で、輸送物、輸送容器、ハンドクレーンというふうに、右にずっと流れていきますけれども、これが設備・機器になりまして、左から順に工程の進む順番で設備が並んでございます。

点線の四角枠でくくって、中に、例えばハンドクレーンと書いてありますが、ここの部分が、中央の真ん中にあります安全機能を有する施設、これ点線で囲ってございます。

この中に、今、粉末貯蔵容器という絵が描いてございますが、こちらのほうに水色の点線と赤い線で囲っておりますが、これは水色の点線が水密の構造で、赤い線が閉じ込めのバウンダリという形で、絵の中で記してございます。

外に大きく四角い点線で囲ってございますが、こちらが管理区域になってございまして、第1種・第2種管理区域。右上のほうに書いてございますが、第1種管理区域の枠と第2種管理区域の枠。その外に、加工工事という建物の枠を示してございます。左の端のところに、いろいろと枠が描いてございますが、上からウランの取扱い、ウランの状態の変化、ウランの形態という形で順番に並んでございまして、この工程の流れに合わせて、どのように変わっていくかというのを絵のちょうど下の部分に、その設備設備においてどのような状態になっているかというのを示してございます。

それでは、まず、入荷・開梱工程につきまして、まず設備と加工の流れ、こちらの方を説明していきたいと思います。

資料のほうで言いますと、ちょうど4ページの加工の方法のところから、加工の方法の中に、ウランの取扱い、ウランの状態、ウランの形態、そちらのほうを書いてございます。

11ページからが安全機能有する施設。

第2項のところになりますが、そこにハザードと安全対策のほうが書いてございます。こちらの資料1-2のほうには、中央ぐらいに臨界防止、閉じ込め、遮蔽についての危害要因を書いてございますので、そちらに基づいて安全対策のほうを順次説明していくというような御説明をしたいと思います。

まず、入荷・開梱工程にあります上のところに輸送物というところがございますので、そちらから御覧ください。

我々の加工工場のほうには、所外の加工・再転換メーカー、ウランの海外の粉末転換メーカーから、輸送物という形でウランが入ってまいります。

ウランを事業所に受け入れるときに、一番上の小さい枠のところにありますけれども、ウランが、濃縮度・質量・減速条件等の我々のウランの受入仕様－－事前に設定しておりますけれども、その仕様どおりであるということを確認してございます。それをミルシートによる記録確認をして、了解、オーケーになった、確認できたものを加工工場の中に受け入れてまいります。

輸送物を加工工場のほうに受け入れます。加工工場の中の、上のほうに、建物（加工工場　原料貯蔵室Ⅵ）と書いてございますが、貯蔵施設のほうにフォークリフトで運搬するというふうになります。輸送物のふたをあけまして、外容器から中の内容器として粉末貯蔵容器の取り出しをいたします。

その取り出しをする設備が、右、ハンドクレーンNo.1という設備になります。ハンドクレーンNo.1というもので粉末貯蔵容器を取り出します。

粉末貯蔵容器を取り出して、ちょうど輸送容器の中に粉末貯蔵容器が12缶入っているんですけども、4缶ずつ取り出しをいたしまして、次にハンドクレーンNo.2という設備がございまして、こちらで1缶ずつとりまして、天秤のほうで中身の重量が合っていると、重量が所定の重量どおりであるということを確認して、貯蔵施設のほうに搬送していくというものでございます。

ハンドクレーンNo.2で、秤量器で載せて測定した後に、またハンドクレーンNo.2で粉末貯蔵容器のほうを、コンベアの上にあるパレットという、粉末貯蔵容器を所定の位置に並べるボードがございますので、そのパレットの上に4缶を水平平置きの状態で並べるというものです。そのパレットをコンベアに載せて、コンベアで貯蔵棚のほうに運んでいくというものでございます。

真ん中のコンベアのところの矢印が入り組んでいるんですけれども、コンベアから、次に貯蔵棚のほう、右側のほうに向かっていくのが、まず受け入れた粉末の工程になります。コンベアから、次はウラン粉末運搬台車（スタッカークレーン）というもので、上下方向、自由に左右動くものなんですが、こちらでパレットを搬送しまして、原料貯蔵棚の所定の棚の位置におさめる、納入するというものになります。

そこで、パレットで原料貯蔵棚に補完したのを、今後、混合工程のほうでウランを使うというときに、この逆のルートを通りまして、原料貯蔵棚から、ウラン運搬台車（スタッカークレーン）でパレットに載った粉末貯蔵容器を取り出しまして、コンベアを通って、今度は上のほうに矢印がございますけれども、コンベアから上のほうになっている矢印、こちらに載っていきまして、この第1種管理区域側にある混合工程のほうに行きます。

第1種管理区域側にコンベアがまたございまして、そちらのほうに運ばれていくというもので、混合工程のほうにこれで供給されて、混合工程では、ここから、コンベア（2）というところからウランを取り出すというところから始まります。

簡単に工程のほうを御説明しましたので、次は、ここの各設備です。安全機能を有する施設のところで起こるウランの状態の変化について、下のほうにまとめてございます。

ハンドクレーンです。

ハンドクレーンNo.1、No.2及びスタッカークレーン等も、上方向、横方向に、自在に動くというもので、ウランの位置、高さ等の変化というのがございます。また、それぞれの設備で取り扱う缶の数が違いますので、粉末貯蔵容器の取扱数量というものが変化していくというのがございます。

あと、次の段でウランの形態ですけれども、受け入れからずっと、粉末貯蔵容器の中にウラン粉末を入れた状態で取り扱うというもので、これは混合工程までずっとウラン粉末を粉末貯蔵容器に入れた状態で取り扱うということになります。

こちらは、ウランの状態の変化とウランの取り扱いのほうから出てくる危害要因です。こちら臨界防止、閉じ込め、遮蔽の観点で、こちらの表のほうに書いてございます。

まず、最初の受け入れの部分につきましては、粉末貯蔵容器というので必ず取り扱うということになっていますので、受け入れた段階で、貯蔵容器以外のものを使われているというようなものがハザードとなってまいります。あとは、仕様からの逸脱です。受け入れたときの仕様が違っているということがハザードになります。

まず、臨界について説明していきたいと思いますが、こちらのハザードに対して、安全対策としましては、ちょうどそれが、11ページから設備ごとに書いてございますが、ざっと説明いたしますと、まず、貯蔵容器以外の使用がないように、粉末貯蔵容器で使います。容器自体は、ちゃんと形状寸法が制限されたものを使いますということになります。

受入仕様ですけれども、受け入れに問題ないということで、まず、あらかじめ所定のウランの仕様を設定するということと、設定されたウランの仕様どおりのものが入ってきて

いるということを、記録、調達先から出てくるミルシートにより確認するということになります。

続きまして、ハンドクレーンのところからになりますけれども、こちらのほうは、臨界に対しては、ほぼ同じようなハザードが出てまいります。

まず、①として、粉末貯蔵容器の形状寸法の逸脱ということで、粉末貯蔵容器で全ての設備を取り扱っていきますので、貯蔵容器の寸法が大事になってきます。こちらの寸法が維持されているということが対策になりまして、変形しないような、堅牢な構造というようなものが対策になってまいります。

あとは、必ず、粉末貯蔵容器を何缶、設備で取り扱えるかというのを、設備の形状から決めてまいりますので、数量の逸脱はしないように設備の形状を決めていく。限定された形にしてしまうという形状制限、そちらのほうが、形状にするというのが対策になってまいります。

あと、もちろん設備同士――次ですけれども、粉末貯蔵容器を常に移動してきますので、位置が近づき過ぎたり遠過ぎたり、離れたり近づいたり、主に近づいていくことによって集積してしまうということによって、中性子相互作用が変化するということがございますので、そういうような防止のために、設備同士を固定していく、所定の距離を保てるようにするということが対策になります。

あとは、ウランの質量管理で、貯蔵容器内のウランというのは、所定の質量であるということを確認するのに、ミルシートの確認をしてまいるんですけれども、こちらのハンドクレーンNo.2のところに書いてあります秤量器です。こちらで、実際にウランの重量を確認しまして、所定の重量が入っているということを確認していくということが安全対策のほうになります。

あとは、減速条件につきましては、粉末貯蔵容器が受け入れで入ってくるんですけれども、入ってきた後、貯蔵容器が開封されていないということを確認することで、中の状態が維持されているということを確認していくというのが安全対策になります。

次は、閉じ込めになりますけれども、閉じ込めにつきましては、こちらの上の絵を見ていただくとわかるとおり、粉末貯蔵容器で常にずっと閉じ込めを行っているということで、閉じ込めに対するものは粉末貯蔵容器で閉じ込めをするということになります。

あとは、こちらはクレーンで容器を上下方向に搬送するということがございますので、上から、停電による落下等によって粉末が漏えいしてしまうということがございますので、

停電のときの保持機能というものを安全対策でとってございます。

あとは、こちらを建物の中につくることで、建物からの漏えいを防止するというような閉じ込めの安全機能がございます。

続きまして、遮蔽です。

こちらは貯蔵施設になりますので、ウランが、所定の量が入ってまいります。入ることで、空間線量のほうがどんどん上昇するというハザードがございますので、加工工場自体の壁とか天井に遮蔽機能を設けるというもの。あとは、貯蔵場所というのが決まってございますので、そちらにきちんと貯蔵するというソフト管理です。

もう一つが、最大貯蔵能力、こちらを超えないように、きちんと所定の量を守るという管理です。こちらが安全対策になります。

下の三つのところに、臨界、閉じ込めのバウンダリ、線量の低減措置ということで、今言ったようなことが、少し簡単に書いてございますので、こういった形で見ていただければと思います。

以上が、粉末の入荷・開梱工程の御説明になります。

○大村チーム長代理　ここで一旦切ってということでよろしいですか。

それでは、今までの説明につきまして、質問、指摘等がありましたらお願いします。

○萬上チーム員　原子力規制庁の萬上でございます。

今、御説明のありました入荷・開梱工程においての加工の方法から導き出されるハザードと、それに対する対策について、まず基本的な点から確認させていただきたいと存じます。

基本的な加工方法につきましては、この絵でも説明されておりますけども、資料1-1のほうで基本的に書き下されておりますけれども、その中で、今回はあくまで入荷・開梱工程のほうの御説明でございますけども、具体的なページで申しますと、資料1-1の4ページの（1）以降の工程でございますけども、基本的に、ここに書かれている加工の方法につきまして、基本的に製品製造フロー上の観点から時系列に書かれていることはわかるんですけども、特に安全設計に関わる記述が、ここでは足りない部分が多々あるのではないかというふうに見受けられます。

資料1-2のほうの説明の際に、そういった部分も触れつつ説明されているとは思うんですけども、資料1-1だけを見ますと、かなり抜け落ちがあるというか、網羅性がないという観点で、若干記述が足りないんじゃないかなという部分があります。

具体的に申しますと、燃料を輸送物として受け入れの段階から、ハンドクレーンのほうに流す工程で、例えば、輸送容器を開梱して、貯蔵容器のを取り出して次の工程に流すというところで、実際、閉じ込めのバウンダリというのは、例えば輸送容器でもたせているのかどうかという部分の説明がないであるとか、一応、この工程については、第2種管理区域で取り扱うという説明はありますけども、なぜ第2種管理区域として扱うのかという説明がないところがございます。

さらに、貯蔵容器を、取り出して扱うということになりますと、そもそもウランの形態自体が変わるということになりますので、当然、臨界管理上等の観点から、具体的にどういうことをしなければならないのかという部分についても、ここで説明があって然るべきではないかというふうに思います。

さらに、輸送容器のほうでそもそも遮蔽性を持たせているのかどうかという説明がない、あと、受入仕様を満足していることを事前に確認するというふうに記載がありますけども、これも後の説明のほうで、例えば濃縮度であるとか、H/Uの管理であるとか、あと重量等々といったものを確認するということはなっておりますけども、この受入仕様を満足することについての意味が、ここでは記載されていないので、それが、まずはどういう意味を持って、こういう管理が必要なのかという観点で、記載が漏れているというか、これだけでは多分網羅性が確認できないんじゃないかというふうなところが、まず受入工程の段階では見受けられます。

また、実際の加工の方法で書かれていることと、今説明のあった資料1-2のほうの関係も含めて、必ずしも文章が対合していない。

今言ったようなことが、例えば、図のほうでは説明されていますけども、実際、文章には書かれていないというようなことがあったりしますので、まず、その点について、基本的に、この方針と申しますか、どういう考え方に基づいて、こういった記述になっているのかというところを、まず概括的に御説明いただければと思います。

○原子燃料工業（伊藤担当部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

ただいまの御指摘で、網羅性が不足しているという点に関しましてなんですが、我々の文章を記載した背景について補足させていただいて、それに対して不足があれば、さらに御指摘いただければ幸いというふうに認識しております。

まず一つ目ですが、輸送容器に対する閉じ込め機能に関して、記載がないという御指摘があったかと思うんですが、これに関しましては、原料貯蔵室Ⅵという場所で、輸送物と

いうもののふたをあけるということで、これは一旦、輸送物としての扱いではなくて、いわゆる、ふたのあいた輸送容器ということになります。

この段階で、輸送物としての閉じ込め機能は一旦解除といいますか、閉じ込め機能は持っておりませんので、我々としては、閉じ込めのバウンダリとして粉末貯蔵容器を考えているということでございます。

その旨は、4ページの中にも、「閉じ込めのバウンダリは粉末貯蔵容器とする」というふうに書いてございまして、資料1-2のダイアグラムの中でも、閉じ込めのバウンダリを期待しているのは粉末貯蔵容器であるというふうに赤い線で示してございます。

それから、受入仕様を満たすことの意味が、記載がないということに関しましては、記載不十分だというところを理解いたしましたので、これは記載を追加いたします。

それから、臨界の取り扱いでございますが、これは安全機能を有する施設、この場合ですと、ハンドクレーンNo.1ですとか、ハンドクレーンNo.2、それからコンベア、スタッカークレーン、原料貯蔵棚と続いてまいりますが、おのおのに対して、核的制限値をいかに設定しているかということに対して、記述がこの加工の方法の中にしてございまして、さらには、おのおのの中性子相互作用に関しては、位置が移動するということ、この工程の特徴を踏まえて、設備と設備の間の中性子の相互作用が変化するというハザードについて、まず記載してございます。

このハザードを受けまして、安全機能の記載の中で、これらの設備が核的に安全な配置を維持させるためにはどうしたらいいかというような機能を述べているような資料のつくりになっておるのですけれども、今の萬上さんの御指摘ですと、安全機能を達成するための全ての情報を、臨界の、例えば複数ユニットの未臨界担保の考え方も含めて、ここに記載すべきであるというふうに理解すればよろしいのでしょうか。

○萬上チーム員　今の臨界に関しての御説明ですと、複数ユニットに関しては設備間のとり合いの部分で考えているということでございますけども、例えば、輸送容器から粉末貯蔵容器を取り出すという工程で、そもそもウランの形態が変わってしまうという部分について、例えば一つの工程の中で見た場合でも、そういった考慮が必要なんじゃないかと。そういった部分に対応するハザードが何かしらあるのではないかという部分についての御説明がないので、そういう意味で、本当にこれは網羅性がありますかという部分で指摘している次第ですけども。

○原子燃料工業（伊藤担当部長）　御指摘は理解いたしました。

この工程の中の、特に輸送物というものから、それを受け入れて粉末貯蔵容器の取り扱いに至る過渡的な状態について記載がないという御指摘だというふうに理解いたしました。

その点につきましては、確かに、ちょうど輸送物を開梱するというところから、粉末貯蔵容器を加工の工程の中に持ち込むというところに関して、記載をさらに追加することによって、輸送と加工のインターフェース上のグレーゾーンがなくなるような記載を追加してまいりたいというふうにいたします。

○萬上チーム員　そうしますと、今後、加工の方法をどう書き下すかということになると思いますけども、今日の審査会合での指摘等も踏まえて、そもそも、今の事業許可申請書自体が、相当記載が足りないという部分が多々あろうかと思いますので、そういった部分を、我々からの指摘等も踏まえて、御社のほうで一度考えられて、そこは記載を充実されていくということで理解はしましたけれども、いずれにしても、ここはほんの一例でございまして、この後の工程においても、例えば説明が、実際の図のほうの説明と、文章の説明がやっぱりかみ合わないということが多々見受けられますので、そういった部分についても御説明いただければというふうに思います。

その上で、1点ちょっと追加で確認でございますけども、今回の説明資料の中で、安全機能を有する施設かどうかは別として、いろいろと設備機器の説明があるのと、実際に、この図のほうで出てくる設備機器等で、資料1-1の文章のほうで説明はあるけれども、資料1-2のほうでは特に出てこない。また逆のパターンもあったりするんですけども、ここの差異について、今回の説明ではどう理解すればよろしいのか、まずその辺について御説明いただけますでしょうか。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原子燃料工業の植木でございます。

図と文章の相違の部分ですけれども、こちら図のほうは、文章を正とした形で、それを補足説明する形で図のほうを取りまとめてございます。

図のほうにつきましては、適宜、文章の内容をできる限り正確に伝えるように、説明できるように、補足をしていくつもりでございます。

今、御指摘の部分で、詳細に見ていくと違うところが少しあるという御指摘ということを理解しましたので、工程につきまして、絵のほうに、一応もう少し図るようにしていきたいと思います。

○萬上チーム員　単に、説明の文章と図に齟齬があるから、そこを埋めるために直しますということでなくて、最終的には、安全機能を有する施設の選定に当たって、まず、ここ

に書かれている設備は基本的にどういう考え方のもとで安全機能を有する設備となるかという部分の説明性というか、ロジックとの問題になってくると思うんですけども。そことの関係でも、ちょっとかみ合わない部分がある、説明が足りないという部分があったりします。

例で申し上げますと、例えばフォークリフトで輸送物を貯蔵施設のほうに受け入れるという部分については、図のほうでは最初のほうで説明がありますけども、加工の方法には書き下されていないといった場合ですと、そもそもこれは安全機能を有する施設として考えられているのかどうかという部分がわからなかったり、その後の秤量器のほうで、ウランの重量を測定するというところでありますけども、測るのは当然臨界防止の観点等々のいろんな観点から測られると思うんですけども、それとはまた別に、ミルシートのほうで重量のほうも確認されているということでございますけども、これとの兼ね合いで、そもそも重量を再度測ることには、どういう意味があるのか。それに対して、秤量器というようなものは、安全機能を有する施設として位置づけないのかという部分が、今回の説明では見受けられないので、そういった点について御説明いただければと思います。

ほかにもいろいろとあるんですけど、まず代表的なところで、その二つについて御説明をいただければと思います。

○原子燃料工業（伊藤担当部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

まず、先ほどございました資料1-2と1-1の内容の齟齬について、植木の回答を少し補足したいんですが。

このフロー図の目的というのは、主にウランの形態の変化、設備と設備の中間段階といいますか、設備から設備にウランが渡っていくときに、取り扱い上の変化、もしくはウランの状態の変化、こういった変化の状態に特に着目するためにつくったものでございます。

ですので、どうしても、特徴といたしまして、例えば原料貯蔵棚そのものの特徴、そういったものがこのフロー図の中には表れづらいという特徴がございます。

したがいまして、資料1-1のほうの文章には書いているけれども、資料1-2のほうにはなかなか表れづらい情報があるというのは確かでございます。

それから、反対の方向でございまして、資料1-2に書いてある情報が資料1-1に盛り込まれていないという点につきましては、これは現時点で、我々といたしましては、1-2の図の情報は100%文章のほうに盛り込むということを念頭に文章のほうはつくり込んでおります。もし抜けがあるとすると、これは記載をさらに追加しないといけないという点になろ

うかと思います。その点につきましては、我々のほうでもう一回再検討いたしまして、情報の抜けがないというところを担保してまいりたいと思います。

もう1点のほうなんですが、例えば、先ほど申し上げました原料貯蔵棚そのものの特徴というのを、このフロー図の中にどこまで書き込む必要があるのかというところに関しては考え方がいろいろ分かれるところだと思いますので、最終的な成果物としては資料1-1の文章であるというふうに認識しておりますので、このフロー図は、ウランの形態の変化、状態の変化、取り扱いの変更に伴うハザード、こういったものを網羅的に拾うための図であるというふうに現時点では認識しております。

続きまして、追加で御指摘のございましたフォークリフトの件。

輸送物を原料貯蔵室Ⅵに運び入れる手段はフォークリフトでございますが、今、我々の書いている範囲というのは、この輸送物のふたがあいて、粉末貯蔵容器が見える状態になってから書き始めてございます。

どの段階から資料1-1の加工の方法の文章に書き入れるべきということに関しましては、もう一度、我々のほうでも範囲を精査して、今、書き始めているところより、もう一段階前の状態から書き始める必要があるか、ないかについて、検討するようにいたします。

それから、秤量器の扱いでございますが、なぜこの段階で秤量器による重量を測定する必要があるのかという理由について記載がないというのは事実でございますので、これは理由を追加いたします。

今の我々の考え方ですと、この秤量器でウランの質量をはかるという行為そのものを、ソフト対策として安全機能の一つと今は捉えております。

これは、この後段、混合工程のほうで、フードボックスの中でウランの質量制限を必要とする箇所がございますので、そういったところで、ウランの取扱質量を制限するために必要な手段であるということでございまして、そういう、このハンドクレーン№2の設備のところで秤量器を使ったウラン質量の測定が必要な理由につきましては、この後、加工の方法の中に書き入れていきたいというふうに考えております。

○萬上チーム員　いずれにしましても、資料1-2のほうは、あくまで資料1として書き下されているもの、将来的には加工事業許可申請書に書き下すべきもののあくまで補助的な説明というもので、全て資料1-2のほうで説明が網羅的に書き出されているわけではないと。その一方で、資料1-1についても、今の段階では、少なくとも私の指摘のものに対しては、若干記載の漏れがあるということなので、ここは充足するなり対応するという関係で、一

応、今日の資料は整理されているということで一応理解はしましたけども、いずれにしても、今後の工程においても、例えば加工の方法から導き出せるハザードで、それに対する安全対策、安全機能を有する施設等についての論理展開等が、これだけではどうしても結びつかない等々がありますので、そこについてはわかりやすいような記述等をしていただければというふうに思いますので、ご対応のほどお願いいたします。

○原子燃料工業（伊藤担当部長）　御指摘の点、は承知いたしました。さらに検討を進めます。

○原子燃料工業（植木グループ長）　すみません。1点だけ訂正させてください。

最初の絵の輸送容器のところのウランの取り扱いの文章で、あけてからフォークで運搬のような記載になっていますけども、フォークで運んでからあけるというのが正しい工程でございます。ここは記載が間違ってございますので、申し訳ございませんでした。訂正させていただきます。

○萬上チーム員　いずれにしても、そういった点も含めて対応いただければと思いますので、よろしくお願いいたします。

○大村チーム長代理　それ以外に御指摘はありますか。

大音さん、どうぞ。

○大音チーム員　規制庁の大音です。

今、萬上のほうから、この資料1-1についてのコメントといいますか、質問がありましたけれども、1はダブることにもなるんですけれども、2点ほど、1-1を充足する上において徹底してほしいというのがあります。

1番目が、基本的には加工の方法の、いわゆるここではハザードを出すと。基本的に、それで、ページ11のほうに、その具体的な対策が出てきているというふうに解釈しています。

そうすると、今議論がありましたように、1-1では、ページ11の対策が出てくるようなハザードが全部出されていないとつながってこない。そこを明確にしてほしいというのが今の大きなポイントです。

それと、2点目が、当然ですけれども、事業許可申請書というのは基本設計の段階で必要なものを書かなきゃいけないということです。

したがいまして、加工の方法のところでは、基本設計で書くべき数値、あるいは条件といったものが見えるような形にしないと、ハザードが明確に出てこないということになる

と思います。

今これを見ますと、今日の御説明の1-1を見る限り、ここの加工の方法において、一切、数字がーー「一切」というのは大げさかもしれないけど、私が見る限りほとんどないので、今までに、例えば質量制限であれば24kgとか、100kg、106kgと、いわゆる最小臨界質量といったものを考えて、そこからハザードが出てくると思いますけれども、そういった数字があるんですけれども、そういったものが何もないということで、そういったものは明確にする必要があるということです。

それから、3点目が、「単一ユニット」というような表現がいろいろと出てきているんですけれども、ここで他の設備との中性子との相互作用が変化するとか、いろいろと書いてあるんですけれども、これが何カ所も出てきます。

ただし、そうすると、この中性子相互作用というのは、じゃあ何と何が作用するのかといった、こういった設備についても具体的にしておかないと、ここでは何のハザードかわからないということになってくると思います。

したがいまして、ここについても、記載すべき内容、いわゆるハザードが出なければいけないものについては全て明確にしてほしい。そういうのが3点目です。

それと、あと細かいところが幾つかあります。

先ほどの建物についてのことなんですけれども、例えば、4ページの（1）の一番最初に、「原料貯蔵室Ⅵは第2種管理区域とする」。これがいきなり出てきているんですけれども、こういったのが何で出てくるか全くわからない。

何がバウンダリとしているから、どこが破れる可能性がある、だから、第1種管理にするのか、第2種管理区域にするのか、そういったものがわからない限り、何でこれをやっているかというのがわからないというのが出てくると思います。

今、4点述べましたけれども、そういったことを1-1には明確にする必要がある。

以上でございます。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原子燃料工業の植木でございます。

先ほどの件で一つ御確認したいところがあるんですけれども。

数字についてなんですけれども、今、我々の資料では、25ページのところから、それぞれ加工設備本体の構造設備というところに、今の細かい数字の部分をこちらに記載していくような構成を、今、許可の中で考えてございますが、この記載というのは、ここに書いてあるような数値も加工の方法のほうで明確にしていくということでよろしいでしょうか。

○大音チーム員　規制庁の大音です。

この数値を全部書くかどうかは、そちらの事業許可申請を出す段階において考えるべきものだと思っておりますけれども、私が申し上げているのは、少なくともハザードを導出する上において必要なものは、基本設計の1-1の最初の加工の方法のところにないとわからないでしょう。そういったものについては、これはダブるかもしれませんけれども、書く必要があるだろうと、そういうことで申し上げていたことです。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原子燃料工業の植木です。

了解しました。

○原子燃料工業（伊藤担当部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

植木の回答を若干補足いたしますけれども、今日お持ちした資料ですと、安全設計の基本的な考え方を設備の一般構造のところに記載してございまして、さらに、例えば核的制限値のウラン質量24kgUですとか、そういった具体的な、設備のスペックに近いようなものは、主要な設備の項に書いております。

大音さんの御指摘で、加工の方法に書くべき数値というのは、その具体的な数値がハザードの発生に直接関わるような数値に関しては、加工の方法に書くべきであるというような御指摘であるというふうに理解いたしましたが、そういった理解でよろしいでしょうか。

○大音チーム員　規制庁の大音です。

今の御回答のように、ハザードが明確にできるためには、そういったものが必要でしょうという意味では、おっしゃるとおりだと思います。

○原子燃料工業（伊藤担当部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

承知いたしました。

加えまして、先ほど大音さんからの御指摘にございました加工の方法に出てきているハザード、これが、今、我々の挙げている安全機能の抽出と対応がとれていない箇所があるという点に関しましては、記載を見直して、対応を1対1にとれるように、さらに改善をいたします。

それから、複数ユニットの評価におけます相互干渉の対象となるユニット、これも加工の方法で読み取れるように、記載のほうは追加してまいりたいというふうに考えます。

それから、建物、管理区域の区分の1種にすべきか2種にすべきかという点につきましてみ、今、1種区分・2種区分の理由について記載がございませんので、これは追記するようにいたします。

○大村チーム長代理　ほかに何かありますか。

では、栗崎さん。

○栗崎チーム員　規制庁、栗崎です。

今までの、こちらの大音とか萬上から指摘があった点なんですけれども、前回の当方からの指摘にもかぶるんですけれども、ちょっと書き下されていない、加工の方法が。というところにつながるものと思います。

そういう意味で、そこのところは見直すとおっしゃっていただいているので、そこはやっていただければいいんですが、細かい点で、もう1点、指摘させていただきたいと思います。

危害要因として、遮蔽のところを見ていくと、最初は粉末容器内のウラン受入仕様とか何だとかと書いてあるんですけれども、途中で切れてしまうんですが、これは遮蔽が必要ないということなんでしょうか。ここのところの考え方を教えてください。

○原子燃料工業（伊藤担当部長）　原子燃料工業の伊藤です。

この範囲では遮蔽が不要であるという認識です。その遮蔽が不要である理由というのが、受入仕様が満たされているということでございます。

遮蔽というのは、いわゆる外部放射線に対する遮蔽という意味合いでございまして、当然、内部被ばくの低減のためには、ウラン粉末を粉末貯蔵容器の中に閉じ込めるというような措置は当然とっております。ただ、鉛ガラスですとか、コンクリートといった、そういった遮蔽構造、こういったものは不要であるという意味の回答でございます。

○栗崎チーム員　規制庁、栗崎です。

すみません。今の御説明ですと、ちょっとわからないんですけれども。

でしたら最初から必要ないという話になってしまわないですか。

○原子燃料工業（伊藤担当部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

そういった遮蔽が不要であることを、ウランの受入仕様を確認することによって確認している。そのために、一番最初の段階では仕様確認が必要であるということでございます。

○栗崎チーム員　規制庁、栗崎です。

ですから、それは、継続して、それを見ているということではないんですか。あくまでも、ここで切れるという御説明でしょうか。

○原子燃料工業（伊藤担当部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

このフロー図で書いております遮蔽の要否というのは設備ごとに書いてございますので、

原料貯蔵棚に対します遮蔽構造と、これは当然必須でございます。

それから、栗崎さんがおっしゃられましたように、受け入れた段階でウランの仕様が満たされているということは、この状態は、この工程を通じまして継続しているわけでございますので、この場所にのみウラン仕様確認を書いたというのは、受け入れ段階で仕様を確認しますという行為を表しているのであって、この工程を通じて受け入れたウラン仕様が、比放射能が十分小さく、また量が所定の量であるという状態を維持するための管理というのは当然なされていますので、そういった意味合いで、私が先ほど申し上げた説明とは変わるんですけども、管理として、作業員なりが被ばくを受けないような管理は当然継続して実施してございます。

○栗崎チーム員　規制庁、栗崎です。

そうしたらば、それは続いているんですよ。維持しているんですよね。ここで切れるというのはおかしいですよね。

○原子燃料工業（伊藤担当部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

そのとおりでございます。御指摘の趣旨を誤解いたしました。管理は継続してございます。

○小川チーム員　規制庁、小川です。

今の栗崎の指摘の点なんですが、基本的に、受け入れ時にミルシート等で組成等を確認しているからオーケーという定性的な言い方ではなくて、逆に、そういった組成等を確認することによって、結果として遮蔽しなければいけない線量ですよね。

それが幾らぐらいになるから、その点については、そういったものを担保することによってオーケーなんだというような説明をしていただかないと。なおかつ、それが粉末缶である状態の缶は継続してあるわけですから、それに対する管理といったものは当然付随して行うべき行為としてあるという考え方の整理をきちんとしていただきたいということです。

○原子燃料工業（伊藤担当部長）　原子燃料工業、伊藤でございます。

小川さんの御指摘は承知いたしました。

現状の許可の中でも、受入仕様として$1.44\times10^{5}$Bq/gという仕様がございますので、そういった観点からも、定量的な管理はなされておりますので、そういった管理が表面から見えるような記載に修正してまいります。

○大村チーム長代理　ほかに何かありますか。

平野さん。

○平野チーム員　規制庁で加工を担当しております平野です。

見やすいので資料1-2を用いて御質問なんですが、今回のところ、要は安全機能を有する施設を選定するに当たって、まずは危害要因をきちんと洗い出しますということを、まず最初のステップとしてやっていただいているかと思うのですが、例えば危害要因の臨界防止の欄を見ていきますと、ハンドクレーンNo.1とハンドクレーンNo.2のところを見ますと、これは高さが変わっているだけにもかかわらず、臨界防止で出てくるハザードが大幅に変わっているというふうに見受けられます。

この辺というのは、どのように、要は危害要因を選定すると、このように大きく変わることになるのかというのをちょっと説明していただけないでしょうか。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原子燃料工業の植木でございます。

御指摘の部分ですけれども、おっしゃるとおりでございまして、ハンドクレーンNo.2とハンドクレーンNo.1で管理のところは変わりませんので、この領域というか、この部分が、正確に描くと、斜めのように、受け入れのものもあって、こちらの①～⑤に書いてあるような、ハンドクレーンNo.2と同じものもあるというのが正確な図でございます。

申し訳ございません、ここは表現が不足してございます。

○平野チーム員　そうしますと、我々のほうからは、核燃料物質の取り扱いの形態などが変わると、そういうところに着目してハザードを丁寧に拾い上げていただくということをお願いしていたかと思うのですが、そういう観点でいくと、今の、この上の図と下のラインが必ずしも一致していないところがあって、形態が変わっていくところなのに、ちょっと線の引き方が悪くてこのようになっているという説明だったかとは思うんですけども、とりあえず、事実関係としてはそれでよろしいんでしょうか。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原子燃料工業の植木でございます。

そのとおりでございます。資料1-1のほうでは、安全機能としてハンドクレーンNo.1、No.2では同じことになってございますが、ここを、こうなって書かれてしまったところはちょっとわからないところがあるんですけど、ここは線を引くときに間違ったとは思うんですけれども。申し訳ございません。

○平野チーム員　資料1-2自体が補足の説明資料だということだったんですけども、その辺は、きちんと整理していただけますようお願いいたします。

あわせてなんですけれども、例えば危害要因の閉じ込めを見ていきますと、受け入れと

いうか、一番左のところの欄では、粉末容器からの漏えいということで、恐らく、これは閉じ込めバウンダリの下の粉末貯蔵容器ということで、安全機能を有する施設が選定されるという流れからと思うのですが、そういう観点で言ったときに、②の環境へのウランの漏えいというのは、どこに対して安全機能を期待しているということになるんでしょうか。

○原子燃料工業（伊藤担当部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

②の環境へのウランの漏えいのところは、建物に対して期待しております。

○平野チーム員　そうしますと、加工工場の建屋、2種管理区域と書かれているところもございますが――すみません、規制庁、平野です。――こちらについても、建屋に対して閉じ込め機能を期待して安全機能を有する施設としているという、そういう理解でよろしいでしょうか。

○原子燃料工業（伊藤担当部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

そのとおりでございます。

○平野チーム員　考え方は承知しました。

○小川チーム員　今の平野からのコメントの件で、仮に落下によって環境への影響を考慮しなければいけないような整理をするということになると、第2種管理区域でいいんですかという問いかけを逆にしたくなる。

というのは、落下によって環境へ考慮しなければいけないということになると、二次的に建屋で閉じ込めを確保し、さらに、その緩和策として排気系なりフィルターを介して放出量の低減を図るといったような行為が必要になってくると思うんですけど、その辺の考え方等の整理ですよね。そういったものをきちんとした形で説明をお願いします。

そうじゃないと、技術基準適合性という観点で見たときに、閉じ込め機能を満足しているかどうかというところに対する説明が不十分になりますので、よろしくお願いします。

○原子燃料工業（伊藤担当部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

ただいまの小川調整官の御指摘は、そのとおりでございまして、今、私は建物に期待すると申し上げましたけれども、まずその前に、粉末貯蔵容器で閉じ込めているというのがまず第一でございまして、それから、その粉末貯蔵容器の閉じ込め機能が、今、出てきておりますハンドクレーンですとかコンベア、こういった取り扱いによって、仮にハンドクレーンにおける落下等が生じないような安全策がまずとられているというのがございます。

それから、コンベアですとかスタッカークレーン、原料貯蔵棚、こういったところからの粉末缶の落下を防止するような措置、こういったものが安全機能としてあるというよう

なところで、粉末貯蔵容器が落下等によって密封状態から破けないというような管理がまずあるというところが重要でございまして、そういったところとあわせて、この原料貯蔵容器VIという第2種管理区域で、粉末貯蔵容器を貯蔵するということの妥当性が言えるというふうに考えております。

○小川チーム員　いずれにしても、説明性をきちっと確保してください。

閉じ込めというものに対する事業許可基準適合性の観点で、そういった説明をきちっとしていただきたいという趣旨でございます。

○原子燃料工業（伊藤担当部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

ただいまの御指摘は、承知いたしました。

○大村チーム長代理　私のほうからも、1、2点確認したいんですけども。

今、議論しているのは安全機能を有する施設ということなので、どういうハザードを想定して、それに対応するという意味で、安全機能ないし安全機能を有する施設というものを網羅的に明確にして、全部を出すというのが一番の目的だと思っています。

その観点で言うと、例えば今回の臨界防止がありますけども、いろんな異常を防止する、発生を防止するという意味では、ここに種々の対策というのが安全機能として挙げられているんですが、異常が発生を仮にしたとした場合、それを検知したり、それの拡大を防止するというのは、ここに中に入っているのでしょうかという質問がまず1点です。

○原子燃料工業（伊藤担当部長）　臨界に対する発生防止の安全機能なんですが、これは複数の措置を組み合わせて発生防止対策をとっているということでございまして、単一の異常が発生した場合であっても臨界になることはないという措置を重ねてとってございます。

したがいまして、いわゆる二重偶発性の原理の適応をとった発生防止対策をとるということで、仮に、単一のそういった誤操作、もしくは機器の故障によって異常が発生したとしても、それ以上、その異常というのが進展しないような安全対策をとってございます。

それが、臨界に対する、まず最初の発生防止対策の多重化でございます。

○大村チーム長代理　何か発生した場合に、臨界に向けての何か異常が発生するとした場合は、それをちゃんと検知して、それをもちろん制御したり何かする機能は当然含まれているという理解ですね。

臨界まで至らないにしても、異常が発生した場合は、それを検知して、それをコントロールする。

○原子燃料工業（伊藤担当部長）　そのとおりでございます。

例えば、所定の台には、決められた所定の缶以上のものが載らないような構造になっているですとか、あとは操作員が操作しながら、決められた手順に沿った操作になっているか、こういったものを確認していくとか、そういった状態から外れた場合には、その段階で操作をやめるということでございまして、正常な状態から異常な状態になった場合には、それを感知できるような管理体制になってございます。

○大村チーム長代理　ここの説明、1-1のところで、例えば11ページにそれぞれの安全機能を有する施設というものが項目として挙げられていて、それぞれに発生防止対策という形で、臨界だから、臨界は発生しないというので発生防止対策と書いておられるのかもしれませんが、発生防止対策というのは、異常の発生を防止するということですね。異常の発生するものを全部防止しているわけでもない。

異常が発生した場合は、これは、要するに拡大の防止。拡大の防止の中には異常の検知も当然含まれるという形になりますから、そういったことも含めて、これには挙げられなくてはいけないんじゃないかという感じがします。

その文脈でいくと、ここで網羅的に全部の機能が挙げられているのかどうか、ちょっとはっきりしないなというところがあるんじゃないかと。例えば、異常の検知とか、そういったことも、恐らくここの中で非常に重要な要素として安全に機能、それから、それの設備という形で、どこかあるはずなんです。

ところが、恐らくは、これはコンベアとか何とか、一括して設備をどさっと書いてありますから、その中の機能として恐らくそういうのは入っているんじゃないかという感じはします。しかしながら、それをブレークダウンとして、どういう機能があるから、どういう設備があるのだということまで明確化しておかないと、結局、網羅的に出しているのかどうかというのは、実は確認できないし、よくわからないということになるんじゃないかと思うんですけども、どうでしょう。

○原子燃料工業（伊藤担当部長）　原料貯蔵室Ⅵの中には複数の設備がございまして、おのおのの設備に対しまして、そういった臨界の発生防止機能というのを備えております。ハード的な対策もございますし、ソフト的な対策もございまして、それらの対策については、設備ごとに11ページ、12ページ、13ページに記載してございます。

これらの対策が網羅的かどうかというところに関しましては、未臨界を担保するために我々は何を守らなければならないかという項目をまず決める必要がありまして、それが安

全設計の基本的な考え方だというふうに認識しています。

例えば、原料貯蔵棚というような設備を取り上げますと、所定の棚に決められた個数の粉末缶、これが収納されていることというのが条件になります。

したがいまして、原料貯蔵棚という設備には、粉末貯蔵容器という容器以外は貯蔵しない。ですから、粉末貯蔵容器だけが原料貯蔵室の中にあるような状態を担保すること。それから、この缶が何らかの衝撃よって変形してしまって、形状が担保できなくなるようなことがないように、外観をきちんと見るというようなこと。また、その中に含まれているウランの状態が決められた水分量以下であることを、粉末缶のふたをあけないというような管理をすることによって担保する。そういった組み合わせによって、臨界未満を担保するようにいたしております。

それは、いずれも核的制限値ということで、この設備の中で守らなければならない要件として決めているわけなんですが、核的制限値を守るための手段というのを、今、全て安全機能という中に挙げているつもりでございます。それによって、臨界防止に関しましては、網羅的な対策がとられているというふうに、我々は現時点では考えております。

○大村チーム長代理　少ない感じがするんですけど。

私が申し上げているのは、別に臨界にならなくても、異常を検知したり、これは要するに人が確認するというのもあるでしょうし、機械的にいろいろと確認しているところも当然あるわけですよね、コントロールするところが。

したがって、そういうものは、発生の防止だけではなくて、拡大の防止という機能もあるんじゃないでしょうか。そういうものが、きちっとブレークダウンして、何とかの設備の中でもこういう機能がある、この機能はこういう設備で担保されているということがないと、網羅性があるのかどうか、最終的に確認ができないんじゃないですかと申し上げています。

○原子燃料工業（伊藤担当部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

御指摘の点につきましては、考えをもう少し整理して御回答するようにいたします。

○大村チーム長代理　ほかに何かありますか。もし何かあれば。よろしいですか。

（なし）

○大村チーム長代理　それでは、これまでのところは特にこれ以上ないようですので、では、引き続いて、先ほどの資料1-2の次のところですね。

じゃあ、ここの説明をお願いします。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原子燃料工業の植木でございます。

それでは、資料1-2の2/3ページのところになります。こちらは混合工程の絵になってございます。このフローのつくりとしましては、先ほどの貯蔵と同じつくりとなってございます。

まず、左側が倉庫、今、説明しました貯蔵施設になります。第2種管理区域と書いてある部分ですね。コンベアの（2）と書いてあるところ、ここが貯蔵施設からコンベアに載った状態で粉末貯蔵容器が出てくる部分と、混合工程が重なる部分になってございます。

絵の中でパレットがちょっと描いてございませんけど、このコンベア（2）と、貯蔵容器がパレットに載った状態で一応ここに書いている。下の言葉のところにはパレットに載ってと書いてあるんですが、絵の中で、外にコンベアと貯蔵容器の間にパレットがございますので、4缶平置きのパレットに載った状態で、待機状態のところに来ているというところからになります。

ここから混合工程のほうに粉末貯蔵容器を供給していくわけなんですけれども、まず、コンベア（2）から粉末貯蔵容器を供給するルートとしまして、モノレールホイストというものを使って、ウラン運搬台車のほうに載せるというルートがございます。

あと、こちらは中に貯蔵施設というのが書いてございます。

先ほど説明をしていなかったんですけども、第1種管理区域にある貯蔵施設。今回、説明資料の中に入っていないんですけど、第1種管理区域にある貯蔵施設がございまして、こちらから運搬台車のほうに載せるという部分がございまして、その部分がここのところになります。

こちらの部分につきましては、そのまま運搬台車に載せるという工程になっていまして、第2種管理区域の貯蔵施設から載せる場合は、モノレールホイストというのを使って載せるのと、あとは作業員が載せるというところがあります。

このモノレールホイストと、あとウラン運搬台車というところに粉末貯蔵容器を載せまして、工程のほうに運んでいくというふうになります。運搬台車のほうに粉末貯蔵容器を所定数量載せます。E型、F型、いずれも最大4缶を載せられる構造になっています。細かく言うと、E型が2缶でF型が4缶になりますが、そういった仕様で容器が載るような台車になっています。こちらに載せて、粉末缶エレベーターのほうに運んでいくというものです。

エレベーターの構造から最大2缶だけが載るような構造になっていまして、2缶をここの粉末缶エレベーターに入れて、粉末缶エレベーターを上昇させる。上に上がったところで、

粉末缶投入装置という、もう一つのエレベーターがございます。そちらで載せかえまして、それで、さらにもう一度、もうちょっと上まで上昇して、混合機器のレベルのところ、こちらの粉末缶投入装置のフード部というところまで運び込みます。

フード部のところに運び込んだ中で、フードの中で粉末貯蔵容器のほうを開封いたします。ここで閉じ込めの状態が変化をいたします。開封して、中からビニール袋に入ったウラン粉末、こちらを取り出しました。

その取り出した袋の状態で粉末調整ボックスのほうに移動しまして、粉末調整ボックスでビニール袋をあけまして、ウラン粉末を混合機のほうに供給するというものです。

供給に当たっては、こちらはバルブの絵が描いてございますが、粉末調整ボックスと混合機というのは、直接つながっているというか、密閉性のある接続部になっておりまして、そこを、バルブをあけることで混合機のほうにウランを供給するという工程になっています。混合機で所定の時間混合した後に、また、こちらは次工程の間にバルブが描いてございますが、このバルブをあけて次工程へウランを供給するという工程になっています。

ウランの状態の変化でございますが、まずコンベア、モノレールホイストという、運搬するものが多くございまして、いずれも粉末貯蔵容器の状態で運ぶんですけれども、水平位置あるいは垂直位置が変化していきます。こちらのほうは、先ほどの貯蔵施設の運搬施設と同じような形態の変化になります。その状態が変化して、粉末投入装置のフード部に入ったところで、粉末貯蔵容器から、フード構造を持っているもの、こちらのほうで取り扱うということで、ウランの形状が変化します。

あと、今まで粉末貯蔵容器で担保していた水密のバウンダリ、閉じ込めのバウンダリというのが、全部設備のほうにその機能を持たせるというような形になってまいります。あとは粉末投入装置のフード部から調整ボックス、混合機のほうに、横に移動させていきます。このウランの状態の変化によって……失礼しました。

この工程で、ウランの状態の変化に伴って、ハザード（危害要因）のほうが、臨界・閉じ込め、遮蔽で変わってまいります。臨界につきましては、こちらのコンベア、モノレールホイストから――コンベア（2）からずっと粉末缶投入缶装置までは同じハザードになってまいります。こちらに書いてございますが、粉末貯蔵容器の数量とか、あと質量の逸脱、減速条件、あとは他の設備とのウランの接近というようなものがございます。

こちらに対する対策がそれぞれございますが、数量につきましては、こちらは、それぞれの設備でウランの粉末貯蔵容器が運べる数というのが限定されるような構造になってご

ざいますので、そちらの構造によって、それぞれの設備で使われる数というのを決めていく。数で決まるので、その設備自体が堅牢な構造というのを持っているということになってまいります。

あとは、質量制限の値を持っております。これは、後ろの工程で、粉末缶投入装置のフード部、粉末調整ボックスという質量制限の説明がございますので、その前設備でありますほかの設備にも質量制限値を持ってございます。

質量制限値を持ってございますので、質量制限としまして、推定臨界下限値の1/2になるような質量制限値を持っています。

また、ここの投入装置の、先ほどの粉末缶投入装置のフード部、調整ボックスで入れる量、質量をコントロールしなきゃならないということがございますので、粉末缶を入れる粉末缶エレベーターのところと、あと混合機の間で、ウランのバッチ管理を行います。この系の中でウランの量が一定になるような管理をします。

どのような管理かといいますと、混合機までウランを送った後、混合機の中のウランがなくなるということを制御しておりまして、なくなったときに初めての粉末缶エレベーターの方にウランが入れられるというような制御を行っているという対策がございます。これで、この系の中のウラン量を一定にして、粉末缶投入装置のフード部、調整ボックスの質量管理の値を満足していくという対策がございます。

あとは、混合機のところになりますが、混合機につきまして臨界としましては、こちら、まず形状ということで、金属製の密閉容器という、水密容器になってございます。あと、他の設備との相互作用がございますので、アンカーで固定をして、動かないような形にしております。

次は閉じ込めになります。

閉じ込めにつきましては、貯蔵施設のところと同じでございまして、コンベア（2）から粉末缶投入装置のところまでは、粉末貯蔵容器での閉じ込めということで、容器の閉じ込めと、あとは落下によるもの、あとは、建物による、第1種管理区域になりますけれども、第1種管理区域による閉じ込めというものがございます。それと、途中、粉末缶投入装置のフード部で開封しますので、ここから安全機能が変わりまして、設備自体に、絵のほうを見ていただくと描いてございますが、局所排気設備をつけまして、このフード部と粉末調整ボックスを負圧に保つという構造で漏えいを防止してございます。混合機のほうは、混合機自体が密閉構造になってございまして、この設備から漏えいしないというよう

な構造で対策をしてございます。

遮蔽につきましては、こちら混合工程自体というのは、比放射能が低いということもございまして、遮蔽の評価自体は貯蔵施設のほうで評価を対応するというようになってございます。ただ、もちろん作業がありますので、個人の被ばく管理を実施して、被ばく低減をして、ソフト的なものをしてございます。

続きまして、次のところ、3/3の資料のほうになります。こちらは、ちょっと下のほうに書いてございますが、第3系統というところになります。ウラン（UO2ペレット）をつくるための――先ほどちょっと説明がなかったですが、1・2系統というものと、今の3/3の絵が第3系統というものです。

設備の構成でどこが違うかといいますと、御覧いただきますと、ここのモノレールホイストから運搬台車を経由せずに粉末缶昇降装置に投入するという工程があるというところが違っております。真ん中のほうに描いてある貯蔵施設から運搬台車を経由して設備に入れるところは、ほとんど第1・第2系統と同じになってございますが、モノレールホイストから、台車を通さずに粉末缶昇降装置にウランを供給できるというのが、この系統の特徴でございます。

あと、粉末缶昇降装置で上に上げるんですけども、第1・第2系統はエレベーターが二つあって上まで上げる系統なんですけれども、第3系統の場合はエレベーターが一つ、粉末缶昇降装置一つだけでございまして、この一つで上に上げて、粉末缶投入装置のほうに粉末を送るというものになっております。

粉末缶投入装置で粉末を開封して調整ボックスに入れて、混合機に入れるというのは、第1・第2系統と全く同じになります。

この第1・第2系統と第3系統の違いによって、ウランの形状の変化とかが何かあるかといいますと、基本的には同じエレベーターを使っていく、移動するもので、エレベーターとクレーンの組み合わせというところで、こちらの第1・2系統と変わるところはございませんので、安全機能等も同じになるということになります。

以上が混合工程の部分の説明になります。

今まで、従来説明していた絵に比べて、設備をより細かく入れて、工程ごとに全部の設備を網羅的に出して、――前は少し、運搬する設備は搬送という形で、機能でまとめていたところを、設備単位で細かく分けて、より工程のところが明確になるような形で整理し直してございます。

以上でございます。

○大村チーム長代理　それでは、今の説明につきまして、何か質問あるいは御指摘があればお願いします。

○萬上チーム員　原子力規制庁の萬上でございます。

今、御説明ありました混合工程も含めてですけども、最初御説明がありましたのは、入荷・開梱工程も含めて、共通的なものも含めて、何点か細かいところではございますけども、確認したいと存じます。

まず、資料1-1の13ページのほうから、何点か確認したいと存じます。

上の（5）のウラン粉末運搬台車の発生防止対策のdのほうの御説明でございますけども、中盤以降、「供給する粉末貯蔵容器が開封されていないことを予め確認する」ということをソフト対策として盛り込まれておりますけども、少なくとも容器の構造上、どうやって開封されていなかったことを確認できるのか。これだけでは不明確なんですけども。

例えば封印等がされてあって、それが破られていれば開封されたということが確認できるかと思うんですけども、これは、実際上はどういう確認をもって開封されていないことが確認されるか御説明いただけますでしょうか。

○原子燃料工業（大貫グループ長）　原子燃料工業の大貫です。

ウラン粉末を入れております粉末貯蔵容器なんですけれども、レバーバンド構造という構造となっておりまして、缶の上にパッキンのついたふたがありまして、さらに金属のバンドがついてございます。こちらのバンドなんですけれども、ドラム缶のリングバンドのようにぐるりと周りにかぶせまして、レバーでパチンととめるような構造になっておりまして、こちらのレバーがずれたりですとか外れたりしておりますと、ふたが開封していて、密封が破られているというふうになる構造がわかるようになっております。

以上です。

○萬上チーム員　例えば一度開けた後に、また閉め直したときでも、それは一度開封されたということがわかる構造になるんでしょうか。

○原子燃料工業（大貫グループ長）　今の貯蔵容器には封印等はついてございませんので、一度あけて、もう一度閉め直すと、その時点でそれがわかるという構造にはなってございません。

○萬上チーム員　そうしますと、開封されていないことを確認というのは、それで十分と考えるのでしょうか。

○原子燃料工業（大貫グループ長）　作業上は、入荷した際にバンドがまず締まっていることを確認して収納して、倉庫にずっと入っていたままになっておりますので、その後、出てくるまでは、作業員がそういった容器にさわる作業はございませんので、我々は、この管理で十分だというふうに考えてございます。

○萬上チーム員　そうしますと、あくまで受け入れた後であれば誰もそういったものはしないという、ある程度、善意に頼り切っているという部分ではあるということだと思うんですけれども、そこについては、この記載でどうか、また御検討いただければというふうに思います。

その上で、追加で、細かいところで恐縮でございますけども、15ページの（3）の粉末缶エレベーターの発生防止対策のほうですけども、これはほかの工程でも同じような記述があるところではあるんですけども、まずaのほうで、「所定の数量を超えて置くことができないようにする」。多分、これは構造上の対策だと思うんですけども、それを受けてかどうかわかりませんけども、その下のbのほうで、「粉末貯蔵容器の数量を確認する」ということが多分対になっていると思うんですけども、例えばaのハードのほうの対策として、もう構造上もそれ以上の数量を置けないということであれば、bの「確認する」ということについては、どういう意味があるのかちょっとわかりませんので、その関係について御説明いただけますでしょうか。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原子燃料工業の植木でございます。

御指摘のとおり、aで構造上載らないというふうに載らないというふうにできていますので、もうそれで管理は要らないという考えもあるんですけれども、弊社としましては、工程の作業の中で、ここに何缶、例えば4缶ではなくて3缶を入れる場合、2缶を入れる場合とかもございますので、数量をきちんと管理して確認するということは、重要な工程と考えてございますので、ハードの載らないというのは、最大数量は載りませんけれども、もちろん、作業によっては1缶しか運ばない場合とかもございますので、そういうのも考慮した上での作業管理になってございます。

以上です。

○萬上チーム員　あくまで最初に載ったものと、実際に工程に載せた数が当然一致するということの確認も兼ねているという理解でよろしいわけですね。

○原子燃料工業（植木グループ長）　植木でございます。

その考えで結構でございます。

○萬上チーム員　その上で、また細かいところで恐縮でございますけども、次が17ページのほうでございますけども、冒頭のほうのミルシートのほうで、ウランの質量、濃縮度、同位体組成等、不純物について、bのほうで確認するというソフト対策のほうがございますけども、実際、これですと、ミルシートの内容が正しい、間違っていないということを前提にするという管理でよろしいのでしょうか。

実際問題、ミルシートと実際の内容物が違っているということも想定し得るんですけども、そういったもので、実際のものを分析にかけて、当然、ミルシート等にあるということを確認しないのかどうか、その点について説明をお願いします。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原子燃料工業の植木でございます。

受け入れた後、もちろんこの成分が合っているかどうかというのは、社内的には分析はしております。我々の考えの中では、受け入れる前に確認しているものが正というふうに考えてございます。確認して正しかったものを入れている。その後、我々の中でそれが正しいということをもう一度再確認を行っているという位置づけになっております。

その先方での正しさというのは、向こうに行っての監査とか、そういう中で妥当性を見ているものと、あと、我々のほうで実施している受け入れ検査の結果と、向こうのデータ、ミルシートとかに相違がないということで、先方の測定方法が妥当であるという確認を行っているというもので、ミルシートを一応、分析関係は正というふうに考えたものになってございます。

○萬上チーム員　そうしますと、実際に受け入れた後においても、ミルシートのみならず、社内で分析等で確認はされているということは、今の御説明ではわかったんですけども、ただ、この資料では、そういった部分の説明がなくて、現に違っていたとなれば、当然、この後の工程、オペレーション等が変わってくるかと思いますので、そういったものがわかるような記載でないといけないのではないのかと思いますので、そういった部分を見直していただければというふうに思います。

それと、もう一点ですけども、その下のcのほうの、中段以下の「操作員はウラン粉末から距離を保ち、短時間で操作を行う」というソフト対策のほうでございますけども、時間管理のほうはわかるんですけども、「粉末から距離を保ち」というところなんですけども、かなり一般的な説明で、具体的な、例えば工程であるとか、設備によって当然作業者と実際ウランとの距離というのは、多分いろいろあるとは思うんですけども、基本的にはそこはどういう考え方に基づいてこういった管理ができるのか。これですと、ものすごく

一般的な説明ですので、実際の管理工程が見えてこないんですけども。

実際、ここにどう書くかは別として、実態上どのような管理を行うかについて御説明をお願いします。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原子燃料工業の植木でございます。

我々の混合工程の中では、基本的には、例えばエレベーターにしろ、混合機にしろ、作業員（操作員）というのは、ウランとの距離というのは、保った状態というと定性的ですけれども、ウランを直接操作するところというのは、粉末調整ボックスの部分が手が届く範囲になりますけれども、調整ボックスが境になっていますので、ちょうど腕の長さぐらいが我々の保てる距離だというふうには思っていますけれども、具体的に幾つというのを、把握というのではなくて……。

すみません、ちょっと伊藤にかわります。

○原子燃料工業（伊藤担当部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

この記述が非常に定性的であるという御指摘はそのとおりでございまして、この記載の趣旨なんですけれども、混合工程の中で一番時間のかかる工程というのは、混合機における粉末の混合でございます。大体、20分程度の時間の混合が行われますが、この混合機は電動の混合機でございますので、操作員はスイッチを入れるだけで、現場からは離れるということで、具体的な距離というのはないんですが、現場にはいなくても、混合機の近傍に立っている必要はないということで、十分な距離を保てると、そういう趣旨の記載でございます。

○萬上チーム員　いずれにしても、この説明ですと、たしか遮蔽等の中で全般的なもので書かれていて、特に混合工程に限定したような書きぶりではないと思うんですけども。

いずれにしても、その辺の前提条件、どういう方法で扱うか、それに伴ってどういうハザードが出るかということに対しての具体的な対策を想定して、やっぱり抽象的なものであったり、この記載は当たらないんじゃないかという部分は、私がちょっと見ただけでも、それだけ見受けられますので、今後、またその内容について全般的にもう一度見直されると思いますので、その中で、本件についても再度どういうふうに記載するのか、どのような考え方でやるのかというのをもう一度整理していただければと思いますので、対応のほどよろしくお願いいたします。

○原子燃料工業（伊藤担当部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

御指摘、理解いたしました。

いずれにいたしましても、未照射のウランのみを使う工程でございまして、取り扱うウランの数量というのも、例えば数十kgですとか、多くても200kg程度、こういった量のものしか扱わないということで、それらから影響を受ける被ばくの程度というのを、やはり定量的に御説明することで、この遮蔽、もしくは被ばく対策、被ばく低減対策が十分かどうかということは、定量的な説明をすることによって十分性を御確認いただくということにしたいと思います。記載のほうは、再度検討いたします。

○大村チーム長代理　それ以外に何か。

じゃあ、大音さん。

○大音チーム員　規制庁の大音です。

すみません、2点ほど確認させてください。

1点目は、今、萬上のほうから、いろいろと細部にわたって幾つか質問させていただきましたけども、私も2点ほどさせていただきたいんですけれども。

1点目が、この資料1-2のほうで、今回、最初に入荷・開梱工程においては、一番下に線量の低減措置というのがありますけれども、ところが、こちらのほうの2/3、3/3はないんですけれども、これは何か、どういうことなのか、まず1点教えてください。

○原子燃料工業（伊藤担当部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

これは資料1-2の1ページ目、これは先ほど御指摘いただいたとおりでございまして、入荷・開梱工程の一番最初のところで、線量の低減措置ということでウランの受入仕様の確認をして、この後、線が延びていないんですが、こういった受入仕様を確認したウランを管理した状態で使用するということ、それから、決められた量のウランを使用するということで、操作員の被ばくを低減させるという管理は、混合工程におきましても継続しておりますので、資料のつくり方としては、混合工程につきましても、線量の低減措置の欄を加えるということで、この図表は書き直すようにいたします。

大変失礼いたしました。

○大音チーム員　そうすると、一番下に建物（壁、天井）、構築物とありますよね、1/3で。これについても、基本的には、これはずっと延びるという考えでよろしいんですね。

基本的には、建物は第1種管理区域になってくるから、それこそ影響緩和になってくるので、これは必然的に、ここで線量低減も壁でなることになると思いますけれども、いかがでしょうか。

○原子燃料工業（伊藤担当部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

御指摘のとおりでございますので、建物、構築物、これは閉じ込め、それから遮蔽の観点で加えてまいります。

○大音チーム員　わかりました。

それと、2点目が、これは全般において見直していただきたいんですけれども、例えば、これは資料1-1、18ページで、発生防止のところ、例えば（1）の粉末貯蔵容器、ここの発生防止対策で、ハード対策としては「密閉容器とする」とあるんですけれども、ただ、ソフト対策として何か必要でないかと。いわゆる、これはほかのことに関しても見直していただきたいんですけれども、例えば、ここの場合だと、密閉性能が維持されていることを確認するといったことを、多分、御社のほうでは、何らかの下部規定、あるいはそういったところで規定されていると思うんです。

だから、そういったことで、密閉性能が維持されていることは何らかの形で確認されていると思うんです。

したがって、そういったことがソフト対策として入ってくると思いますので、これだけではなくて、そういった意味で、先ほど審議官からもありましたけども、網羅的に、そういった機能あるいはハザードがどういうふうになっているかというのは見直しいただきたいということです。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原子燃料工業の植木です。

御指摘のとおりでございまして、維持しているソフト対策についても追加をしていきますので、よろしくお願いいたします。

○大村チーム長代理　それ以外に。

じゃあ、加藤さん。

○加藤チーム員　規制庁で加工を担当しております加藤です。

本日御説明いただきました工程が、入荷・開梱工程、その後、混合工程ということでしたけれども、安全機能を有する施設を全て洗い出していただくために、御社の設備における最初の頭の工程の部分をやっていただいているわけですけれども、本日やっていただいている工程の中に、分析などをする工程というのはないのかどうかというのを、まず1点確認させていただけないでしょうか。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原子燃料工業の植木でございます。

分析の工程は、今のこの中ではございません。分析には、分析用に、貯蔵施設から混合工程に入れるのとは別に、取り出して分析して、貯蔵施設に戻すという工程がございます

ので、その部分については、別工程の中に入っていくと考えていたんですけれども、そこは、この中に表せれば。ちょっと検討させていただければと思います。

○加藤チーム員　規制庁の加藤です。

いずれにしても、事業者において安全機能を有する施設が漏れなく洗い出されていること、加工の方法を用いて、そこから考えられます設計上考慮している危害要因に対する安全対策を書き出していただいているんだと思うんですけれども、そういった点も踏まえまして検討いただければと思っております。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原燃工の植木でございます。

了解しました。

今の説明に補足ですけども、これはUO2の粉末混合工程なんですけども、ここでウランをとって分析するというのはなくて、この後、ペレットのほうに行くのと、あとガドリをまぜた工程がございますが、そちらのほうではサンプリングをして分析するという工程が入るようになりますので、そちらの中で明確に書かれることになると考えています。

○加藤チーム員　確認ですけれども、貯蔵物として輸送されてきた粉末に関しては、混合する前には、特にサンプリングなどは行っていないという、そういうことで本日のところには漏れがないという、今の補足なのでしょうか。

申し訳ありません。ちょっと理解ができなかったものですから。

○原子燃料工業（植木グループ長）　原燃工の植木でございます。

混合する前にするというわけではございませんので、ここに、特に入ってくる工程とは考えてございません。

○加藤チーム員　承知しました。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

どうぞ。

○小川チーム員　規制庁、小川です。

今、うちの加藤のほうが指摘した点に関しては、提出いただいている申請書の記載の中で、本文事項になりますけど、原料貯蔵庫において計量設備があるよという話、それから加工工場において分析設備あるいは計量設備があるよと、こういう設計をとりますという説明になっているんですけど、こういったものとの関連において、先ほど加藤が指摘した点、これはきちんと整理した上で、基本設計に関する説明として整えていただきたいと思いますので、よろしくお願いします。

○原子燃料工業（伊藤担当部長）　原子燃料工業、伊藤でございます。

承知いたしました。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

（なし）

○大村チーム長代理　特にないようですので、説明のほうはこれで全部よろしいですね。

それでは、質問がないようですから、今日のところはこれで終了したいとは思うんですが、今日の審査をずっと見ていますと、特に文章にといいますか、この資料にどこまで書くかとか、精緻化をするかとか、あと表現ぶりというのはあれですけど、そういうたぐいの意見交換が非常に多かった感じもします。

つまり、安全機能を有する施設の一応整理の考え方、それから、あと、あり方については、大分進展があったというふうに、整理が進んでいるなというふうには思います。

したがって、今日はまだ工程の中の一部ですよね。したがって、今後の進め方については、準備の状況もあるでしょうから、ヒアリングで、今後、どういう範囲をどういうふうにやっていくのかということを、よく相談していただけますか。

○小川チーム員　規制庁、小川です。

本日説明あったように、入荷・開梱工程、それから混合工程ということで、それを取り上げていただいた上で、それら核燃料物質の状態、あるいは、そこから抽出される危害要因といったものに対する深層防護の観点からの安全設計といったようなもの、そういったものを付与するものとして安全機能を設定しますよ、施設として――といったようなことで御紹介いただいて、御説明いただいたところなんですが、まず全体の説明としては、加工の方法において、まず加工施設の許可基準というのは、施設の位置・構造及び手続に対してなされるものですので、まず、加工施設の構造・設備、これを網羅的にまず宣言していただいて、こういうものがありますと、我がほうの施設においては。

その上で、その成型施設においては、それぞれ、今回の場合ですと入荷・開梱工程があったり、混合工程があったり、今後示されるような圧縮成型工程みたいなものがあるというふうに認識しているんですが、設備の中の工程であったり、工程に関してはどういう機器・設備があるのかということをきちんと明らかにしていただいた上で、加工の方法として、例えば今日の入荷・開梱工程であれば、事業所外運搬の確認を受けたウラン粉末を搬入して云々といったようなことが手順に入っていくでしょうし、その際に考慮しているのが、ウラン粉末を封入した、形状寸法管理をした容器にというような、要するにハザード

に対してどういう担保をとるかというような表現になっていくと思いますので、そういう形で整理をかけていただいて、同じような考え方で、この後の被覆施設、あるいは組立施設、さらには貯蔵施設なり廃棄施設といったようなものに対する説明というのを加えていっていただければよろしいのかなと。

必要な情報としては、基準適合性の観点といったようなものは当然必要になってきますので、それに関わる情報として必要なハザード、あるいはそれに対する設計の考え方といったようなものがわかるような記載をしていただくといったようなことで全体を組んでいただいて、それぞれそれを区分して説明されるというような、いろいろ方法はあると思いますけど、その辺はお考えいただくというような形で、その辺、また面談等で進捗を確認しつつ、適合性審査の場合、その内容を適宜御議論いただくというようなことで対応していただきたいと思います。よろしくお願いします。

○原子燃料工業（伊藤担当部長）　原子燃料工業の伊藤でございます。

ただいまのコメントに沿って、まずは今日いただきました指摘等を加工の方法にきちんと反映するというところを第一段階として、その後、各工程の説明資料の作成に入っていきたいということで、進め方については、また御相談させていただきたいと考えてございます。よろしくお願いいたします。

○大村チーム長代理　それでは、全般を通じて何かありますか。よろしいですか。

（なし）

○大村チーム長代理　それでは、今日の審査会合はこれで終了したいと思います。

どうも御苦労さまでした。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第26回

平成26年8月8日（金）

原子力規制委員会

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

## 第26回　議事録

１．日時

平成２６年８月８日（金）１０：０３～１１：３７

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

担当委員

島﨑　邦彦　　原子力規制委員会委員

原子力規制庁

櫻田　道夫　　新基準適合性審査チーム　チーム長

大村　哲臣　　新基準適合性審査チーム　チーム長代理

小林　勝　　新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

石井　康彦　　新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

森田　深　　新基準適合性審査チーム員

大浅田　薫　　新基準適合性審査チーム員

御田　俊一郎　新基準適合性審査チーム員

長谷川　清光　新基準適合性審査チーム員

反町　幸之助　新基準適合性審査チーム員

佐藤　秀幸　　新基準適合性審査チーム員

永井　悟　　新基準適合性審査チーム員

尾崎　正紀　　新基準適合性審査チーム員

吾妻　崇　　新基準適合性審査チーム員

内田　淳一　　技術基盤グループ安全技術管理官（地震・津波）付　技術研究調査官

日本原燃株式会社

齋藤　英明　　理事　再処理事業部　土木建築部長

金谷　賢生　　理事　再処理事業部　部長

佐々木　泰　　再処理事業部　土木建築部　部長

竹内　雅之　　再処理事業部　土木建築部　部長

川野　啓　　再処理事業部　土木建築部　課長

高橋　一憲　　再処理事業部　土木建築部　耐震技術課長

相澤　直之　　再処理事業部　土木建築部　耐震技術課　副長

尾ヶ瀬　勇輝　再処理事業部　土木建築部　耐震技術課

４．議題

（１）日本原燃(株)再処理施設及びＭＯＸ燃料加工施設の地震等に対する新規制基準への適合性について

（２）その他

５．配付資料

資料１　　再処理施設、ＭＯＸ燃料加工施設　地下構造の評価について

机上配布資料　再処理施設、ＭＯＸ燃料加工施設　地下構造の評価について
（地震観測記録データ集）

６．議事録

○島﨑委員　それでは、ただいまから核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合、第26回会合を開催します。

本日は、事業者から地下構造の評価について説明していただく予定ですので、担当である私、島﨑が出席しております。

では、本日の会合の進め方等について、事務局から説明をお願いします。

○小林チーム長補佐　管理官の小林でございます。

本日の会合でございますけど、案件は、日本原燃株式会社の再処理、MOX燃料加工施設に係る地下構造の評価についてでございます。資料については1点のみ、それで、別途、机上配布資料としまして、この地下構造評価に係る地震観測記録データ集、これを机上配布資料とさせていただいております。

事務局からは以上でございます。

○島﨑委員　よろしければ、このように進めたいと思います。

では、議事に入ります。

日本原燃株式会社から、六ヶ所再処理施設等の敷地内の地下構造の評価について、説明をお願いします。

○日本原燃（齋藤理事）　日本原燃の齋藤でございます。

当社の説明時間をいただきまして、誠にありがとうございます。

本日の御説明内容は、再処理施設、MOX燃料加工施設に関する地下構造の評価についてであります。敷地及び敷地周辺の地質調査結果に基づく地盤構造並びに地震観測記録の分析から地下構造モデルを設定し、深部地盤モデルの作成と検証、さらには、3次元地下構造モデルによる検証を経て、結論として、1次元地下構造モデルによって、敷地における地震動評価を行うことができるということを示した内容になっております。

わかりやすい説明を心がけるとともに、御質問、コメントに対しては、丁寧にお答えするよう進めてまいりたいと思いますので、どうぞよろしくお願いいたします。

○日本原燃（竹内部長）　日本原燃、竹内でございます。

それでは、説明に入らせていただきます。先ほど、御紹介がありましたとおり、本日は、資料1のほかに、地震観測記録のデータ集も机上にお届けしておりますので、必要に応じて御参照いただければと思います。

それでは、早速でございますが、説明に移らせていただきます。

お手元の資料、1ページでございますけれども、本日、御説明内容の目次を1章～9章までということで並べてございます。その詳細の具体的な流れにつきましては、2ページで御説明をしたいと思います。

まず、1番でございますが、敷地の地質調査結果に基づきまして、敷地の地盤構造を御説明さしあげた後に、2章では、地震観測記録の到来方向の整理結果を御説明いたします。さらに、3章でございますけれども、地下構造モデルの概要について御説明し、4章では、観測記録の解放基盤における地震動の評価に用いるはぎとり地盤モデルについて説明をいたします。次に、5章では、深部地盤モデルの作成について説明をいたしまして、地震基盤より深い部分の減衰構造について説明をいたします。それから6章では、作成した深部地盤モデルの検証といたしまして、敷地における水平アレー観測あるいはスペクトルインバージョン、鶴来の方法等による経験的サイト増幅特性などを用いまして、検討結果について説明をいたします。さらに、7章では、各種地盤・地質調査結果に基づいたジョイントインバージョンによる3次元地下構造モデルと1次元モデルの比較を行いまして、検証結果につい

て説明をいたします。最後に、8章でございますけれども、地震基盤より深い部分の減衰特性について、スペクトルインバージョンを行った結果及び既往の知見について説明をさしあげたいと思います。

3ページでございます。先ほど御説明いたしました地下構造モデルでございますが、3章に分けて御説明をさしあげたいと思います。上部から解放基盤より浅い部分の地震観測記録のはぎとり解析に用いる地盤モデル、これを説明いたします。この部分については、後ほど説明いたしますが、地盤を3種に分けて検討を行っております。

次に、統計的グリーン関数法による断層モデルの地震基盤から解放基盤までの深部地盤モデル、最後に、地震基盤より深い部分の減衰特性という順に説明をさしあげたいと思います。

続きまして、4ページからでございますが、まずは地質調査結果に基づく地盤構造について説明をいたします。

5ページでございます。敷地は小川原湖の北方に位置いたしまして、海岸線から約5km離れた位置に位置しております。再処理施設の建屋配置は、画面上、右側で御覧いただけますように、建屋が配置されております。

6ページでございます。敷地には、この画面上、緑色で示しておりますけれども、f-1、f-2断層が分布しておりまして、地質構造は、これを境に様相が異なるということになってございます。先ほど申し上げましたとおり、この断層を境にして、解放基盤より浅い地盤を3種に分割して検討を行っております。

詳細は次のページ、7ページでございます。敷地下部には鷹架層が広がっておりまして、f-1、f-2断層を境にいたしまして地質構造が異なるという状況になってございます。

それでは、8ページでございます。敷地周辺の重力異常図につきましては、北東から南東にかけて緩やかに変化するという傾向を示してございます。この中には急激な変化というものは見てとれません。図中には重力データの観測点をあわせて示しております。なお、この重力異常と、後ほど説明いたします地下構造との関係については、別途、説明を後ほどいたします。

9ページでございます。ここには防災科学研究所によります地震基盤の推定深度を示しておりますけれども、敷地周辺で平面的に均一でありまして、大きな構造の変化を示すということにはなってございません。

では、10ページをお願いします。ここからは反射法地震探査の説明をいたします。敷地

では、平成18年のバックチェック当時に反射法地震探査を実施しております。測線は画面で緑色に示しておりますけれども、敷地を取り囲む井げた状に配置しておりまして、東西方向測線をLine1及び2、南北方向測線をLineA、LineBというふうに名前をつけております。

各反射法断面の状況を順次御説明いたします。

まず、Line1の結果でございます。出戸西方断層のD-1露頭の南側の反射法のLine1におきましては、図中で御覧いただけますとおり、f-2断層及び出戸西方断層が確認されております。

Line1の南方に位置いたしますLine2におきましては、鷹架層に緩やかな向斜が認められるといった構造になってございます。

敷地西方の南北方向測線でありますLineAにおきましては、緩やかな傾斜が認められるといった構造を示してございます。

14ページでございます。敷地東方の南北測線でございますLineBでございますけれども、ここには大きな構造を示す結果は得られていないということでございまして、これらの反射法断面、四つございますが、これらについては、後ほど説明いたします3次元地盤構造モデルの策定にデータとして反映するということにしてございます。

ここからは屈折法でございます。反射法地震探査とあわせまして屈折法探査も実施しております。反射法探査と同じ測線を用いまして、屈折法探査では、測線端部を発振点として探査を実施してございます。

16ページでございます。P波構造の推定におきましては、反射法地震探査の結果を参考にいたしまして、まず地層境界を固定いたしまして、層の中のP波速度を推定しております。探査における波線とモデルの走時を図中に示してございます。速度構造は深部から浅部に向かって速度が低下するという構造でございまして、層の中でも速度の変化が若干見られるといった構造になってございます。

17ページでございます。P波速度の推定結果を図に示してございます。敷地の速度構造は、先ほどと同様に、深部から浅部にかけて減少するということでございまして、特に逆転現象が起きているといっことは認められておりません。

18ページでございますけれども、P波速度の推定の結果を図に示してございます。先ほどと同様に、敷地の周辺の速度構造は、深部から浅部にかけて速度が減少するということで、特異に逆転現象を起こしているというようなところは認められないということでございます。

19ページをお願いします。ここからは敷地内の調査でございます。敷地内では、画面で御覧いただけますとおり、ボーリング調査を実施しておりまして、これらのデータにつきましても、後ほど説明いたします3次元地下構造モデル作成の参照データというふうにしております。

20ページでございます。ここでは、調査結果から作成しました地質平面図を示してございます。同様の断面図を、次のページでございますが、21ページに示してございます。ここで御覧いただけますとおり、f-1、f-2断層を境に地質構造が変化しているという状況がございます。今回の検討におきましては、f-1、f-2断層に加えまして、派生断層についても整理を行いまして、3次元モデルの物性評価に反映をいたしております。派生断層につきましては、地下深部にまで延伸していないということでございますので、地震動の増幅に影響を与えるおそれのある断層と申しますのは、f-1、f-2断層であるというふうに考えております。

続きまして、解放基盤表面の設定でございます。ここでは、基準地震動審査ガイドにおける解放基盤の定義を引いておりまして、その中から3点、該当する項目を整理してございます。

1点目でございますけれども、せん断波速度につきましては、解放基盤表面位置では、いずれの位置でも鷹架層に属しまして、せん断波速度に著しい差はないという状況でございます。

2点目の著しい風化を受けていないという点でございますが、深部の鷹架層については、せん断波速度が概ね一定となっておりまして、著しい風化の影響を受けていないというふうに考えております。

それから、3点目でございますけれども、地質に関する項目につきましては、解放基盤表面位置では、上部、中部、下部と、分類はしておりますけども、いずれも鷹架層に分類される地層となっているということでございます。

画面には、今ほど御説明いたしました3点について文章を載せてございますが、図の中には、地質構造構造断面図の中に解放基盤表面深さ、地表面下-125mの位置を赤線で示してございます。三つの条件に照らしますと、鷹架層中でせん断波速度が700m/sを概ね上回る深さということで、解放基盤表面を地下125mの位置に設定するということにしてございます。

画面で御覧いただきますのは、解放基盤表面における地質構造の平面図でございます。その平面的な分布は、f-1、f-2断層を挟みまして、図のように分布しております。このf-1、

f-2断層を境にして、解放基盤より上部の地盤を中央、西、東という三つのエリアに分割して、はぎとり解析を実施しております。なお、図中には黄色で、各地盤でそれぞれ地震観測をしている位置を図中に示してございます。

1章のまとめでございます。まず、敷地の地質構造調査結果から、敷地及び周辺では、f-1及びf-2などの断層による段差が認められますけれども、解放基盤表面位置では、地震動の増幅特性に影響を及ぼすような構造はないというふうに考えております。

なお、解放基盤より浅い部分の地盤につきましては、三つのエリアに分けて地盤モデルを作成しております。詳細は後ほど説明をさせていただきます。

なお、これらの構造による地震動の増幅特性、これに関する説明につきましては、後ほど7章で説明をさしあげたいというふうに思っております。

続きまして、2章からは地震観測記録の分析でございます。

27ページを御覧いただきたいと思います。敷地にはf-1、f-2断層がございまして、f-1、f-2断層に挟まれる地盤を中央地盤と名づけまして、代表点として、この地点で地震観測を実施してございます。また、地質構造の異なる東側、西側地盤におきましても地震観測を実施しております。画面には、それぞれの地盤におけます地質の状況と、地震観測装置の深度、深さを図の中に記載をしてございます。

28ページでございます。これらの観測点で、過去に敷地で観測されました地震記録の中から、地震種別ごとに代表的な観測記録を選定して、地盤増幅特性の検討を実施しております。これらの記録を地震発生様式ごとに分類をいたしまして、記録の整理を行っております。なお、検討に用いました地震観測記録は、中央地盤でとれた地震観測記録を用いて行っております。

29ページでございます。ここでは、プレート間地震、3地震の比較を示してございます。地震によらず、観測記録の周期特性に顕著な差は認められないということと、東西方向、南北方向に顕著な差異は認められないということでございます。

それから、30ページを御覧いただきたいと思います。30ページは、海洋プレート内地震、3地震を整理してございます。これにおきましても、観測記録の周期特性に顕著な差異が認められるということになってございません。

31ページでございます。内陸地殻内地震の記録でございます。ここでは、敷地で得られている地震が1地震しかございませんので、1地震となっておりますけれども、内陸地殻内地震の検討でも、周期特性に顕著な差異が認められるということはございませんでした。

続きまして、32ページからでございますが、ここでは、地震観測記録で鉛直方向に3点の観測点を配置しておりますことから、その比較を行っております。対象となる地震は、先ほどお示しした地震のうちのプレート間地震の記録でございます。御覧いただきますと、深さごとのスペクトルにピーク周期が遷移したりとか、特異な増幅があるといった傾向は認められないという結果になってございます。

33ページでございます。これは海洋プレート内の3地震の例でございます。プレート間地震と同様に、スペクトルにピーク周期の遷移とか、特異な増幅があるといった傾向は、鉛直アレーの結果から認められないということでございます。

最後に、34ページでございますけれども、ここでは、内陸地殻内地震の鉛直アレーの結果を示してございますが、同様に、ピークの遷移でございますとか、特異な増幅といったことは認められないということでございます。

35ページからは、地震波の到来方向の検討をしてございます。地震観測記録といたしましては、M5以上で震央距離が300km以内という地震を対象に、到来方向別の比較を行っております。到来方向につきましては、画面左側で御覧いただけますように、東、西、南、北ということで分類をして、比較を行ってございます。なお、地震観測がとれた深さにつきましては、画面中央に記載してございますけれども、中央、西、東という観測点、それぞれ、地下125m、100mという深部のところの地震観測記録を用いております。

36ページでございます。検討に用いました地震の諸元を40地震について一覧表に示してございます。地震規模はマグニチュード5以上、震央距離は300km以内の地震としてございます。図中には、地震が到来した方位角もあわせて示してございます。観測期間につきましては、東、西、中央という3地盤の記録がそろっております1996～2004年までの記録というものを用いております。

37ページからは、地震波の東側地盤の観測記録の応答スペクトルにつきまして、中央地盤の観測記録に対する到来方向別の応答スペクトルの比をグラフ化してございます。御覧いただきますと、到来方向によって増幅特性に顕著な差異というものは認められないという結果になってございます。

38ページにつきましては、西側地盤の記録につきまして、同様に中央地盤の観測記録に対する比として、東、西、南、北の記録を整理した結果でございます。ここにおきましても、到来方向別に顕著な差異というのは認められないというふうになっております。

39ページでございます。39ページにつきましては、先ほどまで中央地盤を分母にして比

較をしておりましたけれども、東側地盤と西側地盤の比較ということで同様の整理を行ってございます。ここにおきましても、到来方向による顕著な差異は認められないということでございます。

40ページでございます。まとめでございます。地盤中における観測記録の応答スペクトルの検討によりまして、地盤中における観測記録のピークの周期の遷移、あるいは特定の周波数での特異な増幅というものは発生しておりませんでした。

東側地盤観測点及び西側地盤観測点の地震観測記録は、地震波の到来方向の違い及び敷地内の場所によって、増幅特性が異なるような傾向は認められないということでございます。

以上から、敷地の地下には、地震波の増幅に関する特異な構造がなく、敷地内の位置によって増幅特性が変わることはないというふうに考えております。

続きまして、3章で、地下構造モデルの概要について説明いたします。

42ページを御覧いただきたいと思います。画面上に示しておりますとおり、地下構造モデルの検討は、御覧いただきますとおり、上部から地震観測記録を解放基盤表面の地震動に引き戻すための解放基盤表面より浅い部分のはぎとりモデル、それから、断層モデルにおける地震基盤から解放基盤までの計算に用います解放基盤表面から地震基盤までの深部地盤モデル、それから最後に、地震基盤より深い部分の減衰特性というような、三つに分けて説明をさしあげたいと思っております。

地下構造モデルは、解放基盤より深い部分につきましては、共通の地盤モデルとして取り扱っておりまして、解放基盤より浅い部分につきましては、f-1、f-2断層を境にして地盤モデルを3種に分割しております。

なお、解放基盤より深い部分を共通のモデルとしている理由につきましては、後ほど説明をさしあげたいというふうに思います。

4章で、はぎとり地盤モデルの作成でございます。

まず、解放基盤表面より浅い部分のはぎとりモデルの説明をさしあげたいと思います。44ページを御覧いただきたいと思います。はぎとり地盤モデルの作成に当たりましては、中央地盤を代表に御説明いたしますが、中央地盤に位置する代表観測点の鉛直アレー観測記録、これを用いて、4点の観測点の相互のフーリエスペクトルを目標関数として最適化を行うこととしております。

初期地盤モデルにつきましては、敷地内のボーリング調査結果によるせん断波速度及び

密度を用いまして、減衰定数につきましては、振動数依存で探索範囲としております。

45ページを御覧いただきたいと思います。同定に用いました地震観測記録は、震央距離が250km以内で、マグニチュード5.5以上の地震といたしまして、記録は、解放基盤表面の記録が1.0cm/s$^2$以上のものということで選定をしてございます。図中には、北及び鉛直を基準とした震源の方位角及び見かけの入射角を併記しております。

46ページでございます。最適化解析で求めた地盤モデルを表に示しておりますが、地盤モデルから求めた四つの観測点の相互のフーリエスペクトルを赤線で、それから、観測記録のスペクトルを黒線で示してございます。各グラフには、画面左下に示しております観測点間相互の関係を示した番号を振っておりますので、御参照いただきたいと思います。

求めましたはぎとり地盤モデルは、観測記録を概ね説明できているということでございます。以降の検討では、解放基盤表面の地震動を評価する観測記録のはぎとり解析にこの地盤モデルを用いるということにしてございます。

47ページは、東側地盤のはぎとり地盤モデルの作成結果でございます。手法は同様でございますけれども、東側地盤におきましては、鉛直アレーが3点ということでございますので、相互の伝達関数も3種類ということになってございます。赤線と黒線を比較していただきますと、記録と観測記録は概ね整合しているということでございます。

48ページでございますが、ここでは、西側地盤のはぎとり地盤モデルの作成結果を示してございます。西側地盤におきましては、鉛直4点のアレー観測がございますので、計6種類の伝達関数の比較を行ってございます。この結果におきましても、観測モデルは観測記録を概ね説明できているというふうに考えております。

ここでは、先ほど、はぎとり地盤モデルを作成いたしましたけれども、それぞれのでき上がったはぎとり地盤モデルと、地盤調査結果による速度の比較というものを示してございます。左から、西側、中央、東側となっておりますけれども、実線で示しておりますモデルの速度構造と、調査結果で得られました速度構造の比較を点線で示してございます。各地盤とも調査と概ね整合しているということでございます。

50ページでございます。次に、中央地盤と西及び東地盤の観測記録の比較について説明をいたします。ここでは、3種の地盤モデルについて、検証のためにプレート間地震について、同一の地震を、地震観測記録をそれぞれの地盤モデルではぎとった結果について比較を行っております。3地点で共通に観測されたプレート間地震のはぎとり結果はほぼ一致しておりまして、観測記録の違いというものは、解放基盤より浅い部分の構造で説明可能で

あるというふうに考えております。この結果によりまして、解放基盤表面より深い部分につきましては、共通の地盤モデルを用いるということといたしました。

51ページでございます。これは海洋プレート内地震の観測記録をはぎとった結果でございまして、同一地震のはぎとり結果につきましては概ね一致しておりまして、プレート間地震の結果と同様の結果となっております。

52ページを御覧いただきたいと思います。同様に、内陸地殻内地震のはぎとり結果、3種の地盤によるはぎとり結果の比較でございますが、これも同様の傾向を示しているということでございます。

53ページからは、深部地盤モデルの作成でございます。

54ページを御覧いただきたいと思いますが、地盤モデルの作成に当たりましては、鉛直アレー観測記録を用いて、小林の方法によって、目的関数の設定、逆解析を行うということにしてございます。速度構造の設定に当たりましては、敷地で実施いたしました水平アレー地震観測結果により求めました速度構造を初期値といたしまして、最適化解析を実施してございます。なお、本モデルにつきましては、スペクトルインバージョンによる増幅率の検討、ほかの手法において検証を実施してございます。

55ページでございます。逆解析に用います目的関数の設定につきましては、梅田・小林の方法というのに基づきまして、観測記録のうち、P波の水平/上下スペクトル振幅比及びレシーバー関数、①、②でございます。さらに、コーダ部の水平/上下スペクトル振幅比、③でございますが、この二つを目的関数といたしまして、遺伝的アルゴリズムを用いて地盤構造の探索をしております。

56ページでございます。モデル作成に用いる観測記録(P波部)に用いた記録でございますけれども、同一のパスを通る地震を用いるというために、見かけの入射角がほぼ同一となる六ヶ所沖で発生いたしましたマグニチュード4.0～6.0の5地震を用いることとしております。図中には地震の方位角及び見かけの入射角というのを記載してございます。

57ページでございますが、コーダ部の解析に用いる地震観測記録につきましては、表面波の影響の大きい地震を用いるために、比較的地震規模の大きい7地震を用いることとしております。

58ページでございます。逆解析に用いる記録につきましては、P波部分の解析につきましては、地下125m及び200mの深いところの記録を、コーダ部につきましては、表面波が卓越いたします地下2mの記録を用いることといたしました。目的関数の対象となる観測記録の

H/Vスペクトル及びレシーバー関数は、地震によらず概ね同様の傾向を示しておりますことから、それぞれの平均値をとりまして、目的関数として設定をしてございます。

目的関数の(2)でございます。地盤のQ値につきましては、Kinoshitaや武村及び福島などによりまして、高周波数側で一定になることが報告されております。その原因につきましては、佐藤や小林によりまして、内部減衰や散乱減衰の要因が作用しているというふうに言われております。小林ほかでは、こうしたQ値の頭打ちモデルを採用しておりまして、この考え方に従いまして、Q値を推定した例として、佐藤ほか(2006)というのがございまして、その結果を画面左下に示してございます。ここでは、小林の方法に基づきまして、画面右側の式でございますけれども、$Q_0$及び各層のQを変数として逆解析を実施しております。

逆解析により求めましたQs、Qp、上段がQs、下段がQpでございますが、深さごとにその結果を画面に示してございます。逆解析による振動数依存のQs及びQpの値を赤線で示しておりまして、これらを考慮いたしまして設定したQ値を青線で示しております。青線で示しました一定値として評価したQ値につきましては、逆解析によるQ値を上回るように設定するということにしてございます。

こうして整理をいたしました地下構造モデルの仕上がりの形が61ページでございます。なお、表の中の右下の部分にハッチをかけてございますけれども、地震基盤より深い部分のQ値につきましては、別途、説明をさせていただきたいと思います。

62ページをお願いします。作成した地盤モデルとH/Vスペクトル及びレシーバー関数の比較を図に示してございます。モデルは観測記録を説明できるということでございまして、地盤モデルは観測記録を説明できるというふうに考えております。

ここからは、深部地盤モデルを作成いたしましたものの確認結果について、説明をさしあげたいと思います。

まず、64ページを御覧いただきたいと思います。敷地内におきましては、対象となる深度を考慮いたしまして、大きさの異なる微動アレー観測を数種類実施してございます。水平アレー観測記録を用いて、地下のS波速度の推定を行っておりますが、アレー観測点の間隔に応じて、深部及び浅部の速度構造を決定するということをしてございます。

65ページでは、アレー観測によって推定した速度構造と地盤モデルの速度構造の比較を実施しております。御覧いただけますように、青線と赤線で、その内容は概ね一致した結果になってございます。

ここでは、地盤モデルの検証といたしまして、スペクトルインバージョンによる検討を

実施してございます。基準観測点は、地震基盤相当層に地震計が設置されている岩泉の観測点を基準点といたしまして、その他の観測点につきましては、火山フロントから東側に位置する観測点を選定しております。観測期間は2001年7月～2012年4月ということにしておりまして、六ヶ所地点で観測記録が得られているプレート境界付近にて発生した30地震を対象としてございます。手法につきましては、岩田・入倉に従いまして、伝達関数と増幅特性を分離して、再度、増幅特性を抽出するということをしてございます。

67ページでございます。スペクトルインバージョンから求めました敷地の地震基盤～解放基盤表面までの増幅率と、地盤モデルによる増幅特性の比較を行っております。画面上、右側で御覧いただけますように、青がスペクトルインバージョンの結果でございまして、地盤モデルで求めたものが赤線でございます。観測記録等による増幅率と、スペクトルインバージョンによる増幅率と、地盤モデルの増幅率は、ほぼ同等の結果というふうになってございます。

続きまして、経験的サイト増幅特性による検討を実施しております。ここでは、鶴来の方法によりまして検討を行っております。検討に用いる地震観測記録は、1996年～2002年の観測記録、これのうち、震央距離が200km以内の地震で、地震基盤スペクトルの設定に必要な震源パラメータ、これが決定されている25地震、これを対象として検討を実施してございます。

69ページでございます。鶴来の方法によって求めました経験的サイト増幅特性を青色で、地盤モデルによる増幅特性を赤色で示してございます。両者はほぼ同等となっておりまして、地盤モデルは敷地の増幅特性を表現できているというふうに考えております。

さらに、70ページでは、過去に敷地で観測された地震観測記録のうち、震源モデルが明確となっている2008年岩手県沿岸北部の地震、これを用いまして、計算結果と観測記録の比較を行ってございます。計算では統計的グリーン関数法を用いまして、その計算に敷地の地盤モデルを組み込んだ結果が、観測記録を再現できるかどうかということについて検討してございます。

その結果でございますが、71ページに、NS、EW、UDということで解析結果を示しておりますが、計算結果は観測記録をほぼ表現できているということでございまして、地盤モデルは敷地の特性を表現できているというふうに考えております。

続きまして、ここから、手引きの考え方に従いまして、3次元地盤モデルを作成して、これと1次元モデルを比較することによって、深部地盤モデルの検証を行った結果について説

明をいたします。

73ページでございます。検証におきましては、先ほどまで御説明いたしました1次元地盤モデルによる波動解析の結果と、3次元モデルによる波動解析の結果を比較いたしまして、1次元モデルの検証を行うことといたしました。

74ページでございます。3次元モデルの作成に当たりましては、手引きに示されておりますジョイントインバージョンの解析手法に従うことといたしまして、地盤調査などで得られたデータを活用することとしております。

75ページでございます。御覧いただきたいと思います。モデル化の範囲につきましては、敷地を中心に、東西、南北10kmをモデル化しております。さらに、モデル化の深さ、深度につきましては、地下3kmまでということでモデル化を実施しております。

3次元モデルの初期モデルの作成に当たりましては、参照いたしましたデータといたしまして、国土基盤地図などの地形情報、それから、敷地内の地質調査結果、敷地近傍の地質調査結果、これらを活用いたしまして、f-1、f-2断層を情報として取り込む形でモデル化をしております。

初期モデルを立体視して図示しているものが画面上に御覧いただけますようになっております。モデルには、端のほうでございますけれども、f-1、f-2断層を取り込みまして、少し見にくくて恐縮ですが、緑色の面の上に乗っておりますけれども、反射法地震探査結果もこの中に取り込んでいるということでございます。

78ページでございます。モデル各深度を先ほどの立体視しましたものの上から順に地層別に展開して、平面図に起こしたものを画面上に示してございます。左側が地表面、1層下のところで砂子又及び鷹架層が現れているということでございます。

それから、79ページでございます。深部におきましては、鷹架層・泊層上限面、あるいは、それから深いところに行きますと尻屋層に至るということで、平面図を映してございます。

作成した地盤モデルの敷地中央の地震観測点における東西方向の断面図を作成してございます。ここにはf-1、f-2断層が現れておりまして、こういった形でモデル化を行っております。

81ページからは、敷地周辺で実施いたしました反射法地震探査の結果と作成した地盤モデルの比較を行っております。上側に反射法地震探査の結果、下側にモデル化した結果を示してございまして、ここに示しますとおり、断層も取り込んだ形でモデル化をしてござ

います。

それから、これはLine2の結果でございます。敷地南側の測線でございますけれども、同様に反射法地震探査の結果を踏まえながら、f-1、f-2断層を取り込んだ形でモデル化をしているということでございます。

83ページにつきましては、LineAということで、敷地西側の南北方向の測線でございますけれども、ここでも断層を取り込んだ形で、地層の落差などを表現した形でモデル化を実施してございます。

それから、84ページを御覧いただきたいと思いますけど、これがLineBでございますが、ここでは、反射法で認めました地層境界に沿ってモデル化を実施してございます。

85ページを御覧いただきたいと思います。作成したモデルに与えます速度につきましては、1次元モデルの速度値を参考に設定をいたしております。1次元モデルの層ごとの速度を参照いたしまして、3次元モデルにおける対応する地質構造にそれぞれ値を展開してございます。なお、1次元モデルの速度値につきましては、各層を3分割いたしまして、線形補間をいたしまして、値を用いております。

86ページからは、手引きの図でございますけれども、各種情報を参照しながら最適化を行っているという段階でございます。具体的な内容は、次のページで御覧いただきたいと思います。

87ページでございます。モデルの計算に反映、参照するデータは、入手できる限りのデータを反映するということにいたしまして、反映したデータといたしましては、広域調査における重力探査結果、微動アレーの探査結果、さらに、再度、近傍の調査のうち、重力探査、反射法、屈折法探査、微動アレー探索、地表面の水平アレー探査といったものを取り込んでございます。さらに、サイト内のPS検層結果につきましても、モデルの中に取り込むということにしております。

88ページでは、10km・10km手法のモデルの中に取り込んだデータの位置をそれぞれ展開して示してございます。こうした情報をジョイントインバージョン解析の初期モデルに反映いたしまして、以降の解析を行うということにしてございます。

89ページをお願いします。解析に当たりましては、評価上重要となります敷地内にグリッドを密に配置するということにいたしまして、データ化が明確となっている測線についても評価グリッドを置くということで、グリッドを配置してございます。

地盤のメッシュ化の解析の設定に当たりましては、敷地に近い範囲を計算点を密にしま

して、周りにつきましては、それに比べると、やや粗にしてあるということでございます。

このモデルのジョイントインバージョン解析では、段階を追って残差の収束を図っているということでございます。具体的な方法といたしましては、第1段階では、各層内の速度を一定として、まず最適化を図り、続きまして、それを踏まえて、各層内の速度を変化させて、さらに最適化を図り、最後に層圧も変化させながら最適化を図るという、3段階の手順を踏んで、最適化の作業を実施しております。

91ページでございます。ジョイントインバージョンによって得られました地盤モデルの東西断面をここに示してございます。敷地内の速度構造は、大局的に見ますと、概ね水平成層構造でございますが、局所的に速度が変化しているといった傾向は認められないというふうに考えております。

92ページは、同様の南北断面でございまして、解析結果の傾向は、東西方向断面と同様の結果というふうになってございます。

93ページでは、地盤モデルから計算されたブーゲー異常と、観測されたブーゲー異常の比較を行っております。左側が観測のブーゲー異常でございまして、右側が地盤モデルから再現した計算されたブーゲー異常でございます。モデルによるものと、観測によるものと、ブーゲー異常は同様の傾向を示しているということでございます。

94ページからは、反射法地震探査におけます走時曲線と、その走時をトレースしたモデルから計算した走時曲線の比較を画面上段のグラフに示してございます。赤線が計算結果でございまして、黒で点線で離散的に示されておりますのが観測による走時でございまして、両者は一致しておりまして、地盤構造を表現できているかというふうに考えております。

続きまして、95ページでございます。南北方向についても同様の解析を実施しておりまして、計算と観測の走時はほぼ一致するということから、地盤構造を概ね表現できているんだろうというふうに考えております。

96ページでは、敷地内でアレー観測を実施しておりますので、その観測から求められました位相速度と、地盤モデルから計算される位相速度を、それぞれの六つのアレーについて、計算と観測値の結果を赤と黒で書き分けて、比較をしてございます。両者はよく一致する結果というふうになっておりまして、地盤構造を表現できているというふうに考えております。

97ページからは、敷地内にございますボーリング孔、これでとられました速度値と、で

き上がった3次元モデルの速度構造の比較を行うということをしてございます。図中には、字が細かくて恐縮でございますが、ナンバリングをしてございます。次ページ以降からお示しするグラフの振られている番号と、ボーリング孔のナンバーが対応するということでございます。

ここでは、敷地内でしたPS検層結果と地盤モデルから読み取った速度構造の比較を示してございます。観測データは点の形で示してございまして、P波、S波、それぞれは赤い線、青い線でその中に記載をしてございます。3次元地盤モデルにおきましては、同定の結果、得られたモデルにおいても、調査結果からは乖離しない結果でなっているということでございます。

続きまして、97ページを御覧いただきたいと思います。同様に、28番～56番までの結果を比較を示してございます。

100ページにおきましては、57番～79番までということで、比較を示してございます。

101ページでございますが、ここでは、作成したモデルと屈折法探査で得られました速度構造の比較を行ってございます。画面左側にはグラフで、屈折法探査で得られましたVsとVpの値、それから右側にはVpを記載してございます。2測線ございますので、青と赤がございます。両者は、傾向として調和的な内容になっているというふうに考えておりまして、それを重書きいたしましたのが102ページでございます。P波の構造の傾向と申しますのは、概ね一致しているというふうに考えております。

103ページでございます。ここでは、中央地盤の地震観測点位置での3次元地下構造モデルによる速度構造と、1次元の速度構造モデルの比較を示してございます。赤が1次元モデルでございまして、青が3次元モデルでございまして、両者は調和的な傾向で、概ね一致しているということでございます。

この速度構造を用いまして、104ページでございますが、1次元モデルと3次元モデルの観測点(中央)直下の地下3kmから解放基盤までの増幅率を求めて、比較した結果をグラフに示してございます。赤線が1次元モデルで求めました増幅特性でございまして、青線が3次元モデルでございます。両者は概ね一致しているということでございます。

105ページからでございますが、ここでは、3次元モデルを用いまして、波を入力して求めた増幅率と、それから1次元モデルによる増幅率の比較を行っております。入力波には中心周波数5HzのRicker波を用いまして、画面右側には、上段が東西断面でございまして、下段が解放基盤表面における平面的なスナップショットを記載してございます。

106ページでございますけれども、その結果を整理してございます。解放基盤表面(G.L.-125m)の位置でございますけれども、ここで1次元モデルによるRicker波の応答を基準といたしまして、3次元モデルによる計算結果の最大応答加速度を正規化して、コンター図にして分布にしてございます。

左側の御覧いただきました図面が10km・10km四方でございまして、その中には、各囲ってございますのは敷地でございます。その部分を拡大したものが右側の図面でございまして、右側の図面の中には、東、西、中央のそれぞれの地震観測点の位置を合わせて記載をしてございます。

左側の広域の図面で御覧いただきますと、f-2断層の段差の影響というふうに思われます線上の分布が見てとれますけれども、敷地内におきましては、特異に増幅しているという傾向は見られないという結果になってございます。結果として、増幅率におきましても、右側の敷地内では最大値でも1以下になっておりまして、1次元地盤モデルによる最大振幅値を明確に上回るような増幅特性あるいは1を超過する部分は、敷地内の主要施設のある範囲内には見てとれないということでございます。

以上、まとめますと、3次元モデルにつきましては、微動アレー観測や屈折法地震探査、あるいはブーゲー異常、PS検層結果と整合しておりまして、1次元モデルとの伝達関数とも整合することを確認いたしました。

3次元モデルによるシミュレーション結果からは、1次元モデルによる最大振幅を超える応答は見られませんで、1次元モデルによって敷地内の振動特性を代表することができるというふうに考えております。

ここからは8章でございますが、地震基盤より深い部分の減衰特性について説明をいたします。

109ページでございますけれども、右下のところで赤くハッチングをしておりますけれども、ここの減衰特性につきましては、佐藤ほか(2002)というものを用いて、既往の知見として設定をしてございます。

地盤モデルにより、地震基盤より深い部分のQ値につきましては、佐藤ほかを使っているということでございまして、これは全国の記録を用いたスペクトルインバージョンによっていることから、この値を採用しております。当社でもスペクトルインバージョンを実施しておりますことから、その結果との比較を右側の図に示してございます。両者の結果は、佐藤ほか(2002)の赤に対しまして、当社が実施しましたものが青でございまして、よく一

致しておりますことから、より広域なデータで検討された佐藤ほか(2002)を採用するということにしてございます。

111ページ、112ページを御覧いただきたいと思います。全体のまとめでございます。

まず、1番の1章で、地質調査結果等に基づく地盤構造を整理いたしまして、地震観測記録の分析から、到来方向に特異な増幅傾向がないということを2番のところで確認をいたしました。3番に参りまして、地下構造モデルの設定では、はぎとり地盤を作成いたしまして、中央、西、東地盤の観測記録の差異というものは、解放基盤より浅い部分の構造で説明可能となり、敷地の解放基盤では、一つの基準地震動で敷地を代表できるということを御説明いたしました。さらに、深部地盤モデルの作成におきましては、作成した地盤モデルが観測記録を説明可能であるということ、さらに、スペクトルインバージョンや3次元モデルによる検証についても御説明をいたしました。これらの内容から、地震動評価に用いる1次元地下構造モデルは、敷地の特性を適切に評価でき、敷地における地震動評価に用いることができるということを御説明いたしました。

説明は以上でございます。

○島崎委員　それでは、質疑に入りたいと思います。

永井さん、どうぞ。

○永井チーム員　規制庁の永井です。

まず、16ページ、17ページでお示ししていただいている屈折法地震探査の解析についてですが、データと解析手順をちょっと改めて確認をしていただきたいと思います。特に層境界を固定されてということでやっているので、この点が本当に正しいのかどうか。反射法探査も同時にこの測線で実施されているそうなので、そちらのほうで行った、例えば時間断面から深度断面へ変える際の速度と、今回、求めた速度がそれなりに合っていれば、層境界固定というのはいいと思いますが、そういうところを確認していただきたい。

同時に、こちらとしても確認をしたいので、先日のヒアリングでも申しましたが、波形データと今回の屈折法で得られるような構造の速度が合うかどうか、特に見かけ速度という点で確認をとりたいので、波形を縦軸方向、単なる時間ではなくて、距離と地震波速度でレデュースしたような縦軸にしていただいて、波形を並べていただいて、見かけ速度が明瞭にわかるような形で提示していただければと思います。

○日本原燃（竹内部長）　今、御指摘ありましたけども、これはレデュースはしていないんですけれども、こういった走時のデータをとっておりますので、ヒアリングの段階でで

も、これをもう一度整理した上で、改めて御説明をさしあげたいというふうに思っております。よろしくお願いいたします。

○永井チーム員　よろしくお願いします。

○島﨑委員　ここのところ、16ページにありますLineAの構造のところですけども、かなり複雑な構造を考えられていらっしゃいますので、下のほうにいろんな走時が出ていますけれども、結構ややこしそうですね。それで、できれば今のレデュースと同じような、シンセティックを描いていただいて、振幅が多分、変わると思いますので、その特徴が出ているかどうかをみたいと思います。よろしくお願いいたします。

○日本原燃（竹内部長）　改めて御提示させていただきたいと思います。

○島﨑委員　永井さん、よろしいですか。

○永井チーム員　はい。

○島﨑委員　吾妻さん、どうぞ。

○吾妻チーム員　規制専門員の吾妻です。よろしくお願いします。

ヒアリングのときも申し上げたんですけども、今回、この敷地の地盤を中央と西側、東側に分けられるということで、それぞれの建屋、耐震安全評価しなければいけない建屋が、どういった、どの地盤に当てはまるのかということをお示しいただきたいというふうに思っています。

今回、断面図のほう、例えば23ページとかの断面図のほうに、地質断面が切ってあるところの上に乗っかっている建物については、こういった位置にあるということが確認できるんですけども、ほかの構造物についても、どの地盤に乗っているのか、そういうことが確認できるような、例えば平面図上に落としていただくとか、そういった、あるいはほかの断面も切っていただいて、断面的にもどうなのかというところ、そういったものがわかる資料を追加で作成いただきたいというふうに思います。

特に断面図のほうでは、今、地盤の境界になっているf-1、f-2断層、これが傾斜を持っていますので、その地下での地下構造との関係、そういったものも含めて、こちらのほうでも見させていただきたいと思いますので、その辺の資料、わかるような資料をぜひ御作成いただきたいと思います。よろしくお願いします。

○日本原燃（竹内部長）　改めて整理した上で、お持ちしたいと思っております。

○吾妻チーム員　すみません。それとあわせて、その地質の状況をわかるような形で、こちらのほうの確認をしたいので、ボーリングデータ、各断面でとられているようなボーリ

ングデータについても、我々のほうでもぜひ拝見したいと思いますので、柱状図、コア写真等、そういったものもヒアリングの中での参考資料的な確認になるかと、位置づけになるかとは思うんですけども、そういったものもぜひ御提示いただきたいと思いますので、そちらの資料の整理もお願いしたいのですが、いかがでしょうか。

○日本原燃（竹内部長）　はい、承知いたしました。

○吾妻チーム員　よろしくお願いします。

○島﨑委員　もう一度、永井さん、どうぞ。

○永井チーム員　規制庁の永井です。

ここから、ちょっと地震観測に関する指摘が幾つか、ほかの者からも続くと思うんですが。まず最初に、29ページ～34ページのほうでお示ししていただいている、比較的規模の大きな地震の観測記録についてなんですが。こちらをほかの東西のほうにもある観測点でも同様に鉛直アレーの分析を行って、表示していただければと思っております。その後のほうの記録を回収しているところで、多分全ての記録はとれているとは限らないとは思うんですが、可能なものの限り、この絵と同じような形で、鉛直方向の変化というのを確認していただければと思います。

また、ほぼ同一振動とみなせるもの、もしくは、多少は違いますけど、波形の波長とかを考えて、ほぼ同一とみなせる深さの観測点同士で水平アレー分析をしていただいて、それより深いところでの影響というのが、どれほどの差があるのかというのも検討していただきたいと思います。

○日本原燃（竹内部長）　改めて整理させていただきたいと思います。

○島﨑委員　佐藤さん。

○佐藤チーム員　佐藤です。御説明ありがとうございました。

私のほうからも、幾つか御質問をさせていただきたいというふうに思います。まず、37ページからなんですけども、地震波の到来方向別の検討において、幾つか資料を御説明いただいているんですけども、地盤観測点の東側、中央、それから東側と西の応答スペクトル比を見ると、どの到来方向においても、短周期側は1を大きく下回っているというふうに見てとることができます。これは地盤観測点、東側の恐らく地盤の特性を反映しているんだろうとは思うんですけども、これは地質等の対比において、今現在、どういうふうに考えられているのかというふうなことをまずお聞きしたいと思います。

○日本原燃（竹内部長）　まず、資料で47ページを御覧いただきたいと思いますけれども。

47ページの下の3でございましょうか。ここで、200mと100mのどころの伝達関数がございますが、3のところで、短周期のほうで黒い観測記録の傾向が少し下がりぎみになっているということで、この影響が他の地点に比べて若干低くなっている要因ではないかというふうに考えております。

地盤モデルのはぎとりの結果につきましても、それを整合するような形でつくっておりますので、そういった地盤の速度の構造とか、そういった影響が、この観測記録に影響しているんじゃないかというふうに考えております。

○佐藤チーム員　わかりました。引き続き、ちょっと御検討いただくということで、もう一つ御質問なんですけども、35ページ、36ページでございます。西側から到来する地震というのがほとんどないという状況でございますけども、マグニチュードの大きさにこだわらず、少し地震の数を増やしていただいて、地震波の到来方向ごとに増幅特性を検討したほうがいいのではないかというふうなことを思っておるんですが、その点に関してはいかがでしょうか。

○日本原燃（竹内部長）　今、使っております記録は、なるべく多くの記録を入れて、使える記録は使える範囲で、ほぼ網羅しているというふうに思いますけれども、M5以下になると、ちょっと記録がどの程度使えるものになるかどうか、もう一度、記録を当たって確認をさせていただきたいと思います。

○佐藤チーム員　それは引き続き、よろしく検討をいただければいいんですけども、やはり地震の数が少ないということは、やっぱりある程度、数を増やして、到来方向別の増幅特性なりを多分、吟味していかなくちゃいけないんだろうなというふうに思いますので、そこら辺はちょっと地震を精査していただいて、解析のほうをしていただければなというふうに思います。

あと、もう少し私のほうから御質問をさしあげたいんですが、49ページをお願いします。はぎとり地盤モデルとPS検層結果の比較において、東側地盤の観測点の速度構造に若干乖離が見られるというふうに、この資料からは見えるんですけども、これも先ほどの東側の観測点のスペクトル比が1より短周期では下回るというふうなことと、恐らく関連してくるんだろうなとは思うんですけども、この点に関しては、どういうふうにお考えいただいているんでしょうか。

○日本原燃（竹内部長）　御指摘の東側地盤の緑の深いところでございますけれども、PS検層の結果からはそれほど変化はないんですけども、やはり地震観測を説明できるように

チューニングをしていくと、深い部分が少し速度が上がるということでございます。実際、この内容につきまして、もう少し精査をして、別途、説明させていただきたいと思います。

○佐藤チーム員　よろしくお願いします。

追加でですが、59ページをお願いします。深部地盤モデルの作成ということで、佐藤ほか(2011)の文献を引用して、Q値のところなんですが、高周波側ではQ値が一定になるような、頭打ちになるようなモデルと、これを参考にして計算をしたというふうな御説明だったと思うんですが、この既往の知見を六ヶ所サイトにおいても参考としていいかというふうな、ちょっと御質問をさせていただきたいと思います。いかがでしょうか。

○日本原燃（竹内部長）　佐藤ほか(2006)で……。

○佐藤チーム員　失礼しました。

○日本原燃（竹内部長）　論文の中に幾種類か、観測記録を使って地盤の同定をしている結果がございまして、非常にかたいところと相対的にはやわらかいところと、2種類の地盤がございます。その部分、片方の部分につきましては、我々とほぼ近いような速度の分布になっておりますので、その辺のデータも含めて、改めて整理をした上で、説明をさしあげたいというふうに思います。

○佐藤チーム員　わかりました。ありがとうございます。

○島﨑委員　大浅田さん、どうぞ。

○大浅田チーム員　地震・津波担当調整官の大浅田です。

今回、地盤特性の審査ということで、いろいろと地盤モデルの検証については、いろいろとやっていただいているんですけど、その中の一つとして、微動アレー観測、それを敷地の中でやられて、それも地盤モデルの検証ということで、64ページと65ページにあるんですけど。やはり敷地が広いということを考えると、今回、65ページで中央の地点だけを少し比較したデータを載せられているんですが、やはりその敷地が広いということで、先ほど来、出ていますように、本当に東側と中央、西というのは同じなのかというところもありますので。

東と西のところについてもアレー観測をされていますよね。西側ですと№2、恐らく東側ですと№3がそれに相当すると思うんですけど、それと地盤モデルの検証の値というのも入れていただきたいと思いますし、あと、№4と5と6のアレーもやられているんですけど、これも東、中央、西という観点で見た場合にどうなのかということを、あわせてお示しいただきたいと思うんですけど、いかがでしょうか。

○日本原燃（竹内部長）　再度、整理して、また御説明さしあげたいと思います。
○大浅田チーム員　よろしくお願いします。

あともう1点なんですけれど、先ほど来、いろいろと質問させていただいておりますけど、やはり先ほど申しましたように、再処理施設というのはかなり敷地が広くて、我々が普段やっている発電所に比べると、かなり敷地が広いと。さらに、そういったことを考えると、解放基盤の設定も含めて、地盤特性というものが本当に水平成層というもので扱っていいのかどうかというのは考えておりますし、あと、それを踏まえて、基準地震動を今後決めていくというのをどういうふうに考えるのかというのが大きな審査のポイントだと思っているんですけど。

そういった観点で考えると、やはり敷地、特に強震動が起こったときに、その地盤特性というのがきちんと反映されているのかどうかということが一番大きいんじゃないかと思うんですけど、今、強震動という観点では、震源断層モデルがあるシミュレーションとして、71ページですか、これは2008年の岩手県沿岸北部の地震ということで、強震動モデルがあるものと、地盤の観測記録ということで比較されている例だと思うんですけど、これもたしか中央しかやってられないですよね。

東と西が、その観測記録はとれているのかどうかというのは、ちょっとすみません、今、手元にないのでわからないんですけど、東と西についても記録があれば、どうなのかというのをあわせて提示いただけたらと思うんですけど、そこら辺はデータとしてはとれているんですか、この時期というのは。
○日本原燃（竹内部長）　確認させていただきます。データは確認させていただきますけれども、とれたデータについては、今この断層モデルは解放基盤で評価しておりますので、もしデータがあれば、はぎとり地盤モデルで解放基盤に戻して、その状況がどうなっているのかといったようなことを御説明さしあげたいというふうに思います。
○大浅田チーム員　あと、ほかに強震動の震源モデルが作成されている例として、例えば2011年の東北地方太平洋沖地震とかもあるかと思うんですけど、そういったものと、その観測記録の比較というものも、やはり重要だと思っていますので、繰り返しになりますけど、本当にああいった敷地が広いところで、どのように解放基盤を含めて地盤モデルを作成しているのかということを少し検証するという観点では、やっぱり強震動シミュレーションと観測記録の比較というのも、やはり重要な一つのポイントかなと思いますので、そこら辺、すみません、データの整理をよろしくお願いしたいと思います。

○日本原燃（竹内部長）　どういった地震を選ぶかということも含めて、ちょっと整理した上で、再度、御説明さしあげたいと思います。

○大浅田チーム員　よろしくお願いします。

○島﨑委員　今の点に関連してなんですけれども、東と西の観測点が2004年に移動していると伺ったんですが、場所が変わっているんでしょうか。

○日本原燃（竹内部長）　ごく近傍に設備の更新とともに移設をしておりますので、大きくは動いておりません。位置的に何百mも動いたというような状況ではありません。

○島﨑委員　同時の観測はしていないんですね。

○日本原燃（竹内部長）　一旦、観測を終了した後に移設をして、それから再開しておりまして、少し間があいております。

○島﨑委員　了解しました。

ほかに何かございますか。

佐藤さん、どうぞ。

○佐藤チーム員　佐藤です。

私のほうからは二つほど御質問をさしあげたいんですが。最後のほうで、3次元の地下構造モデルの作成というふうなことで御説明をいただいているんですけども、86ページになりますでしょうか。この3次元のモデル、一言で言っても、非常に多くの観測データを使われて、ジョイントインバージョンされているというふうなことの御説明があったと思うんですけども、この計算において、拘束条件とか、モデルの収束条件も含めて、3次元地下構造モデルの妥当性をもう少し説明していただきたいなというふうに思っております。

それは、これだけ多くのデータをジョイントインバージョンしてやっているわけなので、いろんな拘束条件があったりだとか、あるいは、収束条件があったりとか、それぞれあると思うんですけども、それらのもう少し具体なところをまた御説明をいただければなと思うんですが、いかがでしょうか。

○日本原燃（竹内部長）　今、お尋ねの件は、例えばモデルの外側の境界条件だとか、あるいは、判定式でどういったところで絞り込んでいくかという。

○佐藤チーム員　そうですね。インバージョンをやるときのフロー図がありますけども、三つのステップに分けてというお話がありましたけども、確かにモデリングをやる人間にとっては、これは普通の流れ図なわけでありまして、そこの中身の具体なところとか、あるいは、これだけいっぱいなモデルを同時にといて、最適化を見つけるというのは、多分

モデルをやっている者からとってみたら、非常に高度な、かなり難しい試みであるというふうには私は理解しているんですけども。

そういう状況において、どれぐらいこのモデルの信頼性があるかというふうな観点で見た場合、やはりもう少し収束の条件であるとか拘束条件、あるいは最終モデルを得るに当たってのパラメータ、その辺も含めて、また御説明いただけるとありがたいなというふうに思っています。

○日本原燃（竹内部長）　承知いたしました。改めて整理させていただきます。

○佐藤チーム員　あともう1点ですが、その3次元モデルの計算結果を91ページ、92ページで御提示いただいているんですけども、これは「10km×10km」と先ほどの御説明、計算領域で、深さが3kmという御説明があったと思うんですが、これ、もう少しサイト近傍の結果を、少しフォーカスを当てて、拡大した図面等も御提示をあわせていただけると、よりわかりやすいかなと思うんですが、そこら辺はいかがでしょうか。

○日本原燃（竹内部長）　先ほどの解析条件なども含めまして、一括して後ほど御説明さしあげたいと思います。

○佐藤チーム員　よろしくお願いいたします。

○島﨑委員　ほかには何かございますか。

吾妻さん。

○吾妻チーム員　私のほうから、もう1点、資料の105ページ、106ページになりますけども。Ricker波による波形入力による増幅シミュレーションをやっていただいているんですけども、これ、ヒアリングでも申し上げましたけども、今回、御提示いただいたのは鉛直入射だけなんですけども、敷地近傍の活断層などのことを考えつつ、やはり斜め入射というのも検討されたほうがいいのかなと思いますので、その辺、ぜひ考えていただきたいなというのが1点です。

もう1点なんですけども、今、106ページのほうで、平面で最大どれぐらいの増幅傾向があるのかというのをお示しいただいて、この敷地内では大きな増幅は認められないということなんですけども、コメントにもありますけども、断層の影響、f-2断層の影響が敷地の外側では何か見られそうだということですね。それから、コメントにはないんですけども、敷地の中で、これ、f-1の影響なのかなというような方向、北東、南西方向に延びるような、1を上回るようなコンターが引かれていたりもするので、ある程度、やっぱり3次元の影響も若干出ているのかなというふうには見させていただいています。

それで、今、これ、G.L.-125mの解放基盤表面上でやられているんですけども、結果を見せていただいているんですけども、3次元の構造モデルを見ると、地表というか、そこまでモデル化されているかと思うので、これ、ぜひ設置面でどういう結果になるのか、それを見させていただけないかなと思ったんですが、それは可能でしょうか。

○日本原燃（竹内部長）　ちょっと聞き逃しまして、どの位置でございましたか。

○吾妻チーム員　設置面、G.L.-20mとか、今、設置面に。

○日本原燃（竹内部長）　建屋底面ですね。

○吾妻チーム員　今、多分、これ、解放基盤表面の結果をお示しいただいているのは、これぐらいの程度でおさまっていて、そこから上は、はぎとりでやったような、1次元でやりますよということを前提に、解放基盤表面の評価をされていると思うんですけども、せっかく3次元のモデルで地表までつくられているのであれば、設置面レベルで、こういったRicker波の検討、増幅傾向がどの程度あるのかというところまで、一気にやってしまってもいいのかなと思ったので、可能であれば、その結果も御提示いただきたいと思ったんですけども、いかがですか。

○日本原燃（竹内部長）　改めて整理させていただきます。

○吾妻チーム員　よろしくお願いいたします。

○島﨑委員　どうぞ、反町さん。

○反町チーム員　チーム員の反町です。

すみません、今の吾妻の質問と関連しているんですけども、同じかもしれないですが、106ページで、f-2断層による影響が、断層による構造が要因になっていると考えられるというところを考察をいただいているんですけれども、そのf-1断層についての考察がなされていないというふうに思われるので、そこをちょっとどうお考えなのかというのを教えていただけないでしょうか。

○日本原燃（竹内部長）　103ページを御覧いただきたいと思うんですけれども。今、f-2断層の影響と申し上げましたのは、下の距離で申しますと、4,000の上部に比較的大きな段差のようなものが見られますけれども、ここのところで波が折れ曲がった影響が敷地から西側のほうに出ているというのが、先ほど、紙に書いた内容でございます。

F-1につきましては、その段差があまり大きくないものですから、恐らくそれほどの影響はなかったのかと思いますけども、敷地内で出ている濃淡について、どんなことなのかというのは、もう一度、考察をさせていただきたいと思います。

○反町チーム員　よろしくお願いいたします。

○島﨑委員　もう一回、佐藤さん。

○佐藤チーム員　佐藤です。

その105ページで、今、ちょっとRicker波の話が出たので、ちょっとマイナーな質問をさせていただきますけども。そのスナップショットありますけども、この横軸のスケールは、距離感としては、どれぐらいの距離感だと思えばいいんですか。これはそのままメートル表示されているんですかね。それとも、何か座標位置での表示をされているのか、ちょっと距離感がわからないので、もし御存じであれば。

○日本原燃（竹内部長）　距離で示せばよかったと、座標でございまして、距離としては10kmの範囲でございます。

○佐藤チーム員　これ、もう少し例えば敷地の近傍とかにフォーカスを当てて、その範囲で見ていただくとかしていただいたほうが、よりわかりやすいかと思うんですけども。あとあわせて、白黒表示になっているんですが、もう少し色をつけていただくとか、見やすいような表示にしていただけるとありがたいんですが、いかがでしょうか。

○日本原燃（竹内部長）　改めて整理させていただきます。

○佐藤チーム員　よろしくお願いします。

○島﨑委員　ほかにございますか。

大浅田さん、どうぞ。

○大浅田チーム員　地震・津波担当調整官の大浅田です。

今日は、地盤特性の審査ということで、いろいろと質問、御指摘等をさせていただきましたけど、前回と前々回ですか、敷地周辺の断層の活動性とか、あと敷地の断層というか、破砕帯とか、そういったところを審議させていただいたんですけど。今、追加調査も含めて、そこら辺、敷地周辺の断層については、いろいろと検討されておって、あと敷地内については、どちらかというと、データ整理という観点で、地すべり地形とかも含めて、いろいろと検討されていると思うんですけど、そこら辺の現在の進□状況というのを御説明いただきたいんですけど、いかがでしょうか。

○日本原燃（齋藤理事）　現在、出戸西方断層の南端でございますけれども、あそこについては、今、トレンチ調査を進めております。前回の御指摘で、少し東側のほうも見てはどうかというお話もありましたので、現在、掘り増しをして調査を進めていると。データの蓄積を今図っておりまして、まとめに関しては、もう少しお時間をいただきたいという

ふうに考えております。

あと、大陸棚外縁断層、これも敷地周辺の一つですけれども、これにつきましても、現在、海上音波探査の結果の整理と、それから海上ボーリングも実施しましたので、このまとめを並行して進めているというところでございます。

○大浅田チーム員　わかりました。あと、敷地は追加調査というよりかは、どちらかというと、過去のデータ整理が中心だったと思うんですけど、そこら辺の進み具合はどうでしょうか。

○日本原燃（齋藤理事）　敷地内につきましては、やはり先回の審査会合の中での御質問、御指摘ありましたので、それらのデータを整理して、わかりやすくまとめた上で、また次の回、あるいは次のその次の回にでも御説明申し上げたいというふうに考えております。

○大浅田チーム員　よろしくお願いします。

○島﨑委員　反町さん、どうぞ。

○反町チーム　反町です。

追加でお願いしたいんですが、103ページのVs構造の、今、東西断面を提示いただいていますが、これ、南北断面も見せていただけないでしょうか。

○日本原燃（竹内部長）　承知いたしました。

○島﨑委員　ほかにありますでしょうか。

3ページで御説明いただいた点なんですけれども、解放基盤表面としてG.L.-125というところで、これで多分、基準地震動を設定されるという、そういう形をされていらっしゃいますが、かなり敷地が広いので、基準地震動を一つにするか、あるいは、例えば三つにするか、いろんなやり方はあり得るということが一つと。

それから、もう一つのポイントは、それより上は三つでも整理できると。建物はたくさんあると思うんですけども、この三つで全て整理できると。その点がどのくらいしっかりしているかという点ですね。ここら辺が、ここでのポイントになるのかなと。もちろん、方向によって何かないかどうかということはチェックしていただきたいとは思っていますけれども、そこら辺がポイントかと思いますので、よろしく御検討をお続けいただければと思います。

ほかになければ、本日はこのくらいにして、議事を終了したいと思いますが、よろしいでしょうか。

それでは、事務局から連絡をお願いします。

○小林チーム長補佐　次回の会合でございますけど､この地震動の会合でございますけど、ヒアリング等の状況を踏まえて、また開催日等を連絡させていただきます。

事務局からは以上でございます。

○島﨑委員　それでは、以上をもちまして、第26回の審査会合を閉会します。どうもありがとうございました。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第27回

平成26年9月9日（火）

## 原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

## 第27回　議事録

１．日時

平成２６年９月９日（火）１０：００～１２：０２

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

担当委員

更田　豊志　　原子力規制委員会委員

原子力規制庁

大村　哲臣　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長代理

石井　康彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

長谷川　清光　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

竹内　淳　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

伊藤　博邦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

田尻　知之　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

塩川　尚美　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

葛西　邦生　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

佐藤　耕太　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

福島　操　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

山村　修　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

小川　明彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

津金　秀樹　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

久保田　和雄　技術基盤グループ　安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付
主任技術研究調査官

高梨　光博　　技術基盤グループ　安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付
技術研究調査官

日本原燃株式会社

青柳　春樹　　執行役員　再処理事業部担任（安全）

越智　英治　　理事　再処理事業部　エンジニアリングセンター長

染谷　浩　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　設計部長

井鳥　昌史　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　設計部　副部長

石原　紀之　　東京支社　技術部　課長

有澤　潤　　再処理事業部　エンジニアリングセンター プロジェクト部
再処理規制対応グループリーダー

久保田　浩　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　設計部
技術基盤グループ　副長

五月女　文憲　再処理事業部　エンジニアリングセンター　設計部
プロセス・機器グループ　副長

木村　昭則　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　設計部
技術基盤グループ　主任

４．議題

（１）日本原燃（株）再処理施設の新規制基準に対する適合性について

（２）その他

５．配付資料

資料１　再処理事業変更許可申請書の一部補正（第2回）の主な内容について

資料２　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性【設計基準】
第十一条：溢水による損傷の防止　申請書前後表

資料３　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性【設計基準】
第十二条：化学薬品の漏えいによる損傷の防止　申請前後表

資料４　【溢水による損傷の防止】
【化学薬品の漏えいによる損傷の防止】
防護対象及び溢水源・漏えい源にかかる申請前後表

参考　　再処理施設　前回までの審査会合における主な論点と対応について

６．議事録

○更田委員　それでは、定刻になりましたので、第27回の核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を開催いたします。

本日の対象ですけれども、日本原燃株式会社、再処理施設の新規制基準に対する適合性について。申請の一部補正等がありましたので、審査の進め方などについて、石井管理官から説明してもらいます。

○石井チーム長補佐　原子力規制庁、石井でございます。

日本原燃再処理施設の審査ということでございます。

今回は2か月半ぶりの開催でございますが、その間の経緯を少し補足いたしますと、5月末に補正がございまして、6月19日の審査会合で、その点について少し議論がございました。

また、その後、6月25日の原子力規制委員会でも、審査における事業者の対応についての議論がございまして、これらを受けまして、7月の初めに日本原燃の松原副社長と、私ども規制庁審議官の大村と面談をいたしまして、その場で、松村副社長から、審査を受けるに当たり、まず補正申請書をしっかりと用意して、その上で審査を受けたいという考え方が示され、それを受けまして、審査会合の開催はしばらくしていなかったというところでございます。

8月末に、改めて補正の申請がございましたので、今回、審査会合を開催したという、こういう次第でございます。

今日の議題に関連しては、補正がありました再処理施設について審査ということで、これまでもMOX燃料加工施設とも合同で行っておりましたが、今回はMOXのほうではございませんで、再処理についての審査ということで進めたいというふうに考えてございます。

今後の進め方、補正の内容も含めて、日本原燃から御説明をいただきたいと思います。

以上でございます。

○更田委員　それでは、今回の補正の主な内容について、説明を始めてください。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

今、御紹介いただきましたように、8月29日に変更申請の一部補正をさせていただきました。

今回の補正の中身でございますけれども、新規制基準の中の大きな二つのカテゴリのうち、安全機能を有する施設に係る設計基準と、重大事故等の拡大防止に係る部分にカテゴ

リが分かれてございますけれども、今回変更・補正させていただいた部分につきましては、設計基準に係る溢水及び化学薬品の漏えいに係る損傷防止、さらには、外部からの衝撃による損傷防止のうち、竜巻、外部火災、航空機落下に係る損傷防止、これについて補正させていただいたわけでございます。

本日は、この後、全体の補正の概要を説明させていただくとともに、特に溢水と化学薬品の漏えいについては詳細に説明させていただき、御議論いただきたいと考えてございます。

あと、これ以外の設計基準に係る部分、それから、先ほど申し上げました重大事故等の拡大の防止に係る部分につきましては、現在、補正準備をしてございますので、準備が整い次第、また補正させていただいて、御審議いただきたいというふうに考えてございます。

それでは、概要のほうから説明させていただきます。

○日本原燃（有澤グループリーダー）　日本原燃の有澤と申します。

資料1に基づきまして、8月29日に提出いたしました補正の概要について、説明させていただきます。

表紙をめくっていただきまして、1.はじめにでございますが、こちらは、先ほどの青柳の説明と一部重複いたしますが、事業指定基準規則の「第二章　安全機能を有する施設」の「第九条　外部からの衝撃損傷」、「第十一条　溢水」、「第十二条　薬品漏えい」等について、これまでの審査会合、行政面談等を踏まえて、事業許可申請書本文における設計方針を充実させるなど、記載内容の追加・充実を図っております。

その記載内容の充実の基本方針でございますが、２章に示しております。

（1）としまして、溢水、外部からの衝撃等から何を守るか、または、溢水、薬品漏えいに関し何の破損を想定するかについて、炉規法第四十四条の二の許可の基準に従い、位置、構造、設備を示すこととしました。

その際、申請書本文において守るものを示す際には、原則、本文で対象設備の記載されている項目、これは、具体的には申請書本文におきまして、再処理施設設備本体であれば本文ニ項、放射性廃棄物の廃棄施設であれば本文ト項となりますが、これらを呼び込む形で位置等を示すこととしております。

（3）としまして、設計及び評価方法については、申請書本文に基本設計または評価の方針を、添付書類にその具体的な方法及び条件を記載することとしました。

なお、位置、構造設備を示すために、これまでの申請書で示せていなかったものは、今

回記載を追加することとしております。

この基本方針に基づいた各項目に関する主な補正内容を次に説明いたします。

まず、〈竜巻〉でございます。

こちらにつきましては、a.設計方針等の記載の充実につきましては、申請書本文、添付書類六にて行っております。

具体的には、安全機能を有する施設は、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」に基づき評価し、安全機能を損なわない設計とする方針を記載するとともに、竜巻から防護する施設は、先ほど紹介しました基本方針の（2）のとおり、申請書本文の項目を呼び込む形で記載しております。

次に、基準竜巻、設計竜巻につきましては、竜巻検討地域の設定、基準竜巻、設計竜巻の最大風速の設定。こちらは風速69m/sとなりますが、その考え方及び結果を本文に、具体的な評価内容を添付書類四に記載いたしました。

また、設計に当たっては、69m/sに十分な余裕を考慮して、最大風速100m/sの竜巻の特性値に基づいて設計荷重を設定することを、本文と添付書類6に、それぞれ記載しております。

c項の竜巻防護設備につきましては、飛来物防護板及び飛来物防護ネットを設置する旨を本文ロ項に記載するとともに、その使用につきましては本文及び添付書類六に新たに章を起こして記載いたしました。

dの竜巻対策の手順等としては、物品の固縛・建物内収納、車両の退避等を行うことを、本文に考え方を、添付書類六に具体的な手順として記載しております。

今、御紹介しました内容に関する申請書本文、及び添付書類の章構成につきましては、添付1、下のページで、4ページにまとめておりますので、そちらで御紹介したいと思います。

下のページ、4ページでございます。

審査状況等を踏まえた記載内容の追加・充実、外部からの衝撃（竜巻）というタイトルになっておりますが、左から、補正内容の欄、それを申請書本文と申請書添付書類のどこに記載したかということを、章単位でまとめた表でございます。

左端の補正の内容欄で、基本方針の明確化として、竜巻の検討では大きく①～⑤の流れで検討を行いました。

まず、①の設計対象施設。

こちらには竜巻防護施設を含んでおりますが、この選定につきましては、申請書本文におきましてロ項、（7）その他主要な構造の外部からの損傷の防止、（イ）竜巻、ここの中で竜巻評価ガイドに基づき選定することを記載するとともに、本文で記載されている対象設備の項目を呼び出して記載しております。

そして、それらを添付書類六で、さらに具体的に記載することとしております。

その選定の考え方につきましては、選定フローとしまして、この添付書類六の欄に示します第1.7-8図～第1.7-10図において、考え方を、選定フローとして記載の充実をしております。

次に、２項の竜巻検討知識の設定については、設定の考え方と結果を本文ロ項に、そして、右側にあります添付書類四では、この評価の内容を必要な図を付して、記載を追加しております。

以下同様に、3、4、5と、先ほどのような形で本文、添付書類ともに記載を充実することにしております。

1枚めくっていただきまして、5ページでございますが、左側の補正内容の欄で、④竜巻防護対策の追加に伴う「安全上重要な施設表」への追記と記載しておりますが、こちらは、竜巻防護施設であります飛来物防護板及び飛来物防護ネットを安全上重要な施設と選定いたしましたことから、添付書類六にあります第1.7-6表、こちらは、安全上重要な施設をまとめた表でございますけれども、こちらのほうに竜巻防護施設である防護板とネットを追記したということでございます。

また、防護ネットの一部につきましては、使用済み燃料の受け入れ施設及び貯蔵施設用の安全冷却水系冷却塔を防護するということから、その下に記載しています第1.7-2表、こちらは、使用済み燃料の受け入れ及び貯蔵に係る施設の表でございますけれども、こちらのほうにも必要な防護ネットの追記を行ったというところでございます。

2ページに戻っていただきまして、続きまして、外部火災について御説明いたします。

こちらも、本文におきまして、外部火災影響評価ガイドに基づき評価し、安全機能を損なわない設計とする方針を記載するとともに、防護対象を、申請書本文の項目を呼び込む形で記載しております。

また、森林火災に対する設計方針、20m以上の防火帯設置、近隣工場等の火災、航空機墜落による火災に対する設計方針、こちらを本文に、その具体的な評価は添付書類六。また、さらなる詳細については、添付書類六の添付資料という形で記載いたしております。

また、この森林火災の評価に用いる気象データにつきましては、添付書類4で2003年から10年間の、月ごとの最高気温、最大風速等を記載して、記載の充実を図っております。

こちらの章構成につきましては、6ページを御覧ください。

外部火災の章構成をまとめたところでございますけれども、先ほど紹介した内容でこちらに記載するとおり、本文と添付書類で記載しております。

右側の添付書類六の欄で、（1）添付1ということで、その下に添付資料1、熱影響評価建屋の選定から、1～3ということで記載されていますが、こちらが、先ほど御説明させていただいた詳細な説明等を示すために、添付書類六の中に追加した添付資料でございます。

また、森林火災の評価に用いるデータにつきましては、この右側の欄の真ん中より下の添付書類四のところで、第2.2-18表から19表におきまして、先ほど紹介しました10年間の月ごとの最高気温、最大風速等をまとめております。

めくっていただきまして、7ページでございます。

補正内容、左側の欄を御覧いただきたいんですけれども、外部火災におきましては、森林火災のほかに、近隣工場等の火災爆発、④として航空機墜落による火災、飛ばしまして、⑥二次的影響として、右側の添付書類六のところに記載しておりますが、ばい煙、有毒ガスの影響等、多岐にわたって評価を行いまして、それらにつきましても記載を追加しているというところでございます。

また、その下の⑦の体制手順等につきましても、添6のほうで第1.7-13～14図に自衛消防隊の組織図を追加するなど、記載の充実をいたしております。

これら外部火災の内容につきましては、後日改めて御説明させていただきたいと考えております。

2ページ目に戻っていただきまして、〈航空機落下〉の上の、なお書きでございます。

外部火災の評価におきましては、5月21日に外部火災の審査会合を行っていただきましたが、そちらで御説明した内容について、一部、日照の熱影響に係る評価に関しまして、誤りがあったことから、今回の補正で修正を行っております。誠に申し訳ございませんでした。

そちらの内容につきましても、後日改めて御説明させていただきたいと考えております。

続きまして〈航空機落下〉でございます。こちらもa.に示しますように、「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準」に基づく評価を行う等の記載の充実を行っております。

具体的には9ページを御覧ください。

9ページの左側、補正内容の欄の1～5の流れで、航空機落下については検討を行っておりますが、1の航空機落下の発生確率の要否確認、こちらにつきましては、本文におきまして航空機落下確率の評価基準、そちらに基づいて行っていることを記載しております。

また、2の防護対象とする設備の選定におきましては、六ヶ所再処理施設は、10km離れた位置に三沢対地訓練区域があることから、原則安全上重要な施設を防護対象とし、その防護対象を示す際は、本文での対象設備の項目を呼び出して記載するということにしております。

また、4の航空機落下の発生確率評価におきましても、原子力施設への航空機落下確率の評価基準に基づき、発生確率評価を行いまして、本文にその結果を、添付書類六に評価方法及び条件を記載したということでございます。こちらにつきましても、後日、御説明させていただきたいと思います。

続きまして、その下、10ページから溢水について示しております。

溢水につきましては、これまで御説明してきた内容を二項で御紹介しました基本方針に基づきまして記載の追加、充実をいたしております。

検討の流れとしまして、1の防護対象とする安全機能の選定、2の防護対象設備の選定、3、溢水源の設定を行いますが、申請書本文のほうでは防護対象設備や溢水源は、対象設備の項目を呼び出す形で記載して、位置を明らかにするということをしております。

また、防護対象設備につきましては、右側の添付書類六の上から二つ目のカラムに、第1.7-15図～56図ということで記載しておりますが、こちらで各建屋のフロアごとの配置図を示すことにより、さらなる位置の明確化を行っております。

また、6の溢水に対する防護設計におきましては、本文において、緊急遮断弁により溢水を抑制する、堰防水扉により溢水の流入を防止する設計とする旨を記載するとともに、その詳細な使用や位置につきましては、次の、めくっていただきまして11ページでございますが、11ページの一番上の欄、申請書本文であればリ項、その他再処理設備の附属施設の構造及び設備の、（4）その他主要な事項の中に、溢水防護設備という新たな章を設けて記載しております。

また、添付書類六におきましても、9のその他再処理設備の附属設備に、9.14ということで溢水防護設備として新たな章を設けて、詳細を記載するということにしております。

ここで記載しています第9.14-1表におきまして、緊急遮断弁、堰、防水扉の使用を、使

用表として示すとともに、9.14-1図では緊急遮断弁の、9.14-2～14.25図におきましては、堰または防水扉を配置図の中で詳細に示しております。

これらの内容につきましては、この後、詳細に御説明させていただきたいと考えております。

また、次のページの化学薬品の漏えいによる損傷の防止も、この後詳細に御説明させていただきますので、ここでは説明を割愛させていただきます。

3ページのほうに戻っていただきまして、（4）その他でございます。

以上が技術的な変更点でございますけれども、（4）その他といたしまして、当社は6月30日付で役員人事を、また7月1日と8月21日に人事異動を行っておりまして、これを受けて、添付書類三の「主たる技術者の履歴」、「技術的能力に関する事項」も変更いたしておりますので、そちらのほうは、補正書のほうで、その内容を御確認いただければと存じます。

以上をもちまして、資料1の説明を終わらせていただきます。

○更田委員　まず、概略ですけれども、確認はありますか。

○竹内チーム員　原子力規制庁の竹内です。

今回概要を御説明いただきまして、今後、各分野について御説明いただく上でお願いしたい点、または確認したい点として、3点ございます。

これまでの、過去、審査会合等で御説明いただいている内容から、今回の補正によりまして変更した点がありましたら、そういった点につきましては明確に説明していただければと思います。

例えば、先ほど御説明がありましたけれども、外部火災における河川強度の計算結果に誤りがあったという点につきましても、そういった内容の確認が十分行われているということも含めて、御説明いただければと思います。

それから、今回、補正書を受け付けた後、9月2日に事務方でヒアリングを行っておりますけれども、その際に、外部火災の中でも、ウラン濃縮施設等による外部火災防護の影響があるかどうかということを評価対象外としているということにつきましても、その理由について説明いただければと思います。

以上が1点目です。

2点目といたしましては、今回の変更許可申請書と、その後の詳細設計に当たります設計及び工事の方法の認可の申請書というのが今後提出されるかと思いますけれども、そう

いった詳細設計との関係づけができているかということを、各テーマ、分野の中で御説明いただきたいと思います。

例えば、本日、詳細な御説明をいただく予定になっております溢水につきましても、溢水防護施設の詳細設計の妥当性を確認する上で必要な条件等が、今回の許可申請書の中で示されているかという点につきましても、御説明いただければと思います。

以上が2点目です。

3点目は確認事項になりますけれども、今回、冒頭に御説明いただきましたけれども、今回の補正申請の中には、重大事故等対処施設に係るものは含まれていないということと理解しておりますけれども、例えば溢水につきましては、重大事故対処施設等の環境条件というか、設計条件ということになっておりますけれども、その点につきましては、また別途、今後提出される重大事故対処施設の中で確認するという認識でよろしいでしょうか。

そういった、以上3点になります。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原でございます。

今お話がありました、変更点を明確に説明すること、あと、火災の影響についてウラン濃縮施設のことも踏まえて説明することの点については、今後の審査会合の場で、明確にした上で説明させていただきたいと思います。

また、今後出します施設工事の申請と、今回の申請書のひもづけ、それについても、本日御説明します溢水化学薬品については可能な限りやらせていただきます。できない部分は、後日整理させていただいた上で、説明させていただきたいと思います。

あと、重大事故対処に関しましては、今回は御指摘のとおり入ってございません。そこについては、重大事故の補正をさせていただいたときに、説明させていただきたいというふうに理解しております。よろしくお願いします。

○竹内チーム員　わかりました。ありがとうございます。

○更田委員　ほかにありますか。

○石井チーム長補佐　原子力規制庁、石井です。

先ほど、進行に当たって、今回は再処理のみでMOXは入れないというふうに、私の方から申し上げましたが、今回補正された内容で、今後御説明される外部からの衝撃による損傷の防止であるとか、外部火災などの条件設定などは、前回共通でやった内容であって、前回申し上げましたように、効率的にできるところは効率的に進めるということで、我々も考えていると申し上げたとおりですが、今回、補正が再処理だけということもあろうか

と思うんですが、別に扱いたいということでの申し出があったので、今回、MOXは対象とせずに審査を行うということでやらせていただいておりますが、とはいえMOXも、もう既に申請されて、審査中という状況でありますので、MOXの状況と今後の取り扱いについて、今日はMOXの方が来られていないんで、可能な範囲で結構ですが、補足的に状況を説明いただければと思います。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃、石原でございます。

先ほど、再処理については青柳のほうから、今回補正したもの以外については、順次、準備しているという御説明をさせていただきました。

MOXにつきましても、今御指摘のとおり、外部火災等々、共通的なものは共通ではあるんですが、MOXにつきましても今、補正の準備というのを順次やらせていただいてございます。

当社としましては、確かに、こちらのほうから最初、共通的な事項は効率的にというお願いをしているにも関わらず、申し訳ないんでございますが、こちらについては、MOXの補正を準備でき次第、順次、審査のほうをお願いしたいというふうに考えてございます。

○更田委員　それでは、資料2以降に基づいて、まずは溢水による損傷の防止から、説明を始めてください。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

それでは、資料2と4、この両者を使いまして、第十一条、溢水による損傷の防止について、御説明させていただきたいと思います。

まず、資料2のほうですけれども、これは溢水に関わる直接のところの補正書の前後表でございます。

資料4、こちらのほうは溢水と化学薬品、両者なんですけども、それぞれの溢水源だとか防護対象はどこにどう書いているかということで、別冊にして分けたものでございます。

それでは、まず資料2のほうで御説明させていただきます。

十一条の溢水につきましては、今まで審査会合で何度か御説明させていただきました。そのときにも、これらについては補正で書きますという約束をさせていただきましたけれども、今回は、それらを具体的に、補正書に記載したということで、その内容について御説明させていただきたいと思います。

それで、審査会合の中で一部については、具体的な溢水量の評価と、設工認等に関わるような御説明もいたしましたけれども、それらについては、今回、補正書の中では記載し

ておりません。

先ほど御指摘がございましたように、設工認につながるということで、それらが今回御説明する補正書から、将来的に設工認、さらには保安規定、それらについて、どういうふうに関連づけていくかということを御説明させていただければと思います。

それと、もう1点ですけども、審査会合からの変更点があるかということがございましたけども、これについては補正の中においてはございません。後でございます化学薬品については、一部動き等がございましたので、それについては化学薬品のところで御説明させていただきたいと思います。

もう1点、本文につきましては、先ほど有澤のほうから御説明いたしましたように、基本設計ないしは基本設計条件の基本的な考え方を書きまして、それで添付につきましては、それらの具体的なところを書いていくというようなことで書いております。

さらに、審査の基準でございます位置、構造、設備、これらが特にわかりやすくなるように申請書はつくっております。

それでは、まずページをめくっていただきまして、具体的に2ページ目からですけども、2ページ目のところに黒枠で囲っておりますけども、これが今回の溢水のところに関連するところでございまして、(b)項のところに溢水の損傷の防止ということで、基本的な安全設計の考え方を記載しております。

これらの安全設計の適合性につきましては、添付のほうで具体的に、その適合性について評価を記載しております。それらについては99ページ。

ちょっとページが飛んで恐縮なんですけども、99ページのところに評価ということで、溢水損傷の防止の安全設計の考え方と評価を、こちらのほうに具体的に書いているというような構成になっております。

また2ページに戻っていただきまして、以降ですけども、こちらには溢水に対する防護対象、これは防護対象を何にするかということを本文側で記載しております。これについても、今まで審査会合で御説明いたしましたように、冷却、水素掃気、火災、臨界防止、閉じ込め、それと、それらの支援機能、これらを溢水防護の機能として選定したということを本文の中で書かせていただいております。

これらにつきましても、添付のほうで25ページ、こちらのほうで、それぞれ選定の考え方、それとともに今回は特に防護から外したもの、選定の考え方と同時に、どういうものは防護から外したかという考え方を25ページ以降に、添付のほうで具体的な例として記載

させていただいております。

次のページ、3ページにいっていただきまして、3ページの真ん中以降ですけども、先ほど機能を選びましたけれども、今度は、安全機能から具体的な設備の選定ということで、防護機能を有する設備又は系統を構成する機器のうちから具体的な設備を選定したということで、これらが溢水防護対象設備と称しておりますけど、これらの選定の考え方を本文の中で書いております。

選定された設備、これにつきましては、ローマ数字の1から6、こちらのほうに列記させていただいております。具体的な内容はこちらに書いております。

これらにつきましても添付のほうで、どういうものを設備として具体的に展開したかというところを、27ページ(2)ですけども、溢水防護対象設備の選定ということで、具体的な選定をこちらのほうに書かせていただいております。

このページの一番下のところに、上記を踏まえて選定した溢水防護設備を第1.7-21(1)表～21(14)までに示すということで、この中で、リストといたしましては、45ページから58ページに防護対象設備のリスト、あと、防護区画につきましては60ページから98ページの中に具体的に位置・構造・設備について展開させていただいております。

また、安全冷却水系について例を申しますと、47ページを開いていただきたいんですけども、47ページのほうに、一番上に、これは前処理建屋ですけれども、冷却設備の(1)～(3)の安全冷却水系、(8)～(9)の安全冷却水系というのがございますけども、これらについての位置の示し方については、64ページを開いていただきまして、細かくて、見づらくて恐縮なんですけども、この図面でいきますとハッチングをしているところの一番上と一番下のところに安全冷却水系ポンプだとか冷却水循環ポンプ、これらが、番号を振るとともにここに存在するということを明らかにするというような形で示させていただいております。

こういう形で、それぞれについてリストで対象を明らかにするとともに、位置については、それぞれの図面の中でどこにあるかと。それらが溢水防護区画とどういう関係にあるかということを添付図のほうで示させていただいております。

それともう一つ、共通のほうですけども、共通の24ページ、資料4のほうですけども、先ほど、本文のほうで御説明いたしました安全冷却水系、これが下のほうの(2)給水施設及び蒸気供給施設の構造及び設備の(1)といたしまして、給水設備とございますけども、これが安全冷却水でございます。

これらにつきましては、この同じ資料4の26ページ、1枚めくっていただきまして、この真ん中辺りに再処理設備本体というのがございますけども、この中に冷却水循環ポンプ4台だとか、安全冷却水系ポンプ42台、これらにつきましては、このうちの4台を先ほど示されていただきましたけれども、ここに変更前のほうでは記載はございませんでしたけども、今回、変更後のほうでは、この辺の存在を明らかにするということで記載させていただいております。

これらについての具体的な位置につきましては、この同じ資料の53ページですけど、こちらのほうに、この資料でいきますと左側の上と下につきまして安全冷却水系ポンプとか、循環ポンプというのがここにありますということを(1)として示させていただいております。こういう形で位置、構造、設備について、それぞれ守るべきものがどこにあるかということを同じように展開させていただいております。

次に、5ページ目にいっていただきまして、(ロ)項、これは溢水源の選定ですけども、溢水源の選定につきましても、今まで審査会合等で地震による溢水、想定破損による溢水、消化による溢水、さらには誤動作による溢水ということで御説明させていただきましたけども、これらを、ガイドに基づいて、どういうふうに溢水源を選定するかということを本文に書かせていただいておりまして、7ページにさらにいっていただきまして、こちらのほうで溢水量、溢水源と溢水量について書いております。

溢水量につきましては、自分の建屋、つながっている隣の建屋、洞道等からの水が全部入ってくるということで、保守的な考え方に基づく溢水量の選定をするということを書いております。

7ページの真ん中以降ですけれども、「なお」以降の2行目からですけども、保有水量が多い系統、これについては緊急遮断弁をつけるということを、ここで明確にさせていただいております。

緊急遮断弁につきましては溢水防護設備となりますので、溢水防護設備のところでどういう書き方をしたかについては御説明させていただきたいと思います。

それで、今、溢水源と溢水量の本文の考え方を御説明いたしましたけども、添付につきましては28ページのところに、溢水源の設定及び溢水量の算定ということで、溢水源と溢水量の算定を具体的に地震想定破損、消火、誤操作について、どういう形で溢水源を算定して、溢水量を算定したかということを記載しております。

地震については28～35、想定破損、消火誤操作についても、それぞれの項目を起こして、

具体的な考え方の溢水源と量の考え方を記載させていただいております。

次に、8ページ目に戻っていただきまして、(ニ)項、溢水防護区画及び水路の設定。

これにつきましては、溢水防護区画をどういうふうに設定するか。防護の流入の経路はどういうふうにして考えるかということを本文のほうに記載させておりまして、添付の36ページには補足情報を記載させていただいております。

次に、9ページ目にいっていただきまして、(ホ)項、溢水に対する防護対象の防護設計ということで、防護設計の考え方をここで書いております。

防護設計の考え方は、溢水量と防護区画、これをまず決めまして、防護区画の面積から溢水量との関係で高さを出しまして、その高さが我々求めておりますそれぞれ機器の機能を喪失する高さ、それとの関係を見ておりまして、機能喪失高さよりも溢水量と広さの関係から、それが低い場合にはそれによる機能喪失はないということを評価しております。

さらに、溢水高さが機能喪失高さを上回る場合、これらにつきましては、溢水防護設備として緊急遮断弁だとか、堰だとか、防水扉を設置することによって、溢水量を制限するということを本文の中に書いておりまして、添付のほうでは37ページ以降ですけども、具体的な設計と評価の考え方、これについて37ページ以降のほうに書かせていただいております。

次に11ページ。

これ以降は溢水防護設備の説明ですけども、11ページは溢水防護設備のうちの緊急遮断弁の計装設備について書いておりますが、これはまず緊急遮断弁のほうを御説明してからのほうがわかりやすいと思いますので、順番といたしましては、12ページの防護設備、こちらのほうから先に御説明させていただきます。

溢水防護設備といたしまして、新たに章をここに設けまして、緊急遮断弁、堰、防水扉を設けるということ。それぞれについては、安全重要度が安重であること。耐震クラスはSクラスであるということをここに書いております。

それで、添付108ページ以降に、具体的な緊急遮断弁だとか、堰、防水扉の設計方針、設計仕様、これらの具体的なものについて108ページから添付のほうで展開させていただいております。

仕様については118～122ページ、遮断弁の位置につきましては123ページ、こちらをちょっと開けてーー、遮断弁の仕様については123～126ページのほうで、洞道のどこに、建屋の関係でどこにつけるかということを記載するとともに、堰だとか扉の位置につきまし

ては127ページ～150ページの中に、これも見づらくて恐縮なんですけども、堰だとか防水扉はどこにつけるかということで位置を明らかにさせていただいております。

こんな形で、溢水防護設備につきましては緊急遮断弁、堰、防水扉を設けるということ。それらの仕様、それで添付の中でそれらの位置を明らかにするということで記載しております。

それで、11ページに戻っていただきまして、緊急遮断弁、これにつきましては地震を感知して止めるということになりますので、緊急遮断弁の計装設備について、11ページに書いております。

計装設備につきましては、地震を監視し、加速度大により、警報を発するとともに溢水量を抑制するための緊急遮断弁を作動させる信号を発する地震感知を設けるということで、これらにつきましての具体的な内容につきましては、添付の103～107のほうに、それぞれの具体的な仕様、これを書かせていただいております。

それと、防護設備の区分、これをどこにどう書いたかということですけども、14ページ、ここの黒く枠囲いしているところがございますけども、今回新しく溢水防護設備というものを設けましたので、その他再処理設備の中に溢水防護設備を設けたということを明らかにしております。

それでは、溢水防護設備、これらが耐震重要度分類とか安全分類上どうなるかということですけども、耐震分類につきましては、17ページから22ページ、こちらのほうに耐震分類表で、黒枠で囲んでいるところがございますけども、溢水防護設備が耐震Sクラスであるということを、こちらのほうで、17ページから22ページの耐震分類の表の中で明らかにしております。

それ以外に、安全分類、これも安全上重要な施設として位置づけるということで、添付の44ページですけども、こちらのほうに、一番下のところで黒枠を囲っておりますけども、⑬、⑭といたしまして溢水防護設備、それと緊急遮断弁の回路、これが安全上重要な設備に該当するということを明らかにしております。

溢水につきましては、その他運用ということで、41ページ1.7.13.5ですけども、溢水に係るその他の設計ということで、こちらのほうに、これも審査会合で御説明いたしました溢水後の水の処理、それだとか手順を整備する、それだとか溢水に対する対策の教育を実施するということで、こちらのほうに、その他設計ということで書かせていただいております。

先ほどございましたけれども、これらの記載が設工認にどういうふうに展開されていくかということですけども、今回は、溢水防護設備を明らかにするということで、どういう設備があるか、それらの位置構造設備を明らかにいたしまして、それを具体的に設工認の中で展開していく。さらには溢水量、溢水源、これにつきましても存在を明らかにするとともに、どういう系統かということを書くことによって設工認の中で、それらについて御説明をさせていただきたいと思います。

手順等につきましては、その他の設計の中で御説明いたしましたけども、教育だとか設工認については、そちらのほうから将来的に保安規定等に読み込んでいくというようなことを考えております。

以上、11条、溢水による損傷の防止の、今回はどこにどういうふうに、今まで審査会合で御説明して約束したことを書き込んでいったかということで、場所について御説明させていただきました。

以上でございます。

○更田委員　それでは事務局から指摘確認事項ありますか。

竹内さん。

○竹内チーム員　原子力規制庁、竹内です。

今回、溢水による損傷の防止ということで、ほとんどが内部溢水に係るものということの説明になっておりますけれども、説明資料の6ページのところで、前半のところといいますか、3行目から、なお書きがありますけれども「なお、津波による施設への溢水は」ということで、敷地造成高さが標高約55m、海岸からの距離が約5kmということで、津波の影響はないとここで結論づけられておりますけれども、この点につきましては耐震関係等で津波の高さというものが、恐らく評価した上で記載されるものかと思っておりますので、この件につきましては、そこで確認させていただくことになろうかと思っております。

それから、もう1点ですけれども、これは内部溢水への溢水源ということになるのかもしれませんけれども、最近、ゲリラ豪雨とか降水量が異常に増加しているという状況でもありますので、そういった点が、データというのが溢水源になり得るかといった評価に反映されているかどうかという点についてお示しいただければと思います。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

津波については、土建というか、あちらでやっている津波の高さ、これを評価することによって55mであれば上ってくることはないということで溢水源とする必要がないという

ことについては、そちらのほうで御説明する。

豪雨につきましては、自然現象のほうで豪雨が降ったとしても、それぞれ建屋に入るところには少し段差がございますので、その段差の関係から、溢水源として建屋の中に入ることはないということを、こちらは自然現象のほうで御説明したいと思っております。

○竹内チーム員　降雨量につきましては、その最新のデータも反映していただいた上で御説明いただくという理解でよろしいでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

最新のデータを反映させて、御説明させていただきたいと思っております。

○竹内チーム員　わかりました。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原でございます。

1点確認ですけれども、今御質問いただいた件については、第9条の外部からの衝撃による損傷の防止の中に、洪水ですとか降水という項目があるんですが、今、越智が説明したのは、その中で整理をさせていただくということで回答した、それでよろしいでしょうか。

○竹内チーム員　それで結構でございます。

○葛西チーム員　規制庁、葛西です。

防護対象設備の件なのですが、3ページ、上から8行目くらいのところに、ただし書きとして「溢水により安全機能が損なわれない又は安全機能が損なわれても異常が発生しない安全機能は防護対象としない」とあるのですが、安全機能が損なわれても異常が発生しないというのは、例えば放射線測定設備とかの異常を検知するために必要な計測制御設備や、あと、インターロック、安全保護回路などような、それ自体の安全機能が損なわれも異常が発生しない設備というものもあるのですが、そういうものは防護対象とする必要がないということなのでしょうか。

あと、これとあわせまして、電気設備についても同じ3ページの上から4行目のところに6)として電気設備、括弧書きで非常用所内電源系統というふうに限定されているようなのですが、例えば、セルの外に設置されているトランスミッターのような非常用所内電源系統以外の電気設備というものも多数あると思うのですが、そういうものは対象としないということでよろしいでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

11条は何を対象とするということですけども、これにつきましては安全機能ということで、2ページですけれども、ここに、1)から6)まで書いております。まず、そのものが壊

れることによって崩壊熱除去、これの安全機能が失するかどうか。

それだとか、水素掃気。これは安全系の水素掃気ですけども、そういうものが機能を損失するかどうか。あと、臨界が生じるかどうかという観点から選んでおります。

だから、そういう安全機能を失うという、守るべき安全機能は何かということで、ここで五つ選びまして、それぞれがどの危機がそれらを担保しているかということで、例えば先ほど言った放射線計測装置、それが壊れたとしても、これらの事故には至らないということで、対象とはしておりません。

そういう考え方から安全機能を定義いたしまして、それらの設備を具体的にそれぞれ選定していった。電気系統だとか、それらにつきましても、それが壊れたとてもフェイルセーフ、つまり、安全側に動くことによって機能喪失に至らないようなものについては、それは選定しない。それらの考え方については、添6の23ページ以降に、具体的な考え方を記載させていただいております。

以上です。

○葛西チーム員　防護対象としないという回答だと思うんですが、例えば地震による溢水とかによって、今言った放射線測定設備などが故障した場合に、地震による溢水で故障した場合に、それと同時に、地震でほかの安全機能が失われて検知できないという状況も考えられたりするのですが、そういうものは考慮しなくてもいいということでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

地震によって放射線防護設備が機能を損失するかどうかというのは、別の議論でございまして、ここでは、あくまでも11条の溢水によってその機能が損失するかどうか。溢水という観点からその機能を守るべきかどうかということで整理したものでございますので、溢水によってその機能を損失するということと、地震によって損失するということは別のものだということで整理させていただいております。

ここはあくまでも溢水によってその機能を損失するかどうかということで評価したものです。

○更田委員　今の質問とちょっと似通った話なんですけど、防護対象とすべき安全機能の考え方について、25ページ、26ページ辺りに、守るべき安全機能の選定の考え方が出てきますけども、これは基準や解釈や、あるいは外部においても、そこら辺の辺りが明確に書かれてないかもしれないけど、この安全機能というものが同列に並んでいるけれど、例えば冷却も臨界も火災の加圧の防止も、全て閉じ込めの防止のための、要するに概念として

は同列じゃないものなんだけれども、あくまで閉じ込めを守るために火災・爆発を防止するし、閉じ込めを守るために冷却を防止するしという意味で、ちょっと閉じ込めをまず上位の概念として置いてという整理だと思うんですが、それはさて置いたとして、例えば火災・爆発の防止に係る安全機能について、放射性物質を内包する要因に対する火災・爆発の防止機能とするとまず書かれているんだけど、放射性物質を内包しない溶液の火災・爆発というのは、放射性物質を内包するものに対して悪影響を及ぼさないという確認をされているのかどうかとか。

それから、「自動弁がフェイル・ポジションに移行する又は運転員がプロセス値の異常を検知し対応することにより」といって対象から外すということになっているんですけども、この自動弁の設計であるとか、それから運転員の異常検知、対応に関して、この有効性というのは、これはどの段階で示していくのか。

これは、ちょっと事業許可の段階なのか、それとこの部分については確認を工事計画の認可の際に一つ一つ確認していくという形にするのかではあるんですけれども、ただ、どの段階でこういったものの説明をされるつもりなのかということが今の段階でわかれば教えてください。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

今おっしゃられた、一番ポイントのプロセスが異常になったときにそれを検知して止めるという、審査項目でいうと第2のレベルの対象を、今回、溢水では対象にしてございませんけれども、それのベースとなるのが、今、委員がおっしゃられたフェイルセーフの設計の考え方、これがベースになってございます。

これについては、安全設計の全体的な考え方としてフェイルセーフを使うということを私どもは申請書にも書いてございますし、それから安全設計の我々自身の実施設計のベースにしてございますので、これを今までの多段審査の中で一つ一つ確認はされてございませんけれども、そういうふうな設計ベースになってございますので、我々の許認可での言い方としては添6の基本的な考え方として入れてございます。

○更田委員　設計上の方針だとすると、これは炉のほうの設置許可の考え方かもしれないですけども、例えば、安全に係るプロセス量の維持機能を構成する停止回路、自動弁の設計が異常を検知したときに、フェイル・ポジションに移行するような設計とするという、設計方針を宣言してもらう。ないしは対応に関して言うと、運転員がこれとできる方針とする。基本的に設計方針等、ないしは、これは後段の保安規定等々でクレジットをとるこ

とになるかもしれないけども、こういう運用とする。そういった、これは評価の中での書き方になっているけれども、評価で対象外とする背景には、設計段階において、そういう方針をとるという宣言というものが、対応するところがあるんだろうと思うんですけど、そういう記述になっているんですか。

○日本原燃（青柳担任）　そうでございます。

○更田委員　それから、非常にプリミティブな質問ですけども、放射性物質を内包する溶液に対する火災・爆発の防止機能とすると書かれているんですけど、放射性物質を内包しない溶液の火災・爆発が放射性物質を内包している施設に対する影響というのは、これは、除外できるというのはどこかにあるんでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

これは、安全評価で網羅的に事象選定してございますけれども、そのときには放射性物質に着目して、そして、その前後の回りの火災、爆発、この及ぼす恐れのある異常を網羅的に抽出して、影響のあるものに対しては安全評価で拾い上げて安全設計にフィードバックしてございますので、一応、今回の変更申請ではございませんけども、当初申請の中でそれは目を配ってございます。

○更田委員　では、長谷川さん。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

先ほどの話、今の更田委員の話もそうなんですけど、先ほど、プロセス系だとか、放射線監視系というのは対象外であるということで、基本的に5つのやつというのはわかるんですけど、26ページの方針なんかに書いてある運転員がプロセス値の異常を検知して対応するということは、異常を検知する必要があるのではないかということで、今のお話と少し矛盾してしまう。

この異常が検知できないと運転員が対応できないという、そういう話にもなってくるので、この辺の理解が我々はいま一つ進まないということ。

それから、先ほど地震動の話を少しして、地震の話は関係ありませんというのはいいんですけれども、我々でいろいろと考えた中で、本件に対しては多分、配管の単一補償という、単一の破損事故とか消防とか、それから地震時の配管の破断というのを考えている中で、多分、地震時の配管の破断が一番最大量の見積もりになってくるとしたときに、結局はBCクラスを破損することになるという中で、溢水の対象から守るべきものというか、そういうのを、結局、耐震のSクラスと多分最後はイコールになるんじゃないかなというふ

うに考えてます。

そのときに大部分のやつが1～5の中の閉じ込めとか冷却とかというのが入っているんですけど、多分、一部にフェイル・セーブになってそれは壊れてもいいというのはあるのかもしれないですけど、そういうものは、もともと耐震だってSクラスになってないはずなので、耐震上、守らないといけないものというのは、同様に外部事象としての溢水から守らないといけないとなると、安全保護回路だとか、一部のプロセス、要は圧力だとか温度なんかを見ている一部のもの、それから放射線監視設備の非常に重要なポイントを観測するものというのは、もともとSクラスでやっているものが幾つかあったような気がします。

これは、現状の申請書に対して、もともと曖昧なところがあって、よくわからないんですけれども、そういうものがあったように思えますけれども、その辺との関係を考えたときに、先ほど来言った、こういうプロセス系とかは外してますというのは、全体の考え方の統一感が取れているんであろうかというところが少しよくわからない。

多分、ちょっと統一感がないところではあるのかなと。要するに、地震時の考え方と溢水の考え方というのを同じ外部事象として捉えたときに、守るべきものは多分、似た形になってくる。ただ、そこに損傷の与え方が違うというだけなんですけど、その辺はいかがですか。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

今の説明の中で、私どもは、溢水については地震と想定破損、単一故障等の内的な想定破損、それから、消防、消火時の破損、それから誤操作による溢水、こういったものを対象としていると申し上げましたけれども、今御指摘のように、その中で共通的に大きなのは当然のことながら地震でございます。

ですから、地震でいわゆるこの溢水が起きたときに、再処理工場で致命的な影響が出るというものは徹底的にまず抑えようということで、それをやったわけでございます。

そうすると、あと地震ではないような想定破損というのは、今、私どもは、今回の調査、それから設計で、量を把握してございまして、レベルが、溢水量というものがどれくらいかということが大体把握してございますので、そういった観点から見て、想定破損という観点が、もし拡大防止対策であるインターロック等の影響の守るという観点から、どういう重要性があるのかという観点を見てきたわけでございます。

そうした意味で、今御指摘ございましたような安全保護回路というのが確かに幾つか私どもでございまして、そういったものは計測制御設備として安全上重要な施設にし、地震

については確かにSクラスにしている。ところがこういったものが想定破損による、単一故障による溢水、こういったもので機能を喪失する可能性というのがどの程度あるかということは、我々は現実の設備を知っておりますので、計測制御設備というものが、例えば濃縮管の温度高とか臨界の検知でガドリを注入するという、そういう系統はございますけれども、こういったものは想定破損の溢水で機能を喪失するような位置にはございませんので、こういったものが、もし、そういうふうな大量の、セルが埋まるような想定破損のようなものがあった場合には、当然ながら、ここに先ほど運転員がプロセスの異常を検知して対応するという御指摘がございましたけれども、そういったものが当然、ほかの状況、それから、さまざまな計器がございますので、そういった大量の溢水というようなものが生じた場合には当然わかりますので、そういった観点から、今回の規制の対象として、いわゆる防護対象として選定する必要性というのは、発生の可能性の観点からも、ほとんどないであろうというような判断でこういった考え方をつくってございますので、これは、機能の要求と、それから機能を喪失する可能性の観点で絞り込んでいったということで、私どもは整理しているわけでございます。

以上でございます。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原でございます。

今、口で申し上げましたけれど、やはり整理させていただいた上で、紙をもって説明させていただいたほうが、多分誤解も生じないと思いますので、そこは整理させていただきます。

○長谷川チーム員　改めて整理して、説明していただくということで結構なんですけど、御質問の、私の趣旨が伝わっていなくて、想定破損はそれほど大きくない、単発である、ローカルエリアで起こるんで、そこの話をしたんではなくて、地震時で壊れたときに、要するに地震だけ考えたときに、地震で壊れるのはSBCクラス全部壊れます。それでSクラスだけ残りますというのは設計基準の考え方。

一方で、溢水も同様にBCクラスの配管が全部壊れて溢水しますといったときに、Sは全部残りますというふうに。結局、同時に起こるわけだから、守るべきものは同一になるんではないですかっていう、すごい単純な話をしたまでです。それで結局、ある種のプロセスがわからなければ全部めくらになってしまうので、溢水と地震は当然、同時に起こってくるので、守るべきものは、結果的にSクラスになっているものは全部守っておかないといけないんではないんですかという、非常に単純な話なんで。その辺の趣旨を踏まえて、

改めて整理していただいて、御説明ください。

○日本原燃（青柳担任）　わかりました。整理させていただきます。

○竹内チーム員　原子力規制庁、竹内です。

溢水源と溢水量に関して、質問が三つほどございます。

一つ目ですが、資料2の41ページのところで、(1)のところに溢水高さが目安として50cm以下の場合堰の設置を溢水防護対策とするという方針のもと、その後の添付書類等で堰を設ける場所であるとか、この場合、150cm以下の場合は防水扉を設置するといったことが示されているわけでございますけれども、これは堰とすることが妥当であるかどうかという点につきましては、溢水量と溢水防護区画の有効面積、こういったものが示されて導けることが必要かと思っているんですけれども。

こういったところが、ちゃんと基本設計の中でこの堰でよいとするところが、この申請書の中で説明していただきたいと思います。

こういった条件につきましては、少なくとも溢水量という点につきましては、後段の設計で、詳細設計及び工事方法認可でも、こういった設計で、方針で妥当かどうかという条件でもありますので、こういった点について御説明いただければと思います。

それから、2点目ですけれども、資料2の28ページですが、溢水源の設定のところで(a)の真ん中の辺りですけれども、耐震重要度のB、Cクラスの機器及び配管のうち、製作上の裕度等により、耐震性が確保されるものについては溢水源としないということが示されておりますけれども、この点につきまして、例えば、実力ベースで評価した上で耐震性があるといったものは除くということなんでしょうか。

これは、設計行為といいますか、バックチェックという考え方であれば実力ベースというのも評価の対象になろうかと思うんですけれども、こういった設計行為の中で、こういう実力を使うというのは考えられないのではないかと思われます。

それから、3点目ですけれども、これも先ほどから幾つかコメントが出ておりますけれども、運転員によって溢水時の停止操作を行うといった点につきまして、例えば、溢水の発見方法とか、こういったかなり抽象的なところでとどまっておりますので、これも恐らく詳細設計で確認する上で、例えば溢水の発見法というのは漏えい検知器によるものなのかどうかといった、そういった方針的なものがもう少し必要ではないかと思うんですけど、そういった点について、また追加の御説明をいただければと思います。

以上です。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

堰と防水扉、50cm以下かどうかについてですけども、これにつきましては、まず、我々の考え方としては、50cmというのは、物を運ぶときにそれが邪魔になるかどうかだとか、人がそれを移動するときに、またがって移動することができるかどうか。そういう観点から堰については50cm、それ以上の場合は防水扉を設けるというふうに区分けいたしました。

どのエリアが、それで50cm以上で、以下なのかということは、図面の中で、例えば129ページですけども、これは50cmまでのものだけが示されておりますけど、この点々で書いているところは、ここへ水がたまっても50cm以下ですよという評価をしております。

それで、ここで▲で堰というものの位置を明らかにしておりますけど、これは50cm以下なので、ここに堰を設けるということを明確にしております。

同じように、130ページ、これについては溢水高さが50cm～150cm以上のものも、ちょっと小さくて見づらくて恐縮なんですけども、示しておりますので、こういう形で、どのエリアが50cmで、どれが150cmかということを、この図面の中で示させていただいております。それに応じて、堰とか防水扉はそれぞれの位置につけるということでございます。

それともう一つ、BCクラスの配管の実力があるもの云々の話ですけれども、ここで書いているのは、今、もう、これらについてはBCクラス配管についても工場にでき上がっておりますので、製作上のピッチ、サポートの位置、これを具体的に、図面だとか現場調査いたしまして、そのピッチでもって耐震性があるかどうか、この評価をしております。

確かに、つくるときはBCクラスですので、低ピッチでするときはもう少し広くてよかったんですけども、実際、工場のほうでは、実際につくるときにはもう少し低ピッチの、狭くしてつくっておりますので、そういうところを評価してやっている。

これらについては、実力あるものについては溢水源としなくていいということはガイドの中でも認められておりますので、そのガイドに応じて評価を配管率でした結果ということでございます。

それと、もう一つ、発見ですけども、これにつきましては、地震時という想定破損時に水が出たときは、それぞれ、その施設にございます水を受けるものがございます。タンクがございますので、そのタンクでもって水の量等を検知することによってもわかるというようなことで、これらについても、実際には保安規定等の中で展開することになると思いますけども、そういうことで、ここには記載させていただいております。

以上です。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

今の点について、ちょっと忘れないように、最後の話なんですけど。

最後の部分は多分、1個ぐらい説明しただけではなくて幾つかのパターンがあって、もともと漏えい検知器なんかが廊下についてないし、これまでの御説明からすると、直の交代が8時間なんで、最大8時間のときにはわかりますという説明も、これまでしてきたところ、タンクに溜まってわかりますとかという説明に変わってますので、その辺は改めて、いろいろなパターンを考えて、ここは溢水の量とかそういうのを、ずっと見つからなかったときには、そことの関係が出てくるので、時間が結構重要なファクターになってきますので、そういう部分も含めて整理をして、ちゃんと説明していただきたいと思います。

それから、耐震の話の実力は、もう既に現存している施設の中で改めて計算すると、Sクラスと同様の実力を持っているということが確認されているということで、そういう説明だったと思うんですけど、ここについては、そういうことであれば改めて設工認をきちんと出していただいて、Sクラスの設計したやつを、その配管を持ってきていただくということで解決はできるんで、そういうことで、そのときに溢水量の算定をしないという、そういう整理になるかと思いますけど、まず、それでいいかどうかということ。

それから、最初の話に戻って、溢水量の算定というのが、ここで非常に重要なポイントを占めるわけですけれども、今の御説明ですと、ここは床の有効面積と、それから多分ここでわかっているのは、堰なり、防水扉の高さがわかってますんで、それから5cmとか10cmの余裕を見ますという説明も中に入っているわけですから、そうすると面積と堰が、例えば-10cmなり-5cm、45cmの部分で全部計算すると、最大溢水量というのが出てくるんですよね。

それが、具体的に書いてないけれども、許可の中での、そこが許容するという、そういうコミットがそういう形で表れているんでしょうかという。だから、我々は、この50cmなりで設計できる、50cmだったら大丈夫というのは、またげたりするという意味ではいいし、堰があれば、それ以上越えなければ、部屋には基本的に入らないという設計になっているのでいいんですけど、50cmを設計のときに担保していただかないといけない。

一方で、現存しているんで、ある程度もう計算できてるとは思うんですけど、これが新規の施設だった場合に、配管がどういうルートを通ってくるか。どんだけの口径の配管が、どういうルートを通ってくるか。それから、そこの流量がどのぐらいあるかということが、まずわかってなかったときには、そういうものを担保にしてトータルの設計をしていただ

く必要があると思うんです。

だから、そういう意味では、ここでは、もう溢水量を担保しているという、そういう御説明として承ってよろしいかということ。ただし、それは最大でしかわからないので、多分、各階ごととかでも、本当は多分わからないと、設工認できないんじゃないかという気がしているんですけど、その辺り、具体的にそういう形でよろしいかどうかという確認をしたいんですけど。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原でございます。

今回の補正の示している我々の考え方というのは、今お話があったとおり、何を守るか、守る対象を明確にすることと、その守り方。そこは申請書にも書いてありますが、人のアクセスの考慮も含めて、堰にするのか、扉にするのかという選択をしてございます。日本原燃の石原でございます。

ということは、そこで50cm以下であれば堰にしますということは、それ以上の溢水量がそこにはないということで担保条件を示させていただいているということでございます。そこは、申請書で我々が今回の考え方として担保する条件として入れて、あとは先ほど越智が、明確に整理させていただくと言いましたけれども、設工認側の受け方をどうするかというのは整理させていただいた上で説明させていただきたいと思います。日本原燃の石原でございます。

今回の申請書ではそういう担保だと思います。

○長谷川チーム員　わかりました。だから、溢水量をもう担保しているという理解だということで、ちょっとこれは後の話になっちゃうんですけど、多分この一定の溢水量というのは、重大事故が起こったときの環境条件になり得るという意味では、もう溢水量の最大の、MAXみたいなのが決まっているのであれば、その辺り、最終的な重大事故での環境条件を見据えたときには、ある程度、少しわかるようにしてもらってもいいのかもしれないなとも思って、この辺は御検討いただいた上で、そういうところも含めて、また改めて整理して説明してください。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原でございます。

了解いたしました。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

次の視点なんですけど、今回、結構流量が多いところには遮断弁を設けるということで、それによって溢水量を制限するということになっているんですけど、これは大口径のBC配

管に主につけるということで、それはそれでいいんですけれども、加速度大でやるという中で、それぞれ配管ごとーー要は、その加速度大という設定の考え方なんですけど、個別の配管ごとに一つ一つ設定値を決めていくのかどうかとか、その辺の決め方みたいなのが、具体的に、数字が別に乗っかっているわけじゃないし、そこをもうちょっと説明していただく必要があるということが一つ。

それから、地震時、設計基準でつくってますんで、設計上、多分、裕度は、そこそこはあったりするということになると、その設定値で作動したときに、必ずしも、その配管は壊れているかわからない。要するに、空振る可能性が多分多いというふうに思ってます。

そうしたときに、ノーマルな状態で動いていたところ、急に遮断面がドンと、水辺の供給がとまったときに、悪影響を及ぼさないのかというシステムへの悪影響の話。それから、多分、安全弁とかそういうのがないようなところだとウォーターハンマーみたいな、そういう、かなり衝撃が入ったりする場所もあるんじゃないか。その辺りの方針とか安全性とか、そういうことについて御説明いただきたいと思います。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

まず最初の質問で、どういうふうに、それぞれについて耐震設定値を考えたのかということです。先ほど、長谷川さんのほうから御指摘がございましたように、それぞれの配管につきましては建屋、フロア、それによって、その配管が壊れる地震力、これは違ってまいります。そういうことについて、それぞれの配管について、それは検討しております。

それぞれの配管が壊れない前に、それは止めてしまうということで、これについては、例えば一番小さいところに合わせるのか、それともそれぞれにセットするのか。これは設工認の中で具体的には御説明したいと思っておりますけれども、考え方といたしましては、それぞれの配管の壊れる強度、それについては計算しておりますので、それが壊れる前に設定して、それでとめてしまうということを今、設計したところでございます。

それともう1点、悪影響、これにつきましては既に、もし万が一、そういう緊急遮断弁が働いたとして、一般系ですけども、それらが影響ないかどうか。これらについては評価をしております。

これらについては、また別途、図面でもって、こう評価した結果ということで御説明させていただきたいと思っております。

○長谷川チーム員　今の話というのは、今回の申請の中にその方針というのは記載されていますか。探すと、ないんですけど。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

先ほどの悪影響等については、今回の申請書の中では確かに記載されておりませんので、それについては、また御説明させていただいて、再補整という形になるかもわかりませんけども、それについては、また、内容について記載させていただきたいと思っております。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

少し補足させていただきます。

先ほどの議論にも関係するんですけれども、この遮断弁で、今まで地震でとめるという概念がこの再処理工場にはございませんでしたけれども、今回初めて導入するわけでございます。

それで、今回とめるのは、UTT系の水系の一般系を全部とめてしまいますので、そうしますと、当然ですけれども、再処理工場の工程は全部とめるということになります。

したがいまして、先ほど申し上げた、ちょっとご議論になった拡大防止対策、いわゆるプロセスが異常な状態から、暴走するという状況は当然なくす状態にしてしまいますので、そういった観点で、先ほどの拡大防止であるインターロック系というものを対象にしなかったんですけれども、そういったことがございます。

これについては、41ページにもう少し明確に書くべきだったんですけれども、溢水に係るその他の設計ということで、いわゆる保安規定に展開するような内容をここから紐づけして書いてるんですけれども、少し読みにくいんですけれども、(2)溢水が発生する場合に、運転員による停止操作を期待する場合は云々と書いてございます。

これは、溢水量算定で運転操作を期待している場合もございますし、今申し上げたような全体の運転員操作、いわゆるプロセスをとめるというようなことも含んで、この中で読んでいこうかというふうに考えてございます。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

改めてもう一回整理していただくということでいいんですけど、ちょっと言い忘れたというか、今の話で、停止後の復旧の話というのも多分必要で、順序とか、そういうのがあるんであれば、その辺り、要するに空振りをしてしまったとか、実際に水浸しになってしまったときには別の話になってくると思うんですけど、かなりの頻度で空振りがあると思っていて、そのときの復旧の点検だとか、そういう考え方とかというのも、やっぱり手順として必要になってくるんではないかなと。ですから、今のは停止の操作の話が少し書いてありましたけど、復旧の辺りというのも少し考えていただく必要があると思うので、そ

の辺りの必要性の有無も含めて、改めて整理していただければいいと思いますけれども。

○日本原燃（青柳担任）　わかりました。

蛇足になりますけれども、今の保安規定の中にも、異常時からの復旧について、その重要度に応じて手順を明確に書いてございますので、それとの関係をよくもう一度考えて、溢水に対するものを記載する必要があるかどうか、ちょっと検討させていただきます。

○更田委員　では、内部溢水については、指摘に沿った再整理もあると思います。いわゆるコメント回答ですが、それから特定の施設の部分を切り取って、それに対して具体的な詳細を説明してもらうことによって全体の理解が深まるようなこともあると思いますので、改めて議論をしたいと思います。

今日はもう一つ、第12条、化学薬品の漏えいに関する損傷の防止について。説明をお願いします。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

それでは、資料3に基づきまして、化学薬品の漏えいによる損傷の防止について、御説明させていただきます。

これにつきましては、一部、審査会合資料で御説明したものとの不整合はございます。

審査会合資料、例えば電気ケーブルと計装ケーブル、これらを取り違えていて、本来であれば電気ケーブルなのに計装ケーブルと書いてしまっていたというようなところが、審査会合資料との不整合が今回発見されました。それについてはこちらのほうで直させていただいております。また別途、具体的にどこかというのはもう一度御説明したいと思いますけども。

それともう一つ、一部、化学薬品が抜けていたというようなところもございます。

それと守るべきものが入ってない部屋を守る対象と広げていたというようなところも、今回、部屋の限定をしたというところで、そういうところが、本質的なところとは関係ございませんけども、審査会合資料と一部違っているところがございましたので、それについては今回、直させていただいております。

それでは、化学薬品の漏えい防止について御説明させていただきます。

2ページ目ですけども、この化学薬品の漏えいにつきましても、溢水と考え方は基本的に同じです。

まず、化学薬品の漏えいによる損傷の防止で、何を守るかというところ。これについては、これも黒枠で囲っておりますけども、化学薬品の漏えい防止に対する基本的な考え方

を本文に書きまして、添付の中で、それぞれどういう考え方でそれぞれ守っていくかということを書いています。

これも溢水と同じように、冷却、水素掃気、火災・爆発、臨界防止、それに対する補助機能を化学薬品から守るということですけども、3ページ目のところの真ん中辺りに書いておりますけども、溢水と若干違うのが、例えば、溢水では配管、ケーブル等は溢水による損傷はございませんけども、化学薬品のほうは、化学薬品によって炭素鋼だとかケーブルが損傷するということで、そういうものを対象に入れているというようなことを、この中で書いております。

具体的な選定、さらに化学薬品で溢水と同じように除外したもの、これにつきましては、9ページのほうから、どういうものを選定して守ったかということを、具体的に溢水と同じように書かせていただいております。

4ページにいっていただきまして、ここに、1～3までに、それぞれどこを守るかということをずらずらと書いておりますけども、これにつきましても溢水と同じように、防護設備のリストだとか位置、これについては添付の、それぞれ17ページから23ページとか、24ページから53ページ、こちらのほうに防護対象設備だとか位置がどこにあるかというものについては、溢水と同じように表示させていただいております。

時間もございませんので、ちょっと割愛させていただきますけども、そんな形で添付のほうには書いております。

次に、(ロ)項といたしまして、化学薬品の選定。

これにつきましても審査会合でも御説明させていただきましたけども、再処理工場ではプロセスで使うものと非定常で使うものがあるということで、非定常で使用するものには影響度合いが小さいことから外して、プロセスで使用するものを化学薬品の選定とするというようなことを、本文にその考え方と、添付の11ページにその辺のどういう薬品があって、それらが何を選定したかというような具体的なところを、添6の11ページのほうに書いております。

4ページの(ハ)項にいっていただきまして、化学薬品の漏えい源の設定ですけども、これにつきましても、発生要因別に地震、想定破損についてどういうふうに想定するかということをここに記載しております。

溢水と同じように、誤動作についても書いておりますけど、化学薬品のほうにつきましては誤動作の要因がないということで、それは外すということが、添付の12ページ、その

辺に具体的な考え方が書かれております。

5ページにいっていただきまして、ここも、さっきの溢水と同じですけども、耐震性のない配管等につきましては外すとか、あと漏えいに係る評価と設計の具体的な考え方、これを14ページに書かせていただいております。

それと、添付の15ページには、それらの防護対象とするものの設計方針、これらについて具体的な内容を書いております。

具体的にどういうものが対象となったかということですけども、これは20ページを開いていただきまして、(8)という数字がございますけども、ここにスター印が二つ書いているものがございますけども、これにつきましては化学薬品の防護対象となりまして、この配管につきましては、一番下の※二つに書いてございますように、耐薬品性があるシートで覆う等の措置を講ずるということで、これも同様のことを本文のほうの5ページにも書いていますけども、具体的には、この配管が対象として選定されております。

それと、溢水と同じように、その他の設計に対する考え方。これにつきましては、15ページ、1.7.14.5、一番最後のところでございますけども、化学薬品の漏えいに係るその他の設計ということで、ここでは若干、化学薬品の後始末のことだとか、あと教育、それで次のページにいっていただきまして保安規定の関係、後は化学薬品の安全確保ということで、セーフティ・マップをつくるというようなことで、その他の設計についてもここで述べさせていただいております。

化学薬品については、以上でございます。

○更田委員　質問、確認はありますか。

○田尻チーム員　今回答えなくていいんですけど、溢水に関して幾つか聞いておきたいことが、細々と幾つかあるので、今回答えなくて次回のときでいいので、質問だけお伝えしておいてよろしいですか、簡単に。ちょっと細かいところ、幾つかになりますけど。

先ほどの溢水量の話にも関係してくるんですけど、機能喪失の高さに関して、堰とかを設けない場合は、要は機器が設置されている高さによって安全性を担保するというような話が今までの審査会合の等で説明があったかと思うんですけど、こういったところを、設工認にどこまで記載することとしているのか。

一応、事業申請は見たので、大体どういう記載が申請書に書かれているかわかっているんですけど、設工認との関係も含めて、詳細に今後確認したいというのが1点と、あと、防護対策の関係なんですが、例えば化学薬品とか、溢水のガイドであるならば、止水カバ

ーとかの話ーー、すみません。止水対策に関してなんですけど、申請書に書かれてるのは止水しない設計というふうにだけ書かれているんですけど、具体的な内容がいまいち書かれていなくて、これまでの審査会合の説明であるとか、例えば化学薬品の説明のところであれば、止水カバーの話とかが書かれてたりするんですけど、そういった対策については、溢水においてはなぜ書かれていないのかという関係性を説明していただきたいというのと、あと、対策という意味でなんですが、貫通部の止水処理であるとか、床ドレンの逆流防止等への対策が施されていれば、そこは、流入は考慮しないというふうに書かれているんですけど、この機能に期待するというのであれば、位置構造設備がどういったものであるかというのを簡単に示していただきたいというのがまず1点。

あと、以前の審査会合での説明で言うと、排水扉によって、そこに水が滞留しないようにしますというのが書かれていたかと思うんですけど、排水扉がなくても、別に考慮しなくても大丈夫というのだったら別なんですが、それに考慮を期するというのであれば、それはどういった仕様でそこを期待しないのか、どこに設置されているのかといった情報を教えていただきたいというのと、あと細々と三つほどなんですけど。

最下階に水が貯留するという話かと思うんですけど、これは設計基準のまず範囲内でお聞きしておりますので、それをどういったふうに処理するのか、どういったところにためようとしているのか、一応、申請書を見たんですけど、簡単にしかまだ書いていないので、少しその辺りを教えていただきたいというのと、あと2点は書き方だけの問題かもしれないんですが、溢水高さに応じて、堰であるとか防水扉の話を書かれているかと思うんですけど、堰が50cm以下で、150cm以下の場合は防水扉というふうに言っているんですけど、150cm以上の場合の対策がないのか、それとも、ただ単に150cm以上たまるところがないのかとか、その辺り、ただ単に言葉遣いだと思うんですけど、確認させていただきたいのがもう1点。

最後、これは書き間違いなのか、どっちかがわからなかったんですけど、溢水の想定破損のところなんですが、評価区域内で漏えい量が最も大きくなる配管の単一故障を想定というふうに書かれているんですけど、溢水ガイドであるとか申請書類で、化学薬品のところに書かれているのは、安全機能への影響が一番大きいところが対象だったかと思うんですけど、溢水量が一番大きければ、安全機能への影響が一番大きいかというのはわからないと思うので、書くときに間違えて、たまたま安全機能への影響が一番大きいところを見てみたら、溢水量が一番大きかったんですというんだったらそれでも構わないんですが、

この記載の趣旨というのを今後、教えていただければと思います。

以上です。今回じゃなくていいので、次回以降、御説明いただければと思います。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

先ほどあった御質問については、別途まとめてお答えしたいと思います。

○伊藤チーム員　規制庁、伊藤です。

田尻のほうからも一言あったかと思うんですけども、以前からの化学薬品の損傷に関する説明の中では、今回の記載においては、化学薬品の損傷を防止する設計とするということで、シートでカバーしたりとかいう表現はあるんですけれども、これまでの説明の中では化学薬品を堰でとめたりとか、あとカバーをかけたりと、配管についてはそのシートをかぶせたりというような説明があったかと思うんですけども、そういった部分というのは化学薬品の損傷の防止という観点からすると、これらの機能というのを期待するのであれば、ここの申請書上も何か説明が出てくると思ってたんですけれども、そこは何か考えを変えて、シートという表現で、それだけに限定した形に絞り込んだということなんでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

堰で化学薬品を守るというのは、まず今まで御説明が、記憶にはちょっとないんですけど、シートで守るだとか、防水カバーをつけるというようなことは御説明しておりましたけど、それは、そういう対策を取るということで、対策のものを説明いたしまして、今回は具体的に、もうシートだけしかございませんので、シートのみを記載させていただいたということ。前回はその対策を、こういう対策があるということで書いていた。

○田尻チーム員　若干補足で、規制庁の田尻です。

化学薬品の貯槽の下のところに、拡大防止のために小さな堰を設けていたというので、写真つきで多分、審査会合で説明を受けたような覚えがあるんですけど、あれは、ないということですか。

○日本原燃（越智センター長）　申しわけないです。

あれは既設設備で、化学薬品を入れているタンクだとか、そういうものの回りにはこういう堰を設けているということで、今そういう対策を既に打っているということの例として御説明させていただいたので、あれで化学薬品の、今回、守ろうとしている安全機能を守っているというものではございません。

○田尻チーム員　規制庁の田尻です。

既設というのは、既設で別に構わないんですけど、今まで化学薬品であるとか内部溢水というのは、申請書類に明確に書いてなかったから今回改めて審査しているというところにおいて、その堰の機能を期待しているのであれば書いてほしくて、特に期待してないという説明でよろしいですか。

○日本原燃（井鳥副部長）　日本原燃の井鳥です。

今回の12条の対応としては、既設の堰等は期待してございません。

○伊藤チーム員　堰について、前はバルブ等にアクリル製か何かカバーをかぶせていたかと思うんですけど、そういうところも、もう何も期待しないということでよろしいですか。

○日本原燃（井鳥副部長）　これまでの審査会合の御説明としては、これまで化学薬品に対してどういう配慮をした設計をしていたかという例として、貯槽の回りに堰を置いたり、被溶接部のバルブ等はカバーで囲ったりと、こういった対応をしていたのですが、今回の新基準の対応としては、それでは十分安全機能を維持できないので、今回の対応としては、漏えい源と位置的な隔離をして防護する、ないしは直接的にその飛散に対して有効なカバーを設ける、そういう対応にするという御説明をしていて、現在は、漏えい源から化学薬品の被水がないか。あるいは一部、先ほど御説明したように、炭素鋼の配管にシートを巻きつける部分があるということで、今回の申請書のほうに書かせていただきました。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

今の話で、設計方針なんで改めてどっちがいいとかというのはちょっとあれなんですけど、従来から薬品庫とかそういう回りには堰を設けて、そういう安全設計をしてきた、申請書に直接的にちゃんと書いてなかったりするところもあるんですけど、そういう考えで安全担保してきたところ、今の御説明だと、それで十分安全を担保できないという話になってしまって、先ほど溢水のほうでは、もう一回堰をつくるわけで、何がどう違うのかというのがよくわからない。

せっかく堰をつけているんであれば、そこをきちっと別にそれはそれでちゃんとやっていただいた上で、薬品の漏えい量というのは、やっぱり減らすべきだというふうに思います。

この場合、全体を見ると薬品全部、何かいろいろと溢水したときには、普通の水と化学薬品と、さらには、多分低レベルの放射性物質が全部混ざるんですよね。そういうのは、やっぱりできるだけ避けるべきであって、なのにあんまり期待できないんでという、薬品はみんな流れたことにしますというのも考え方として正しいのかどうかというのが、今の

説明だけではよくわからないです。

それは、安全設計の保守的に見積もったときには全部流れちゃうかもしれないけれども、これこれこうだから、全部ちゃんとできますという話と、守るべきものがついているのに、そいつは今期待できませんという説明は、ちょっと違うんじゃないかという気がしていて、その辺りは、じゃあ今の設備なんなんですかということになりかねないので、この辺りはどうなのか。

結局、最後、この15ページなんかでも、建屋内に滞留した化学薬品を適切に回収するとある。多分これは、水と放射性物質と化学薬品の混ざったやつを回収してちゃんとやらないといけないという中で、そうするとこれは、設備対応をきちっとしてないといけない中、今現状、ちゃんとしたものは大丈夫ですかっていうのも、あわせて聞く必要がある。

できるだけ漏らす量は減らす。限定的な区域に閉じ込めるというのが、そもそも規則上の考え方があるわけです。それは放射性物質に対してかもしれませんけど、多分薬品に対してもやはり同じで、何でもかんでも垂れ流ししていいということでは決してないというのが我々の考えです。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

若干説明不足だったところあるかもわかりません。日本原燃の越智でございます。

井鳥がさっき言った、今回、12条対応として壊れたときにどうかということを書いている。さっき長谷川さんがおっしゃったように、我々の設計思想のものは、薬品については堰で閉じ込めて、できるだけ漏れないようにするとか、それについては当然、設計思想でございますけども、12条対応としてここにはまとめさせていただいたというところでございます。

○日本原燃（青柳担任）　補足させていただきます。

今、長谷川さんがおっしゃったとおりでございまして、もともとの考え方というものは、危険物をどう取り扱うかという考え方があって、それで設計してまいったわけでございます。

そして、新たに安全機能を有する施設については、もっと厳密にちゃんと見て守れよというのが今回の基準でございますので、その関係をもう一度整理しまして、それから、後で原状回復ということも含めて、ちょっと整理したもので、もう一度御説明したいと思います。

○竹内チーム員　規制庁、竹内です。

防護対象のところで、もう1点ですけれども、この資料3の3ページのところで、真ん中半分の段落のところの3行目のところに、防護対象安全機能が短時間で損なわれる恐れのある動的機器、静的機器、制御盤等々を化学薬品防護対象設備としとあるくだりの中ですけれども、短時間で損なわれる恐れのあるというものに限定しているんですけれど、例えば、薬品等が何か配管とかケーブルのところに滴下なのか飛沫なのか、付着して、そういうものが長期間にわたって何らか悪さするようなといったことも考えられるのではないかと思うんですけれど。

ここに短時間ということで限定しているというところについて、その理由といいますか、お示しいただければと思います。

○日本原燃（井鳥副部長）　日本原燃の井鳥でございます。

ここで短時間と書かせていただいたのは、15ページ目のところの化学薬品の漏えいに係わるその他の設計ということで、薬品等設備が被水した場合、これは、短期間にはその機能が維持できても、長期にわたってはその健全性が維持できるかどうか、それは確認して必要に応じて補修をする必要があると思っています。

ですから、被水した後に長期間放っておいてもいいという対応をとるのではなくて、この15ページの1.7.14.5の(1)に書かれたような、健全性の確認、保守補修を前提とした上での機能維持だという観点で、3ページ目の記載を入れさせていただいています。

○竹内チーム員　規制庁、竹内です。

今の御回答にあります設備の健全性の確認といったときに、例えば、ちょっとした付着しているものまであるかどうかといったところまで確認されるというか、何か全ての系統、例えば部屋全体にわたってそういった薬品を除去するとか、そういったような措置を講ずるということでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

薬品については、特に再処理工場で使う硝酸、これが悪さをするわけですけども、当然、巡視している間に、人の臭い等でわかるだとか、そういうことでわかりますので、それらが漏れてきて、そういうものを悪さしているかどうか。それについては、わかった上で保守とか補修をしていくというようなことになろうかと思います。

○竹内チーム員　規制庁、竹内です。

もう少しそこのところを具体的な説明というか、別な機会でいただくことはできませんでしょうか。保全との関係もあるかと思いますけれども。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原でございます。

そこは、御指摘の点は整理をさせていただきますが、まず前提として、今回、先ほど、青柳が申しました溢水のときもそうですけれども、今回、今まで再処理工場になかったある一定の地震が起こったときには、再処理工程もとめるとか、そういった今までにない項目を入れた上で、そういった再処理工場はある一定の地震が起こった場合に、安全に停止をして、かつ安全な状態に持っていって、かつ点検して再起動するという一連の流れのシステムがございますので、その辺も含めて説明をさせていただければと思いますので、よろしくお願いします。

○竹内チーム員　今度、そういうことで説明していただければいいんですけど、そもそも、この短時間というのがどんだけを想定しているのかという。日本原燃の石原でございます。

今の話だと、時間じゃなくて数日の話をしてますよね。昔、短時間っていって、30分とかいって、今はもうそんな話もないわけで、だから、こういう書き方をすると、やっぱり誤解を受けてくるので、多分、今の点検とか何かといったら、もう数日から何週間というオーダーの話をしているんじゃないかというふうに思って、だから、こういう紛らわしい、要は、短時間というと多分1時間とか2時間とか、そういう話をしているのと、多分、今の説明は全然違っているので、そこも含めて説明をちゃんとしてください。お願いします。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

整理してお答えするようにいたします。

○伊藤チーム員　規制庁、伊藤です。

御説明があった資料の10ページの一番下のところで、a.のところで、ここで限定をかけているんですけれども、化学薬品を内包する機器及び配管と防護対象安全機能を有する設備が同室に無い場合はということで、対象外とするというふうにしているんですけれども、化学薬品の損傷っていうのは、地震起因とかで発生する場合が想定されてますので、当然、前の説明であった溢水のほうと、要は化学薬品も混ざった状態で流れ込んでいくような状況というのは想定されると思うんですけれども、そうした場合に、同じ部屋にないからといってここで対象を外すのはどうかなと。例えば、別なルートからケーブルトレイを通ってとか、そういうところから流れ込んだりしないのかというところを想定していないのかというところを、ちょっと説明していただきたいんですけれども。

○日本原燃（井鳥副部長）　日本原燃の井鳥でございます。

化学薬品と、例えば地震でほかの溢水が同時に発生した場合、量としては一般の水のほ

うが圧倒的に多いので、科学的性状としては、希釈されて緩和される方向になります。

それに対して、量としては当然増えてくるんですが、今、資料の2ページ目、(c)の下側に書いてございますが、なお、漏えいした液体による化学的損傷以外に係る影響については「溢水による損傷防止の構造に示す」ということで、要は量として薬品を含んだ水で没水してという評価に関しては、溢水側のほうに依存している。

それに対して、量的には多くないんですが、直接被水して防護対象の設備の機能を損傷する可能性があるもの、そういったものを中心に、12条では溢水と比べて、その点に着目をした検討評価をしているというのが今の申請の内容でございます。

○伊藤チーム員　規制庁の伊藤です。

溢水の中に化学薬品が混ざった状態で被水するという状況になれば、例えば、水が引いた後に化学薬品がそこに残って、後々腐食してしまうと、損傷してしまうということも想定されるかと思うんですけど、そこは、その溢水のところだけ見るということで十分なんでしょうか。

○日本原燃（井鳥副部長）　化学薬品を含む漏えいがあった場合には、その後の処置としては、化学薬品の項目で先ほど御説明させていただいたように、現場の状況の確認と必要に応じた補修が必要だと考えてございます。

○伊藤チーム員　その辺の対応のところの詳細を、また別途説明していただければというふうに思います。

あと、同室において遮へい戸がある場合、そういう場合には何かまた対象外にしていると、ここの記載ではあるんですけれども、両者間の障害物等が存在する場合、そういうところも、この申請書上、ちょっと明確に読めない部分があるので、その辺も含めて別途説明していただければというふうに思います。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

今の御質問については、別途整理してお答えするようにいたします。

○大村チーム長代理　審議官の大村です。

今の質疑で、大分私のお聞きしたかったこととも重なっているんですけど、溢水の防護対象設備と、それからこの化学薬品の対象設備、両方とも液体という共通点はあって、それで一部は重なっているけれども、重なりがない部分もあるということで、それぞれの特徴に応じて選定されていると思うんですが、その特徴との関係が、この二つでどう整合性があるのかどうかとか、その辺りをしっかり示していただけると非常に理解が進むと思い

ますので、今のところで整理されるという話だったと思うんですが、溢水、それから化学薬品、それぞれの特徴に応じて、どういう観点で整理して、それが、どこが重なり、どこが重なってないのか、この辺りを説明いただけると、次回以降で結構ですので、よろしくお願いしたいと思います。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

そういう整理の仕方で御説明させていただきます。

○更田委員　それでは、溢水それから化学薬品漏えいともに、指摘に応える形での新たな整理で、説明の機会はまた再びあると思います。審査を今後進めていこうと思います。

次回の審査ですけれども、これに対する対応でも構いませんし、また別のものでも、それは少しそちらの準備の関係もあろうと思います。日程についても改めてお知らせすることにします。

今日御説明いただく内容は以上でよろしいでしょうか。

それでは、本日の日本原燃株式会社六ヶ所再処理施設に関する審査会を終了いたします。

ありがとうございました。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第28回

平成26年10月15日（水）

原子力規制委員会

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第28回　議事録

１．日時

平成２６年１０月１５日（水）１５：００～１７：０６

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

原子力規制庁

櫻田　道夫　原子力規制部　新基準適合性審査チーム　チーム長

大村　哲臣　原子力規制部　新基準適合性審査チーム　チーム長代理

黒村　晋三　原子力規制部　新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

杉山　和幸　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

大浅田　薫　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

島村　邦夫　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

反町　幸之助　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

桝見　亮司　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

中島　智　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

木村　仁　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

石島　清見　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

横山　邦彦　原子力規制部　安全規制管理官(新型炉・試験研究炉・廃止措置担当)付
品質管理専門官

芝山　隆　原子力規制部　安全規制管理官(新型炉・試験研究炉・廃止措置担当)付
統括原子力施設検査官

岡村　潔　原子力規制部　安全規制管理官(新型炉・試験研究炉・廃止措置担当)付
統括原子力施設検査官

楠見　好章　原子力規制部　安全規制管理官(新型炉・試験研究炉・廃止措置担当)付
統括原子力施設検査官

安達　泰之　　原子力規制部　安全規制管理官(新型炉・試験研究炉・廃止措置担当)付
品質管理専門職

森井　正　　技術基盤グループ　安全技術管理官(システム安全担当)付
主任技術研究調査官

酒井　友宏　　技術基盤グループ　安全技術管理官(システム安全担当)付
主任技術研究調査官

藤岡　一治　　技術基盤グループ　安全技術管理官(システム安全担当)付
技術研究調査官

林田　芳久　　技術基盤グループ　安全技術管理官(シビアアクシデント担当)付
主任技術研究調査官

独立行政法人日本原子力研究開発機構

大山　幸夫　　原子力科学研究所長

小野寺　淳一　保安管理部　上級技術主席・部長

大河原　正美　保安管理部　施設安全課技術主幹

鳥居　義也　　研究炉加速器管理部次長

永冨　英記　　研究炉加速器管理部　JRR-3 管理課技術主幹

荒木　正明　　研究炉加速器管理部　JRR-3 管理課技術副主幹

中島　節男　　建設部長

山崎　敏彦　　建設部　耐震対応整備室長

冨田　恒夫　　建設部　耐震対応整備室長代理

瀬下　和芳　　建設部　耐震対応整備室主査

桐田　史生　　建設部　耐震対応整備室

吉澤　道夫　　放射線管理部長

佐々　陽一　　放射線管理部　環境放射線管理課長

福島　学　　安全・核セキュリティ統括部　安全・核セキュリティ推進室主査

古澤　孝之　　安全・核セキュリティ統括部　安全・核セキュリティ推進室主査

国立大学法人京都大学

中島　健　　京都大学原子炉実験所　教授

釜江　克宏　　京都大学原子炉実験所　教授

山本　俊弘　　京都大学原子炉実験所　准教授

高橋　知之　　京都大学原子炉実験所　准教授

福谷　哲　　京都大学原子炉実験所　准教授

上林　宏敏　　京都大学原子炉実験所　准教授

堀　順一　　京都大学原子炉実験所　助教

八島　浩　　京都大学原子炉実験所　助教

川辺　秀憲　　京都大学原子炉実験所　助教

藤原　靖幸　　京都大学原子炉実験所　技術職員

４．議題

（１）日本原子力研究開発機構の試験研究用等原子炉施設(JRR-3)に係る申請の概要について

（２）京都大学の試験研究用等原子炉施設(KUR)に係る申請の概要について

５．配付資料

資料１　【JRR-3原子炉施設】新規制基準への適合性確認の概要
（日本原子力研究開発機構資料）

資料２　京都大学原子炉実験所
原子炉施設設置変更承認申請の概要(研究用原子炉の変更)
（京都大学資料）

参考　　核燃料施設等の新規制基準施行後の適合確認のための審査の進め方
（平成25年12月25日原子力規制委員会資料）

６．議事録

○大村チーム長代理　それでは、定刻になりましたので、第28回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を始めさせていただきます。

これまで、この審査会合では、再処理施設、それから燃料加工施設などを取り上げてきましたけれども、今回は、先日、事業者から提出されました試験研究用等原子炉に関する設置変更許可申請に対し、審査を行っていきたいというふうに思います。

なお、昨年ですけども、原子力規制委員会で了承されたとおり、審査会合の進め方ですけども、試験研究炉のうち、中高出力炉、それから、ガス冷却炉、ナトリウム冷却炉につ

いては、こういった形の審査会合で審査をするということにしております。

それから、試験研究炉の審査に当たりましては、地震・津波に関しましては、私の右隣ですけども、櫻田チーム長、それから施設に関することは、私、チーム長代理、大村が担当していきたいというふうに考えております。

それでは、試験研究用等原子炉施設に係る審査会合が初めてということでありますので、主だった出席者の紹介をしたいと思います。

まず、原子力規制庁ですけども、先ほど申しましたように、右隣が櫻田チーム長、それから黒村チーム長補佐、それから杉山チーム員、試験研究炉、上物のほうの担当。それから大浅田チーム員、地震・津波担当ということです。ちょっと人数が相当多いので、時間もかかりますから、あとはお手元のほうに出席者の名簿と座席表を配付しておりますので、それで御紹介にかえたいというふうに思います。御確認をいただければと思います。

それから、独立行政法人日本原子力研究開発機構の出席者の方々につきましては、原子力科学研究所、大山所長ほか、関係の方々に御出席をいただいていると。よろしくお願いします。やはり人数が相当多いので、個々の方の御紹介はちょっと割愛をさせていただいて、名簿と、それから座席表で御確認いただければというふうに思います。

それでは、本日の審査会合の配付資料につきましては、議事次第に記載のとおりということですので、確認を省略いたしますが、過不足等あれば、事務局のほうにお願いをしたいというふうに思います。

それでは、まず今日は、日本原子力研究開発機構、JRR-3の原子炉施設につきまして、9月26日に申請が提出されたということで、今日は第1回ということで、事業者から申請の概要について説明をいただくという予定であります。

それでは、議事に入ります前に、この審査会合等の公開について、黒村チーム長補佐から説明をお願いします。

○黒村チーム長補佐　黒村です。

それでは、審査会合の公開について、御説明をさせていただきたいと思います。

公開につきましては、原子力規制委員会での了承事項に従いまして、審査会合については、一般傍聴及びネット中継により公開し、資料も原則公開いたします。ただし、試験研究炉、原子炉施設への人の不法な侵入の防止等に関する審査の取り扱いについては、審査の透明性を確保するとともに、セキュリティの観点にも配慮する必要があるというふうに考えておりまして、この点につきましては、公開の審査会合において、対処に関わる体制

や手順書の概要など、基本的な考え方を確認し、必要に応じ、具体的な手順や機器の配置場所等については、非公開の審査会合において審査を行い、議事概要及び必要な処理を施した資料を公開いたします。

また、審査会合に加えまして、審査書の規制内容に関する事実確認等を実施するため、ヒアリング等を適宜実施いたします。ヒアリングにつきましては、議事概要を公開するとともに、資料も原則公開いたします。

なお、ヒアリングにおけます事業者とのやりとりに関しましては、誤解や認識のずれが発生しないよう、事業者が作成した記録等については有効性がないものとして扱うこと。また、規制庁が公開した議事概要について意見がある場合には、公開後３日以内を目安に御意見をいただくこととすることで、事業者の方の同意を得ているところでございますので、あわせて御報告させていただきます。

○大村チーム長代理　それでは、議事に入りたいと思いますが、議題の今日は(1)、日本原子力研究開発機構の試験研究用等原子炉施設(JRR-3)に係る申請の概要について、日本原子力研究開発機構から説明をお願いしたいと思います。

それで、ちょっと1点、注意事項なんですけれども、後で議事録を作成する必要、それからあとYouTubeの中継等もございますので、発言の前に所属とお名前を言っていただいた後、発言という形でお願いをしたいというふうに思います。

それでは、説明をお願いします。

○日本原子力研究開発機構（大山所長）　日本原子力研究開発機構原子力科学研究所所長の大山でございます。

まず初めに、このJRR-3の申請につきまして、今回行わせていただきました。これは原子力機構におきます、茨城県地区にあります試験研究炉、幾つかございますけれども、これら幾つかについて、今、申請準備をしているところでございますけども、その真っ先の申請ということで、JRR-3、今回させていただきました。

JRR-3という研究炉につきましては、これは主に中性子ビームの利用をするような研究炉ということで、そのうち、研究施設の中には中性子の実験施設として、二十数個の実験施設がございます。その中で、半分ほどの施設が大学共同利用施設として運用されておりますので、そういう意味で、この研究炉は機構内外の研究者によって、非常に幅広く利用されているという研究炉でございます。

これまで、震災以来、停止しておりましたけれども、その間、いろいろユーザーのほう

から再稼働についての要請がございましたけども、原子力機構としましては、研究より前に安全第一という方針がございますので、それに基づいて、真摯に取り組んでいるところでございます。そういうことでございますので、今回の審査のほど、よろしくお願いいたします。

それでは、まず、資料につきまして、研究所の概要とJRR-3の歴史について、私のほうから簡単に説明させていただきます。

まず、資料の1ページをめくっていただきます。原子力研究所の概要ということでございますが、原子力科学研究所の中にJRR-3はございます。原子力科学研究所は、左の図にございますように、茨城県の水戸の北のほうに東海村というのがございまして、そこの中にございます。東は鹿島灘に面しており、敷地の面積210万$m^2$で、東西の幅約300～1,100m、南北2.8kmの地形を形成してございます。右側に南側から見た上空からの写真を掲載してございます。

JRR-3の歴史でございますけども、昭和34年に着工してございます。これは、当時、日本原子力研究所と申しておりましたが、それが昭和32年に設立されております。その2年後に着工してございます。それから、34年に着工して、39年には10MWという臨界を到達してございます。それからしばらく共同利用運転ということをやってございましたが、昭和60年に高性能化ということで、主に先ほど申しました中性子ビーム利用という目的に沿った形での改造、それから出力を2倍に、20MWにするという改造を行って、主に炉心部をリプレースするという改造をやってございます。平成2年に改造を終了して、20MWの初臨界を達成以降、中性子ビーム利用を続けてまいりました。ということで、これは先般の震災まで、その運転を継続してきたところでございます。

引き続きまして、JRR-3の概要につきましては、隣のほうの担当のほうから説明させていただきます。

○日本原子力研究開発機構（鳥居次長）　研究炉加速器管理部次長の鳥居でございます。

研究炉JRR-3の概要について、御説明したいと思います。私、JRR-3管理課長も兼務しております。

JRR-3ですが、今、お話ありましたように、平成2年に大幅な改造を行いまして、原子炉建家と煙突、スタックを除いて、総取り替えをするという大規模な改造をしてございます。この改造によって、世界有数の高性能な研究炉として生まれ変わりました。濃縮度は20%未満の低濃縮ウランを使ったスイミングプール型と呼ばれます、プールの底に原子炉を沈

めて、遮蔽を担うというような原子炉になっています。原子炉プールの深さは8mほどございまして、その中に原子炉の炉心が沈んでいると。炉心の大きさは、直径が60cm程度、高さも75cmぐらいの大きさになっています。非常にコンパクト、小さな原子炉ということになります。炉心を小さくすることによって、高い中性子束を得るという効果がございます。

3ページの絵の下のほうに燃料の図が描いてありますが、これが標準型燃料で、これが26本、これとほとんど同じ形状ですけれども、制御棒の後をついて上がってくるフォロワー型の燃料が6本、合計32本の燃料で炉心を形成してございます。1本当たり、$^{235}$U量で400g程度が入っている、そういう炉になります。

4ページ、原子炉の配置が描いてございます。原子炉本体と申しておるのはこの炉心の部分であります。制御棒は、上からS-1、Sa-1、R-1と書いてあります、ちょっと焦げ茶の部分、この部分が制御棒の入っているところでございます。6本あります。そのほかのオレンジのところに燃料が入っている。また、周り、青いところがベリリウム反射体ということで、四角な燃料を丸い注水タンクに合わせるための形状を成しています。それぞれ、VT-1、RG-4といった緑の部分は照射孔でありまして、ここに照射物を入れて、原子炉内で中性子照射ができるようになっています。

また、このベリリウム反射体の外側には重水タンクという重水を入れた容器がついておりまして、これによって有効に中性子を使えるような、そういう構造になっています。右側の写真を見ていただきますと、制御棒案内管があって、この中を制御棒が動くという図が見えるかと思います。

5ページ目に行きます。5ページ目のほうに冷却系が示してございます。冷却系は、今言いました原子炉プールに2万kWの熱が放出されるわけですから、この熱を除去するために1次系を配置して循環させています。1次系で取りました熱は、水色のラインになりますけども、2次系のループで除熱していきます。最終的には冷却塔でこの2万kWの熱は大気放散されるという仕組みになっています。重水反射体のほうでも5%程度の熱が発生しますので、そちらの熱も同様に重水のループ、それから、2次冷却系の水のループで熱を除去する、そういうシステムになっています。この絵では、ポンプ等を1基しか書いてございませんが、1次冷却系は2基のポンプ、及び熱交換器も2基の熱交換器で、全ての熱を取れるような、そういう設計になってございます。

6ページ目のほうに、核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設が示してございます。基本的に炉心に燃料を挿入したり、取り出したりするための燃料搬送装置、炉心で照射した燃料

は使用済燃料プールのほうに移されます。ここで1年以上冷却されまして、気中に出しても損傷しないレベルまで冷やしたものが、その先の使用済燃料貯槽のほうに移されると、そういう構造になってございます。使用済燃料プールから使用済燃料貯槽のほうの移送システム、及び使用済燃料貯槽はNo.1、No.2、二つありますので、その間を結ぶような燃料取扱設備、それらが用意されてございます。

ページめくっていただきまして、7ページ目になりますが、こちらでは原子炉停止系として制御棒が示してございます。JRR-3の制御棒は下から挿入するような構造になっています。下から持ち上げて制御棒を引き抜くと、そういう構造です。また、引き抜きに際しまして、ここにプランジャと書いてありますけども、このプランジャを外側の電磁石で保持する、そういう構造になっています。この構造をとることによって、案内管に穴をあける必要がない。つまり、外側から磁力で保持すると、そういう構造になっています。これによって、水の漏れにくい構造を成しているというふうになっています。

また、このほかに、重水ダンプ系がありまして、重水タンクが炉心の周りを巻いているわけですが、この炉心の水位を下げることによって、負の反応度を得ることができます。この負の反応度によって原子炉を停止できる。この二重の停止系を持っているというのがJRR-3の特徴ということになります。

8ページ目に、工学的安全施設が示してございます。一つは冠水維持設備です。JRR-3の場合、運転中は強制循環が必要ですが、停止後は自然循環による冷却で、十分冷却できるということは確認してございます。したがって、冠水の維持が非常に重要と、逆に言えば、そういうことになってくるわけで、その冠水の維持のために、あるレベル以下には水位が絶対落ちないような構造をとっています。また、万が一、燃料が破損した場合でも、高性能フィルタ、それからヨウ素を除去するためのチャコールフィルタ、こういったものを介して原子炉建家の外に排気するようなシステムとして、非常用排気設備が整ってございます。また、異常時には、建家を隔離するための隔離弁というものが換気系には配備されている、そういうシステムです。

ページめくっていただきまして、9ページには、計測制御系設備が箇条書きになっております。中性子計装設備としまして、起動系、それから対数出力系、それから線形出力系といった高出力領域から、本当に停止時の中性子の数がない状態から、連続して測定できるシステムになっています。また、安全系と申しまして、原子炉をスクラムさせるための系統があり、それぞれ2系統持たせるという、そういうシステムになっています。

このほか、原子炉の冷却のために必要な循環を計測するためのプロセス計装設備、それから、原子炉を安定した出力で運転するための出力制御設備といったものが、プロセス及び原子炉計装システムとして配置されているということになります。

また、燃料事故モニタあるいは破損燃料検出器といったものが冷却系に配備されていまして、燃料に異常があれば、これらの系統から警報が発せられるというシステムでございます。

10ページ目に、放射性廃棄物の廃棄施設が記載してあります。一つは、JRR-3から放出する気体廃棄設備がございます。基本的には、空調した空気を炉室に入れまして、廃棄設備のほうでフィルタを通した空気をスタックから放出すると、そういう系統になってございます。

また、液体、中で使いました液体廃棄物につきましては、廃棄貯槽が2基ございまして、こちらにためた上で、放射性物質が含まれていないことを確認したものは一般排水、あるいは高いものについてはタンクローリーで運びまして、廃棄物処理場のほうで処理するということになっています。

また、固体廃棄物に関しましては、JRR-3で発生した固体廃棄物は、原科研――原子力科学研究所にございます廃棄物処理場のほうで処分すると、処理するというシステムになっています。

続きまして、電気設備です。基本的には、強制循環等、大きなポンプ塔は、商用電源によって供給されます。ただ、非常用発電機が2基、また、バッテリーを持ちまして、無停電となっています。無停電電源装置が2基、それぞれ配備されていまして、電力の継続した供給ができるようになっています。この無停電電源装置のもとに、隔離弁、サイフォンブレーク弁といったもの――工学的安全保護系になりますが、それと原子炉をスクラムさせ、その後の状態を監視する安全保護系といったものが給電されてございます。

また、1次冷却材ポンプ、先ほど2基あると申しましたが、それとは別に、補助系のポンプがついておりまして、これらのポンプも継続して運転ができるよう、この非常用の発電設備あるいは無停電電源装置から給電できるようになっています。

実験利用設備につきましては、先ほどお話がありましたように、ビームホールあるいは炉室の中でさまざまなビーム実験ができるように設備されています。

JRR-3は、2万kWの原子炉でありまして、長期間の運転が必要となります。13ページに原子炉の運転パターンが書いてございますが、1週間の準備期間を通して燃料交換等を行っ

た後、4週間の原子炉運転を連続で行うと、そういうサイクルで原子炉運転を進めていく、そういうスケジュールで運転していくことになります。

14ページに、JRR-3の安全上の特徴をまとめさせていただきました。基本的に、一般的に、試験研究炉は発電炉と比べて出力が低い。それからまた、事故の進展も緩やかであるといった特徴を持っています。そういう中でのJRR-3は、冷却材は常温、常圧ということになります。先ほどお話ししましたように、約8mのプールの底に原子炉が沈んでいる状態ですので、上は大気オープンということで常圧です。また、運転中の原子炉のプールの温度は、最大でも40℃に抑えられていますので、ほぼ常温の状態で運転するということになります。

また、安全保護系は、先ほどちょっとお話ししましたように、必ず2系統持っておりまして、どちらかがスクラム信号、つまり、警報を発生しますと、原子炉は止めてしまうと、そういう安全を高めた設計になっています。また、設計思想としてフェールセーフをとっていますので、故障した場合には原子炉は止まると、そういう設計でございます。また、原子炉の異常時にはそういった回路が働くと、そういうシステムでございます。

電源装置については、先ほどお話ししましたように、自然循環で保てるといったことを確認してございます。

使用済燃料に関しましても、原子炉を止めた後の燃料と同等ですので、自然循環によって冷却できると。また、先ほどお話ししましたように、炉室にある使用済燃料プールから貯槽に移すのには1年間の猶予をとっていますので、貯槽に入った燃料に関しては、もう冷却はほとんど要らないと、そういう燃料になってございます。

また、原子炉そのものがかなり低線量で設計されて、抑えられていますので、非常にアクセス性がよい。どんな場所にでも入れるというのが研究炉の特徴でありますが、JRR-3もそれを踏襲し、そういった設計、あるいはそのレベルで抑えられるような運転になっているということです。

ただ、研究用原子炉、特にビームの実験に供する原子炉としての特徴としては、原子炉の炉室あるいはビームホールのほうに多数の実験者がおられるということになります。何か万が一のトラブルが起こった場合には、彼らに避難の指示あるいは誘導が必要になってくるといったところが特徴になるかなと考えております。

これらを踏まえて、新規制基準の要求事項に対して、我々がどのような評価を下したかということに関して、これから説明していきたいと思います。

これからの耐震設計、特に基準地震動の策定と基準津波の策定に関しての説明、それとその他の適合性の説明、それぞれ、担当のほうから、順次説明していきたいと思います。よろしくお願いします。

○日本原子力研究開発機構（山崎室長）　それでは、原子力機構建設部耐震対応整備室の山崎と申します。

地震関係、津波関係の説明をさせていただきます。よろしくお願いします。

16ページに、まず活断層評価ということで、検討用地震の選定に用います内陸地殻内地震を載せてございます。表のほうに、断層名、長さ、地震規模とか、震源距離の諸元を載せておりまして、配置につきましては、その右側の図のほうに示してございます。この中で、リニアメント、断層で、長さの短いものがあるんですが、これは地震の規模を6.8として評価してございます。

次のページ、17ページに行っていただきまして、基準地震動評価です。まず、地下構造調査を行っておりまして、その深部の地下構造による地震動の影響はないということを確認してございます。

それから、敷地の解放基盤ですが、敷地には新第三紀の久米層がほぼ水平で相当な拡がりをして分布しておりまして、G.L.-360m以深ではS波速度は0.7km/s以上となっていることを確認しておりますことから、G.L.-360mの位置に解放基盤表面を設定してございます。P波速度は2.04km/s、S波速度は0.71km/sとなっております。

○大村チーム長代理　すみません。ちょっと聞こえにくいので、もうちょっとマイクを口のほうに近づけてお願いできますか。

○日本原子力研究開発機構（山崎室長）　失礼しました。

続きまして、検討用地震の選定ですね。先ほどの断層の調査結果、それから海洋の地震の評価をいたしまして、17ページの下にありますように、地震発生様式ごとに、それぞれ、内陸地殻内地震ではF1断層、北方陸域の断層(M7.6)、プレート間地震では2011年東北地方太平洋沖地震の本震(M9.0)、海洋プレート内地震では中央防災会議(2004)による茨城県南部の地震(M7.3)をそれぞれ選定してございます。断層の位置関係につきましては、右側の図に示してございます。

次に、基準地震動の策定結果を18ページ、19ページに示してございます。

まず、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動ですが、応答スペクトルに基づく地震動評価、断層モデルによる地震動評価を行いまして、応答スペクトルに基づく地震動評価

としましてはSs-D、水平で790ガル、鉛直で410ガルのものを策定してございます。それから断層モデルのほうでは、内陸地殻内地震によるものをSs-1、それからプレート間地震によるものをSs-2と策定してございます。海洋プレート内の地震は、これらに包絡されるということでございます。これらの基準地震動の年超過確率といたしましては、$10^{-4}$～$10^{-5}$程度になってございます。

それから、震源を特定せず策定する地震動ですが、こちらは「加藤ほか(2004)」と「2004年北海道留萌支庁南部の地震」を考慮いたしまして検討いたしました。その結果、この応答スペクトルSs-D、これに包絡されることを確認してございます。

応答スペクトル図を18ページの下段の図に示してございます。黒い実線がSs-D、応答スペクトルに基づくもの、赤い実線のほうが内陸地殻内地震に基づく断層モデルの結果、葵実線のほうがプレート間地震に基づく断層モデルの結果でございます。Ssといたしましては3波策定してございます。

19ページが、Ssの時刻歴波形を示してございます。このような形になっておりまして、Ss-Dといたしましては100秒の時刻歴波、断層モデルのほうのSs-1では大体1分程度、Ss-2は2～3分の波となってございます。

続きまして、20ページに敷地の地質・地質構造。敷地に断層がないということを確認してございまして、敷地の地質は、新第三系鮮新統の久米層、第四系更新統のM2段丘堆積物並びに完新統の砂丘砂層等から成っております。久米層を不整合に覆うM2段丘堆積物はほぼ水平に堆積し、久米層とM2段丘堆積物の不整合面は概ね整合であります。これらのことから、敷地には「将来活動する可能性のある断層等」は存在しないというふうに判断してございます。

続きまして、基準津波です。基準津波は、地震に起因する津波と、それ以外の地震以外の要因による津波です。地震に起因するほうは、プレート間地震を考慮しておりまして、茨城県沖～房総沖のプレート間地震を評価してございます。震源の位置は、21ページの右側に示してございます。この位置に設定してございます。すべり量等は、中央防災会議の方法に基づきすべり量を設定し、超大すべり、大すべり域を設定してございます。その他、破壊開始点等の不確かさを考慮してございます。

津波の評価地点なんですが、研究炉の場合、発電炉と違いまして、海水を取水しておりませんので、取水口というのがないんですが、敷地の海岸線2点を代表として選びまして、そこで評価をいたしました。敷地のやや北側、原科研1と呼んでおりますが、ここでは

13.8m、それから敷地のやや北側、原科研2としておりますが、ここではT.P.で12.5mという高さになりました。海洋プレート内地震、内陸地殻内地震によるものは、これを上回らないということを確認しております。

このプレート間地震による津波を基準地震動と選定いたしまして、この波によります敷地への最大遡上につきましてはT.P.で約13mとなってございます。一方、JRR-3原子炉建家は、敷地の約19mの台地上に位置しておりますため、この基準津波による影響はないということです。

それから、基準津波の年超過確率ですが、原科研2南側の位置での年超過確率は$10^{-3}$～$10^{-4}$となってございます。

22ページに、基準津波の評価位置とその時刻歴を載せてございまして、敷地の東側約19kmの沖合、水深約100mの位置、この位置で基準津波を策定しております。時刻歴につきましては、22ページの下にありますように、最大でT.P.約7.5m（約25分）のところに最大を示してございます。

以上で、地震動、津波の説明を終わらせていただきます。

○日本原子力研究開発機構（永冨技術主幹）　私、JRR-3管理課の永冨と申します。

続いて23ページからですが、耐震設計の方針、それから重要度分類について、御説明いたします。

まず、耐震設計の方針ですが、こちらについては、JRR-3は、Sクラスの施設を持つということで、重要度分類をいたしまして、Sクラスについては、概ね設計基準地震動に対して安全機能が保持できるように設計するということにしております。それから、B、Cクラスについても、その静的地震力に対して、おおむね弾性範囲内におさまることというふうな設計方針を立ててございます。そのほかに、上位クラス、Sクラスの原子炉施設に対する波及的影響というようなことも考慮して、設計を行うというふうにしてございます。

それから、地盤についてですけど、Sクラスの施設は基準地震動による地震力に対して、十分支持できる地盤に設置する。それから、地震発生に伴う周辺地盤の変状による不等沈下、液状化、揺すり込み沈下及び地殻変動による基礎地盤の傾斜及び撓み等により、Sクラス施設の安全機能が損なわれるおそれがない地盤に設置するというような設計方針を立ててございます。

それから、右側になりますが、重要度分類について、今回、見直しをしてございます。これまでは発電炉の指針を参考にして重要度分類を行っておりましたが、今回、バックフ

ィットということで、試験研究炉の指針に、許可基準規則、その解釈というところの考え方に沿って見直しをしてございます。ここにはSクラスの施設を例として記載しておりますが、まず直接、燃料を壊さないことということ、それから、JRR-3の特徴でございますけれども、制御棒を入れて、それから冠水を維持するということで、燃料が溶融することはない、炉心が損傷することはないというような原子炉でございますので、そういった止める機能、冠水を維持するような機能、そういったものをSクラスとして選定してございます。

次のページになりますが、竜巻、それから火山についてです。まず、竜巻についてですが、設計竜巻のほうを設定しております。その設定におきましては、日本で過去に発生した竜巻の調査を行いまして、そこではF3スケールの92mというものが最大ということになりますが、あと、地域特性もございますので、ハザード曲線等を用いて最大風速を求めたところ、F3の最大値である92mというところが設計竜巻として妥当なところというふうに判断して、92mというものを設定してございます。この92mの風速に対しまして、原子炉建家の健全性が維持されるということを確認しております。

JRR-3ですが、Sクラスの施設、Sクラスの設備等は、全て原子炉建家の中にございますので、この原子炉建家が持つということをもって、Sクラスの設備が守られるということになります。風速、それから風圧力に対しては持つことを確認しましたが、さらに飛来物等の考慮もしてございまして、その結果、貫通することはないということを確認してございます。

続きまして、火山についてです。こちらは火山の評価ガイドが出ておりますので、その評価ガイドに沿って評価してございます。まず、敷地周辺の半径160km以内の火山について調査したところ、32の火山を確認してございます。そのうち、将来の活動可能性が否定できない火山として、12火山を抽出してございます。これらが直接影響を考慮しなきゃいけないような火山になるわけですが、距離等を考慮した結果、直接の影響はないというふうに判断してございます。ただ、直接影響はないとしましても、降下物等が、火山灰等が降ってくるというようなことは影響としてございます。火山灰が降ってきたような場合は、冷却能力が低下するというようなことが考えられるわけですが、そういった場合は原子炉を停止するということで対応をとりたいと思います。

それから、原子炉建家等にその火山灰等が堆積するというようなことが考えられます。調査の結果、40cmの層厚というようなものを考えておりますが、こちらについても一度に

堆積するわけではございませんので、時間的余裕をもって、除灰とか、そういった対策をとるということを考えてございます。

次のページに参ります。航空機落下、それから外部火災についてです。

まず、航空機落下についてですが、原科研の周辺というところでは、茨城空港、それから百里飛行場というものが近くにあるわけですが、そういったものの考慮、それから、上空の航路等を考慮して、評価した結果、約$8.8\times10^{-8}$という落下確率を評価してございます。判断の目安になります$10^{-7}$というところを下回るということを確認してございます。この結果、直接落下するというようなことについては、考慮する必要がないというふうに考えてございます。

次に、外部火災ですが、こちらでは、森林火災、それから近隣の産業施設の火災・爆発、それから、今、航空機落下についてお話しいたしましたが、その航空機が直接ではありませんが、近くに落下した場合ということで評価をしてございます。これらについて評価した結果ですが、建家のコンクリートの表面の温度を評価してございますが、200℃を下回るということを確認してございます。それから、爆発等についても評価してございますが、離隔距離というものを考えた上で、原子炉の建家の健全性が損なわれることはないということを確認してございます。

次のページになりますが、26ページになります。火災防護、内部溢水、それから通信連絡設備についてまとめてございます。

一つ目の火災防護についてです。こちらについては、もともとJRR-3でも火災防護については考慮しておったところですが、要求が厳格化されましたので、こちらについても確認してございます。JRR-3については、最初のところで御説明いたしましたけども、昭和60年～平成2年にかけて、改造工事を行っております。この改造工事では、建家と排気筒を除いて、原子炉本体も含めて、全てリプレースするというような大規模な改造工事を行っております。その改造工事の際に、ケーブル等は難燃性のものに全て引き換えております。

仮にですが、そういった処理はしておるんですが、ケーブル火災が発生したとしても、フェールセーフ機能等により原子炉を停止することができまして、その後は冠水を維持すれば継続的な強制循環による冷却、それから操作等は必要ないということで、火災によっても安全性を損なわないということを確認してございます。

続きまして、内部溢水ですが、内部溢水として考えられるものは、配管の破損、それか

ら消火用の水による溢水と、それから、地震等により原子炉プール等の水がスロッシングをするということで、溢水というようなことが起きることが考えられます。これらが発生した場合、直接水があふれ出るということで、原子炉の健全性というようなものには影響はしないんですが、2次的な影響ということで、例えば電気設備等のトラブル、停電とか、そういったようなものを考慮いたしましても、先ほども言いましたが、JRR-3は原子炉運転中に制御棒を入れて、あとは冠水を維持すれば、原子炉の炉心の健全性は維持できるというような原子炉の特徴を持っておりますので、内部溢水があって、その2次的な影響を考慮しても、健全性は維持できるということを確認してございます。それから、放射性物質を含む液体が管理区域外に漏えいするのを防止するというような観点から、堰、それから障壁等が設けてあるということを確認してございます。

続きまして、通信連絡設備についてですが、研究炉ですので、施設内に利用者等が多数おりますので、そういった人たちに対して、中央制御室等から事故等があった場合の指示、避難等の指示ができるような設計になってございます。

それから、今回、規制基準のほうが強化されたところではございますが、事業所外への通信連絡について、通信連絡の手段の多様性、多重性、そういったものの要求が厳格化されておりますが、対応がとれているということを確認してございます。

次のページ、27ページになります。こちらは外部電源の喪失、それから監視設備についてです。外部電源については従来から考慮しており、そのため、非常用電源設備というものをJRR-3でも設けてございます。新たな要件としましては、全交流電源の喪失の場合にも、原子炉の監視等が一定時間確保できるように設計することというようなことが新しい要件として追加になっております。これらについても、現状の非常用電源設備に無停電電源設備が付加されておりますので、こういったもので対応ができるということを確認してございます。

それから、監視設備についてですが、こちらについても、基本的には、従来から監視設備を設けておるんですが、新たな要件として、モニタリングポストについて、伝送系の多様化、多重化、そういったものが要件として入ってきております。こちらについては、工事をすることを考えておりますが、従来の伝送系に加えて、新たに無線等を使いまして、データの伝送をするということを考えてございます。

次ですが、28ページになりますが、安全機能の重要度分類といたしまして、従来は発電炉の指針を参考に重要度分類をしておりました。今回、バックフィットということで、試

験研究炉の考え方に沿って見直しをしてございます。今回、JRR-3、この適合性確認の申請なんですが、新たな原子炉を設計するというものではございませんで、もともと持つ設備の機能、期待する機能というんですが、そういったものについては変更はございません。また、想定される事故選定、それから、そのシナリオ等についても、原子炉の設備そのものを変えるとか、型式を変えるとかいうような変更ではございませんので、そういったものが変わるものではありません。基本的に変わるのはクラスの位置づけ、この後に、分類について次のページ以降に示してございますが、クラスが変わるというような見直しになります。

29ページ、それから30ページ、ちょっと時間がございませんので、詳細は割愛させていただきますが、これが新しい分類の結果になってございます。特徴としましては、PS-1について、従前は分類していたものがあるんですが、これは発電炉の考え方に沿って、PS-1に分類ということをしておったんですが、今回見直した結果、該当なしというような形で変更になってございます。

次に、31ページからですが、31ページから最後まで、3ページにかけては、多量に放射性物質等を放出する事故の発生拡大の防止ということで、今回、新しく要求が加わったところになります。今までは設計基準事故の範囲で考えておったわけなんですが、その想定を超えた、それを上回るような事象が発生した場合ということを考慮する必要があるということになりました。発電炉等は重大事故ということにはなっておるんですが、研究炉については、重大事故に至ることはないというふうに整理されておりますが、そうは言っても、設計基準事故を超えるというような想定をする必要があるということになりました。ここではJRR-3について、「裕度をもたせた設計」になっていること、もしくは「時間的余裕をもって対応ができる」というようなことを確認してございます。

事象の選定については、原子炉の停止、それから冷却、閉じ込め、この三つの基本機能について、事故の想定を超えて、機能を喪失したということを考えております。具体的な事象を四つ、ここに挙げておりますが、まず停止機能の喪失に関する事象ということで、出力運転中の制御棒の異常な引き抜き、これについては設計基準事故のほうで取り扱っておる事象ですが、その場合は制御棒1本が入らないということを想定しているんですが、ここでは、さらにもう1本、制御棒が入らないというような事象を想定してございます。

次に、冷却機能の喪失に関する事象ですが、冷却機能の喪失に関しては2種類ございまして、一つは、冷却材の流量が低下するという事象、それからもう一つは、冠水等の維持

するための冷却材そのものが喪失するというようなことで、冷却機能を喪失すると。この二つがございます。

一つ目ですが、商用電源喪失に加えて非常用電源設備の機能不全ということで、こちらは全電源喪失に相当するわけなんですが、当然こういった事象が発生すれば、冷却のためのポンプが起動しないということになります。冷却材の流量が低下していくという事象になります。それから、1次冷却材流出事故に加えてサイフォンブレーク弁の機能不全という事象ですが、こちらは1次冷却材流出事故、これは設計基準のほうで考慮している事象ですが、冷却材が流出するような場合は、サイフォンブレーク弁が開いて、ある一定水位から水位が下がらないというような設計になってはおるんですが、このサイフォンブレーク弁が機能しないというような場合は、冷却材が喪失し続けるというような事象になります。こういった場合の対応について検討してございます。

それから、閉じ込め機能の喪失に関する事象といたしまして、炉心流路閉塞事故に加えて、非常用排気設備の機能不全というものを検討してございます。設計基準事故で炉心の流路閉塞事故というのは検討してございます。ここでは、この流路閉塞事故によって燃料そのものは損傷しないんですが、事故評価上、損傷するということにして評価をしています。その状態において、通常であれば非常用排気設備を期待するわけなんですが、非常用排気設備が機能しない、要はヨウ素等を除去するような、フィルタを通して放出するというようなモードに切り替わらないと。通常換気でどんどん出てしまうというようなことを考慮して評価してございます。

次のページですが、簡単にまとめたものになります。

一つ目の出力運転中の制御棒の異常な引き抜きに加えて2本の制御棒挿入に失敗という事象についてですが、制御棒が6本ございまして、そのうち2本の挿入に失敗する。要は残り4本が挿入されるということになるわけですが、この4本により原子炉を停止することができるということで、こういった事象に対して余裕をもった設計になるということを確認してございます。

それから、商用電源喪失に加えて非常用電源設備の機能不全、全電源喪失に当たる事象ですが、そういった事象が生じた場合は、冷却用のポンプ等が全て停止するということになります。ただ、停電により、制御棒は挿入されます。制御棒が挿入された状態で冷却用のポンプ等が起動しないというような事象について評価するわけなんですが、冠水が維持されているということで、炉心の健全性が維持されるということを確認してございます。

それから、次の1次冷却材流出事故に加えてサイフォンブレーク弁の機能不全という事象ですが、先ほども言いましたが、配管の一部から冷却材が流出するというような事象に対して、サイフォンブレーク弁が作動しないということで、流出が続くということになります。こういった場合に、対策として1次冷却系を回収して、プールに戻すということを行います。こういったラインを備えるというふうに書いてございますが、こういったラインが備わっていることを確認してございます。

それから、冷却材の配管に止め弁というものが設けてありまして、これを閉めることによって、大半のものが流出を止めることができます。ただ、その設置場所の関係で、ごく一部なんですが、止められない場合がございますが、そういった場合については、先ほどの回収ラインを用いて、流出した水を回収する。それから、それでも足りないような場合は、原子炉プールへの給水等を行います。

JRR-3ですが、先ほども概要のところで説明いたしましたが、大気開放型のオープンなプールの中に原子炉が沈んでいるような形をとってございますので、多様な手段によって給水をすることが可能ということは確認できてございます。

それから、最後の炉心流路閉塞事故に加えて非常用排気設備の機能不全ということで、燃料が破損したような状態で、非常用排気設備が起動しないということに対しては、ある一定時間は通常換気設備で外に放出してしまうわけなんですが、その後、閉じ込めるということで対応をとりたいというふうに考えております。その場合、建家等からある程度漏えいしていくわけなんですが、建家の気密性（10%/日）というような気密性によって、漏れ出る量を抑えたいというふうに考えております。

この結果ですが、次の最後のページ、33ページのほうに簡単にまとめてございます。右下の、今お話をしておりましたところの炉心流路閉塞事故に加えて非常用排気設備の機能不全という事象についてですが、評価の結果は、一番下のところになりますが、約2.2mmというような結果になってございます。

そのほかについては、先ほど御説明しましたが、炉心の健全性を確保できること、それから時間的余裕をもって対応できるというようなことを示してございます。

簡単でございますが、以上になります。

こういった確認がとれましたので、今回、申請させていただいたということになります。

以上です。

○大村チーム長代理　それでは、今いただいた説明について、規制庁から質問、それから

確認しておくべきことがあればお願いをします。

○杉山チーム員　規制庁の杉山です。

施設担当といたしまして、ちょっと確認したいことが幾つかありますので、よろしくお願いいたします。

一つ、耐震重要度分類のところでございますけども、施設ごとの耐震重要度に応じたクラス分類の考え方、これについて整理をしていただきまして、分類に応じた設計方針や建物、それから、構築物、設備、機器等に関わる耐震評価結果等について、説明をしていただきたいということでございます。

それから、竜巻、火山とか航空機落下、外部火災ということでございますけども、外部からの衝撃による損傷の防止についてということでございまして、自然現象及び人為事象に対しまして、安全機能を損なわない設計であることについて、設計上想定する自然現象及び人為事象の抽出の考え方について、説明をしていただきたい。それから、その評価を踏まえた設計方針についても説明していただきたいということでございます。

それから、火災防護、内部溢水につきましてでございますけども。内部火災や内部溢水等による損傷の防止に関しましては、設計基準範囲を明確にした上で、施設の特徴を踏まえた安全機能を損なわないための対策について、説明をしていただきたいということでございます。

それから、安全機能の重要度分類のところでございますけども、施設ごとの安全機能の重要度に応じた安全設計に関わる分類の考え方について整理をしていただきたい。分類に応じて設計方針について、説明をお願いしたいということでございます。

それから、多量に放射性物質というところでございますけども、設計基準事故、DBAですね。それから、多量の放射性物質等を放出する事故、BDBAでございますけども、これらの事故の選定についての考え方、それから選定条件等を整理して説明をしていただきたいということでございます。

それから、設定した事故シナリオに対する対策や、影響評価の妥当性についても説明していただきたいということでございます。

それから、これらを踏まえまして、原子炉施設の構造、それから設備、安全評価に対する最新知見の反映、これについても説明をしていただきたいということでございます。

それから、ちょっとここには、今日、説明はありませんでしたけれども、原子炉主任技術者等の権限、それからこれを取り囲む体制、それから協力会社、それから見学者、それ

から外部利用者がおられるということでございますので、これらの方々を含めて、安全をどのように確保し、向上させるための全機構の体制、それを説明をしていただきたいということでございます。

それから、最後になりますけども、原子炉施設への人の不法な侵入でございます。これの防止、それから、いざというときの安全避難通路や避難用の照明、それから通信連絡設備、これらについて、新基準において追加要求された部分がございますので、これについて説明をしていただきたいということでございます。

以上です。

○大村チーム長代理　今のはあれですね。もうこれから審査をやるときに、これは条文がありますので、きっちりとその適合性について確認をしていきますけど、そのときには、今、いろいろなコメントを踏まえて、そこのところはきっちりと重点的に説明してほしいと、こういう趣旨ですね。

○杉山チーム員　そうですね、具体的に説明していただきたいということでございます。

○日本原子力研究開発機構（鳥居次長）　ただいまのコメントを受けまして、今後の審査において、一つ一つ、示していきたいと考えております。よろしくお願いします。

○大村チーム長代理　それ以外に、何か確認はありますか。

どうぞ。

○黒村チーム長補佐　規制庁の黒村です。

今の中に大体含まれているかと思いますけれども、その中で、今後、説明していただく中で、注意していただきたいなと思うところがありますので、お話しさせていただければと思います。

まず、今回、申請されている申請書の記載でございますけれども、これについては、そもそも試験研究炉を含め、バックフィット制度がなかったということ、あと試験研究炉については、特に安全委員会の指針が整っていない段階での審査になっているところが多々あるということで考えています。こういったことから、記載ぶりも含めて、全体を通し、確認する必要があると考えています。ただし、全て審査会合での確認ということにはならないとは思っておりまして、事実関係の関わる部分については、ヒアリングの中で確認をさせていただきたいというふうに思っています。

また、今回の審査、従来の設置許可の審査と違いまして、既設の炉が対象になっています。このため、従来の審査であれば、実現可能性という観点からの審査になっていると思

いますけれども、今回の場合は、現実にそこにある施設というものに対する審査になるということを認識していただきたいというふうに思っています。そういう中で、従来より詳細に確認していくということを行っていけば、構造規制に当たります設工認であるとか、保安規定の審査にもつながるというふうに考えているというところでございます。

そういった意味で、例えば原科研について、廃棄物の一時管理について、いろいろ問題があるというふうなところもございますので、必要に応じて、これは火災防護の観点というところもあるかと思いますので、そういったところを確認させていただきたいというふうに思っています。

基本的には、多分新規制基準の中で大きく追加された、あるいは明確にされたというところがポイントになるかと思いますけれども、その中で、ちょっと気づいたところがありまして、BDBA対策として、いわゆる発電所では、緊急時対策所というのが明確に規定をされています。ただし、試験炉の基準では明確には書いておりませんけれども、場合によっては、BDBA対策として、それらが必要であれば、そこのところについても説明をいただきたいというふうに思っております。

また、BDBAの評価に関連しまして、JRR-3の申請書におきましては、従来の立地評価事故がそのまま申請書に残されたという状況になっていますので、その考え方についても、そもそもBDBAの評価の観点も踏まえ、整理して説明をいただきたいというふうに思っています。

また、1F事故の経験といたしまして、相当厳しい状況を考えた上でも、何も手がないというような状況にはならないようにという観点も含まれていると思いますので、そういったところも含め、BDBAのところでは御説明をいただきたいというふうに思っております。

以上です。

○大村チーム長代理　何かコメントありますでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（鳥居次長）　JRR-3の鳥居です。

今後の審査の中で、あるいはそのヒアリングの中で、きちんと説明あるいは議論をしていきたいと考えております。よろしくお願いいたします。

○大村チーム長代理　では、それ以外に何か確認事項はありますか。

大浅田さん、どうぞ。

○大浅田チーム員　地震・津波担当の大浅田です。

基準地震動の関係について、ちょっと1点確認したいんですけれど、18ページ目の絵で

すけれど、ちょっとスクリーンがないので、説明しにくいんですけど、18ページ目の絵の真ん中で、緑色で、参考までに東北地方太平洋沖地震のときの解放基盤波のはぎとり波の記録も載せていただいているんですけど、ちょうどこの真ん中のEW成分の秒数で言うと、0.06秒とか0.07秒辺りというのが、結構断層モデルによる解析に比べると少し飛び出ているような感じがあるんですけど、結果的には包絡スペクトルのSs-Dに包絡されているようなところで、問題はないんですけれど。これは何か伝播特性とか、もしくは地盤の振動特性とか、もしくは、はぎとり波の影響か何かによって出ているものか、何かもしわかれば、今ちょっと簡単に御説明をお願いしたいんですけれど。

○日本原子力研究開発機構（山崎室長）　建設部の山崎です。

0.06秒辺りのピークでしょうか。

○大浅田チーム員　はい。

○日本原子力研究開発機構（山崎室長）　これにつきましては、ちょっと今、なかなか我々のほうでも、この原因について分析したんですが、なかなかよくわからないところがありまして、今後のまた審査、ヒアリングの中で御説明させていただければと思います。

○大浅田チーム員　わかりました。特に東北地方太平洋沖地震によって大きな影響が出されたのだったら、その観測記録との比較というのも結構重要なものというふうに考えていますので、そこら辺を地盤の振動特性とか、もしくは伝播特性なのかとか、そこら辺を含めて、検討結果というのを今後の審査の中で御提示いただきたいと思います。よろしくお願いします。

○日本原子力研究開発機構（山崎室長）　了解いたしました。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。よろしいですか。

今後の進め方については、基準への適合性を申請書に従いというか、申請書の中身を説明をいただくと。こちらのほうはそれで確認をしていくという形になりますけども、どのような項目を説明するのかというのは、これは事業者のほうで少しよく検討いただいて、それで、この後、進め方について、ヒアリング等を行っていくことになると思いますので、そこで事務局ともよく相談をいただいて、できるだけ手戻りがないような、効率的な説明をしていただければいいなというふうに考えています。

じゃあ、それ以外、特に何もないようでしたら、議題の(1)はこれにて終了したいと思います。どうも御苦労さまでした。

それでは、事業者の入れ替えがありますので、数分程度、中断をいたします。入れ替え

が済んだら、すぐ再開をしたいと思います。よろしくお願いします。

（休憩　日本原子力研究開発機構退室　京都大学入室）

○大村チーム長代理　それでは、引き続き、審査会合を行いたいと思います。

ここからは、国立大学法人京都大学の研究用原子炉(KUR)について、9月30日に提出されました申請に関して概要説明をいただきたいと思います。

京都大学の出席者の方々につきましては、中島教授、それから釜江教授ほか関係者の方々に出席いただいておりますが、個々の方の御紹介は、メンバーリストと、それから座席表が配られておりますので、それで御確認いただければと思います。

私、チーム長代理の大村です。どうぞよろしくお願いをいたします。

それでは、議題の(2)京都大学の試験研究用等原子炉施設(KUR)に係る申請の概要について、早速京都大学から説明をお願いしたいと思いますが、ちょっと議事録の作成の都合上、発言の前に所属とお名前をちょっと一言言っていただいてから発言いただければ、ありがたいというふうに思いますので、よろしくお願いいたします。

○京都大学（中島教授）　それでは、私、京都大学、中島でございます。

本日、今、御紹介いただきましたように、資料2を用いまして、京都大学の研究用等原子炉の変更の概要について説明させていただきますが、冒頭の施設の概要、それから本体絡みのところは、こちらにおります山本のほうから、それから、外部事象のうちの自然事象、地震を含めた自然事象については、川辺のほうから説明させていただきますので、じゃあ、それぞれ、よろしくお願いします。

○京都大学（山本准教授）　それでは、山本から、最初、御説明させていただきます。

まず、申請の内容に入る前に、KURの概要というところから御説明させていただきたいと思います。

まず、3ページ目に、京都大学原子炉実験所の施設配置図というものを示してございます。敷地は約31.2万$m^2$でございまして、この一番外側にございます点線が、敷地境界というものを示してございます。それから、一点鎖線が、周辺監視区域の境界を示してございます。このスライドの真ん中のところに○（丸）が二つございますが、上にあります小さいほうの○(丸)が、研究用原子炉の入っております原子炉室でございます。そのすぐ少し下のほうにもう少し大きな○（丸）がございますが、こちらは臨界実験装置（KUCA）の入っております原子炉棟でございます。

4ページのところに参りまして、KURの設計諸元ということを御説明させていただきます

が、まず、この目的でございますが、これは主に中性子を利用いたしました一般研究、あるいは医療照射、教育訓練、これらを目的としている原子炉でございます。型式といたしましては、濃縮ウラン軽水減速冷却、スイミングプール系タンク型でございまして、初臨界が昭和39年6月25日ということですので、現在、既にもう50年を経過している原子炉でございます。最大熱出力は5.000kWでございまして、燃料は低濃縮ウラン・シリサイド板状燃料（MTR型）というものを用いてございまして、ウラン濃縮度は20％弱でございます。冷却材は軽水を用いてございます。この表の一番下のところに、各種実験設備というものが示してございます。

次の5ページのところが、KURの構造でございます。左側の写真が、炉室の内部の様子を写しました写真でございまして、炉室の真ん中のところにございますのが、八角形の形状をしております生体遮蔽、コンクリート製の生体遮蔽でございます。その垂直断面を示しておりますのが、この右側の図でございまして、内側には直径約2mのアルミニウム製タンクがございまして、水深が約8mとなってございます。水面から約6m下のところに炉心が設置されております。

6ページのほうに参りまして、左側のほうに図がございますが、これが炉心の水平断面図というものを示してございます。Fと書いてありますものが標準燃料要素でございます。その標準燃料要素の外観がこの同じページの右上のほうにございます。この図にありますように、アルミニウム製の被覆の燃料、板状燃料18枚を湾曲させまして、この図のように束ねている、こういう構造となってございます。全長が約87cmでございまして、そのうちの燃料ミート部が約63cmとなってございます。

標準燃料要素以外に、この図の中で、A、B、C、Dと、あとRegというものがございます。これらは特殊燃料要素でございまして、特殊燃料要素の外観図がこの同じページの右下のところにございます。これは標準燃料要素が全部で18枚ありますが、そのうちの真ん中部分9枚を取り除いたような形状となってございます。そして、真ん中の空間部分に制御棒が出し入れできるようになっている、そういう構造でございます。このRegのほうには微調整用の制御棒が入りまして、このA、B、C、Dのほうには粗調整用制御棒が入るようになってございます。この左側に示しております、この炉心配置というのは、これはあくまで炉心配置の位置を示したものでございます。

次の7ページのほうに参りまして、主要な制限値等が示してございます。燃料装入量、核的制限値、熱的制限値、それぞれにつきまして、表にありますような制限値を設けてご

ざいます。

熱的制限値でございますが、このKURは、常温・常圧で運転される原子炉でございます。定格出力運転時に炉心内の冷却材の沸騰をおさえるという観点から、1次冷却水の炉心出口温度と被覆材表面温度、それぞれに対しまして、この表にありますような制限値を設けてございます。

それから、8ページのほうに参りまして、冷却系統でございますが、出力運転を行いますときは1次循環ポンプ、これは全部で3台ございますが、そのうちの2台を使用いたしまして強制冷却を行います。この左側に系統図が描いてございますが、1次循環ポンプから出ました水は、熱交換器に一旦入りまして、それから炉心タンクの右下のところにあります逆止弁を通りまして、炉心タンクの中に入ります。そして、炉心の中を上から下に流れていきまして、炉心タンクの左下にございます水圧駆動弁を通りまして、また1次循環ポンプのところに戻ってくるという、そういう流れになってございます。

2次系の水につきましては、熱交換器を出ました水は、屋外にございます冷却塔で空冷されます。そしてまた、熱交換器のところに戻ってくるということでございます。したがいまして、本原子炉の最終ヒートシンクは大気となってございます。

以上が、出力運転時でございますが、それ以外にも自然循環運転というのも行います。それと自然循環運転に加えまして、停止時、この場合は炉心タンクの下にございます水圧駆動弁と逆止弁が閉となりまして、炉心タンク内で自然循環による冷却ができるようになってございます。自然循環運転は、出力は100kW以下となってございます。

主要設備としまして、1次循環ポンプ3台ございますが、そのうちの1台は無停電電源に接続されておりまして、商用電源が喪失しましても、その後、30秒以上は駆動できるようになってございます。

次の9ページのところでございます。これは非常用の冷却設備というものを示してございますが、ここに示しておりますものは、あくまで設計基準事故対応のための設備でございます。

まず、1次冷却水の漏洩に対する設備といたしまして、炉心タンクの直下にサブパイルルームというのがございますが、このサブパイルルームに漏洩してきました水を汲み上げるポンプというものを2台用意してございます。それ以外にも、容量が100トンの高架水槽から注水できるようになってございます。それから、炉心に隣接しております燃料プール室からプール水を注水できるようにもなってございます。

以上が、DBA対応の非常用の冷却設備でございます。

次の10ページ目のところでございますが、これは電源系統を示してございまして、商用電源につきましては、常用線と予備線の2回線で受電するようになってございます。そして、この図の左側にございますが、非常用発電機というものを設けておりまして、停電後1分以内に起動できるようになっております。もしこの非常用発電機が使えない場合は、この図の右のほうにございますKUCAにございます非常用発電機からも受電できるようになってございます。そして、停電が起こりますと、非常用発電機が起動いたしますが、しばらく時間がかかりますので、その間は安全保護回路、主要な計装設備に給電するために蓄電池設備を設けてございます。さらに、その蓄電池設備のバックアップといたしまして、可搬型の発電機というものも設けてございます。これはBDBA対応のための発電機でございます。

次に、11ページのところに参りまして、KURの安全確保ということでございますが。まずDBA対応設備によります安全確保の方法でございますが、原子炉の停止につきましては、4本の粗調整用制御棒の挿入によって原子炉を停止することができます。スクラムが起こりますと、4本の粗調整用制御棒をつり下げております電磁石が切れまして、瞬間的に4本が同時に挿入されます。さらに、スクラムに至らない条件の場合は、電動駆動によりまして、4本の制御棒が一せいに挿入されるという、そういうメカニズムも設けてございます。

冷却につきましては、停電が起こりますと、先ほど説明いたしましたように、30秒は1次循環ポンプによる強制冷却が可能なわけでありますが、それ以降につきましては、崩壊熱は自然循環によって除熱することとなってございます。LOCAが起きました場合の非常用冷却設備といたしましては、サブパイルルーム汲み上げポンプ、高架水槽、それ以外にも使用済燃料プール汲み上げポンプ、それと消火栓からの給水も可能となってございます。

閉じ込めに関してですが、放射能放出のおそれがある場合には、炉室換気系に水封槽というものがございまして、この水封槽を水で満たしまして、水封することによって、閉じ込めることができるようになってございます。その際に負圧を維持するために非常用排気系を使いまして、ヨウ素除去機能を持っておりますフィルタを通しまして、排気できるようになってございます。

以上が、DBA対応設備でございますが、それを超えますBDBA対応設備といたしまして、まず停止系についてですが、制御棒で停止できない場合に備えまして、中性子吸収材を炉心に投入できるようになっております。それから、上で説明いたしました非常用冷却設備

が使えない場合ですが、この場合は可搬型消防ポンプを使いまして、炉心に注水するようになってございます。この際の水源としましては、40トン水タンクと、あと使用済燃料プールというものを考えてございます。そして、全電源喪失時につきましては、可搬型発電機から安全保護回路と主要な計装設備に給電できるようになってございます。

次の12ページのところは、本申請におけます設計基準事象というものを示してございます。基本的に前回申請したものと変えてございません。まず青色の部分が異常な過渡変化を示しておりまして、ピンク色の部分が設計基準事故を示してございます。異常な過渡変化のうち、商用電源につきましては＊がついてございますが、この＊は無停電電源によりまして、1次循環ポンプ1台を30秒以上駆動するということを条件としてございます。

そして、設計基準事故のほうで、原子炉冷却材の流出のところ、ここも＊がついてございますが、これはサブパイルルームからの汲み上げポンプを作動するということを条件としてございます。

一番下の二つですが、使用済燃料の機械的破損と重水の異常な漏洩というところです。ここも＊が二つついてございます。ちょっとこれ、場所が間違いでございまして、冷却のところについてございますが、閉じ込めのほうに、これ、移動するということにさせていただきたいと思います。そして、その右の備考のところに＊をつけまして、地上放出、実効放出時間1時間というふうな条件としてございます。

以上が、設計基準事象でございます。

○京都大学（川辺助教）　続きまして、申請の概要のうち、地盤から火山までを川辺が説明させていただきます。

まず、14ページ、地盤からですけれども、敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造につきましては、大阪平野やその周辺地域では多くの調査がなされていますので、主として、文献調査によって、考慮すべき活断層を抽出してございます。14ページ、左下の図が、敷地周辺の活断層を示した図でございまして、中心にあります●（黒丸）KURと書いたところが敷地になっております。それから、半径30km以内にあります敷地周辺の主な活断層を右側の表に書かせていただいておりますが、この活断層としましては、中央構造線断層帯、上町断層帯、生駒断層帯、大阪湾断層帯の四つが挙げられます。なお、中央構造線断層帯につきましては、金剛山地東縁から和泉山脈南縁までの区間としてございます。

次に、15ページに移りまして、敷地の周辺の堆積盆地構造につきましては、文献調査及び微動探査によって盆地構造を把握してございます。

また、次に、敷地内の地質及び地質構造につきましては、原子炉建屋近傍のボーリング調査や微動探査によって構造把握してございます。その結果、敷地内及び敷地近傍に活断層がないことを文献等によって確認してございます。その15ページの下の左側の図ですけれども、大阪平野の堆積盆地構造、ここでは基盤岩上面の深さを表したものになってございます。ちょっと見にくうございますが、真ん中より少し下にKURと●（黒丸）で打ったところがございます。大阪の堆積盆地の南端部に敷地は位置してございます。

真ん中の図に移りまして、オレンジ色の○（丸）で示した部分が敷地内でのボーリング調査の位置になってございます。このうち、原子炉建屋の右下にありますNo.D1というところでボーリング調査した結果に基づきまして、右側の地盤構造モデルを設定してございます。このモデル、右側の図ですけれども、P波速度とS波速度を表しておりまして、GL-181mのところで花崗岩が出ております。我々はこの地点を解放基盤に設定してございます。

16ページに移りまして、検討用地震の選定の説明に移らせていただきます。まず、内陸地殻内地震としては、敷地周辺の活断層の中から、先ほど選定しました四つの断層ですけれども、応答スペクトル法によって敷地への影響の大きいものを選定してみました。応答スペクトルの結果は右下の図になっておりまして、ここで一番上の青色の線が中央構造線断層帯によるものですが、この結果から、中央構造線断層帯のうち、金剛山地東縁から和泉山脈南縁までの区間を選定してございます。この右下の図では、上町断層帯の応答スペクトルは中央構造線断層帯よりも有意に下回っておりますけれども、14ページの断層の図を見ていただきますとわかりますように、上町断層帯は大阪平野の北側から敷地に向かって延びているため、破壊伝播の影響が懸念されるために、上町断層につきましても検討用地震として選定してございます。

プレート間地震としては、南海トラフ沿いの地震を選定してございます。

海洋プレート内の地震としましては、地震本部の「震源断層を予め特定しにくい地震」というものを参照しまして、敷地直下の深さ60kmのところにM7.4の地震を設定してございます。

続きまして、17ページに移りまして、地震動評価と基準地震動の選定の説明をさせていただきます。まず、(1)敷地ごとに震源を特定して策定する地震動につきまして、内陸地殻内地震は中央構造線断層帯及び上町断層帯による地震動を応答スペクトル法及び断層モデルによる手法によって評価してございます。ここでは、幾つかの不確かさも考慮してございます。

プレート間地震につきましては、南海トラフ沿いの地震による地震動を断層モデルによる手法によって評価してございます。

海洋プレート内の地震につきましては、応答スペクトル法によって評価してございます。

(2)番目、震源を特定せず策定する地震動につきましては、ガイドラインにもございますように、Mw6.5以上の地震で、そこの※の下側に二つ、地震を挙げております。2000年鳥取県西部地震と2008年岩手・宮城内陸地震ですけれども、これらにつきましては、規制の違いから、考慮しないこととしてございます。また、次に、Mw6.5未満の地震としまして2004年北海道留萌支庁南部地震のK-NET港町観測点における記録から評価した解放基盤での地震動、これは佐藤・他によるものですけれども、これを考慮しております。さらに、加藤・他による地震動も考慮しております。

以上から、敷地への影響を考慮しまして、基準地震動を下の表のように選定いたしました。まず、基準地震動Ss-1は中央構造線断層帯の地震、応答スペクトル法によって求めたものでございます。Ss-2、Ss-3は中央構造線断層帯の地震動を断層モデルによる手法によって求めたものになってございます。Ss-4とSs-5は、震源を特定せず策定する地震動から、Ss-4が加藤・他による地震動、Ss-5は2004年の北海道留萌支庁南部地震の地震動としてございます。なお、Ss-4とSs-5の水平動のスペクトルは、Ss-1～Ss-3までの水平動で包絡されるため、鉛直動のみを基準地震動として選定してございます。

次のページ、18ページが基準地震動の応答スペクトルと加速度波形になってございます。Ss-2をここで見ていただきます。Ss-2のEW成分につきましては、最大加速度は1,586galとなってございます。

続きまして、19ページの基準津波の評価に移らせていただきます。まず、地震に起因する津波につきまして、プレート間地震として、中央防災会議による南海トラフ巨大地震の波源モデルを考慮してございます。このモデルはMw9.1の地震として、海溝軸付近に大すべり域や超大すべり域が設定されたモデルとなってございます。大阪府では、震源モデル11ケース、ここでは内閣府・中央防災会議では設定されているんですけれども、大阪府域に最も影響がある4ケースのモデルを採用して、津波の評価を行っております。

なお、大阪府の津波評価は、中央防災会議の波源モデルは使いますが、地形構造は独自に詳細なモデルを設定してございまして、中央防災会議よりも評価結果が大きくなっているものです。その評価結果によれば、敷地から近い地点、貝塚市二色浜海水浴場での津波の最高水位は、右上の図に示しますように、3.5m未満となってございます。

また、我々の原子炉実験場の敷地は、海岸線から約5km離れた標高50m以上の地点に位置しておりまして、以上の結果から、地震に起因する津波について、影響はないと評価しております。

また、地震以外の要因による津波につきましては、陸域及び海底での地すべり等の敷地への影響は、地すべり等からなる津波の敷地への影響はないと評価してございます。

続きまして、20ページに移らせていただきます。耐震重要度分類につきましては、「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」（別記1）に示されています「試験研究用原子炉施設に係る耐震重要度分類の考え方」に従って設定してございます。それで設定しましたSクラスの施設、設備は、右の表のようになってございまして、一番上の四つが原子炉を冷やす機能です。それから、一番下の三つ、これが原子炉を止める機能になってございまして、真ん中は燃料を保存する設備になってございます。

続きまして、21ページ、火山の説明に移らせていただきます。ここでは、「原子力発電所の火山影響評価ガイド」を準用し影響を評価してございます。まず、地理的領域（半径160km以内）ですけれども、この領域にある第四紀火山としましては、右側の図にございます13地震が存在しますが、完新世以降の活動はございません。このうち将来の活動可能性が否定できない火山としましては、4火山がございます。しかし、原子炉実験所の運用期間中において、火砕物密度流、溶岩流等の火山事象が発生したとしても、それらの火山と実験所の間には十分な距離があり、また、両者の間には海域、大阪湾が存在することから、その影響はないと考えております。

次のページに移りまして、地理的領域外の火山による降下火砕物等に関しましては、過去の堆積、降下火砕物の記録から、九州の火山による降下火砕物の影響が考えられます。それらの火山と当実験所の間は十分な距離（400km以上）がありまして、また、火砕物の堆積速度も緩やかであることから、火砕物の降下時には、除去作業等により原子炉施設の安全性に影響を及ぼさないよう対処が可能であると考えてございます。

続きまして、23ページ、竜巻につきまして説明をさせていただきます。竜巻につきましては、原子力発電所の竜巻影響評価ガイドを準用し影響評価を行ってございます。竜巻検討地域としましては大阪府内としまして、「竜巻等の突風データベース」より大阪府内の竜巻・突風の発生状況はその下の表に示したとおりでございます。この表から、設計竜巻の最大瞬間風速を49m/sと設定しまして、安全機能を有する施設に影響がない設計とする

こととしました。

○京都大学（山本准教授）　説明者、山本に交替いたします。

24ページの外部火災についてでございますが、これにつきましては、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」を準用いたしまして影響評価してございます。

森林火災についてですが、原子炉実験所敷地近辺には森林は存在してございません。また、敷地周辺に必要な防火帯幅を確保することとしてございます。

近隣工場等の火災につきましては、原子炉実験所敷地周辺には大規模な危険物取扱施設等は存在していないことから、近隣工場等の火災などが施設に影響を与えることはないと評価してございます。

25ページのところの航空機落下でございますが、これは「航空機落下確率に対する評価基準」を準用いたしまして評価してございます。

大阪国際空港、神戸空港、関西国際空港といった近隣の空港につきましては、当評価を行う必要がないと判断してございます。

航空機落下確率につきましては、$3.5\times10^{-8}$/炉・年と評価してございまして、基準値を下回っていることから、航空機落下を設計上考慮する必要はないと判断してございます。

その次のページの火災防護についてでございますが、まず火災発生防止につきましてですが、電源ケーブルは可能な限り不燃、難燃材料を使用してございます。

それから、火災の感知及び消火につきましては、まず必要な火災感知設備の設置状況を確認してございます。それから、火災警報が発報した場合の迅速な対応が可能な体制となってございます。それから、必要な消火設備の設置状況につきましても確認してございます。

それから、火災の影響軽減についてですが、原子炉格納施設を初めといたします原子炉施設は、全て耐火構造となってございます。

次に、内部溢水のところでございますが、原子炉施設内で溢水が発生した場合といたしまして、一番容量の大きい炉心タンクの1次冷却水が全部、炉室の地下に漏えいした場合を考えますと、水位上昇はごくわずかでございまして、原子炉施設の安全機能を内部溢水によって損なうことはないというふうに判断してございます。

28ページからが、安全機能の重要度分類でございまして、これは「重要度分類指針」に基づきまして、PS、MSに分類いたします。そして、さらにクラス1、2、3に分類してございます。本原子炉は中出力炉でございますので、PS-1、MS-1につきましては、該当するも

のがないとしてございます。したがいまして、PS-2、PS-3、MS-2、MS-3に分類してございます。具体的な分類内容は、ここの表に示しておりますとおりでございます。説明につきましては省略させていただきます。

しばらく飛びまして、33ページのところのほうに参ります。ここは多量の放射性物質等を放出する事故の対策、いわゆるBDBAに対する対策について説明してございます。まず、DBAで期待しております非常用冷却設備が使用できない場合に備えまして、可搬型の消防ポンプ及び40トン水タンクを設置してございます。

下の図の左のほうにございますように、注水系統を接続いたしまして、冷却水漏洩時におきましても電源がなくても炉室外から給水できる設備を新たに追加してございます。それから、全電源喪失時におきます炉心状態の監視のための給電設備といたしまして、可搬型非常用発電機を新たに配備してございます。

そして、34ページのところでございますが、このBDBAに対します対応体制でございますが、BDBAを含めまして、何らかの重大な災害が発生する恐れがある場合あるいは発生した場合には、緊急対策本部を設置することとしてございます。緊急対策本部では、応急対策等の方針を定めまして、各部及び各室又は緊急作業団に対しまして必要な指示を行うこととしてございます。この緊急作業団といいますものは、応急対策等を行うために、非常時に結成される組織でございます。それから、中央管理室という室が、これは原子炉建屋外にございまして、この中央管理室におきまして、主要な放射線モニタの指示警報設備等を集中的に設置してございます。それから、中央管理室から、原子炉のスクラム等の緊急操作ができるようになってございます。

35ページのところで、通信連絡設備でございますが、実験所内の通信連絡設備といたしまして、原子炉制御室及び中央管理室並びにその他の屋内外各所に送受話器が設置されておりまして、事故時の迅速な連絡が可能となってございます。

事故等の異常が発生した場合には、制御室または中央管理室におきまして非常警報を発することによりまして、敷地内の全ての人に異常の発生を通知いたしまして、さらに一斉放送によりまして必要な指示を伝達することが可能となってございます。

それから、実験所と所外必要箇所との通信連絡設備といたしまして、固定電話回線と携帯電話回線の2回線から成る通信手段を確保してございます。

次からが、いわゆるBDBAに対します評価でございます。最初に基本方針というものを書いてございます。まず、事故の選定でございますが、設計基準事象で作動を想定しており

ます安全機能が作動しない場合を想定いたしまして、多量の放射性物質等を放出する恐れのある事故を選定してございます。ただし、設計基準事象で単一故障を想定している機器の作業は、本評価でも期待しないとしております。

そして、上で選定をいたしました事故の評価を行いますが、評価の際には、地震等の共通要因事象による多重故障の想定も行うとしてございます。

37ページのところでございますが、まず事故の選定ということで、まず停止機能の故障ということで、異常検知機能の故障と制御棒駆動機構の故障の二つの故障を想定してございます。異常検知機能の故障につきましては、設計基準事象で想定しております単一故障に加えまして、異常検知機能の故障をさらに想定しております。「原子炉冷却材の流出」以外につきましては、代替の異常検知機能が作動いたしまして、原子炉が自動的にスクラムすることとなっておりますが、「原子炉冷却材の流出」につきましては、代替の異常検知機能が作動しないので、自動的にはスクラムいたしませんが、燃料の露出までに十分な時間余裕がありますので、途中で運転員が異常に気づいて、手動でスクラムが期待できるというふうに考えております。

それから、制御棒駆動機構の故障につきましては、設計基準事象で想定しておりますワンロッドスタックに加えまして、制御棒1本の固着、この場合、ツーロッドスタックになりますが、これを想定してございます。このときのスクラム反応度は核的制限値の要求によりまして、2%dk/k以上となりますが、この値は設計基準事象で保守的に想定しましたスクラム反応度より大きくなっております。このため、本故障を考慮した評価結果は設計基準事象を上回ることはないというふうに判断してございます。

そして、38ページのところに参りまして、冷却機能の故障につきましてですが、設計基準事象において、冷却機能の作動を期待している事象につきまして、同機能の故障を想定してございます。

「商用電源喪失」における崩壊熱除去機能の喪失と「原子炉冷却材の流出」におきます非常用冷却設備の故障をBDBAとして選定してございます。

それから、閉じ込め機能の故障についてでございますが、設計基準事象におきまして閉じ込め機能の作動を期待している事象はないことから、同機能の故障を想定する必要はないというふうに判断してございます。

39ページが、評価結果の一例でございまして、ここで示しておりますものは、商用電源喪失と崩壊熱除去機能喪失が同時で発生した場合でございます。商用電源喪失いたします

と、DBAでは1次循環ポンプが30秒回りますが、このBDBAでは1次循環ポンプが全数停止するとしてございます。それと同時にスクラムが発生するとしております。下の表とグラフのほうに評価結果を示してございますが、燃料最高温度は142℃となっておりまして、自然循環による冷却によりまして、燃料の健全性が維持できるということを確認してございます。

40ページのところでございますが、ここでは、原子炉冷却材流出と非常用冷却設備の故障が同時で起こったということを想定してございます。LOCA時にサブパイルルームの汲み上げポンプの故障をここでは想定してございます。この場合、保有水量100トンの高架水槽からの給水ができるということを想定しております。燃料冠水維持のために必要な給水率で給水を行った場合、7時間以上の給水が可能でありますので、この時間内に、漏水個所の補修あるいはサブパイルルーム汲み上げポンプの修理をすることによりまして、燃料の健全性を維持できるというふうに判断してございます。

41ページのところが、さらに地震による多重故障を想定した場合でございます。ここでは、Sクラス以外の恒設機器の作動を期待するということはしてございません。

「商用電源喪失＋崩壊熱除去機能喪失」が同時で起こった場合でございますが、この場合は、地震によって損傷する可能性のある設備の作動を期待しておりませんので、評価結果のほうに影響はないというふうに判断してございます。

「原子炉冷却材＋非常用冷却設備故障」が同時に起こった場合ですが、この場合、高架水槽はSクラスでありませんので、これは使えない可能性があるということでありますので、この場合は、可搬型消防ポンプによります給水を想定してございます。水源といたしましては、40トン水タンクと使用済燃料プール水150トンを考えてございます。この場合、約16時間の冠水維持ができるということでありますので、この間にそのほかの水源の確保とか、設備の補修を行うことによりまして、燃料の健全性を維持できるというふうに判断してございます。

最後に、補足資料といたしまして、「試験研究炉の位置、構造及び設備の基準に関する規則」への適合状況というものを逐条的に評価したものをつけてございます。こちらについては、説明を省略させていただきます。

説明は以上で終わらせていただきます。

○大村チーム長代理　それでは、ただいまいただいた説明について、規制庁から確認しておくことがあれば、お願いします。

○杉山チーム員　規制庁の杉山ですけども、何点かお願いというか、今後のことでお話しさせていただきたいと思います。

施設班の話になりますので、ほとんどは新規制基準の話になりますけども、20ページにあります耐震重要度分類でございますけども、この辺につきましては、クラス分類の考え方について整理していただきたいと。分類に応じた設計方針や、それから建物、構築物、設備、機器等に係る耐震評価結果等について、説明をしていただきたいというように思っております。

それから、地震・津波とか、外部事象でございますけれども、外部からの衝撃に関しまして損傷の防止ということでございますと、この自然現象や人為事象があります。これらによって、安全機能を損なわない設計であることにつきまして、その各事象の抽出の考え方につきまして説明をしていただきたいと。その評価を踏まえた設計方針についても説明をしていただきたいと思います。

それから、火災防護とか、内部溢水の件でございますけども、これらによる損傷の防止ということで、設計基準の範囲を明確にした上で、施設の特徴を踏まえた安全機能を損なわないための対策について、説明をしていただきたいということでございます。

それから、安全機能の重要度分類というのが示されておりますけども、施設ごとの安全機能の重要度に応じた安全設計に係る分類の考え方について整理していただきまして、分類に応じた設計方針について説明をしていただきたいと思います。

それから、多量の放射性物質等を放出する事故の対策ということでございますけども、設計基準事故（DBA）ですね。それから、BDBAにつきまして、事故の選定の考え方や、選定条件等を整理し、説明していただきたいと思います。設定いたしました事故シナリオに対する対策、それから影響評価等の妥当性についても説明をしていただきたいと思います。

それから、安全避難通路等というところが新基準適合で求められておりますので、これら外部からの人の侵入の防止とか、こういう安全避難通路等の確保、それから避難用の照明、それから通信連絡設備など、新規制基準におきまして追加要求されました部分につきまして、説明をしていただきたいと思います。

それから、原子炉主任技術者等につきましては、特に書かれておりませんけれども、原子炉主任技術者等の権限、それから、これらを取り囲む体制、それから協力会社の方とか、見学者、それから外部の利用者等を含めまして、安全をどのように確保し、向上させるかということにつきまして、全学的な体制についての説明をしていただきたいというように

思っております。

そのほか、非常用電源につきましては、KUCAからも電力をもらう可能性がありますので、その辺の動作シナリオ、その辺につきましては説明をしていただければと思います。

以上です。

○大村チーム長代理　今のコメントは、今後、それぞれの基準に適合性、この詳細な説明をいただくということで、申請内容に従って説明いただきますが、そのときの重点というか、留意事項ということですね。よろしいでしょうか。

どうぞ。

○京都大学（釜江教授）　京都大学の釜江ですけども。

ちょっと確認をさせていただきたいんですが、一番最初にお話しになりました耐震重要度分類のところ、一応これは先ほど御説明しましたように、解釈の中にある別記ということで、我々のところ、5mSvという一つのしきい値をもとに、右のように、Sクラスを選定したわけですけども、先ほど少しこの審査会合の中で、これがSクラスとして機能が維持できているという説明を依頼されたように受け取ったんですけども、そういうことでよろしいでしょうか。ちょっと違いますでしょうか。

○杉山チーム員　S、それから、B、Cに分けまして、その分けた方針について説明をしていただきたいという感じです。

○京都大学（釜江教授）　方針ですね。それがSに対して持つ、持たないとかと、そういう話ではなくて。

○杉山チーム員　まず分類ですね。

○京都大学（釜江教授）　分類ですね。わかりました。

○杉山チーム員　その後、その耐震評価結果についても説明をしていただきたいと。

○京都大学（釜江教授）　耐震評価結果についても、この場でお話をするということでしょうか。

○杉山チーム員　はい。今後の中でやっていただきたいということです。

○京都大学（釜江教授）　それはそういうことですか。わかりました。

○黒村チーム長補佐　今の実際の評価は、多分Sクラスが決まった上で、通常だと設工認の話になるので、事実関係の確認であれば、それはヒアリングの中で結構かと思います。

○大村チーム長代理　それ以外に何か確認事項があれば、お願いします。

○黒村チーム長補佐　本日の資料、若干評価的なこともあるので、若干事実関係、まず確

認させていただきたいところがあります。

まず、26ページのところで、「電気ケーブルは可能な限り不燃、難燃材料を」と書いてあるんですが、これはそうなっていないものがあるという理解でよろしいでしょうか。

○京都大学（中島教授）　基本的には、計測制御に関わるところ、停止の監視に関わるところは全て難燃であります。ただ、それ以外の一部、動力源等については、難燃化できていないところはございます。

○黒村チーム長補佐　あと、27ページの、これ、溢水評価がされているんですが、この送水量の27.8$m^3$というのは、どこから出てくる数字なんでしょうか。

○京都大学（堀助教）　京都大学の堀から回答させていただきます。

こちらの図の炉心タンクの全水量が、こちら、28$m^3$ということになります。タンクの用水になります。

○黒村チーム長補佐　消火系の配管とかもあるんじゃないかと思うんですが、その辺はどうお考えなんでしょうか。

○京都大学（堀助教）　消火系ですか。それは散水とかですか。

○黒村チーム長補佐　火災用の消火系の配管があるんじゃないかと思うんですが。

○京都大学（堀助教）　それは、一応散水の装置はあるんですけれども、それは手動で弁を開かないと水が出ないような形になっていまして。だから、溢水という意味では、最もシビアな条件というのは、そのタンク水であるということで、それを代表として考えております。

○黒村チーム長補佐　詳細、また後日、確認させていただきたいと思います。

○京都大学（堀助教）　はい。

○黒村チーム長補佐　あともう1点ありまして、41ページのBDBAの評価で、下側のほうで「可搬型消防ポンプによる給水を想定」というのは、多分これは33ページのこの図に該当するという理解でよろしいでしょうか。

○京都大学（山本准教授）　そうでございます。同じものでございます。

○黒村チーム長補佐　そうすると、この原子炉室の中にある、この配管もSクラスになっているという理解でよろしいですか。

○京都大学（中島教授）　中島から説明しますが。

この配管自体は、福島事故、震災後の自主的な防護のために設置したものでございまして、特に設工認を取っていないというものでございます。現状としてはそうなっていると

いうことでございます。

○黒村チーム長補佐　いや、そこは多分、今回、あれだと思うんですけれども、緊急時用に設置されたということだろうと思うんですが、Sクラスで持つ設備なんですかということなんですが。

○京都大学（中島教授）　ちょっと今のところ、申し訳ありません、Sとしての評価は行っておりませんが、配管としては生体遮蔽に沿って設置したものでございますので、生体遮蔽が持てば、これは持つというふうに我々は考えております。

○黒村チーム長補佐　詳細は確認させていただきます。

ちょっと先ほど、全体の今後の御説明いただきたい点を指摘させていただいたと思うんですが、それに加えて、これ、ヒアリングでもお話しした内容ですけれども、もう一度繰り返させていただきたいと思います。

まず、審査というのは、申請書に基づいて行うということで、そこにしっかりと基準及び解釈に対して満足しているということが記載されている必要があるというふうに考えています。従来、バックフィット制度もなかったということと、あとは試験炉については、安全委員会の指針も整っていない段階での審査になっているというところが多々あると思いますので、記載ぶりを含めて、全体を確認する必要があるというふうに考えています。

ただし、審査会合で、それらを含めて確認するということではなくて、事実関係の範囲であれば、ヒアリングの中で確認すると。議論すべき点があれば、当然この審査会合で議論させていただきたいというふうに思っています。

また、今回の審査、従来の設置許可の審査と違いまして、既設の炉が対象になっているということでございます。従来であれば、実現可能性という観点での審査になっていたかと思いますけれども、今回の場合は、既にそこにある施設ということで考えていますので、ある意味、詳細に確認させていただくというところも出てくるかと思います。そうしていけば、後続関係の審査も、ある意味、効率的に進むというふうに考えています。

あと、一番大きく議論になると思われるところは、BDBA対策についてでございますけれども、今回の資料で、その中央管理室というところが出てきております。ここが多分発電炉でいうところの緊急時対策所というふうに認識されているのかなと思いますけれども、そこにはどういう設備が設置されていて、耐震上どうなっているのかとか、そういった点については、今後、確認させていただきたいというふうに思っております。

また、今回の申請において、立地評価事項が削除されています。他方、BDBA評価では、

燃料の健全性は担保できるという評価になっているというふうに思いますので、そもそもBDBA評価がそこまでで十分なのかどうかという観点での説明を含めていただくとともに、その際には、この立地評価事項を削除したときの考え方、それも含めて御説明をいただきたいというふうに思っています。

私からは以上です。

○大村チーム長代理　今の点につきましても、今後の詳細な説明をいただくときの留意点ということだと思います。

では、それ以外に何か確認事項等がありましたら、お願いします。よろしいですか。

どうぞ。

○京都大学（釜江教授）　京都大学の釜江ですけども。

確認しなくてもいいのかもしれませんけども、一つだけ確認をお願いしたいんですけども、ちょっとヒアリングでも、津波の評価についても少しコメントをいただきました。それと、今日、地盤のところでもお話ししましたように、我々、大阪平野、周りは活断層に囲まれているといいますか、神戸の地震の後、断層に関しては、非常に重点的に国等々で調査をされたということで、非常にデータがそろっているということで、我々、少し先ほどの御説明でも文献調査を主としてというふうにお話ししました。

それで、確認なんですけど、これは規則の解釈の前提条件で、そういう技術的に根拠があれば、そういう外部機関の調査結果なり、評価結果を参照するといいますか、参考にするというようなことは書かれているわけですけども、そういう方向で、我々は評価をしてきたんですけども、今後の個別の審査に当たっても、ここは当然書かれていることですから、特に確認は要らないかもしれませんけど、再度、そういう解釈の前提条件のところを少しこの場で確認させていただけたらと思います。

○大浅田チーム員　地震・津波担当の大浅田です。

今日、概要を聞いただけですので、あまり確定的なことは申し上げられませんが、一般論として申し上げますと、今おっしゃるとおり、解釈内規のところにありますとおり、相当程度に技術的な根拠、これは各解釈内規に共通でございますけど、十分な保安水準の確保が達成できる技術的根拠があれば、それぞれの基準に適合するものと判断するということがございますので、これは一般論としては、そういったことでございます。ちょっと確定的なことにつきましては、またその中身を聞かないと、我々もなかなか判断できませんのでということでございます。

○京都大学（釜江教授）　ありがとうございました。

○大村チーム長代理　よろしいですか。

それでは、質問もないようですので、私から1点だけ、今後の審査の進め方についてなんですけれども、これ、申請者のほうで申請内容について説明いただいて、こちらは確認をすると、こういう流れになっていきますので、どういうやり方で説明するのか、どういう順番でとか、この段取りもあると思いますので、それはよく御検討いただきたいなと思いますし。あと、そういう進め方、事務的なところにつきましては、今後、ヒアリング等で機会は幾らでもあると思いますので、その中で担当課とよく相談いただいて、できるだけ手戻りがないような効率的な審査を進めていければなというふうに思いますので、よろしくお願いをしたいと思います。

それ以外に特になければ、本日の議題は以上ということで、今日の審査会合は終了させていただきたいと思います。

次回以降の審査会合につきましては、調整の上、開催日が決まりましたら、またお知らせをするということで、よろしくお願いをしたいと思います。

それでは、本日はどうも御苦労さまでございました。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第29回

平成26年10月17日（金）

原子力規制委員会

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第29回　議事録

１．日時

平成２６年１０月１７日（金）１０：００～１１：４４

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

担当委員

石渡　明　　原子力規制委員会　委員

原子力規制庁

櫻田　道夫　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長

大村　哲臣　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長代理

小林　勝　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

石井　康彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

森田　深　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

大浅田　薫　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

御田　俊一郎　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

長谷川　清光　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

反町　幸之助　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

佐藤　秀幸　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

永井　悟　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

尾崎　正紀　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

吾妻　崇　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

呉　長江　　技術基盤グループ安全技術管理官（地震・津波）付　技術研究調査官

日本原燃株式会社

齋藤　英明　　理事　再処理事業部　土木建築部長

金谷　賢生　　理事　再処理事業部　部長

竹内　雅之　　再処理事業部　土木建築部　部長

川野　啓　　再処理事業部　土木建築部　課長

相澤　直之　　再処理事業部　土木建築部　耐震技術課　副長

尾ヶ瀬　勇輝　再処理事業部　土木建築部　耐震技術課

４．議題

（１）日本原燃(株)再処理施設及びＭＯＸ燃料加工施設の地震等に対する新規制基準への適合性について

（２）その他

５．配付資料

資料１　再処理施設、ＭＯＸ燃料加工施設　基準地震動Ｓｓの策定について（敷地ごとに震源を特定して策定する地震動）

資料２　再処理施設、ＭＯＸ燃料加工施設　基準地震動Ｓｓの策定について（プレート間地震の評価）

６．議事録

○石渡委員　ただいまから核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合、第29回会合を開催します。

本日は、事業者から基準地震動について説明していただく予定ですので、担当である、私、石渡が出席しております。

では、本日の会合の進め方等について、事務局から説明をお願いします。

○小林チーム長補佐　管理官の小林でございます。

本日の審査会合の進め方でございますけど、本日、1件でございまして、日本原燃株式会社の再処理施設MOX燃料加工施設の基準地震動の策定についてでございます。特に今回はプレート間地震についての評価についての審議でございます。

資料のほうでございますけど、資料は2点ございます。敷地ごとに震源を特定して策定する地震動と、それから、プレート間地震の評価ということで、資料は2点でございます。

事務局からは以上でございます。

○石渡委員　よろしければ、このように進めたいと思います。

では、議事に入ります。

日本原燃株式会社から、六ヶ所再処理施設等の基準地震動の策定について、説明をお願いします。

○日本原燃（齋藤理事）　日本原燃の土木建築部長の齋藤でございます。

本日は、御説明の機会をいただき、誠にありがとうございます。本日、当社から私を含め6名出席しております。

資料は1と2の2編を用意しております。まず、ただいま御紹介ありましたように、資料1でございますけれども、再処理施設及びMOX燃料加工施設の基準地震動Ssの策定についてとしまして、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の全体像をまとめたものでございます。次に、資料2ですが、同施設の基準地震動Ssの策定のうち、プレート間地震の評価についてでございます。限られた時間内での御説明となりますが、効率的な説明を行うとともに、御質問などには丁寧にお答えするよう心がけてまいりますので、何とぞよろしくお願い申し上げます。

では、引き続き、担当のほうから資料の説明に入らせていただきます。

○日本原燃（竹内部長）　日本原燃の竹内でございます。よろしくお願いいたします。

それでは、お手元の資料1から順に御説明を差し上げたいと思います。先ほど御説明差し上げましたとおり、資料1と2の部分の中では、プレート間地震について重複する部分がございますので、資料1では概略を御説明して、詳細については資料2のほうで御説明を差し上げたいと思います。

それでは、全体の構成でございますが、お手元1ページを御覧いただきたいと思います。本日の資料1でございますが、まず1番目に、基準地震動Ss策定フローということで、全体の考え方の流れを整理いたしまして、2番目に、敷地周辺の地震発生状況を御説明し、前回、26回の審査会合で御説明いたしましたが、地震動に用いる地下構造モデルに触れた後で、地震のタイプごとにプレート間地震、海洋プレート内地震、内陸地殻内地震の地震動評価をそれぞれ御説明して、最後に基準地震動Ssについて御説明を差し上げたいと思います。

では、早速でございますが、2ページ以降の説明をさせていただきます。

お手元の資料3ページを御覧いただけますでしょうか。本3ページに整理しておりますのは、本年1月7日に申請いたしました事業化申請書における検討のフローということで整理をしてございます。左上でございますけども、各種調査に基づきまして、検討用地震の選

定ということで、ⅰのプレート間地震、ⅱの海洋プレート内地震、ⅲの内陸地殻内地震、それぞれについて、検討用地震を選定した上で、⑤、⑥で応答スペクトル及び断層モデルの評価をした上で、⑦の基準地震動を設定するという流れで御説明を差し上げたいと思います。

では、4ページから、2番の敷地周辺の地震発生状況でございます。この内容につきましては、資料2で、後ほど詳しく説明いたしますので、ここでは概要だけ御説明差し上げたいと思います。

5ページを御覧いただけますでしょうか。ここでは、M5.0以下の地震を震源深さごとに区切って、東北地方太平洋沖地震の発生以前と、それ以降ということで比較をしてございます。紙面左側が地震発生前の状況でございまして、右側が発生以降の地震の状況でございます。右側の図面の右下辺りに、幾つか地震が増えておりますけれども、これは東北地方太平洋沖地震の余震活動と考えられるものが、この周辺に分布をしているというふうに考えております。

それから、6ページ以降は、深さごとに区切って、両者を対比しておりますけれども、6ページの資料が30km～60kmまで、それから、7ページの資料が60km～100kmまで、それから、8ページの資料が100kmより深いものということで、それぞれ、東北地方太平洋沖地震発生前と後ということで比較をしておりますけれども、6ページ以降のものにつきましては、ほぼ違いがないように類似した傾向となっているということでございます。

それから、9ページを御覧いただけますでしょうか。9ページでは、図面に注釈の絵をつけておりますけれども、敷地を通るあるバンドで地震を切ったときの断面の状況を、同じく東北地方太平洋沖地震発生以前と以降で比較しておりますけれども、両者とも、海洋プレートでは二重深発面を形成しているということと、2011年東北地方太平洋沖地震の前後で差が認められないといった傾向になってございます。

それから、10ページでは、M5.0以上の地震を同様に断面図及び平面図で整理をしておりますけれども、この地震についても、概ね海洋プレートの沈み込みに沿って発生しているという状況でございます。

続きまして、11ページ以降でございます。

12ページを御覧いただけますでしょうか。ここに示しておりますのは、第26回の審査会合で御覧いただきました地下深部構造モデルでございます。これにつきましては、黄色囲みの中に記載してございますが、統計的グリーン関数法による地震動評価に用いる地盤モ

デルということで整理をしてございます。内容につきましては、前回資料からそのまま転載したという形にしてございます。

続きまして、13ページ、14ページでございます。ここからは、後ほど資料2で詳しく説明いたしますが、プレート間地震の地震動評価について説明をしております。14ページには検討用地震の選定フローを示してございますが、プレート間地震については、敷地周辺で起きた過去の地震の中から、敷地に影響を与えるものとして想定三陸沖北部の地震を選定してございます。なお、※で記載をしてございますけれども、不確かさとして、三陸沖北部～十勝沖～根室沖の地震というものも考慮してございます。

それから、紙面右側でございますが、日本海東縁部の地震ということで、二つ、地震を挙げてございますが、敷地から200km以上遠い地震ということでございまして、四角囲みの中でございますが、敷地に顕著な影響を与えるおそれがある地震ではないというふうに考えられますことから、検討用地震としては選定しないということにしてございます。

真ん中の2列につきましては、後ほど説明いたします。

それから、15ページでございますが、左側紙面の図にオレンジ色で○を示してございますが、右側の文字で書いてある、赤字で示しておる、この地域で繰り返し起こる地震というものの中から、⑦の十勝沖地震というものを選び出しまして、下の緑囲みの中でございますが、地震調査研究推進本部において、1968年十勝沖地震タイプの繰り返しプレート間地震をもとに、想定三陸沖北部の地震というものが設定されておりますので、これを検討用地震として選定をしてございます。

16ページには、その地震の諸元を記載してございます。M8.3、等価震源距離で129kmというものでございます。評価方法につきましては、応答スペクトル、断層モデルを用いて検討をしてございます。

それから、17ページでございます。不確かさの考慮でございます。ここでは2種類の不確かさを考慮しておりまして、②で記載しております破壊開始点等の不確かさ、これにつきましては、震源端部で破壊が敷地に向かう方向ということで、断層の南の上端に黒いポチを打っておりますけれども、ここの破壊開始点の不確かさを考慮してございます。

それから、震源断層面全体を敷地に近づけたモデルというものも、不確かさとして考慮しておりまして、その評価結果が、18ページ、19ページでございます。18ページにつきましては、応答スペクトルによる方法ということでございまして、評価の手法としては、Nodaの手法を用いて検討をしてございます。

さらに、19ページには、断層モデルの結果を基本モデル及び不確かさを含めて記載をしてございます。

20ページには、その応答結果の加速度波形だけでございますけども、ここに載せてございます。詳細は資料2で御説明差し上げたいと思います。

それから、21ページでございます。御案内のとおりでございますけれども、ここでは東北地方太平洋沖地震を踏まえた検討ということで、平成23年3月11日に三陸沖で発生した地震でございまして、モーメントマグニチュード9.0、六ヶ所の震度としては、震度4ということでございました。

22ページでございますが、これを敷地に対して東北地方太平洋沖地震をどう考えるかということにつきましては、紙面左側の下側の囲みの中に記載してございますけれども、震源モデルにつきましては、三陸沖北部、十勝沖、根室沖の3領域が連動するタイプを考えるということでございまして、右側の図面で御覧いただきました青く着色しております部分が東北地方太平洋沖地震の発生域でございますが、それの北側の3連動を考慮して、黄色囲みに書いてございますけれども、Mw9.0の敷地における地震動を確認するということで検討してございます。

23ページには、そのモデルを記載してございます。紙面左側には平面図を記載してございますが、右下を御覧いただきたいと思いますが、海洋プレートのもぐり込みの面に沿って、それぞれ、断層面を設定して計算をしておるということでございます。

24ページ、25ページには、その評価結果を応答スペクトルの形と、加速度波形ということで、記載をしてございます。

続きまして、海洋プレート内地震の地震動評価、26ページからでございます。27ページを御覧いただきたいと思います。左側から2列目に、海洋プレート内地震の検討のフローを赤囲みで示しておりますけれども、敷地周辺海域で起きた海洋プレート内地震というものの中から、下から2行目の囲みでございますが、前面海域の海洋プレート内地震としてM7.2を考えて、想定海洋プレート内地震を想定するということにしてございます。

その詳細の考え方につきましては、28ページで整理をしてございます。黄色の囲みの中でございますが、過去に東北地方で発生した最大規模の海洋プレート内地震として、2011年4月7日の宮城県沖の地震（M7.2）がございます。この地震を説明可能な、原田ほかにより震源、これを敷地前面の海洋プレート内に、地震の震源深さ及び地震のプレート上面からの深さを参照して設定をしてございます。これを「想定海洋プレート内地震」として、

敷地における検討用地震として設定してございます。紙面左側には、その4月7日の宮城県沖での発生状況を図面で示してございまして、海洋プレート上面からのはがれと、それから、発生した深さを記載してございます。なお、プレート上面深さにつきましては、防災科研のJ-SHISIを参考にして設定をしてございます。

同様の地震を閾値に想定するに当たりましては、紙面右側でございますけれども、プレート上面からの距離と、それから発生した深度というものを同様の位置に置くことによって、震源を想定しているということでございます。

29ページを御覧いただきたいと思いますけれども、繰り返しになりますけれども、基本的な震源要素というふうに記載しておりますけれども、原田ほかの震源深さ及びプレート上面からの深さが等しくなるように震源モデルを設定するということでございます。

応答スペクトルの地震動評価はNodaの手法を用いまして、断層モデルの評価におきましては、適切な要素地震となる観測記録がないと、敷地でとれていないということから、統計的グリーン関数法を使った評価を行っております。

それから、30ページでございます。不確かさの考慮でございますが、ここでは下側の図面右側に緑色の点を幾つか打ってございますけれども、基本モデルの左側の赤の☆のところが基本モデルの破壊開始点でございまして、そのほかに2点、破壊開始点を考慮して計算をしてございます。

その評価結果が31ページ、32ページでございます。31ページでは応答スペクトルによる方法、それから32ページでは断層モデルを用いた手法によって、断層モデルのほうでは破壊開始点の不確かさを含めて、計算結果を応答スペクトルの形で示してございます。

それから、計算された波形につきましては、33ページの基本ケースと、不確かさ2点のそれぞれについて、NS、EW、UDということで、加速度波形のみをここに示してございます。

続きまして、6番、内陸地殻内地震の検討内容でございます。35ページを御覧いただきたいと思います。内陸地殻内地震につきましては、フローの赤枠の中でございますが、過去の地震、活断層による地震、これらにつきまして、断層長さから想定した地震規模と敷地から断層までの距離を考慮いたしまして、グレーのところの枠囲みでございますが、敷地に顕著な影響を与えるおそれのある地震というものを都合五つ選定してございます。これをNodaの方法を用いて、敷地への影響を相対比較をした上で、最も影響の大きい地震として、出戸西方断層による地震というものを選定してございます。その詳細につきまして、36ページから御説明を差し上げたいと思います。

まず、紙面左側には、敷地周辺の地図の中に、それぞれ考慮した断層を、番号を振って記載をしてございます。まず1番、青森県東岸の地震（M5.8）というもの、これを主な被害地震から選定してございます。

それから、地質調査結果に基づく敷地周辺の主な活断層というもので、②の青森湾西断層から、⑨の上原子～七戸西方断層まで、②～⑨までの地震について、候補として選択してございます。その結果につきましては、後ほど説明いたしますが、これらの相対比較を行った上で、影響の大きいものを選定するということにしてございます。

それから、長さの短い活断層ということでございまして、⑩、⑪。⑩は△の近くのやや北東のところに⑩という短い活断層がございます。これが出戸西方断層でございます。それから⑪は、敷地から南東の方向に、海の中でございますけど、⑪というF-d断層、これを、二つを候補として選定してございます。

比較検討につきましては37ページでございます。まず、比較検討①といたしまして、先ほどの②～⑨の断層につきまして、断層長さから想定されるマグニチュードを横軸にとりまして、震央距離と震度の関係から、図の中にプロットをしてございます。この中で、震度5を超える地震として、④、⑤、⑨、キャプションの中に赤字で示してございますけれども、この三つの断層を選定してございます。

それから、比較検討②ということで、長さの短い活断層につきましては、F-d断層と出戸西方断層がございますが、両者、短い断層に同じ規模を考慮した場合には、敷地に近い断層、最も影響が大きいものは出戸西方断層であるということから、ここでは出戸西方断層を選定するということでございます。一番下段に黄色囲みしてございますが、比較検討①から三つ、比較検討②から一つということで、都合四つの地震を考慮するということにしてございます。

38ページを御覧いただきたいと思います。今、選定いたしました四つの地震の敷地への影響ということを相対比較するために、この中で相対的に影響の大きいものを検討用地震として選定するということでございまして、Nodaの手法を用いまして、敷地の解放基盤表面における応答スペクトルの比較をしてございます。その結果、左側のスペクトル図の中で赤線で記載してございますのが、出戸西方断層による地震ということでございまして、最も影響の大きい地震である、この出戸西方断層による地震を検討用地震として選定するということにいたしました。

39ページをお願いします。出戸西方断層の評価の考え方でございますが、左側に断層面

の設定を記載してございます。断層面の設定につきましては、断層長さのうち地表に断層が認められる位置、図面では黄色ないしオレンジで記載してございますが、これは長さ10kmでございます。この中で、敷地に近い位置にアスペリティを設定して、さらに地下深部の拡がりを考慮して震源断層を設定するということでございます。

それから、応答スペクトルによる地震動評価は、同様にNodaの手法を用いておりますけれども、後ほど説明いたします傾斜角の不確かさというものにつきましては、規模と距離の関係から、Noda以外の距離減衰式を用いた評価を実施してございます。

断層モデルにつきましては、要素地震が得られていることから、経験的グリーン関数法で評価をしてございます。

40ページでございます。紙面下側の図を御覧いただきたいと思いますが、一番左側が基本モデルでございまして、これに破壊開始点の不確かさを考慮したモデルが、左から2番目のモデルでございます。これは震源断層の下端あるいはアスペリティの下端といったところに破壊開始点の不確かさを考慮してございます。

それから、断層面の拡がりを考慮したものということで、三つ目の図面でございますが、アスペリティ位置に対して背景領域を南北均等に配置したというケースでございます。

それから、新潟県中越沖地震の知見の反映といたしまして、④で短周期レベルの不確かさを考慮したものとして、レシピの1.5倍というものを考慮したものが、同じく③と同じ断層面を用いて検討してございます。

最後に、傾斜角の不確かさを考慮した検討でございますが、紙面右下の断層面でございますが、断層傾斜角を45°といたしまして、地震発生層を飽和する形で、アスペリティに対して背景領域を南北均等に設定しているということでございます。

なお、短周期レベルのところに青い色が入っておりますけれども、ここで検討いたしました短周期レベルにつきましては、新潟県中越沖地震で得られた知見に相当する値の1.5倍以上の値となっているということで、ここは考慮済みということになってございます。

その評価結果が、41ページ、42ページでございます。応答スペクトルによる手法が41ページ、それから断層モデルによる結果が42ページでございます。

繰り返しでございますけども、43ページからは、同様に不確かさを含めて、それぞれの計算結果の加速度波形を順次掲載をしてございます。

45ページからでございますが、基準地震動Ssということでございます。紙面には、左側に水平方向、右側に鉛直方向ということで、一番上に設定いたしました基準地震動の加速

度波形をそれぞれ並べてございます。各検討用地震の地震動評価をそれぞれ包絡するように、基準地震動Ss-Aの目標スペクトルを設定して、これに適合する波をつくったということでございます。

ちなみに、紙面下のスペクトル図の中には、先ほどまで御説明いたしましたプレート間地震、海洋プレート内地震、内陸地殻内地震の断層モデル及び応答スペクトルの評価の結果を重ね書きで示してございますが、いずれも基準地震動Ss以内の結果となっているということでございます。

資料1は以上でございます。

引き続き、よろしければ説明を交替いたしまして、資料2の説明を差し上げたいと思います。よろしくお願いします。

○日本原燃（尾ヶ瀬）　日本原燃の尾ヶ瀬でございます。

資料2のほうを御説明させていただきます。冒頭に御説明ありましたとおり、こちらの資料2につきましては、資料1で震源ごとに震源を特定して策定する地震動についてのトータルについて御説明いたしましたが、資料2では、そのうち、プレート間地震の評価、こちらにつきまして、詳細に御説明する資料となってございます。

お開きいただきまして、1ページを御覧いただけますでしょうか。目次をお示ししてございます。まず、基準地震動Ssの策定フローがございまして、敷地周辺の地震発生状況、こちらの検討、資料1とも内容がかぶりますが、御説明をさせていただきます。その後、プレート間地震の検討用地震の選定、地震動評価手法の御紹介、また、その後で想定三陸沖北部の地震、また、三陸沖北部～十勝沖～根室沖の地震という、それぞれの断層モデルにつきまして、地震動の評価の方針、結果をお示しいたしまして、最後に結果のまとめ、7番でお示しいたします。そういう流れで御説明のほうをさせていただきます。

まず1番の基準地震動Ssの策定フローでございます。3ページを御覧いただけますでしょうか。こちらにお示ししておりますのは申請書で記載している基準地震動Ssの策定、これに関しまして、フロー図にお示ししたものでございます。今回、御説明させていただきますプレート間地震、この範囲につきましては、このフロー図の中で赤枠で囲んでいる部分が該当いたします。まず、過去及び現在の地震の発生状況を調べまして、それを地震発生様式ごとに②で分類いたします。今回ではプレート間地震、ｉのところで御説明をさせていただくというところでございます。その後で、地震の分類をした後で、④検討用地震の選定というところでございまして、敷地に大きな影響を与えるおそれがある地震、これを

検討用地震として選定いたします。今回の御説明範囲におきましては、ｉプレート間地震のうち、想定三陸沖北部の地震というものを検討用地震として選定してございます。こちらにつきましては、敷地前面で繰り返し発生する地震、このうち、1968年十勝沖地震を対象とした地震本部、こちらによる三陸沖北部の地震の検討結果がございますので、こちらを引用して選定するということにしてございます。

また、下のほうに赤囲みでつけておりますが、不確かさを考慮した地震ということでございまして、このプレート間地震の不確かさといたしまして、三陸沖北部～十勝沖～根室沖の地震というものを考慮してございます。こちらにつきましては、2011年の東北地方太平洋沖地震、こちらの知見を踏まえまして、同等の規模の地震が敷地前面で起こるという、こういうことを考慮いたしまして、敷地における地震動を確認するという位置づけで地震を考慮してございます。

また、その後ですが、⑤と⑥でございますが、地震動の評価となりまして、一つは応答スペクトルに基づく手法による地震動評価、二つ目は断層モデルを用いた手法による地震動評価、この両方を実施いたしまして、それぞれについて、モデルの中で不確かさを考慮するということになってございます。

今回の御説明範囲には入らないのですが、⑦で、これらの地震動評価結果に基づきまして、基準地震動を策定するという全体の流れになっております。

また、一番下に※でちょっとつけておりますけれども、プレート間地震、こちらにつきましては、現在、不確かさと設定しております三陸沖北部～十勝沖～根室沖の地震、これの位置づけを含めまして、検討用地震の選定の考え方について、再度、整理をさせていただきたいと考えてございます。

続きまして、2ポツの敷地周辺の地震発生状況でございます。先ほどと説明が、ちょっと内容がダブってしまいますが、5ページから御覧いただけますでしょうか。さきに御説明ありましたとおり、こちらは敷地周辺で過去に発生したM5.0以下の微小地震、こちらにつきまして、2011年東北地方太平洋沖地震の以前と以降で期間を分けて、さらに深さをここでは0～30kmという浅いところの領域で震央をプロットしたものでございます。こちらにつきましては、紙面の一番右下の辺りに赤枠で囲っておりますが、2011年東北地方太平洋沖地震以降、この地震による余震の影響と思われるものが、この三陸沖中部の領域のところで起きていることがわかります。しかしながら、三陸沖北部の領域では、そのような地震はなく、また、敷地周辺で前後を見比べても、地震の発生状況に変化は認められない

ということになってございます。

続きまして、6ページをお願いいたします。こちら、深くなりまして、震源深さ30km～60kmまでについてお示ししたものでございます。こちらにつきましても、2011年東北地方太平洋沖地震の前後で地震の発生の分布に差はないというふうに考えてございます。

めくっていただきまして、7ページでございます。さらに深くなりまして、次は60～100kmというところですが、こちらについても同様でございます。地震の前後で震央分布に差は認められません。

8ページ、よろしくお願いします。次に、震源深さ100km以上の深いところの地震でございます。こちらも同様で、繰り返しになってしまいますが、地震の前後で地震の発生の震央分布に差は認められないということになってございます。

続きまして、9ページをお願いします。先ほどまでお示ししました深さごとに分割した震央分布、これにつきまして、今度は鉛直に切りまして、震源の鉛直分布をお示ししたものでございます。こちらは見てみますと、こちらも2011年東北地方太平洋沖地震の前後で震源の分布に差はないというふうに考えてございます。

10ページをお願いします。続きまして、これまでの知見でのプレートの上面深度、これと敷地前面での地震の対応という観点でまとめたものでございます。こちらで、先ほどもお示しいたしましたが、地震の震源の鉛直分布が右にございまして、左側に、こちらの長谷川ほか（1983）に基づきますプレートの上面の等深線、こちらを載せております。こちらの深さと右の震源分布を対応させて見てみますと、大体この長谷川ほかのこの沈み込みとよく対応して、地震が分布しているということがわかります。また、敷地前面におきましては、この地震が二重深発面を形成してございまして、プレートの沈み込みに合わせて、上のほうと下のほうということで、地震の発生面が形成されております。

また、今回、御説明いたしますプレート間地震、こちらにつきましては、赤で囲んでおりますが、二重深発地震面の上面、こちらで発生すると考えられます。ですので、検討用地震等につきましても、この位置にプレート間地震を想定するのが妥当であると考えてございます。

めくっていただきまして、次に11ページでございます。こちらにつきましては、先ほどまでがM5.0以下だったところですが、こちらのページでは、M5.0以上の地震についてお示ししてございます。こちらも同様でございます。二重深発地震面の上面に沿って、概ね地震が発生していることが見てとれるかと思います。

続きまして、12ページ以降でして、検討用地震の選定につきまして御説明をさせていただきます。

13ページでございます。今回、御説明させていただく範囲として、プレート間地震のところでございますので、そちらについて詳細に御説明を差し上げます。プレート間地震のところでございますが、過去の地震として、ここに○で八つ示されているものがございます。これらをもとに、これらから、地震本部等の検討に基づきまして、1968年十勝沖地震、こういうものの地震本部等の見解を考慮いたします。その上で、想定三陸沖北部の地震（Mw8.3）というものを考慮することといたしまして、この地震を想定三陸沖北部の地震といたします。

また、冒頭のフロー図でもお示ししたとおりなのですが、不確かさを考慮した地震といたしまして、三陸沖北部～十勝沖地震～根室沖の地震ということでございまして、2011年東北地方太平洋沖地震、これの知見を踏まえて、同等の規模の地震が敷地前面でも起きる、こういうことを考えて、敷地における地震動を確認するというものをやります。

フローについては以上でございまして、内容につきまして、詳細に御説明いたします。

14ページをお願いいたします。14ページでございます。こちらに過去の地震を真ん中のボックスの①～⑧までお示ししてございます。この中で、地震本部（2012）で三陸沖北部の長期評価を行われておりまして、このうち、繰り返し発生する地震は、真ん中のボックスのうち、赤く示しているもの、①、②、④、⑦、⑧の地震であるというふうにされてございます。

地震本部での強震動評価におきましては、これらのうち、1968年十勝沖地震、⑦になりますが、この地震を踏まえた地震として「三陸沖北部の地震」、地震本部ではその評価で「（Mw8.3）」というものをやってございます。これについて検討が行われておりますので、敷地における検討用地震といたしましても、そこから引用いたしまして、「想定三陸沖北部の地震」（Mw8.3）という地震を選定いたします。

続きまして、地震動の評価手法でございます。16ページをお願いいたします。地震動の評価手法につきましては、大きく二つのやり方で実施いたします。まず「応答スペクトルに基づく手法による地震動評価」、こちらにつきましては、解放基盤における水平及び鉛直の地震動評価が可能であるということ。また、広い震源の拡がりを考慮することが可能であること。また、地震観測記録等を用いまして、その式の諸特性が考慮できることというをことから、Noda et alの手法、こちらの式を、距離減衰式を用いて評価いたします。

また、適用に当たりましては、敷地における地震観測記録が得られておりますので、これとNoda et alの出てきた値の応答スペクトル、これを参照しまして、その式の補正について検討いたします。

二つ目といたしましては、「断層モデルを用いた手法による地震動評価」を実施してございます。こちらにつきましては、要素地震として適切な観測記録、こちらが得られておりますので、「経験的グリーン関数法」により評価をすることとしてございます。

17ページをお願いします。さきに申し上げました応答スペクトルに基づく手法の補正の考え方をこちらのページにお示ししてございます。まず、敷地前面で発生したプレート間地震、こちらを12個、紙面の左側の図でお示ししてございます。こちらにつきまして、下のほうに式を書いてございますが、分母をこのNoda et alによる値、分子をこの敷地の観測記録、解放基盤におけるものでございますけれども、これで比をとってやりまして、それを並べたものが右側の図になります。上が水平方向、下が鉛直方向ということになってございまして、ほぼ平均値が1に絡んでいるというところになってございます。このことから、観測記録とNoda et alによる距離減衰式、これにつきましては、全周期帯において、概ねよい一致をしているというふうに考えられますので、観測記録による補正はここでは行わないということにしてございます。

続きまして、18ページでございます。こちらには、先ほどお示しいたしました12個の地震、こちらにつきまして、震源の諸元、また、敷地からの距離、方位角、見かけ入射角、また、その震源メカニズム解をお示ししてございます。

続きまして、19ページをお願いいたします。19ページでございますが、地震動評価、こちらにつきましては、要素地震がとれておりますので、経験的グリーン関数法を用いて評価を行っているという御説明をいたしました。この経験的グリーン関数法に用いる評価について、要素地震をどのように設定しているかというものについて御説明をいたします。下にちょっと震源断層のモデルが描いておりますが、モデルの詳細について、後ほど御説明させていただきます。

まず、経験的グリーン関数法に用いる要素地震、こちらにつきましては、震源断層が広大なものでございますので、領域ごとに、三陸沖北部の領域、十勝沖の領域、根室沖の領域、それぞれの領域で発生した地震につきまして、それぞれ、個別に別々の地震を選定しております。また、紙面左側の想定三陸沖北部の地震、また、右側の三陸沖～十勝沖～根室沖の地震がございますが、これらのうち、敷地前面に当たります三陸沖北部の地震、こ

ちらは同じ領域でございますので、こちらで用いる要素地震というのは、両モデルで共通のものを選定してございます。

続きまして、20ページでございます。要素地震の選定におきましては、さきに述べましたとおり、三陸沖北部～十勝沖～根室沖、それぞれの領域内で発生した地震から、適切な重ね合わせ数となる地震を選定してございます。その際なんですけれども、十勝沖と根室沖につきましてですが、敷地からの距離が遠い領域となっております。そのため、中小規模の地震を選んでしまいますと、どうしてもノイズの成分が多くなってしまいまして、観測記録のS/N比が低くなってしまいます。このことから、M7クラスの比較的大きい地震を選定したということになってございます。

また、下のほうに、要素地震として選定した地震の諸元、メカニズム、あとは右側にプレートの上面の深度分布と、それに要素地震の震央をプロットした図をつけてございますが、これらを参照してございます。この文章の2ポツ目になりますが、震源深さ及び震源メカニズム解による走向、また、傾斜角、これらを参照した結果といたしまして、各領域における要素地震、これにつきましては、海洋プレート上面の等深線、これにおける走向や傾斜角とよく整合しております。このことから、要素地震は適切に選定されていると考えてございます。

めくっていただきまして、21ページからになりますが、こちらにつきましては、先ほど御紹介いたしました要素地震につきまして、上段に時刻歴の加速度波形、下側に応答スペクトルを掲載しております。21ページが三陸沖北部、続きまして、22ページが十勝沖の領域、23ページが根室沖の領域の要素地震ということになってございます。

続きまして、24ページからでございますが、検討用地震として選定いたしました三陸沖北部の地震、こちらにつきまして、考え方及び地震動評価の結果についてお示しをさせていただきます。

まず、25ページをお開きください。こちらに震源断層のモデルを載せてございます。また、基本的な震源要素といたしましては、地震調査研究推進本部（2004）の三陸沖北部の地震動評価、これに基づきまして、震源モデルを設定してございます。さきに御紹介いたしましたが、応答スペクトルに基づく手法による地震動評価につきましては、Noda et alの手法を用います。断層モデルを用いた手法につきましては、要素地震を用いて経験的グリーン関数法により評価をいたします。

めくっていただきまして、26ページでございます。こちらに基本モデルの設定と不確か

さの考慮方針ということでございまして、震源断層のパラメータにつきまして、その考え方をお示ししております。まず基本震源モデルのパラメータ設定根拠でございますが、これにつきましては、地震本部（2004）の三陸沖北部の地震動評価、強震動評価、これに基づきまして設定しているというのが基本になってございます。そして、当社で考えております不確かさ、これにつきましてが紙面の表の右側になります。ここで、オレンジ色と黄色のハッチングがございますけれども、オレンジ色につきましては、当社で不確かさを考慮しているパラメータ、また、黄色のハッチングにつきましては、基本モデルの段階で既に不確かさが考慮されているパラメータというふうになってございます。

ここで、不確かさを考慮したものといたしまして、一番上の震源断層の面積及び位置、また、その下の真ん中辺りになりますが、アスペリティの位置、数というところになります。こちらにつきましては、永井ほかという1968年の十勝沖地震がございますけれども、これのすべり量分布が示されたものがございまして、これの大きい領域にアスペリティ及び背景領域の位置を移動いたしまして、結果といたしまして、断層面全体が敷地に近づくように設定しているという不確かさを考慮してございます。

続きまして、一番下でございますが、破壊開始点の不確かさ、これにつきましては、敷地への影響が大きくなるように、震源断層の端部で破壊が敷地に向かうような位置に設定してございます。

また、既に考慮されているパラメータといたしまして、真ん中にマグニチュードと地震モーメントと二つございます。こちらにつきましては、基本モデルの段階で、地震本部の長期評価において、敷地前面の三陸沖北部の領域において繰り返し発生される地震のうち、最大規模である1968年十勝沖地震、これを考慮してございますので、既に最大規模の地震が考慮されているというところでございます。

続きまして、アスペリティの短周期レベル等になります。下のほうでございますが、こちらにつきましても、基本モデルの段階で、地震本部の強震動評価で、宮城沖の地震モーメントと短周期レベルの関係式を用いているのですが、それを用いている結果といたしまして、レシピに基づく関係式、いわゆる標準的なものでございますけれども、これよりも大きな値が設定してあるということで、その辺の不確かさを考慮済みであるというふうに考えてございます。

これらにつきましてまとめたものが27ページでございます。最終的に考慮した不確かさといたしまして、①の基本モデルに加えまして、破壊開始点の不確かさを考慮したモデル、

また、断層面全体を敷地に近づけたモデルということで、二つ考慮してございます。この二つの不確かさの考え方につきまして、次項から詳細に御説明いたします。

28ページをお願いいたします。28ページでございます。破壊開始点の不確かさにつきまして御説明をさせていただきます。まず、そもそものもとになっている地震本部（2004）、これで破壊開始点がどのように設定されているかというところでございますが、下の図の左側の図でございますが、赤の☆で示してございます。地震本部で考慮している破壊開始点はこちらになりまして、こちらの根拠につきましては、この1968年十勝沖地震の気象庁の震源位置というふうになってございます。また、敷地における想定三陸沖北部の地震、右側の図になりますが、基本モデルの破壊開始点につきましても、同様に1968年十勝沖地震の震源の位置に置いているというところでございます。そこで、破壊開始点の不確かさといたしましては、1968年十勝沖地震の知見に基づきまして、まずは断層上端に考慮することとしてございます。そのうち、敷地への影響が大きくなる位置を探索するということでして、各アスペリティの破壊が敷地に向かう断層上端のうち南端、一番左の図で緑色の☆で示してございますけれども、この位置に破壊開始点を設定しているというところでございます。

めくっていただきまして、続きまして、断層面全体を敷地に近づけたケースの御説明をいたします。繰り返しになってしまいますが、基本モデルの断層面及びアスペリティの位置につきましては、地震本部に基づいて設定してございます。不確かさケースといたしましては、紙面の右側の図になりますが、赤いコンターと断層モデルの□が重ね書きされてございます。この赤いコンター図、これが永井ほか（2001）によります1968年十勝沖地震のすべり分布でございます。このすべり分布の目玉の一番大きいところ、ここにアスペリティが位置するように、断層面全体を敷地に近づけた評価を実施してございます。

続きまして、30ページでございます。先ほど御紹介いたしました永井ほか、こちらにつきまして、1968年十勝沖地震のすべり量分布をお示ししておりましたが、これについて、どのように算出されているかというものを御紹介したいと思います。こちらにつきましては、永井ほか、2ポツ目でございますけれども、こちらにつきましては、国内の近地観測記録、図で言いますと一番左上になります。こちらの気象庁の強震計による近地観測記録、及びその隣の丸い図になりますが、国外の遠地観測記録、こちらの両方の地震観測記録を再現可能なすべり分布を強震動波形のインバージョンにより求めてございます。そのインバージョンの結果が、論文から引用しているんですけれども、紙面の左下でございます。

RegionalとGlobalで、国内外の波形につきまして、それぞれが合うように設定されていて、一番右側の図になりますが、それに基づいたすべり分布を出しているというところでございます。近づけたケースでは、これに基づいて敷地に断層面を近づけております。

続きまして、31ページをお願いいたします。想定三陸沖北部につきましては、先ほど申し上げたとおりでございますが、永井ほかのすべり量分布に基づき、敷地に近づけたケースをやってございます。

プレート間地震、こちらにつきましては、Igarashi et al（2001）というところで、アサイスミックフロントの線が示されておりまして、それが紙面の一番右側の図でございます。このうち、太平洋岸沿いにございまして、茨城辺り、AFと書かれてございますが、これがアサイスミックフロントというふうになってございます。Igarashiほかで述べられている内容といたしまして、プレート間地震、こちらにつきましては、このアサイスミックフロントよりも東側、沖側で発生するとされてございます。それを敷地の前面にちょっとプロットしたものが紙面の左側の図でございます。これのうち、緑色の線でIgarashiほかによるアサイスミックフロントをプロットし直ししてございますけれども、敷地前面におきましては、プレートの上端深度に相当いたしまして、約50～60kmの位置と対応してございます。

一方で、敷地で考慮している地震動のモデルについてでございますけれども、まず永井ほかでおける1968年のすべり量分布、これは赤いコンターで示してございますが、こちらにつきましては、アサイスミックフロントよりも西側、陸側まで分布してございまして、敷地に近い領域まで考慮されてございます。結果といたしまして、図の中で青い太線が囲んでございますが、これが敷地における敷地に近づけたケースでございます。これにつきましても、同様にアサイスミックフロントよりも西側に断層面を想定しているというところでございます。

また、一番下のポツで書いてございますが、参考でございますが、1968年十勝沖地震の震源領域、こちらにつきましては、紙面左側の図で複数の矩形が描かれてございます。こちらにありますとおり、さまざまな文献で、こちらの1968年十勝沖地震の震源領域については述べられてございますけれども、その中でも、永井ほかによるものが一番近いものとなってございまして、敷地で考慮しているモデルについても、それに合わせて、一番近いものになっているということでございます。

また、もう一つですが、その走向につきましてでございます。紙面中央上段に震源のメ

カニズム解が書かれてございますが、こちら、kanamori（1971）における1968年のP波初動解ですけれども、十勝沖地震のメカニズム解が示されてございます。こちらで走向156°とされておりまして、左の図でございます複数の文献で述べられている震源領域、こちらについても同様に、このメカニズムの走向156°を引用して設定されているというところでございます。

続きまして、具体的なパラメータの算定フローについて、32ページに御説明いたします。32ページでございますが、「想定三陸沖北部」のパラメータでございます。こちらにつきましては、地震本部の記載にのっとって作成してございます。右下にございますとおり、パラメータの算定式につきましては、基本的にはレシピにのっとって作成されてございます。

フローのほうに参りますが、平均応力降下量、地震モーメント、こちら、二重線で囲んでございますが、地震本部で、こちら、前提条件としてされているパラメータでございます。こちらにつきましては、先ほども述べました永井ほか、こちらで値で出ておりますので、これを参照しているというところでございます。

また、下にアスペリティの短周期レベルとございますが、これにつきましては、不確かさの表のところで御説明いたしましたが、1978年宮城県沖地震、これに基づきます$M_0$-Aの関係式により算定されているというところでございます。

ほかにつきましては、レシピの式にのっとりまして、各断層面積であるとか、アスペリティの面積、応力降下量、短周期レベル等が計算されているというところでございます。

また、一番下に、その他のパラメータといたしまして、S波速度と剛性率をお示ししてございますけれども、こちらも地震本部と同じ考え方にしてございます。こちら、三浦ほかに基づく、プレート上面の海洋性地殻の値、こちら、海洋調査の結果等を参照しているものでございますが、これを見て設定してございます。

また、下の破壊伝播速度Vrでございます。地震本部におきまして、破壊伝播速度を変えた検討を実施していると。その上で観測記録に最も適合する値が2.5km/sとされておりますので、これを参照してございます。

めくっていただきまして、パラメータ表でございます。33ページにパラメータ表をお示ししておりますが、基本的に地震本部と同様のパラメータを引用しているというところでございます。

続きまして、34ページでございます。こちらにつきましては、ここから地震動評価結果

についてお示しをいたしますが、まず、こちら、応答スペクトルに基づく手法による地震動評価でございますが、Noda et alの手法を用いておりまして、お示ししているとおりの応答スペクトルとなってございます。

続きまして、断層モデルを用いた手法による地震動評価結果、35ページでございます。こちらにつきましては、さきに御紹介のとおり、経験的グリーン関数法を用いてございますが、結果については、お示ししているとおりということでして、不確かさも含めて評価を実施してございます。

36ページには、その断層モデルによる地震動評価結果のうち、時刻歴加速度波形をお示ししてございます。

続きまして、37ページには、その速度波形をお示ししているというところでございます。

続きまして、6ポツ、三陸沖北部～十勝沖～根室沖の地震でございます。

めくっていただきまして、39ページをお願いいたします。まず2011年東北地方太平洋沖地震の概要といたしましては、地震本部（2012）、こちら長期評価でございますけれども、ここで述べられているものとして、三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの一部、また、三陸沖中部、宮城県沖、福島県沖、茨城県沖、これらは連動して起きた地震であるというふうに示されてございます。また、下の表に地震の諸元についてお示ししてございますが、規模として、モーメントマグニチュードで9.0、六ヶ所村震度といたしまして、気象庁発表ですが、4というふうになってございました。

この地震を受けまして、40ページでございますが、敷地でどのように考慮するかということについてお示しいたします。2011年東北地方太平洋沖地震、こちらの扱いにつきましては、上のボックスで囲んでございますが、まず事実関係といたしまして、Mw9.0のこの東北地方太平洋沖地震につきましては、敷地から200km以上離れた位置で発生しておりまして、この地震そのものによる敷地に対する影響は小さかったものとなってございます。しかしながら、2011年東北地方太平洋沖地震の知見を踏まえまして、同等の規模の地震が敷地前面で発生することを考慮いたしまして、敷地における地震動を確認することとしてございます。

続きまして、敷地前面における震源断層の考慮方法について御説明いたします。真ん中のボックスでございますが、地震規模につきましては、上記の東北地方太平洋沖地震と同等の規模であるMw9.0、こうなるように断層面を設定いたします。想定震源域につきましては、上記地震、東北地方太平洋沖地震が地震本部で区分けされているプレート間地震の

評価対象領域、これらのうち、複数が連動した地震であったことを踏まえまして、敷地前面の三陸沖北部を含む形で、連動型プレート間地震、この断層面を想定いたします。

また、敷地前面で考慮する断層モデルにつきましては、東北地方太平洋沖地震の震源断層以北になりますが、三陸沖北部～十勝沖～根室沖、この3領域が連動する場合を考慮して、Mw9.0の地震を考慮するということにしてございます。

上記を踏まえまして、最後に黄色いところでございますが、「三陸沖北部～十勝沖～根室沖の地震」、これをMw9.0といたしまして、この地震による敷地における地震動を確認することとしてございます。

続きまして、断層のパラメータの設定方針でございます。こちらにつきましては、右の図に断層モデルの震源モデルを記載してございます。断層傾斜角につきましては、海洋プレートの上面の深度分布を踏まえまして、それに見合った角度を設定いたします。震源断層の面積に対するアスペリティ面積の比でございますけれども、こちらにつきましては、諸井ほか（2013）というものでございまして、下に※で飛ばしてございますが、2011年東北地方太平洋沖地震の強震動を再現しているものでございますが、こちらで使用されている値であります12.5%、この値を用いてございます。各領域におけるアスペリティ位置につきましては、次項以降で詳細に御説明いたしますが、過去に当該領域で発生した地震の特徴を踏まえまして、そういう位置に設定するということにしてございます。

また、震源パラメータにつきましては、基本的には地震調査研究推進本部のレシピにのっとって設定するということにしてございます。

また、地震動評価に当たりましては、こちら、震源領域が広大でございまして、距離減衰式による適切な評価が困難でございますので、下に示します断層モデルを用いた手法による地震動評価のみを行うこととしてございます。

また、さきに述べたとおり、断層モデルを用いた手法につきましては、要素地震が得られておりますので、経験的グリーン関数法を用いた評価を実施するということにしてございます。

続きまして、42ページにお示ししておりますが、基本モデルの設定と不確かさの考慮方針ということで、このMw9.0の地震のモデルのパラメータの設定根拠についてお示ししてございます。まず、基本モデルのパラメータにつきましては、先ほどのページでお示ししたとおりでございます。これに対して不確かさを考慮するパラメータといたしまして、一番下のオレンジのハッチングになっております破壊開始点でございます。こちらにつきま

しては、基本モデルにつきましては、三陸沖北部の領域の破壊が敷地に向かうように設定したのに対しまして、不確かさケースでは、震源断層全体、これの破壊が敷地に向かうように設定しているというところでございます。

また、震源断層の形状等で、断層の位置でございます。一番上でございますけれども、黄色くしているところでございます。後ほど御説明はいたしますが、基本モデルの段階でプレート間地震の断層面につきまして、アサイスミックフロントの西側まで設定しているという設定になってございますので、不確かさは、基本モデルの段階で既に考慮されていると考えてございます。

また、次のマグニチュード、地震モーメント、こちらにつきましては、基本モデルの段階で既往最大のMw9.0という規模を考慮しておりますので、既に不確かさとしては考慮されていると考えてございます。

また、アスペリティの位置、数につきましては、後ほど、こちらについても図を用いて御説明いたしますが、不確かさのところに書いてございますとおり、基本モデルの段階で、永井ほかのすべり量分布、これのうち、敷地に近い部分に一括して設定しておりますので、不確かさは既に考慮されていると考えてございます。

アスペリティの短周期レベルにつきましても、1978年宮城県沖地震と同等な短周期レベルを見ている想定三陸沖北部の地震、これの全アスペリティの短周期レベルと同等の値を設定してございますので、既に不確かさとしては考慮されているものと考えてございます。

続きまして、それらにつきまして詳細に御説明いたしましたのが、43ページからでございます。43ページにお示ししてございますのが、断層面の位置の設定に関してでございます。こちら、M8.3の想定三陸沖北部の地震のときにも御説明したものと同じような形になりますが、アサイスミックフロント、敷地前面にございますが、これが大体敷地の前面で50～60kmという深さのところで分布してございます。この三陸沖北部～十勝沖～根室沖の地震の震源断層面をプロットしたのが、この左側の図になるのですが、こちらを御覧いただければと思いますが、震源断層面は既にアサイスミックフロントよりも西側、プレート間地震の起きる端部よりも陸側にはみ出るように設定してございますので、不確かさとしては、基本モデルの段階で十分に考慮しているというふうに考えてございます。

続きまして、44ページでございます。こちらにつきましては、アスペリティの位置の設定について、詳細にお示しいたします。こちらにつきましては、基本的な考え方といたしましては、さきに御説明いたしました永井ほかによるすべり量の最も大きい領域と対応す

るように設定してございます。永井ほかによりますと、このすべり量分布は、コンターの目玉が二つございまして、すべり量の大きかったところが二つに分けられています。ですので、二つのアスペリティを設定することも考えられるのですが、敷地への影響が大きくなるように、敷地に近い位置に一括して設定することとしてございます。

続きまして、45ページでございます。北海道側の領域でございまして、十勝沖～根室沖の領域のアスペリティの設定について御説明いたします。まず、西側の十勝沖の領域でございます。こちらにつきましては、地震本部（2004）の千島海溝沿いの長期評価、こちらにおきまして、十勝沖での代表的な地震として「2003年十勝沖地震」、こちらが挙げられております。このすべり量分布が、下の図の十勝沖の領域に曲線のコンターで赤で示されているものがございますが、こういうものがございまして、これと整合するように、十勝沖のアスペリティを配置してございます。

また、根室沖につきましてでございます。同様に、地震本部の長期評価におきまして、「1973年根室沖半島沖地震」、こちらが根室沖の代表的な地震として挙げられてございますけれども、同地震につきましては、古い地震というところもございまして、地震本部等によって詳細な震源過程の検討が行われておりません。ですので、敷地に対する影響が大きくなるように、根室沖の領域のうち、敷地に最も近い位置に設定しているというところでございます。

続きまして、この三陸沖北部～十勝沖～根室沖の地震のパラメータの設定フローとして、46ページにお示ししてございます。こちらにつきまして、パラメータの算定フローを下にお示ししてございます。まず、前提条件といたしまして、既往最大の東北地方太平洋沖地震のMw9.0、こちらの数字をもととして、あとは右下にお示しいたしますとおり、基本的にレシピの式にのっとって断層モデルを設定しているというところでございます。M9から断層面積を求めまして、そこから諸井ほかの東北地方太平洋沖地震のインバージョン結果に基づきまして、アスペリティの面積を算出すると。それ以外につきましては、基本的にはレシピのとおりに設定しているというところでございます。

また、その他のパラメータといたしまして、S波速度と剛性率をお示ししておりますが、こちらについては、先ほどのM8.3のモデルと同様でございますが、三浦ほかに基づく、プレート間地震上面の値を参照してございます。また、破壊伝播速度につきましては、同様に諸井ほかにおきまして、そのインバージョン結果におきまして、記録の再現が可能な値であったものを参照しているというところでございます。

続きまして、47ページでございます。こちらにこの三陸沖北部～十勝沖～根室沖の地震の断層のパラメータ表をお示ししてございます。こちらにつきましては、先ほどのフロー図のとおりに作成してございます。

48ページから、そちらの地震動評価結果でございまして、こちらにつきましては、先ほど述べましたとおり、応答スペクトルに基づく評価については実施いたしませんので、断層モデルを用いた手法による地震動評価結果、こちらについてお示ししてございます。

応答スペクトルは、御覧のとおりでございまして、めくっていただきまして、49ページ、こちらが時刻歴の加速度波形をお示ししておりまして、下の50ページには速度波形をお示ししているというところでございます。

最後のまとめでございますが、プレート間地震の地震動評価の結果ということで、52ページにまとめてございます。こちらにまとめでございますが、Mw8.3の「想定三陸沖北部の地震」、Mw9.0の「三陸沖北部～十勝沖～根室沖の地震」、こちらについて、スペクトル図を重ね書きしてございます。地震動評価結果といたしましては、Mw8.3のモデルとMw9.0のモデル、こちらについては、長周期では差異が見られるものの、短周期地震動の観点からは、敷地に与える影響は同等のものとなっていると考えてございます。

御説明につきましては以上でございます。

○石渡委員　時間どおりに説明していただきまして、ありがとうございました。

それでは、質疑に入りたいと思います。

どうぞ。

○佐藤チーム員　審査官の佐藤です。御説明ありがとうございました。

私のほうから、ちょっと全体的な御質問を二、三させていただきたいと思います。

まず、当初申請の段階なんですけども、三陸沖北部～十勝沖～根室沖の地震ということで、資料2の3ページのほうを見ていただいて、下の※なんですが、これを検討用地震ではなくて、不確かさを考慮した地震というふうなことで御申請されていると思うんですけども、これに関しては、一番最後の54ページのSsの応答スペクトルを見ると、想定三陸沖北部、それから後者の三陸沖北部～十勝沖～根室沖の地震のスペクトルを書いていただいているんですけども、レベル感としては、そんなには大きく違わないというふうに思っているんですけども、まず、それを不確かさというふうにして考えた理由として、一言でちょっと御説明、考え方を御説明いただければというふうに思います。

○日本原燃（竹内部長）　竹内でございます。

当初申請におきましては、基本となるものは、やはり地震調査研究推進本部の知見を基本に置いて、それから3.11の地震もございましたんで、その規模も考慮すべきだろうということで、M9というものも、あわせて不確かさとして考慮したということにしてございます。

○佐藤チーム員　ありがとうございます。いずれ、今後、その検討していただくというふうな方向でなると思いますけども、引き続きお願いしたいと思います。

それから、二つ目なんですけども、私のほうで、プレート間地震の評価なんですけども、これに当たって、東北地方太平洋沖地震を考慮して、三陸沖北部～十勝沖～根室沖の地震ということを不確かさとして考慮した地震として選定しているんですけども、この場合、南側じゃなくて、北側に領域を広げているというふうな、この理由に関してはいかがでしょうか。例えば他社さんで、隣の例えば東通さんとかの申請書を見ますと、南側のほうに領域を延ばして、それは事業者さんによって考え方はいろいろあると思うんですけども、御社の場合、北側に延ばしているというふうな、この理由について、考え方についてお伺いしたいと思います。

○日本原燃（竹内部長）　当初申請におきましては、南側の三陸沖中部の辺りまで、実際に地震が起きておりますので、それの起きていない領域を対象としようということで、M9になるように北側に延ばしておるということでございます。

蛇足でございますけれども、先ほど御指摘のあった52ページのものでも御覧いただけると思いますけれども、前面海域の震源領域がほとんど支配的でございまして、その他の北海道側に延ばした部分については、相対的に言えば、影響は小さいということでございます。

以上でございます。

○佐藤チーム員　わかりました。

じゃあ、もう一つ、最後に質問させていただきます。要素地震の選定なんですけども、これについてですが、敷地地盤の観測記録と、オメガスクエアモデルによる理論スペクトルを対比した図、それから、コーナー振動数、そういったものを提示していただいて、検討用地震の妥当性を少し説明していただきたいというふうに思ってございます。

それから、検討用地震の妥当性を確認するために、今、経験的手法でやられているんですけども、いずれ、統計的手法を用いた評価も必要ではないかというふうに私ども考えておりまして、この対比も含めて、今後、やっていく必要があるんじゃないかと思っていま

すが、その辺の考え方はいかがでしょうか。

○日本原燃（竹内部長）　必要な事項をちょっと整理いたしまして、次回以降、お示しできるように考えさせていただきたいと思います。

○佐藤チーム員　ありがとうございます。よろしく御検討のほどお願いいたします。

○石渡委員　ほかにございますでしょうか。

どうぞ。

○吾妻チーム員　規制専門員の吾妻です。よろしくお願いいたします。

私のほうから、まず三陸沖北部の地震の断層面の置き方と、アスペリティの配置について、ちょっと御質問させていただきたいんですけども、三陸沖北部の地震については、基本モデルとして、もともとの観測記録の結果に基づく、kanamoriさんのメカニズムに基づいて、地震本部のほうで検討されているモデルですね。それをベースにされていて、それとあと、この68年の地震と94年の地震について詳細に調べられた永井さんの文献ですね。これらを検討されて、決められているということなんですけども、確かに、こういう既往研究はあるんですけども、この断層の形状、西に少し振れるような形状の断層面を想定されているんですけども、この形状というのが、恐らく沈み込んでいるプレートの上面の形状とは合わないと思うんですよね。そういったものだけで、それだけで検討するのが適切なのかどうか。今の新しい基準のほうでは、地球物理のデータとかも用いて、そういう構造とかもきちんと検討した上で、断層モデルを設定してくださいというところがありますので、既往研究は既往研究で、これについても一つの震源像として用いるのはいいんですけども、もう少しほかの考え方、そういったものも含めて、この三陸沖北部の震源像というのを検討していく必要があるんではないのかなと思うんですけども、その点については、まずいかがでしょうか。

○日本原燃（竹内部長）　お答えたします。資料2の41ページに、M9の地震の断層モデルの設定、平面図を記載してございます。この部分につきまして、先ほど御指摘のあったJ-SHISIの等深線、あれに従ったような形で設定をしております。もう一度、M8.3の検討とM9の検討の相互の関係を再度整理して、両者の関係から、どういうものがいいのかということは、もう一度整理した上で、御説明を差し上げたいというふうに思います。

○吾妻チーム員　あと、断層面の位置の設定についてなんですけども、恐らく、今、29ページとか等で示されているのは、地震本部のほうで出されている形状に基づいていると思うんですけども、永井ほかで設定されている断層面、基本的には平面図だけしか示されて

いないんですけども、これ、忠実に復元すると、地震本部のものと比較して、どんな形状になるのか、その断面方向ですね、特に。平面図の比較というのはあるかと思うんですけども、断面方向について、どういう形状になるのかというところをちょっと検討してみていただきたいんですけども、私のほうでちょっと確認した範囲では、論文のほうに載っているのは、断層面の走向・傾斜と、あと震源の位置ですか、初動で決まっている震源の位置のその深さ、震源の深さでしか、論文のほうからは読み取れなかったんですけども、それを例えば忠実に再現した場合には、どういった面の形状になっていて、それが地震本部で設定されている断層面の形状と全く同じなのか、ちょっと違うのかどうか、その辺、ちょっと確認をお願いしたいと思います。

○日本原燃（竹内部長）　もとの論文にもう一度当たりまして、詳細を確認した上で、お答えさせていただきたいと思います。

○吾妻チーム員　あと、アスペリティの置き方なんですけども、こちらも永井ほかの論文に基づいて、モーメント解放の大きいところに大きなアスペリティを置いていらっしゃると思うんですけども、検討の方向として、既往の文献とか、実際に起こった地震に対する既往の文献とかに基づくのもあるんですけども、一応これから、将来、起こる地震としてアスペリティが、どこに、どの程度のものが想定されるのかというところは、全く前のとおりと、前と一緒とは限らないので、例えばですけども、厳しいケースとして、このモデルの中でアスペリティを敷地に寄せてみるとか、そういった検討もありかなと思うんですが、その辺についてはいかがでしょうか。

○日本原燃（竹内部長）　M9のモデルもございまして、両者の中でどれが敷地に一番厳しいのかといったところも含めて整理をした上で、御回答させていただきたいと思います。

○吾妻チーム員　ぜひ、よろしくお願いいたします。

　私のほうからは以上です。

○石渡委員　ほかにございますでしょうか。

　どうぞ。

○佐藤チーム員　すみません、佐藤です。

　私のほうから、断層パラメータについて、ちょっと二、三、御質問させていただきたいと思います。

　33ページの表をお願いしたいんですが、アスペリティ、応力降下量を地震調査研究推進本部（2004）に基づいて設定していると。先ほど来からの御説明なんですけども、基準地

震動の策定の観点からは、その設定は適切に、あるいは妥当になされているかというふうな視点でございます。例えばアスペリティによって応力降下量の値を変えているんですけども、その比率であるとか、配分、そういった根拠とか、それは妥当なのかどうかと、この点、ちょっとお考えをお聞かせいただければと思います。

○日本原燃（尾ヶ瀬）　お答えいたします。このアスペリティごとに短周期レベル等が異なるというところでございますが、ちょっと今回、詳細に御説明しなくて、誠に申し訳ございませんでしたが、32ページのフローにありますとおりなんですが、各アスペリティの位置・面積が中央の一番下にございまして、面積につきましては、1968年の十勝沖地震のすべり分布に基づきまして、3分割して設定するということでございまして、このときに3分割するときには、その地震本部のほうで記録に合うようなところで分け方をしてやっているというところでございます。

また、あわせて、過去の1978年の知見等、いろいろございまして、そちらにつきまして、アスペリティにも短周期レベルを分配するというようなことをやっておりますので、ちょっとそちらについて、今回、詳細には御説明つけておりませんでしたので、次回等、お示しできるように御用意したいというふうに考えてございます。

○佐藤チーム員　ありがとうございます。我々なりにも、推本の資料を実は調べたりとか、もっと現調論文まで遡って調べたりとか、ちょっとやっておりまして、いずれ、改めて御説明をいただいて、推本の値を使っているということではなくて、なぜ、その推本の考え方を導入したのか、そこら辺の御社なりの考え方を少し反映して、今後、御説明をいただければというふうに思います。

それから、あともう一つは、破壊伝播速度なんですけども、これも先ほど来の推本の考え方に基づいて設定しているという御説明なんですけども、これも適切性、妥当性という観点から、それでいいのかというふうな御質問です。推本の資料を見た限りでは、1.9あるいは2.5、それから3.0、たしか3ケースぐらい検討していたと思うんですけども、御社なりに、ここで表で見る限りは、2.5というふうな数値が記載されておりますけども、この2.5を選んだ根拠というのは、考え方、その辺はいかがなものでしょうか。

○日本原燃（竹内部長）　地震本部の検討の中で、御案内、今おっしゃられたとおりだと思うんですけれども、1.8、2.5、3.0ということで、パラメータスタディをされておりまして、その中から記録に合うものとして2.5を選んでいるということと、それから、短周期の辺り、記録と解析の差異をもう分析しておりまして、そのところではVrの影響はあま

り大きくないという記載もございましたんで、記録をよく再現する2.5ということで、今、これを採用しております。

もう一つ、すみません、申し訳ありません。2.5あるいはVrの不確かさということも含めて、M9のモデルの位置づけの関係も両方絡んでまいりますので、そこら辺も含めて、一度整理をした上で、再度、御説明を差し上げたいというふうに思います。

○佐藤チーム員　わかりました。パラスタをして、3.0のほうが、割と地震動レベル的には合うんじゃないかなという、そういう印象もありますし、それから、レシピのゲラーさんの例の0.72というのはありますけども、こういったレシピに基づいてやると、2.8ぐらいの値になるんですけども、そうすると、2.5というのは少し低いのかなと、話題的には、そんな印象も受けておりますので、少しその辺、また御整理いただいて、御説明をいただければというふうに思います。

○日本原燃（竹内部長）　はい、承知いたしました。

○石渡委員　ほかに。

吾妻さん。

○吾妻チーム員　すみません、もう1点というか、次に、M9の地震のほう、それについて、先ほどと同じように、断層面の設定とアスペリティの考え方をちょっと確認させていただきたいんですけども、こちらのほうで、先ほどと、三陸沖北部と同じ領域に断層面を設定されているんですけど、まず断層面積がかなり広くなっていますよね。その辺、この面積をこの領域に当てることが妥当なのかどうか、そういったところを確認したいのと、あと断層面の形状を折れ曲がるような、途中で傾斜角が変わるような形状にしているんですけども、それの設定の妥当性というんですか、プレート境界の上面との位置関係というのは、これは44ページですか、こちらのほうに断面図で示していただいているかと思うんですけども、これ、例えば南北に延びるプレート境界の中で、どこでもこういった形状で代表できるのかどうか、あるいは、先ほどの三陸沖北部のときには、プレート境界の上面よりも浅いところに断層面を設定していましたよね。それに対して、今回はむしろ下に内接するような形状で置いているんですけども、そういう設定の仕方が妥当なのかどうか、ちょっとその辺、もしお考えがありましたら御説明いただきたいと思います。

○日本原燃（竹内部長）　お答えいたします。先ほど来、御指摘のとおりなんですけども、地震本部のものを採用した部分につきましては、既往観測記録を再現できているというところが一番大きいということでございまして、先ほど来、御指摘ありましたけども、M9の

モデルと8.3のモデルの関係も、もう一度整理をした上で、評価という観点と、あと敷地への影響という意味で、どれが最も厳しくなるかといったようなことも含めて、もう一度整理をさせていただきたいというふうに思います。

以上です。

○吾妻チーム員　わかりました。また御説明のほうをよろしくお願いいたします。

アスペリティの位置なんですけども、一番敷地のほうに近づけて検討されているということなんですけども、断層面の一番端まではしていないですよね。それはいわゆるレシピみたいに、一番端のグリットのところにはアスペリティを置かないという、そういうような制約で決めているということでよろしいですか。

○日本原燃（尾ヶ瀬）　お答えいたします。こちらにつきましては、位置の設定の根拠といたしましては、端っこに置かないということではなくて、44ページにお示ししております、それこそ、永井ほかとの対応の関係でございますが、これの一番大きいところにはまるようにといいますか、そういうように設定しているというところでございます。

また、このアスペリティの位置につきましても、その上に目を移していただきまして、43ページ、アサイスミックフロントでございますけども、このアスペリティの位置自体も、このアサイスミックフロントよりも西側に来ているようなところになって、大体同じところか、もしくは、西側に来ているようなところでございますので、設定としては、この辺りが一番敷地に近いところになるというふうに考えてございます。

○吾妻チーム員　永井ほかで決まっている大きなモーメント解放があるところの領域というのも、そもそも断層面がもう決まっている中での割付になってきますんで、必ずしもここが西縁のリミットなのかどうかというところは、ちょっと考察が必要かなと思っています。

それから、アスペリティの位置だけではなくて、形状についても、今、正方形の形でやっているんですけども、例えばこれを南北に延ばしたような形でやったらどうかとか、そういった少し形状についても検討も少し重ねてみたほうがいいのではないのかなというふうに思います。

○日本原燃（竹内部長）　先ほど御指摘あった、もとの論文に当たらなきゃいけない部分もございますので、そういったところも含めて、整理をした上で、もう一度御回答させていただきたいと思います。

○吾妻チーム員　はい。検討の際に、ぜひ御考慮いただければと思います。よろしくお願

いいたします。

○石渡委員　ほかにございますか。

どうぞ。

○永井チーム員　審査官の永井です。よろしくお願いします。

私のほうから、想定三陸沖のほうとの対比という意味で、三陸沖北部～十勝沖～根室沖の地震のほうのアスペリティの中のパラメータのほうの設定について、ちょっと確認をさせていただきたいと思います。

まず第1に、アスペリティの面積、こちらのほうでは12.5％という諸井ほかの文献の設定を引用されていますが、想定三陸沖北部のほうは約9％という程度の値を使用していると思うんですが、この辺の差についてはどのようにお考えでしょうか。

○日本原燃（尾ヶ瀬）　お答えをさせていただきます。今回、検討しているM8.3とM9の地震につきましては、お示ししているとおり、モデルの断層パラメータの設定フローは異なるものとは実際になってございます。それぞれの地震につきまして、過去の地震であった知見に基づいて作成しているものでございまして、さきに御紹介のとおり、想定三陸沖北部の地震は1968年十勝沖、M9の三陸沖北部～十勝沖～根室沖の地震につきましては、東北地方太平洋沖地震の知見をそれぞれ、地震の特徴を踏まえて引用して設定しているものでございます。そこにおけるアスペリティの面積比でございますけれども、こちらにつきましては、それぞれの地震で、インバージョンが行われた地震の観測記録が説明できるもの、それにつきまして、それを踏まえて設定しているというところでございまして、地震の性格を踏まえた設定をしているという考え方でやってございます。

○永井チーム員　それは東北地震の知見に基づいてという意味合いでよろしいんでしょうか。

○日本原燃（尾ヶ瀬）　12.5％のほうは、そういうふうに考えているということです。

○永井チーム員　そういう意味では、これは原子力安全委員会の検討の延長線として紹介された論文だと思うんですが、田島ほか（2013）という、「地震」という論文誌に掲載された論文があるんですが、そちらのほうの検討では、面積の不確実性とか、津波生成領域をどうするかというところも検討された上で出されている値ですけど、10％程度ということをその論文のほうでは述べています。

また、ほかに、佐藤（2010）では、ｻﾜﾋﾞのｽｲﾃｲの差を検討していて、ｻﾜﾋﾞの設定方法に比べて、強震動生成域という目で見ると、約4分の1という知見もありますので、これらの

知見というのも考えた上で、もう一度検討をしていただければと考えています。それをどうするかによって、アスペリティの応力降下量のほうも値が変わってきますので、そういうところがどのようになるか、他社のほうで南海トラフのほうの巨大地震を想定する際に、中央防災会議の考え方をもとにしているんですが、こちらの設定だと、30MPa～45MPa程度の値に応力降下量がなっていますので、そういう値との比較ということもこちらでは考えていますので、そちらのほうでも検討をしていただければと思っております。

○日本原燃（竹内部長）　たしか南海トラフは、何か11.5％とかなんとかいうような値だった。似たような値だったと思います。ちょっともとの論文も、今、御指摘いただいたものでちょっと当たらないと、正確にお答えできないので、持ち帰らせていただいて、論文を読んだ上で、改めて御回答を差し上げたいと思います。

○永井チーム員　よろしくお願いします。

○石渡委員　ありがとうございます。

ほかにございますか。

○反町チーム員　チーム員の反町です。よろしくお願いいたします。

ページで言いますと、19ページをお開きいただければと思います。今、これまで、吾妻なり、佐藤なり等から、想定三陸沖北部、左側のモデルですね。それから3連動の右側のモデルについて御質問させていただいて、その整合性については、今後、整理して、御回答いただけるというふうな御回答を先ほど竹内さんからいただきまして、私からは、それの際に1点お願いなんですけども、今、この二つ、我々の理解の助けになるという点でございますけれども、一つの絵に重ね合わせた上で、重ね合わせた絵もちょっと御用意いただければ、より理解が進むのかなと思いますので、その点、ちょっと御準備のほうをお願いしたいと思います。

○日本原燃（竹内部長）　承知いたしました。後ほど作成いたしますけれども、アスペリティの位置については、ほぼ同じ領域に重なっております。強震面というか、断層面の外側の背景領域については差異がございますので、改めて図面を作成いたします。

○石渡委員　よろしいですか。

どうぞ。

○大浅田チーム員　地震・津波担当の大浅田です。

M9.0の3連動の地震の関係でございますけど、パラメータ設定フローが46ページにあるかと思います。ここで基本的なこの設定のフローというのは、今まで説明があった諸井ほ

か、これにのっとってやってられるということなんですけど、諸井ほかで設定している断層面積全体の大きさというのが10万km$^2$になっているんですよね。これはほかの各種、東北地方太平洋沖地震については、いろんな検討事例があるんですけど、そのいろんな検討事例の中では10万というのは比較的大きいほうなんですよね。例えば纐纈先生のものですと、7万だったか、8万だったか、もう少し小さな値になっているかと思います。このパラメータ設定フローに基づいて、仮に断層面積を10万ではなくて、もう少し小さな値にすると、この断層全体の平均応力降下量というのが、当然ながら上がってくると思うんですよね。$M_0$を変えないと、当然ながら、あの式で算出しますから、そうすると、それに応じてアスペリティの面積比も12.5がいいのかどうかという議論もありますけど、そこも、もし仮に変えないとしたら、アスペリティの応力降下量の全体も上がってくるというふうな形になるんですけど、ここら辺、断層面積全体、10万というふうに設定するのは、基準地震動をつくるという観点では、本当に妥当なのかどうかということについては、どのように今考えられているでしょうか。

○日本原燃（尾ヶ瀬）　日本原燃の尾ヶ瀬でございます。

今の件、御回答いたします。まず、事実関係といたしまして、マグニチュードから面積を出すときの式というのが、今の46ページのフロー図の右下にお示ししております、佐藤（1989）というパラメータハンドブックというものでございますけれども、これに基づいて面積を設定しているというところでして、それがスタートになっております。その結果が、今おっしゃられたとおり、10万km$^2$ということになっておりまして、それをちょっと今、図ではお示ししていないんですが、東北地方太平洋沖地震の震源域と重ねると、大体その震源領域、破壊した、連動した震源領域と大体対応するということで、今、この10万という値が妥当であるというふうに設定されているというところであると理解しております。

今回、敷地で考慮するモデルにつきましても、断層面積としては10万という同じ値を用いておりまして、それに基づきまして、敷地前面の三陸沖北部の領域、そこの領域が埋まるような形の面積を張っているというところでございます。

仮に面積を小さくした場合というところでございますが、どこの面積を小さくするかというところになりますが、例えば三陸沖北部の領域はそのままになって、十勝沖とかを小さくするという考え方もあると思いますが、仮にそういう場合は、遠くの地震というのはそれほどきくものではございませんので、それほど影響はないかと思われます。ただし、

おっしゃられたとおり、全体が小さくなったことによる応力降下量であるとか、その辺については、一部、差があるかと思いますが、その辺りについて整理させていただきたいというふうに思います。

○大浅田チーム員　よろしくお願いします。諸井ほかの論文に従ってやっているというのはわかるんですけども、それを日本原燃さんの六ヶ所サイトへの基準地震動への適用という観点で見た場合に、そのパラメータに保守性を持たせる必要があるのではないかというところがやはりポイントかなと思っていますので、そういう点で御検討をお願いしたいと思います。

あと、すみません、そういった保守性の観点から、不確かさケースの考え方について確認したいんですけど、まず1点目は、一番最初のほうの地震の想定三陸沖北部の地震でございますけど、不確かさケースとして、27ページの表にありますけど、一つ目が、破壊開始点を振ったのを不確かさケースにしていると。二つ目が、断層面全体を敷地に近づけたモデルというふうな形にされていると思うんですけど、まず破壊開始点については、私どもは偶発的なものだと考えていますので、これを不確かさケースと見るのかどうかということについては、私どもとしては、そうではなくて、基本ケースの中で、やはり数カ所振るべきだなと思っているんですね。要するに、どこで破壊が起こるかというのは、それはそのときになってみないとわからないということもあれば、ということを考えると、やはり基本ケースの中で破壊開始点というのは数カ所、ききそうなところというのをやっぱり振るべきだと思っております。

それで、今回の場合はプレート間地震なので、なかなか一概に言えないところもあるかと思うんですけど、例えば28ページに、今回、破壊開始点を設定したものがございますけど、基本ケースとして、断層の東端の真ん中に置いているものを1点と、それと、不確かさケースとして振ったのが、なるべくアスペリティを通っていく波がフォワード側に行くようにということで、断層の東端の一番南端ですか、この隅っこに置いてられると思うんですけど、例えばこの一番、多分このサイトにきいている、このサイトの強震動にきいているアスペリティは、多分この真ん中の小さい第3アスペリティだと思われるんですね。先ほどちょっと佐藤のほうからありましたように、ここの応力降下量というのが80何ぼか、かなり大きなものなので、そうすると、そんなに変わらないかもしれないですけど、断層の端に置くというやり方と、あとアスペリティの端に置くというやり方とかもあると思うので、これは少し計算してみないと、なかなかわからないところもあるかと思うんですけ

ど、どこに、何カ所か振っていただいて、やはり基本ケースの中で、破壊開始点が変わることによってどうなのかということは少し見ていただきたいなと思います。

それと、今まで、これまで議論であったように、いろんな基本ケースとして設定しているパラメータ自体も、それが本当に保守性があるのかどうかという議論が今まであったかと思うんですけど、例えば吾妻のほうから言ったように、アスペリティをこの件では三つに分けて置いているわけですけど、これを一固まりにしたケースとか、そういったこともやはり考えていくべきじゃないかなと思うので、この不確かさケースとして、何を振るべきかということについては、少し基本ケースの整理、基本ケースの中でどこまで保守性を含めて、さらに不確かさとして、じゃあ、何を振っていくのかというところを基本ケースの整理と含めて、少し御検討をお願いしたいかなと思います。

○日本原燃（竹内部長）　竹内でございます。

1点目の破壊開始点の件につきましては、資料にもちょっと記載をいたしましたけれども、過去の地震ですべり始めの位置、これが上端にあったということから、今の考え方を踏襲しているんですけれども、今、御指摘のあったことも踏まえて、どういう設定がいいのかということを整理した上で、別途、回答させていただきたいと思います。

それから、2点目の基本ケースの不確かさの整理でございますけども、先ほど御指摘あったM9との関係もございますので、それも含めて、全体としてどういう形が適切な御説明になるかということを、再度、整理させていただきたいというふうに思います。

○大浅田チーム員　よろしくお願いします。

あと、例示的に今言ったのは、想定三陸沖北部の地震だけでございますけど、同様にその3連動のほうについても、同様に破壊開始点をたしか不確かさとして振られていると思うんですけど、そこも含めて、何を基本ケースとして見て、何を不確かさケースと見るかということを整理いただければと思いますので、よろしくお願いいたします。

○日本原燃（竹内部長）　竹内でございます。

承知いたしました。整理いたします。

○石渡委員　ほかにございますでしょうか。

どうぞ。

○大浅田チーム員　少し、じゃあ、ほかにないようであれば、少し本件と外れるかもしれないですけど、一番最初の資料の1で御説明があった内陸地殻内地震との関係でございますけど、前々回辺りでしたか、断層について審査をした際に、追加調査をやってくるとい

うことで、今、出戸西方の南端とかでのトレンチ調査とか、あと、ボーリング調査とかをやられているかと思うんですけど、今、そこら辺の進捗状況について、少しどのような状況になっているかということを詳細に御説明をお願いしたいんですけれど。

○日本原燃（金谷理事）　今、御質問されました出戸西方に関する調査なんですけど、トレンチ調査も、前回も申し上げたと思いますけども、規模を広げておりまして、さらに、今おっしゃられたボーリングだとか、反射法探査なんかも、やはりこれまでの評価の妥当性とか、説明をする上で、さらに向上するために必要になってくるということで、現在やっています。鋭意評価取りまとめをやろうとしていますが、若干ちょっと時間はかかっておりまして、あと、できれば来月といいますか、次回以降のこの会合で中間報告的に御紹介できればなというふうに考えております。

○大浅田チーム員　わかりました。原燃さんのサイトの場合は、特に内陸地殻内地震のほうが、今の申請ベースですけど、内陸地殻内地震が敷地に与える影響というのが大きな地震動になっているので、そこら辺、我々も関心を持っているところでございますので、調査の結果がまとまれば、中間報告という形でも結構ですので、そこはよろしくお願いしたいと思います。

○日本原燃（金谷理事）　了解しました。よろしくお願いします。

○石渡委員　どうぞ、呉さん。

○呉技術研究調査官　研究調査官の呉です。

　私のコメントは、資料1に関連しています。27ページを御覧ください。海洋プレート内の地震のほうが、今回、考慮したほうが、3.11の後の余震の一つとしてM7.2、こちら、確かに女川サイトにとっては非常に大きい地震動、しかし、これ、地震規模から見ると、もっと違うタイプ、100km深さのところで、ほぼ水平面で位置する、もっと大きい地震、危ない地震があります。今回の場合が、多分ほぼ同じ距離で、深さが10km、そのほうで御検討いただけると思います。いかがでしょうか。

○日本原燃（竹内部長）　竹内でございます。

　今回、プレート間地震を御説明しまして、スラブ内地震については、概要だけ御説明しましたけども、次回以降、スラブ内地震を御審議いただくときには、その面も含めて整理して、御説明したいと思います。

○呉技術研究調査官　もう1点のほうが、資料2のほうで、41ページを御覧ください。既にもうコメントをしたんですけど、破壊開始点、先ほど大浅田もコメントしたほう、できれ

ば破壊開始点のほうが、敷地に向いての方向で設定する。そうすると、さっきの緑の星印のほうが、もう少し深めに設定して、これが破壊伝播効果がより出るかなと思いますが、このほうもぜひ御検討いただければ。もう少し気になっているほうが、実際の、この断層面の設定のほう、今のほうが南のほうで、半分のほうが結構浅い部分だけで設定して、深いところで断層面が拡がりが設定しないのは、普通で考えると、ｼﾁｷｽｸﾅﾑｼﾁｷ、下のほうが含む破壊面積が設定する必要があると思います。そうすると、ただF-B不確かさとか、破壊方向をどうするか、このような検討をする必要があると思いますが、これ、ぜひ、先ほど、前のコメントがありますから、一応断層面の設定とか、もう一回整理して、総合的にもう一回説明していただけると思います。よろしくお願いします。

○日本原燃（竹内部長）　御指摘のとおりでございまして、全体の基本と不確かさの位置づけ、8.3と9の関係も含めて、改めて整理した上で、統一感のあるように整理をしたいと思います。再度、説明させていただきます。

○呉技術研究調査官　お願いします。

○石渡委員　ほかにございますでしょうか。よろしいでしょうか。

私のほうからちょっとコメントなんですけども、この資料2の32ページに想定三陸沖北部の地震のパラメータ策定フローがございまして、46ページに3連動の三陸沖北部～十勝沖～根室沖のフロー図がございます。これらはマグニチュードが異なっていて、場所も異なっているわけですが、微視的断層面のパラメータという、その算定式が右下に書いてございますね、両方とも。これらというのは、これ、同じものもありますが、違っているものもあります。断層の計算でパラメータ算定式というのが、この二つの地震の想定で違う、私は、この辺、よく存じ上げないんですけども、同じものもあるけれども、違うものもあるというのは、この辺はどういう理由なんですか。御説明をちょっといただけますか。

○日本原燃（尾ヶ瀬）　日本原燃の尾ヶ瀬でございます。

ちょっとお答えになるかはわかりませんが、回答をさせていただきます。今回、この二つのフローを見比べていただきますと、前提となっているパラメータというのが異なっております。例えば46ページにお示ししているM9の地震については、マグニチュードから始まりまして、そこから$M_0$とかを決めるという流れになっておりまして、一方で、32ページの想定三陸沖北部につきましては、応力降下量、地震モーメント、短周期レベルといったものが前提としてつくられるというふうになっております。ここで、今、例えば基本的には同じ式、全部、レシピに載っている式でございまして、全て一貫した計算になっており

ます。例えば46と32ページを見比べていただきまして、このピンク色の領域の一番左側のところ、アスペリティの応力降下量から短周期レベルを求める式、この辺りについては、同じような式が使われているというところなのですが、異なるところは、例えば……。

○石渡委員　詳しい説明は結構ですけれども……。

○日本原燃（尾ヶ瀬）　申し訳ありません。

○石渡委員　要するに、計算の前提となる、設定する量が違うということですね、これは。

○日本原燃（尾ヶ瀬）　はい、おっしゃるとおりです。計算のスタートが異なるので。

○石渡委員　そのために、このパラメータの算定式が違ってくると、そういう理解でよろしいですか。

○日本原燃（尾ヶ瀬）　おっしゃるとおりでございます。計算の流れが異なるということでございます。

○石渡委員　ありがとうございます。

ほかにございますでしょうか。

それでは、ありがとうございました。

六ヶ所再処理施設等の震源を特定して策定する地震動については、今までいろいろ指摘されましたように、さらに確認が必要な事項がいろいろありますので、引き続き、本会合において議論をしていきたいというふうに存じます。

ほかに特になければ、一応これで本日の議事を終了したいと思いますが、よろしいでしょうか。

最後に、事務局から事務連絡をお願いいたします。

○小林チーム長補佐　次回の核燃料施設の地震動に関する会合でございますけど、適宜、ヒアリングの状況を踏まえまして、開催を決定させていただきます。

事務局からは以上でございます。

○石渡委員　それでは、以上をもちまして、第29回の審査会合を閉会いたします。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第30回

平成26年10月27日（月）

# 原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

## 第30回　議事録

１．日時

平成２６年１０月２７日（月）１３：３０～１６：０３

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

担当委員

| | |
|---|---|
| 田中　知 | 原子力規制委員会委員 |

原子力規制庁

| | |
|---|---|
| 大村　哲臣 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長代理 |
| 石井　康彦 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長補佐 |
| 長谷川　清光 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 竹内　淳 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 伊藤　博邦 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 田尻　知之 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 塩川　尚美 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 葛西　邦生 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 佐藤　耕太 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 福島　操 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 山村　修 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 小川　明彦 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 津金　秀樹 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 久保田　和雄 | 技術基盤グループ安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付<br>主任技術研究調査官 |
| 高梨　光博 | 技術基盤グループ安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付<br>技術研究調査官 |

福西　史郎　　技術基盤グループ安全技術管理官（地震・津波）付
上席技術研究調査官

日髙　慎士郎　技術基盤グループ安全技術管理官（地震・津波）付
技術研究調査官

鈴木　哲夫　　技術基盤グループ安全技術管理官（地震・津波）付
技術参与

日本原燃株式会社

青柳　春樹　　執行役員　再処理事業部担任（安全）

越智　英治　　理事　再処理事業部　エンジニアリングセンター長

染谷　浩　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　設計部長

守屋　登康　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　プロジェクト部
新増設プロジェクトグループリーダー

石原　紀之　　東京支社　技術部　課長

有澤　潤　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　プロジェクト部
再処理規制対応グループリーダー

大橋　誠和　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　プロジェクト部
再処理規制対応グループ　副長

久保田　浩　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　設計部
技術基盤グループ　副長

五月女　文憲　再処理事業部　エンジニアリングセンター　設計部
プロセス・機器グループ　副長

木村　昭則　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　設計部
技術基盤グループ　主任

島本　龍　　再処理事業部　土木建築部　耐震技術課　副長

佐々木　耕一　安全本部　環境管理センター　環境安全グループリーダー

杉本　聡一郎　設計竜巻の設定に係る技術支援　受託者
（一般財団法人　電力中央研究所）

４．議題

（１）日本原燃(株）再処理施設の新規制基準に対する適合性について

（２）その他

５．配付資料

資料１　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性

【設計基準】

第十一条:溢水による損傷の防止

第十二条:化学薬品の漏えいによる損傷の防止

資料２　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性

【設計基準】

第十一条:溢水による損傷の防止　申請書前後表

資料３　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性

【設計基準】

第十二条:化学薬品の漏えいによる損傷の防止

申請書前後表

資料４　【溢水による損傷の防止】

【化学薬品の漏えいによる損傷の防止】

防護対象及び溢水源・漏えい源にかかる申請書前後表

資料５　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性

【設計基準】

第九条:外部からの衝撃による損傷の防止【竜巻】

資料６　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性

【設計基準】

第九条:外部からの衝撃による損傷の防止【竜巻】

申請書前後表

資料７　外部からの衝撃による損傷の防止【竜巻】

防護対象に係る申請書前後表

参考　　再処理施設　前回までの審査会合における主な論点と対応について

６．議事録

○田中知委員　それでは、定刻になりましたので、第30回核燃料施設等の新規制基準適合

性に係る審査会合を開催いたします。

本日の議題は、日本原燃株式会社再処理施設の新規制基準に対する適合性であります。

今回より、更田委員にかわりまして、私が核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を進行いたしますので、よろしくお願いいたします。

日本原燃の六ヶ所再処理施設の施設関係につきましては、今年1月以来、12回の新規制基準適合性に係る審査会合を行っているところですが、その状況について、事務局のほうから説明を受けて、私としても了解してございます。したがいまして、これまでの審査を踏まえまして、継続して審査を行っていきますので、どうぞよろしくお願いいたします。

前回、9月9日の審査会合から1カ月以上がたってございますので、石井管理官のほうから、まず状況説明をお願いいたします。

○石井チーム長補佐　原子力規制庁、石井でございます。

前回、9月9日の審査会合の開催以降、日本原燃から、8月末提出の一部補正の申請書に関しまして、記載の不備が見つかったとのお話がございました。日本原燃からは、申請書全体についての点検を終えてから審査を受けたいというようなお申し出がありましたので、その状況を見てヒアリングを行い、本日の開催になったものでございます。

記載不備に関する対応状況については、日本原燃から説明いただきたいと思いますが、よろしいでしょうか。

○田中知委員　それでは、日本原燃のほうから、この件につきまして状況説明をお願いいたします。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃、石原でございます。

今お話がありました記載不備の件でございますが、8月29日に提出をさせていただきました、事業変更許可申請書一部補正に関して、そのうちの、8月29日に出したもののうちの、外部からの衝撃による損傷防止のうち、外部火災で正しい解析結果が記載されていない等の記載不備があることを、当社として確認いたしました。

その後、御指摘のとおり全体、補正全体も含めて確認をしましたところ、結果的には、解析結果等の記載の不備については、外部火災のみということが確認されました。これらの記載不備につきましては、複数ある計算結果の転記ミスですとか、作成者の思い込みなどにより発生してございまして、さらに、ダブルチェックが十分機能していなかったために、申請書作成段階で計算結果の転記ミスなどが発見できなかったものというふうに評価をしてございます。大変申し訳ございませんでした。

解析に係る数字の間違い、解析に係る転記ミスが確認された外部火災につきましては、改めて補正を提出させていただきたいと考えておりますので、それら外部火災の審査につきましては、この補正の後にお願いをしたいと考えております。よろしくお願いいたします。

また、今回の確認されました記載不備以外にも、単純な誤記も確認されてございますが、それらにつきましては、申請書の評価自体に影響を与えるものでないと考えてございますので、しかるべき時期に訂正をさせていただきたいと考えております。よろしくお願いいたします。

以上でございます。

○田中知委員　ただいまの日本原燃からの説明に対しまして、規制庁のほうから何かございますか。

○石井チーム長補佐　原子力規制庁、石井でございます。

今のお話では、外部火災に関しては、補正をした上でというお話でございますけれども、ちょっと今後の審査の進め方にもよりますけれども、目処として、どのような予定といいますか、スケジュール的なものをお考えになっているのか。もし具体的になっているのであれば、お教えいただければと思いますが。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

このほかの補正も今準備してございますので、次回、11月末程度に出させていただければというふうに考えてございます。

○田中知委員　それでは、最初の議題でございますが、溢水と化学薬品の漏えいによる損傷の防止についてでございます。

この件につきましては、前回、9月9日の審査会合において、一通り日本原燃から説明を受けまして、規制庁のほうからも何点か指摘事項を伝えてございますので、本日は、それも含めて、まず日本原燃のほうから説明していただければと思います。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

それでは、十一条、溢水による損傷の防止と十二条、化学薬品の漏えいによる損傷の防止、この二つ、我々がどういう考え方で検討したかということと、前回もらいましたコメントについて、あわせて御回答させていただきたいと思います。

まず、ページをめくっていただきまして、2ページ目、3ページ目ですけども、ここについては、規則要求並びに溢水損傷の防止に係る基本設計の方針ということを書かせていた

だいております。これらの具体的内容について、例をもって御説明させていただきたいと思います。

4ページ以降ですけども、まず、溢水の損傷防止につきましては、四つ、地震、想定破損、消火、それで誤操作ということで評価しておりますけども、本日はその中の地震起因に対する機器等の破損により生じる溢水に対する没水による損傷の防止、これを例といたしまして、具体的にどういう検討をしてきたか。それらが設工認との関係でどういうふうに今後、設工認のほうに記載していくかということを中心に御説明させていただきたいと思います。

それで、このページの下のほうに凡例として書いておりますけども、この資料の中で、緑枠で囲ったもの、実線で囲ったもの、これは申請書にあるそのものを示しております。緑の点線で囲ったもの、これにつきましては、申請書の中から趣旨を抜粋して書いたものでございます。枠線が何もないもの、これについては、補足説明資料と申請書には書いておりませんけども、我々はこういう考え方で書いたということの説明をしているものです。青枠のもの、これについては、今後、設工認にこういう形で御説明していきたいということで、例示的に示したものでございます。

それでは、5ページから、内容について御説明させていただきます。溢水の評価ですけれども、これについても何度か今まで御説明しておりますけど、ガイドに基づいて、我々は、溢水の検討というものをやってまいりました。

まず1番として、防護設備の選定。防護設備の中では、安全機能の選定。それで、その次に、具体的な安全機能を有する設備とか機器の選定、これを行いまして、2番目といたしまして、溢水源の想定と溢水量の算定。それから次に防護区画。これにつきまして、溢水防護設備があるところ、これを防護区画といたしまして選定して、そこに経路としてどういうふうに水が入っているか、こういうことを検討しております。さらに、その中で水がどの程度たまるかということで、有効面積から水のたまる量を検討しております。次に、4番目といたしまして、機能喪失高さ。没水ですので、水がある程度の高さになりますと、その機器とか装置の機能が失われます。それとの溢水防止高さの高さ、これとの比較を行いまして、それがオーケーであれば評価はよしと。それでだめな場合は、後で説明いたしますけども、堰だとか防水扉をつけて対策を打ちまして、安全機能を守るというような設計で進めてまいりました。

その次、6ページ目ですけど防護設備の選定。これにつきましての具体的項目といたし

まして、次ページ、7ページ目で説明させていただきます。

7ページの左側ですけども、これは申請書の中にこんな形で趣旨を書いているということで示しておりますけど、まず、規則に基づきまして、安全機能を有する施設、この中から、冷却、水素掃気、火災・爆発、臨界、閉じ込め等の観点で安全機能を有する施設かどうか、それを検討いたしまして、それらが安全機能を有する施設であれば、それらが溢水により安全機能が喪失するかどうか、それからさらに異常なものに発展するかどうか、過度な被ばくを生ずるものか、そういうことを検討いたしまして、もしそうであれば、防護対象安全機能として選定しております。

じゃあ具体的にどういうものを選定したかといいますと、まず、ここに、冷却と臨界防止について、例として挙げさせていただいております。冷却につきましては、放射性物質を内包する機器等に関する崩壊熱除去の観点から、冷却機能というものを選定しております。臨界防止につきましては、溢水が直接臨界に至ることはないということで、ここにレ点で五つほど示しておりますけど、まず1番目といたしましては、貯蔵プール、これはもう水中等でやっていますので、溢水で直接燃料取り扱い装置というものが臨界に至ることはないというところ。

あと、3番目のレ点ですけども、セルの中の機器。これらにつきましては、セルの中に水が流入する経路がないこと、さらには臨界形状寸法管理が行われているということで、臨界、溢水の対象からは外しております。

ウランとかプルトニウム、これらの粉末を――ごめんなさい、一番最後のレ点ですけども、$UO_3$の粉末を取り扱う機器、これにつきましては、溢水により臨界は発生しないということを検討いたしまして、対象外としております。

選定の結果を前処理設備を例として御説明いたしますと、8ページ目。こういう形で前処理設備であれば安全機能として、冷却としては崩壊熱の除去機能、系統としては安全冷却水系、こういうものが選ばれております。こういうものを申請書の上ではまとめて記載させていただいております。

次、9ページへ行っていただきまして、その中から、安全設備の選定。安全機能を選定したものの中から、具体的に設備としてどういうものがあるかということを選定いたしました。

これらにつきましても、10ページ目に、前処理設備、先ほどの安全機能として、その設備はどういうものがあるかということで記載させてもらっております。ここでは、具体的

には、前処理設備、緑枠で囲っておりますけど、例えば4階、（32）とか（33）と括弧で書いておりますけど、ここには、計測設備や制御設備があるということを、申請書の図面の中で図示させていただいております。

それで、その下に青枠で囲っております設工認との関係ですけれども、設工認につきましては、例えば前処理設備の4階であれば、どこにどういうものがあるかということで、具体的に、その系統設備、対象設備、例えば冷却水2ポンプA,Bというふうに、どういうポンプ類がそのものになるかということを、設工認の中で具体的な名称として御説明させていただきたいと思っております。その他に、機能喪失高さというのも一緒に書いておりますけど、これは後で評価のときに、例えばポンプであれば、それがどれだけの機能喪失高さを持ってるということが必要になっておりますので、これについても説明させていただきたいと思っております。

次に、11ページ。11ページにつきましては、溢水の想定ですけれども、溢水の想定につきましては、地震、想定破損、あと消火時の放水、あと誤操作による溢水という、その四つについて考えております。

次に、溢水源の想定ですけれども、溢水源の想定も、その四つの項目について、溢水源がどうなるか、溢水量がどうなるかということを検討しております。一番下のところでVI番目ですけれども、特徴的なものといたしましては、地震発生後に供給が継続されると想定される系統のうち、保有水量が多い系統につきましては、地震を検知し、自動的に閉止して供給を停止する緊急遮断弁というものをつけることによって、溢水量を低減するということをしております。

次に、13ページへ行っていただきまして、じゃあ溢水源の設定をどういうふうに地震という観点から想定したかということですけども、これにつきまして、一番下のところに書いておりますガイドに基づきまして、耐震B，Cクラスの配管でございましても、基準地震動による地震動に対して、耐震性が確保されているものについては、溢水源とし、溢水量を考慮しないとすることができるということで、例えば、ここで流体AとかBと書いておりますけど、これは耐震性が確保されている配管でございます。流体C、これについては――ごめんなさい、A，Bについては耐震性が確保されていない配管ということで、これについては溢水源と想定しておりますけれども、流体Cのように、耐震性が確保されているものについては溢水源としないということで算定しております。

次に、14ページへ行っていただきまして、じゃあそれぞれ、地震時以外、地震時にどう

いうものが、水が、それぞれの評価対象建屋に入ってくるかということですけども、配管類というのは各建屋間をまたがっておりますので、自建屋だけじゃなく、他建屋からの水というのも入ってまいります。ということで、自建屋の保有水量、ここでは①、②、③と書いておりますけど、そういうもの、それに、他の建屋と接続しているもの、これらについても、他の建屋から入ってくるということで、溢水量としてカウントしております。

15ページへ行っていただきまして、これを、今後、設工認の中でどういうふうに示すのかということですけども、設工認の中では、それぞれの流体の種類ごとに、さっき言いました①～⑥がどのような水の量があるか、それがどれだけの量になるかということを、各建屋ごと、流体ごとにこんな形で示すということを考えております。

16ページにつきましては、これは、タンク類がピットにある場合は、ピットで守られておりますので、想定溢水量としないということを説明しております。また、ポンプ類で間欠的に液体を移送するものにつきましては、ポンプの定格流量の200％がポンプの停止時までに流れ込むということで想定しております。

次、17ページですけども、再処理工場は非常に配管類が多うございますので、ここに書いているように、当該建屋の最大口径を代表建屋といたしまして、それの2分の1のものについて想定するということで、溢水量を想定しております。これについては、検証した結果、これは保守的であるということがわかっております。

次に19ページ、これについては、よその建屋との取り合いですけれども、よその建屋から入ってくるものについても見るということ。

18ページ、これは消火水ですけども、消火水につきましては、危険物を保有する分離建屋と危険物を保有しない前処理建屋、これらを参考としまして、設計図書をもとに、単位体積当たりどのくらいの消火水があるかということを想定、計算いたしまして、各建屋に展開しております。

次、20ページ、洞道内の配管ですけども、これにつきましては、接続しているところの高さの関係から、洞道内にある水の量を想定しております。

22ページへ行っていただきまして、緊急遮断弁ですけども、緊急遮断弁につきましては、こういう形で、一般冷却水系、それから、それぞれ前処理建屋とか、高レベルガラス固化建屋、ここに書いてあるような建屋について、緊急遮断弁を、それぞれ設置できるところということで、セル内だとか建屋内に設置しております。緊急遮断弁は、安全上重要な施設、さらに、耐震上はSクラスということで設計をするというふうに設計を考えておりま

す。

23ページ以降は溢水防護区画ですけれども、溢水防護設備を設置する区画を溢水防護区画と設定いたしまして、そこに入ってくる水の量というのを想定しております。

24ページですけども、この溢水防護区画には、その区画内に全ての水がたまるということで評価するということを、具体的に絵で示させていただいております。

25ページも、これも同じようなものですけれども、溢水防護区画に入ってくる水、これにつきましては、そこが保守的になるように堰の高さまでは水がたまるだとか、床ドレン等で下に落ちていかない。あと、最下階については全ての水がたまってしまうというようなことで、保守的に検討をしております。設工認についても、この止水処理だとか、排水扉、これらについては設工認の中でその仕様等をお示しするという予定でございます。

26ページは飛ばしていただきまして、27ページ、こちらについては、機能喪失高さ、それぞれの機器については、ここに絵に描いているような機能喪失高さを有しておりますので、その機能喪失高さと溢水量の高さから、それらが守れるかどうかというのを検討するところでございます。

それで、29ページへ行っていただきまして、29ページはその各建屋ごとに、先ほども御説明いたしました評価対象区画単位ごとに、溢水源の種類、流体の種類、あと設備等、それらの関係を、どういうものがあるか、そこにたまる溢水量はどうかということを示して、30ページにございますように、それぞれ有効床面積と、それから溢水量を割りまして、それが溢水機器の機能高さとの関係を評価することによって、もし機能高さを超えるようであれば、堰だとか、防水扉をつけるというような対策をとるということにしております。

じゃあその堰だとか防水扉をどういうふうに設計するのかということですけども、31ページ目へ行っていただきまして、ここに、堰と防水扉を書いておりますけれども、堰につきましては、まず、右上の破線で書いてあるところにありますように、余裕を考慮して、10cmの裕度を確保すると。あと、運転員のアクセス性及び操作性を考慮して、防水扉をつけると。あと、想定される溢水量による水圧に耐える設計とすると。さらには、これらは、先ほど言いましたように、設備安全上重要な施設、さらには、耐震クラス、Sクラスとする、という設計にする予定でございます。

次に堰ですけども、真ん中のところに書いておりますけれども、これにつきましても、裕度を考慮いたしまして、10cmの裕度を考慮しています。それで、堰につきましては、運転員のアクセス性等がございますので、今は40cmを考えております。これにつきましても、

想定される溢水量による水圧に耐え得る設計とする。施設といたしましては、安全上重要な施設、耐震クラスはSクラスとする、ということは今申請書に書かせていただいておるところでございます。

続けて、化学薬品の漏えいによる損傷の防止、こちらについても説明させていただきます。

33ページ目、34ページですけれども、化学薬品につきましては、基本的には溢水、水と同じような考え方で評価をしております。化学薬品につきましても、安全機能を有する施設は、化学薬品の漏えいが発生した場合においても安全機能を損なわない設計とする、という要求事項がありますので、その要求事項についてどう検討していたかということを例として具体的に説明させていただきたいと思います。

36ページ目をあけてください。化学薬品についても、溢水と防止でございまして、防護対象の選定ということで、まず、安全機能が、どういう安全機能が必要となるか、その安全機能を具体的に有している設備は何か。次に、再処理工場で使っている化学薬品がそれらの安全機能に影響を与えるかどうか。それらを想定いたしまして、最終的に、化学薬品が被水、つまり化学薬品がかかったときに影響を与えないということ。影響を与える場合には対策をとるということで検討を進めてまいりました。

38ページ目ですけれども、これにつきましても、先ほどの溢水と同様に、ここに描いているようなフローで選定をしております。まず、再処理工場の安全機能を有する施設のうち、冷却、水素掃気、火災・爆発、臨界防止、閉じ込めの観点から安全機能を有する施設であるかどうか。それらが、化学薬品が漏えいしたときに機能を喪失するかどうか。それで、それらが機能喪失したときに過度な被ばくを与えるかどうか、その辺から検討をいたしまして、もしそうであれば、防護対象安全機能として選定しております。

具体的に言いますと、冷却機能に係る安全機能、これにつきましては、溢水と同様、放射性物質を内包する機器等に係る崩壊熱除去設備。水素掃気に係る安全機能。水素掃気に係る安全機能について、圧縮空気系に係る水素掃気機能。こういうものを安全機能として選定しているところでございます。

39ページへ行っていただきまして、じゃあそういうものでどういうものが選ばれたかというと、これも前処理設備を例に書いておりますけど、冷却であれば、先ほど御説明いたしましたように、崩壊熱の除去に必要な機能として、安全冷却水系というものが系統として選ばれております。それとともに、一番下のところですけれども、それらの支援機能と

いたしまして、電気設備だとか計装設備、これらについても選定しております。

その次、40ページですけども、これにつきましても、薬品と機能が同居するところから影響を評価いたしました。ただ、一番下のレ点、緑枠の下にありますように、溢水とは異なり、化学薬品には腐食を考慮しているということで、溢水では考慮しなかった静的機能炭素鋼配管、ケーブル類、これらについても化学薬品が被水すると安全機能を失う可能性があるということで、対象としております。

41ページ目へ行っていただきまして、じゃあ化学薬品の防護対象設備としてはどういうものがあるかということについて、これも前処理建屋を参考に、ここに記載させていただいております。

最地下階には硝酸が走っておりまして、その硝酸が走っている上には冷却水設備と安全冷却水、電気設備の非常用所内電源系統がございますので、これらが守るべきものとして選定されるということで、これについても、位置も含めて、申請書に、ここに描いているような形で記載させていただいております。

その後、設工認ですけども、防護対象リストということで、これらの、じゃあそこにはどういうものが走っているかということで、具体的に、その階には、安全冷却水系であれば炭素鋼の配管があると。あと、ケーブルがあるということを、設工認のところで示させていただく予定として考えております。

次に、化学薬品の選定ですけども、化学薬品の選定につきましては、再処理工場は、化学薬品といたしまして、硝酸、水酸化ナトリウム、有機溶媒等を使いますので、これらが構成部材に腐食を、影響を与えるということで、0.2規定以上の硝酸というふうに我々は定義いたしましたけど、これらを含む溶液については、その損傷の防止として検討する薬品として列挙しております。

また、再処理プロセス、再処理工場ではプロセス以外にも規定上で使うような化学薬品もございます。これらにつきましては、その作業安全管理を実施することにより化学薬品の漏えいによる安全機能の喪失は防止できるということで、定常的に使うもの、プロセスで使うものを化学薬品としてリストアップされております。

あと、気体である窒素酸化物ですけれども、窒素酸化物も使っておりますけども、窒素酸化物の影響につきましては、ここに書いているようなことで考えています。

また、設備につきましては、$NO_X$ガスは気体であり設備への影響は直接与えることはございませんけども、水と反応することによって硝酸になって、化学薬品になることによっ

て損傷を与えるということで、$NO_X$ガスについても、直ちに機能は影響を与えることはございませんとは考えておりますけども、対象としております。

次に、人体に対する影響ですけれども、長時間の吸入だとか、高濃度の暴露により健康障害を与えるおそれがあるということで、化学薬品の$NO_X$につきましては、漏えいが発生した場合には作業員の安全の確保から、再処理施設には適切な防護具の配備だとか、避難経路を記載したセーフティマップを整備するということを申請書のほうで明記しております。

43ページに行っていただきまして、化学薬品の漏えいにつきましても、地震に起因するもの、あと想定破損によって生じるもの、こういうものがございます。

44ページで、地震ですけども、地震につきましても溢水と同じで、B、Cクラス配管であっても、基準地震動による地震力に対して耐震性が確保されているものにつきましては化学薬品の漏えいの対象としておりません。この絵の中で実線部分がありますけれども、青の実線のところです、これらにつきましては耐震性が確保されてない。これについては化学薬品の漏えいが発生するということとしております。具体的には、次の青枠ですが、設工認の中で、そのそれぞれの各部屋に化学薬品漏えい源があるかどうか、これを示させていただく予定としております。

45ページはちょっと割愛させていただきまして、46ページですけども、これにつきましても、化学薬品と炭素鋼、防護設備が同居するところで、それらが被水するか、化学薬品で被水するかどうか、これを見てまいりました。もし被水するようであれば、それを守るということで、下の絵にありますような、耐化学薬品性シートを、その配管に施工するということで、対策をとるということを申請書の中に書いております。

次に、48ページ以降ですけれども、これは前回の審査会合で出たコメントについての回答でございます。

まず、溢水を最下階に溜めることについて、貯留場所やその後の処理について説明すること、ということですけれども、まず、非管理区域で発生した溢水につきましては、放射性物質を含んでいないことを確認後、適切な移送先に移送するということを基本的な方針としております。

また、化学薬品とか放射性物質を含む溢水は、その性状とか量に応じまして、溢水が発生した建屋の最地下階等、建屋内の適切な場所に貯留するということを考えております。

それで、その後どういう対応をとるか、これらにつきましては保安規定に示すとともに、

防水扉等から、微少の漏えいについて十分な時間的余裕がある、これらにつきましては、詳細設計について、設工認において説明するということを考えております。申請書のほうには、この緑枠で書いたところを、こういう形で書かせていただいております。

次に、今回の補正では「被水しない設計」としか記載がないため、被水対策について具体的に説明することということですけども。まず、流体を内包する配管が、基準地震動による地震力に対して耐震性が確保されている場合だとか、ガイドに示されている想定破損が不要な条件を満たしていることを確認することによって、防護対象設備が被水しないということと設計としております、ということで、被水カバー等の対策が必要な設備は今回ございません。ということで、被水しない、ということが設計方針で具体的に被水対策についてはございませんので、申請書の中では書いておりません。

次に、49ページ目ですけども、申請書の中では、「漏えい量が最も大きいところを想定」するということに対して、ガイドの中では「安全機能を有する施設への影響が最も大きいところ」を記載としているが、その趣旨はいかに、ということですけども、これにつきましても、ここに書いているとおり、没水高さについての量が一番多いところが影響を与えると。被水につきましては、その量だとか位置関係は関係なしに評価しております。

また、蒸気についても、蒸気配管があるところは評価しているということで、溢水、漏えい量につきましては、評価の対象となるような没水ということでございますので、我々、「漏えい量が最も大きい」ところを想定するというふうに書かせていただきましたけども、結局、ガイドでございます、「安全機能への影響が最も大きい」ところというところで、同義語で使わせていただいたというところでございます。

次に50ページ、緊急遮断弁に関して、加速度大の設定の考え方を具体的に説明すること、ということで、緊急遮断弁は、まず、一般冷却水系の供給先の代表建屋に設置する地震感知装置、これは1式ですけど、2系列を設置する予定としております。

その地震を感知いたしまして、配管が破損する地震動以下で作動する設計とすることとしております。地震計を設置いたしまして、緊急遮断弁は各建屋、各洞道に設置されることとなりますけれども、その中で最も地震の加速度が低いところ、これを地震計の設置レベルといたしまして、その地震を感知したと同時に止めるという設計をすることとしております。これらについても、詳細設計については、設工認の中で御説明させていただきたいと思います。

次に、51ページで、緊急遮断弁に関して、緊急遮断弁が動作したときに悪影響を与えな

いかどうか、これについて説明すること、ということですけども、今回の緊急遮断弁は、一般冷却水系につけるということで設計しております。

一般冷却水系は、生産系のものでございますので、空調とか溶液の温度調整のために供給されているものでございまして、安全上重要なものではございません。また、一般冷却水系の供給停止につきましては、放射性物質の放出管理の観点、廃ガス処理設備だとか濃縮缶・蒸発缶の凝縮器の冷却機能についても使っておりますけれども、これについても既許可の安全審査において、その一般冷却水系が止まった場合においても安全上支障がないということを確認されておりますので、緊急遮断弁が動作して一般冷却水が止まったとしても、安全性には影響ないというふうに考えております。

その次に、緊急遮断弁、これが作動したときの水撃力、これについてはどう考えているのかということですけれども、まず水撃力、この圧力上昇の大きさは、配管内の流速、配管長さ、緊急遮断弁の開閉時間によって決まってくるものでございます。

それでまず、当然、設計方針ですけども、これにつきましては、緊急遮断弁の設計においては、水撃力による機器への損傷を及ぼさないということを設計の基本方針としております。それで、これにつきましては、再処理工場の中には、純水を使用しておりますけれども、純水につきましては、これ、間欠運転で、急にオン・オフをすることとしております。これらの状況から見ても、ここに書いてある流速、配管長さであればウォーターハンマーが発生するということはないと書いておりますけど、これらについても設工認の中で具体的に御説明させていただく予定としております。

次、52ページへ行っていただきまして、緊急遮断弁が作動した後に工程の復旧の考え方と手順を具体的に説明することということですけども、緊急遮断弁が作動した場合には、まず、供給先の設備の運転を止める。溢水がないことを確認いたしまして、溢水がないことと設備の健全性が確認された後には、緊急遮断弁をあけまして、運転を再開するというふうに考えておりまして、これらにつきましても、保安規定の下部規定に定めて、今後、御説明するというふうになろうかと思います。

次に、防護対象安全機能の選定に関し、放射線監視設備を防護対象としていない理由について説明すること。

放射線監視設備は、冷却、水素掃気、火災・爆発の防止、臨界、閉じ込めについての支援機能の観点から設定したものでございまして、安全機能を有する設備ではないというふうに考えておりまして、溢水による機能が損なわれても、防護対象設備の安全機能が損な

われることはないということで、対象とはしておりません。

その次に、防護対象安全機能の選定に関して、運転員による異常検知と運転対応、それで、これらについてはどこで審査する、どの段階で審査をするのかということですけれども、まず、これについては、地震時の対応と想定破損について御説明させていただきます。

まず、地震時の対応ですけれども、地震時につきましては、B・Cクラスの配管がおそれがある地震を検知した場合には、まず対応を開始するということ。それで、それによって生産運転を止めますので、異常の拡大防止であるところのMS機能は防止を停止いたしますので、拡大防止機能が損なわれても安全確保をすることができます。それで、さらには、純水等の溢水量を低減させるための供給、これらについては供給停止操作を実施すると。それでまた、溢水量を低減させるためにつけております緊急遮断弁は、地震感知装置によりまして地震動検知で自動的に閉になる、というような設計になっております。

54ページへ行っていただきまして、想定破損時の対応ですけれども、想定破損時は、最地下階にございます床ドレン等を収集する廃液貯槽の、この液位上昇を検知いたしまして、その液位上昇の原因を調査、現場巡視、運転履歴の確認等で現場巡視をいたしまして、溢水によるものかどうか、この判断をいたします。もし溢水であるということがわかった場合には、溢水源を特定し、直ちに溢水源の系統の運転を停止すると。それで、それ以外に、膨張槽というのもございますけれども、これらにつきましても、膨張槽の液位が低になった場合には、緊急遮断弁を遠隔手動で閉とすることによって、建屋外からの流入を防止する、ということで考えております。これらにつきましても、具体的な手順につきましては、保安規定の下部規定に定める、というふうに考えております。

55ページへ行っていただきまして、地震による溢水において、耐震Sクラスで機能を要求される機器を防護する必要がないのか説明すること、ということで、まず、安全機能を有する施設、これについては、「安全上重要な施設」とそれ以外に分類されております。さらに、安全上重要な施設につきましては、発生機能防止(PS)と異常の拡大防止・影響緩和機能(MS)、この二つに分類されております。これらについて耐震の考え方ですけれども、発生防止機能、これにつきましては、地震を含めた起因事象の機能喪失により、過度の放射線被ばくに直接つながるために、耐震はSクラスとしております。

異常の拡大防止、これにつきましては、地震ではなく、プロセスの運転変動等の内部事象に起因する事象、事故に対する機能要求であるということで、MS機能のうち安重計装は、地震の後においても正常にプロセスを連続的に監視するということが必要でございますの

で、Sクラスとしております。それで、当該、その他、安重の計装につきましては、耐震B・Cクラスの施設が破損するおそれがある地震動を地震感知装置で監視し、加速度大によって止めるということとするということを考えておりますので、当該機能を期待することなく、地震により機能を損ねたとしても過度の被ばくにつながることはないというふうに考えております。あと、影響緩和機能、これにつきましては、建屋換気、これにつきましては、再処理施設の閉じ込めの重要性に鑑みて、今回、耐震Sクラスにしております。

ということで、地震に対する溢水の評価においては、過度の被ばくを防止するという観点から、PS及びMS機能のうち建屋換気については防護対象施設にするということでしております。これらについても、下にございます緑枠のところのような形で申請書に書かせていただいております。

次に、56ページ、フェールセーフについて説明することと、フェールセーフについてはどこで審査するかということですけれども、まず、先ほど耐震との関係のところで御説明いたしましたように、拡大防止機能、これらについては、異常の自動的に止めるということで、防護対象とはしておりません。それで、MS機能に対する溢水時の具体的な対応につきましては、下に示すように、フェールセーフによる自動停止、又は、運転員が異常を検知したときは、運転対応により、過度の被ばくを防止するという設計としております。

ということで、下に書いておりますけども、この括弧に書いてありますように、関連する系統を停止することによって過度な被ばくには至ることはないと。これらについても、具体的な手順については保安規定の下部規定の中に定めますので、その中で御説明させていただくという予定としております。

次に、化学薬品の漏えいに対する損傷のところで出た御質問ですけれども、化学薬品による損傷の防止に対する基本設計の考え方と既設の堰等との関係を整理し説明すること、ということで、再処理工場はこれまでも説明してきたように、放射性物質のみならず、危険物としての化学薬品を取り扱うということで、いろんな対応を今までもとっております。ということで、これらにつきましては、申請書の中に、例えば耐食性を有する材料の選定だとか、化学薬品の貯槽からの漏えい拡大を防止するための堰、これらについては既に設計対応をしておりますので、申請書の中にこれらについても記載をさせていただくというふうに考えております。

次に、58ページへ行っていただきまして、化学薬品の防護に関して、「短時間」に防護対象安全機能が損なわれるおそれがある設備について限定していると、これはどういう考

え方かということですけれども、まず、安全機能を有する、炭素鋼の冷却配管だとか圧縮空気配管、それだとかプラスチックのケーブル、これにつきましては、一定の耐化学薬品性を有しております。ただし、漏えいした化学薬品による損傷が発生した場合直ちに安全機能が喪失するおそれがあるために化学薬品の防護対象設備として選定して、申請書の中には、「短時間」にて防護が損なわれるものについては設備にするということで書いているところでございます。

それと59ページ。地震起因で漏えいした化学薬品は溢水と混ざり合う可能性があるのかということですけれども、これにつきましても、化学薬品と溢水が混じり合った場合には、その影響については没水、水のほうで見ています。溢水のほうが量が多いですので、化学薬品がそこに入ったとしても、溢水側で評価しております。それで、化学薬品が漏れた場合でも、溢水側の多量の水と混じり合うことによって、周囲の設備に腐食や劣化を与えることはないというふうに考えております。

60ページ、最後のページですけれども、溢水に対する防護設備と化学薬品の漏えいに対する防護設備は、それぞれの特徴に応じて、どこが共通で、どこが共通でないか整理して説明すること、ということですけど、この下の表にございますように、両方とも液体ということではございますけれども、没水とか被水によって違います。

水につきましては、溢水につきましては、ここに書いている、没水の影響があるものとして、臨界を取り扱うもの、あと、液体によって安全機能が損なわれるものとして、動的機器だとか、制御盤、電気盤を対象としております。

化学薬品につきましては、被水という観点から、炭素鋼で構成されている配管だとかケーブル類、これについても対象としているということで、こういうまとめ方をして示させていただきました。

以上、十一条と十二条について御説明させていただきました。

○田中知委員　ありがとうございました。

では、ただいまの日本原燃の説明に対して、規制庁のほうから意見や質問等ございましたらお願いしたいと思います。特にこれは、十一条、十二条、一緒でよろしいでしょうか。あるいは、分けたほうがいいですか。規制庁、どうですか。一緒でいいですか。

○長谷川チーム員　一緒で結構です。

○田中知委員　じゃあ、一緒で。

じゃあ、はい。

○田尻チーム員　再処理担当の田尻です。

ちょっといっぱいあるので、幾つかに区切りながら質問させていただければと思うんですが、まず、資料の12ページなんですが、ここのⅠ.のところなんですが、文章が書いてあって、溢水防護対象設備に影響を与えるおそれのある流体を「常時内包し」、というふうに言われているんですが、これというのは、バッチ処理を行っているようなところは対象にしないということでしょうか。

ここをあわせて、全体の話になるんですが、申請書ではたしかここ、「常時」が入ってなかったと思うんですね。今、緑枠の点線に関しては、趣旨を説明するという形で説明をいただいているかと思うんですが、ここで新たな限定をかけるのであれば、「趣旨」というのは要約という意味だと思うので、若干趣旨が変わってきてしまうと思うので、どこかほかにも限定をかけているようなところがあるのであれば、改めて先に説明いただければと思います。お願いします。

○日本原燃（染谷設計部長）　日本原燃の染谷でございます。

今の件についてお答えいたします。

ここで、「常時内包し」と記載させていただいておりますのは、全く、常に液が満水になり、入っているということではなくて、プロセスの運転の際に、そういう際に液体が通りますというようなことで、逆に除いているほうの具体的な例でいきますと、ドレンのようなところとか、そういったものを除くという意味で、ちょっとこちらで、「常時内包し」というような表現をさせていただいたというところでございます。

ですので、バッチ移送についても、ここでは含めるということでございます。

○田尻チーム員　わかりました。

○日本原燃（石原課長）　補足をさせていただきますが、日本原燃の石原でございます。

資料2の前後表を配らせていただいてございますが、7ページのところを見ていただきますと、変更後のところに、上から3行目に文章がございますけども、ここで一応、算定の対象として、「塔槽類の全保有量及び常時液体を内包し溢水源となる配管の全保有量を対象とする」ということで、対象に対しては、常時保有するものが、の全保有量を算定しますということで、一応キーワードとしては申請書にそれが書いてございます。

以上でございます。

○田中知委員　どうぞ。

○田尻チーム員　サイクル課、田尻です。

ちょっと今の「常時」は書いてあったんですが、例えばなんですが、17ページでいうと、溢水の算定のところが書いてあると思うんですけど、多分、前もこういう趣旨だったという意味合いかとは思うんですけど、申請書で書かれているのであれば、保守的な前提となるように、というような記載だったものが、要は、ここではちゃんと比較をしましたというような形で書かれていたりするので、要は、緑枠で囲われていないものに関しては、基本的に新たに書かれたものと思って見ておけばよろしいですか。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原でございます。

緑枠で囲ってないものにつきましては、申請書で書いた趣旨を御説明しているつもりで書いてございます。そういう意味で、補足という趣旨でございます。ただ、見ていただくと、そういうものが補足としながらも、追加で説明しているものも若干ございますので、我々こういう趣旨で今の申請書の文書を書いたつもりですという位置づけで捉えていただければと思います。

○田尻チーム員　サイクル課、田尻です。

わかりました。ちょっと申請書の記載とか細かな話はまた別途とさせていただければと思うんですが、その他の質問で、ちょっと今から基本的な事項を幾つか確認させていただくので、はいとかいいえとかで簡単な回答でいいので、少しお答えをいただければと思います。

説明資料の55ページの絡みなんですけど、これは耐震Sクラスの話が書かれているかと思うんですけど、本当に基本的な話なんですけど、耐震Sクラスなので、設計基準で起こる地震動の際は、基本的に耐震Sクラスの機器は防護するということでよろしいですよね。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智。

はい、そうです。

○田尻チーム員　その上で、この中で、二つ目の黒ポツで、当該のMS機能のうち安重計装は、地震後においても正常にプロセスの連続監視が出来ることを目的として、耐震Sクラスとする、と書かれているので、この当該機器に関しても、地震が起こった際に機能を守る必要があると考えられているということでよろしいですか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智。

はい、そうです。

○田尻チーム員　地震が起こった際は、当然、溢水の想定の中で、地震起因の溢水というのが書かれているかと思うので、地震の際、溢水も想定されているかと思うんですが、耐

震Sクラスの中で、要は、地震動に対しては防護する必要があるけれど、その随伴事象として発生する溢水に対しては防護する必要がないとした場合なんですが、要は、地震動には耐えるけど、溢水で壊れるのであれば、結局、その地震が起こった際に機能を担保できるかどうかというのはわからなくなるかと思うんですが、その辺りの考え方というのは、どう思われていますでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　原燃の青柳でございます。

まず、私どもは、今日も書いてございますけれども、PS、MSという観点でまず物を整理してございます。そして、MSというのは、何らかのプロセスの異常があった場合に、それを検知して止める。それによって安全を守るという考え方でございますので、今、そういった視点から見ますと、溢水だとか地震、こういったものが来たときに、プロセスを止めてしまうと、原子炉と違いまして、暴走するということが再処理にはございませんので、そういう拡大防止、影響緩和の機能というのは一応免責されるというか、機能を要求されない状態になります。

そういったことを前提に、まず、地震とか溢水というものは、まずPSを守るんですけども、ここからはちょっと前回の安全審査で広げた考え方なんですけれども、そういった観点では、MS機能を守らなくてもいいという言い方もできるんですが、私ども地震についてはさまざまな地震、軽い地震から重い地震まであるわけなんですけれども、地震のたびに、そのMS機能が生きているかどうかを確認してプロセスを再起動するというのは非常に難しゅうございますので、MS機能も耐震クラスを上げて、地震があっても、その後、MS機能を期待して再運転ができるようにということで、Sクラスにして、そこに書いてございますように、地震の後の健全性確認ということでSクラスにしているわけでございます。

一方で、今の溢水については、先ほど御説明しましたように、今回初めて、溢水については、特に重要な地震ですね、地震による溢水については、プロセスを明確に止めるということを、我々、保安規定で担保しますので、そういった観点からは、溢水に対してMS機能を守る必要がないというふうに考えて整理したものでございます。

以上です。

○田中知委員　どうぞ。

○田尻チーム員　サイクル課、田尻です。

やっぱり趣旨がちょっとわからなくなってしまうんですけど、耐震Sクラスなんですけど、PSとかMSとかの話があるのはわかったんですけど、耐震Sクラスは、地震が起こった

ときに守られようとしているという考えの中で、溢水の量は担保できますというのはいいんですけど、であれば、耐震の量のところで、結局、耐震のときに守れてないんではないかという質問になってしまうんですけど、溢水に対しては、水に対しては防護できていますというのはいいんですけど、結局、地震に対しては耐震Sクラスだけど、地震のときの随伴事象で壊れてしまってもいいというふうに考えているということですか。

○日本原燃（青柳担任）　地震で随伴事象で溢水が起きたときには、地震でも溢水が起きる、今回の場合は、先ほどのB・Cクラスが、壊れる限界のところに設定値を設けて流すわけですから、その時点で警報が鳴って、中央制御室においてプロセスを止めるという行為、それから、関連する施設でプロセスを止めるという行為を行いますので。そうすると、当然、さっきも申し上げましたように、MS機能というのはプロセスが運転しているときに発生する異常に対して安全を守る設備ですので、そういう機能が要求されませんのでということです。

○田尻チーム員　サイクル課、田尻です。

簡単に言うと、地震のときは工程を止めないけど、溢水のときは必ず止めるから大丈夫とか、そういう話ですか。ちょっと、すみません、趣旨がわからなくなったんですけど。

○日本原燃（青柳担任）　すみません。説明がちょっと悪かったかもしれません。

地震も、当然、先ほど申し上げたように、今回、地震計で警報を鳴らして、溢水にかかわらず止めるということをやりますので、その後、当然、立ち上げるに当たって、安全機能を確認して立ち上げるわけですけれども、その安全機能の中に、拡大防止機能というインターロックがいっぱいあるわけですけれども、そういったものを確認する対象をSクラスにしておくことによって、その地震動の大きさによっては、十分機能をしているということは確認できますので、そういった手間を省く観点から、耐震クラスを、拡大防止機能というのをSクラスにしたという経緯がございます。

これは昔の当初申請で、私ども、MS機能という拡大防止機能、これについては、Cクラスで申請したんですけれども、さまざまな議論を踏まえて、地震の後の確認を、行為を容易にするためには、当時はAクラスですね、Aクラスにするという変更申請した経緯がございます。そういったことで今ちょっと申し上げて、地震に対してのMS機能、PS機能をどう考えるかということを御説明したものでございます。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原ですが。

若干話がすれ違っているようなところがないでもないですけど、まず、前提として整理

をさせていただきたいのは、もともとこのページに書いているPS、MSの考え方は、当初の申請でこういう整理をさせていただきましたと。前回も同じ議論になった気はするんですけども、今回の溢水では、我々としては、地震が来て、溢水が起こるような状態になったら、まず止めますということを申請書で明らかに約束をさせていただくというのが、既許可の分から追加になった分。それを前提に話を展開させていただいているので、過去の許可でいただいているMS、PSのSクラスの考え方プラス、再処理工場が、そういった地震が起こったら止めますということで、その機能が必要ない状態に速やかにするということを前提にこの話をさせていただいているというところを、まず念頭に置いて整理をさせていただければと思います。

○田中知委員　どうぞ。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

なかなか、今、あまりかみ合ってないんで、もう一回整理はお互いにすべきだとは思うんですけど、我々はあまり難しいことを言っているわけではなくて、どうもこの辺の話は、話が矛盾をしているんじゃないかということを確認をさせていただいているんですけど。簡単に言うと、地震でせっかく守った機器、設備に関して、同時に起こると考えられる可能性がある溢水によって機能が維持できなくなってしまうおそれがあるんではないでしょうかという単純な話で、あまり難しい、PSとかMSという話とは全然別に、耐震の重要度分類というのは、地震に対して、その機能をどこまで維持できるんですかというところで、S、B、Cを単純に分けた。だから、Sは最高位クラスなので、基準地震動が来ても守りますといった、必ず守るという、許可でお約束をしていることになります。

一方で、溢水が同時に起こったときに、耐震Sとして設計したものであっても、溢水には弱いですと言ってしまったときに、機能維持ができなくなってしまうので別の条文、溢水だけ見たらそれでもいいのかもしれないですけれども、耐震設計のほうの別の条文から見たときにはそれは担保できなくなってしまうので。我々が言いたいのは規則、許可の基準の中で、一つの条文を満たせばいいということではなくて、総合的に見たときに大丈夫かという物の見方をしたときに、今の考え方が大丈夫ですかということ。

それから、この場合、設計基準事象だけ考えれば、止めますということもあれですし、MS機能だけはもう、地震が起こって健全だったら大丈夫ですというのもいいんですけれども、今回は重大事故というところを考えたときに、多分、MSとかPSという世界ではなくて、必要な機能を全部、設計基準で守っておかないと、次のステップに行ったときに、その機

能を全部使えませんというところからスタートしてしまって、非常に複雑なことを原燃さんがこれから、まだ重大事故が出てないので、僕らはよくわかりませんけれども、非常に難しい世界を実現しようとしているようにも思えてくるので。

本日お答えいただかなくてもいいんですけど、もう一度その辺りをよく整理していただければと。その上で議論をすべきではないかなというふうに思いますので、よろしくお願いします。

○田中知委員　ちょっと質問と答えがかみ合ってないような感じがしたんですが、規制庁のほうで心配している点は理解されましたですか。

○日本原燃（青柳担任）　わかりました。それでは、他の条文との関わりも含めて整理して、耐震クラスのSクラスの件については御説明したいと思います。

○田中知委員　それ以外のところで。

どうぞ。

○田尻チーム員　サイクル課、田尻です。

別のところで質問なんですが、説明資料の関連でいうと、6ページ、防護対象の選定のところなんですが、実際に聞きたいのは、申請書の部分にはなるんですが、申請書で、要は、「等」という言葉を防護対象のところでよく使われているんですが、基本的には、法令とかを考えたときにもなんですが、基本的に「等」とかで、要は対象が明確にならない記載というのはあまり使わないようになっていまして。こちらがほかの文章から類推できるような形で、前提条件が書かれていて、こういったもの、こういったものというふうに並べていただければいいんですが、今回の場合、防護対象ですので、これがはっきりしないと、何を防護するのか、どうやって防護するのかというのと、評価が合っているのかとか、全体として、こちらとして確認ができなくなってしまいますので。

「等」と書かれているところ、今回の場合、動的機器に関してはこういったものですというのを並べていただいたかと思うんですが、基本的に全部のところで「等」を使うなというふうな話をしているわけでは全然なくて、防護対象のように明確にすべきものに関しては「等」という表現は避けていただければと思いますので。こちらは若干コメントという形になるかもしれないですが、とりあえず、防護対象に関して「等」ははっきりさせていただければと思います。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原でございます。

了解いたしました。整理をさせていただきます。

○田中知委員　どうぞ。

○伊藤チーム員　原子力規制庁、伊藤です。

溢水にちょっと関連する質問なんですけれども、先ほどの溢水の中で、常時内包するというのが、化学薬品のほうでも、44ページになるんですけれども、ここでも、緑枠一番上のところで、化学薬品を常時内包するというふうに書かれているんですけれども、化学薬品の場合については、やはり溢水と同じような考えになるんでしょうか。要は、バッチなんかで使っているものとか、あるいは過去に使った、化学薬品を使ったことがあるような、そういった配管とか貯槽類ですね、そういったものというのは、長期間使わないうちにその残留物が濃縮して何か影響が出ると。それが漏れた場合に、外に対する影響というのは大きいんじゃないかというふうに思うんですけども、そういったものもここでは検討されているんでしょうか。

○日本原燃（染谷設計部長）　日本原燃、染谷でございます。

考え方としては溢水と同じでございまして、バッチ移送、特に試薬についてはバッチ移送が多いんでございますが、そういったものも含まれているというふうにお考えいただいて結構です。

○伊藤チーム員　わかりました。

それでは、次なんですけれども、57ページなんですけれども、化学薬品の防護安全対策としまして、この57ページの上にある、耐化学薬品の被水防止シートというものを使われているんですけれども、これについては、漏えいしないような構造、要は、薬品がこの中に侵入しないような構造になっているということでよろしいでしょうか。

○日本原燃（染谷設計部長）　日本原燃、染谷でございます。

基本的にこの防護シートをつけるほうは、薬品から守るほうの設備等につけますので、この中にはきちんと侵入しないと、外側だけで守るというようなものにしてございます。

○伊藤チーム員　それと、ここのページの中で、左側の緑の枠の中で、「このシートで覆う等の措置を施し」となっているんですけども、この「等」というのには何が含まれるんでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

ここは整理してお答えさせていただくようにしたいと思います。基本的には、今、防護シートで覆うということで考えていますので。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

今の部分なんですけれども、重要なことは先ほど田尻も申し上げましたように、「等」という、ここのシートで覆うという意味、ここにどういう目的を持たせているのかということが非常に重要となってきていて、少なくともこういう二重構造みたいにするということは、薬品を基本的には漏らさないということを意図しているのかという、その辺りは、もう既にシートで覆うというここの目的は、配管から漏れたときに、ここで二重管の役割をして、ここでは、要はフレキシブルのそういうもので、地震に耐えて、これ以上外に漏れないという構造をつくっているのかとかいう、そういう目的をまずきちっと明確にしていただいた上で、この「等」を。

だから、勝手にこれ「等」だけくっつけておけばいいという話では決してなくて、その目的が重要だと思っていますけど、少なくともこのシートで覆うという目的は、今、何なんですかね。

○日本原燃（染谷設計部長）　日本原燃、染谷でございます。

シートの目的は、薬品がそこにかからないと。薬品の被水というか、それの防止というものでございます。

○長谷川チーム員　簡単に言えば、漏れなければかからないんですけど、漏れるんですか、漏れないんですかと、ちょっと……。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

目的は、対象物の安全機能を守ることでございますので、漏れないように守るか、漏れても大丈夫なように守るか、この二つを含めてちょっと書かせていただきましたけど、明確にいたします。

○田中知委員　ということは、この57ページの下を見ると、昔、ウランの脱硝建屋で漏えいがあったとき、その後何か、バルブのところか何かちょっと囲ってますよね。そういうふうな漏れる可能性が高いようなところを、こういうふうな防止シートで覆うということもあり得るんでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

今、先生がおっしゃられたのは、57ページの右下に、アクリルの箱で囲っておりますけれども、これがそのときの措置なんですけれども、これで十分だというわけではございませんけれども、今おっしゃられたように、かかってもいいようにするか、かからないようにするためには、今、長谷川チーム員が御指摘いただいたように、逆に、漏れないように耐震設計を上げるというようなことも手がございますので、そういったものを含めて、適

切に対応するように考えてございます。

○田中知委員　あといかがですか。

長谷川さん。

○長谷川チーム員　今のも、ちょっと最後につけ加させていただきますと、機器に漏れる以外に、多分その漏えいしたときに、再処理施設というか、核燃料施設全般は、人が割といろんなところで作業をしているということもありますので、特別規則の中で明確に書いてあるわけではありませんけれども人に直接、まあ水の場合はそれほど影響はないのかもしれないんですけど、化学薬品とか放射性物質の場合というのは、直接人にかかるということもあり得るのであれば、そういうのを含めて可能な限り、多分、漏れないのが一番いいんでしょうけど、その辺りも考慮すべきではないかなというふうには少し思いますので、その点も含めて御検討をいただければと思います。

すみません、質問に戻りますと、前回ヒアリング等で、この溢水量、要するに詳細設計との関係というので、今日、説明をいただいているんですけれども、ちょっと説明の中で、全体を通して、やっぱりよくわからない部分があって溢水量、これ、いろんなやり方があるとは思うんですけれども、結局、この許可の申請書の中で、最終的な溢水量の見積もりというのを、どこでお約束しているのかというのが、何をお約束しているのかというのがよく見えてないという。

だから、まず、対象とする設備の位置と構造と設備というのはわかっています。それから、建物の面積みたいなものもわかっている。配管自体が、まず重要なのが、溢水を対象とする配管がどういうものがあるかというのは、少なくとも許可で担保しないといけない。その総延長とかについては、やっぱりこれは詳細設計に委ねるところが多々ありますんで、そこは許可の中で明確にして算定していくということ。だから、ルートも含めてとか、口径とか、全てがそこの詳細設計で委ねると。ですから、詳細設計の段階では、その辺を全部出してくると。そうすると、ある程度は見積もれるかなとは思っているんですけど、基本的にそういうお考えということでよろしいんですか。

だから、量そのもの、例えば500$m^3$以下に溢水量を抑えますという設計とか、例えば堰とか、そういうのも、結構すごいシビアなことで、5cmとか10cm余裕を見ますとかという世界になると、結局その辺が正確に見積もれてこないと、それを担保できなくなっちゃうので、そういう意味での最終的な正確さも含めて、もうちょっとその辺を少し補足していただけるといいんですけれど。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

先ほどございましたように、今回は基本的な考え方、それと、どういうふうに見積もって、どういう防護をするのかというのは、安全審査申請書の中で書かさせていただいております。その具体的な水の計算、これにつきましては、設工認の中で必要な情報を出して、それでその中で計算結果をお示しするということで今考えております。

○長谷川チーム員　ですから、かなり詳細設計の段階で、相当詳細なものをその段階で出すというそういうことで。

あとは、ちょっと細かいところなんであれなんですけど、今の申請書には、こういう配管が入っていますというのは、一応記載があるという、そういう見方になっていいわけですかね。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原でございます。

そういう意味で、溢水の想定になっている――水については、想定されるものについては、申請書の中でお約束をしているということです。

○長谷川チーム員　さらに、そうすると、緊急遮断弁だとかはいいんですけれど、今度、止めたりなんかいろんな操作とか、開始するまで、要するにポンプを止めないと、どんどんどんどん流れてしまうんですけど。とか、あとは、人間が介在する時間というのが、全て許可の担保条件ということでよろしいですか。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原でございます。

そのとおりです。

○田中知委員　あとはいかがですか。

どうぞ。

○田尻チーム員　サイクル課、田尻です。

溢水量にも若干関係するんですが、溢水経路で幾つか確認なんですが、25ページ、前回の会合でも指摘してしまったかもしれないですけど、再度確認なんですが、ここで排水扉や止水設備の話が書かれているかと思うんですが、現状、申請書に書かれているのは、排水扉や止水設備があれば、その機能を期待するといった書きぶりかと思うんですが、どういったところに設置するとかという設計方針というのが、すみません、見つけられていないのかもしれないですけど、見つかっていなくて。

ここで書かれているのは、設工認申請書に具体的なところを書きますというふうに書かれているんですが、基本的に事業指定の記載があって、その方針に沿って設工認の記載と

いうのがある形になりますので、この設工認の記載というのは、事業指定のどこにぶら下がるような形をイメージされているか、確認してよろしいですか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

今、御指摘のとおり、排水扉等につきましては、申請書の中で使うということは書いておりますけど、具体的な場所は明示されておりません。これにつきましては、それを具体的にどこにどう使うかにつきましては、この下の青枠、25ページの青枠のところに書いておりますように、安全審査申請書の中では、それに期待するということに関連して、設工認の中で、その箇所だとか、その方法について、設工認の中で展開させていただきたいというふうに考えております。

○田尻チーム員　申請書上でなんですけど、設置されていれば期待すると書かれているんですけど、そもそも設置するか否かもあまり書かれていたかは記憶が定かでないんですけど、「設置する」というのは書いているんでしたか。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃、石原でございます。

そういう意味で、設計方針としてどういう場所には排水扉を設置するという表現は、今の申請書上はございません。ただ、どう言って位置構造設備を御説明しているかというのは、あくまで、溢水防護区画を設定する、その溢水防護区画については、申請書の中で既に場所を特定をさせていただいてございます。そこが、位置がどこかと。少なくとも、その溢水防護区画を前提にした上で、そこの溢水量の評価においては、この止水ですとか、床ドレン、あと、排水扉という機能を、あるものについては期待をするという意味で、今、位置構造設備で何を示しているかというのは、今の申請書上はあくまで溢水防護区画がどこかということをお示ししているだけでございます。

○田尻チーム員　それであれば、溢水防護区画にはこういったものを設置するとかであれば、その方針でも構わないんですけど、今、設置されているというのは、たまたま建っている施設だからだと思うので、事業指定というのは、本来、建つ前に審査をする場だと思いますので、今建っているからではなくて、どういうところにするという方針を事業指定の段階で示していただければと思いますので、今後、御説明いただければと思います。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原でございます。

了解いたしました。そういう意味で、排水扉とかが設置する設計方針というか、目的、そういったものを明確にさせていただきたいと思います。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

前回、緊急遮断弁のところの安全性について少しお伺いして、本日お答えいただいているんですけれども、ちょっと私の質問がよくなかったのか、あれなんですけど、多分、水撃力とかの話は、例えばということだけしただけで、そこだけお答えいただいているんですけど、全体の安全の話としては、まだまだ、多分いろいろあるんで。それ全部、私が言わないとお答えしてくれないというのも悲しいので、もう一回ちょっといろいろ考えていただきたいんですけど。

これ、多分、止めると、ポンプまで止めないとずっと内圧が上がっていっちゃったりしますし、多分、配管の中には母管だけじゃなくて、パイロットみたいなのも詳細にはくっついていたりするようなところがあるとすると、そういう小口径の――大口径の配管の中にある小口径にぶら下がっているところとか、いろいろ多分これ、バイパスとかできないと、結局どこかにその分の圧力がかかってくるはずですので、そういったことも。

これも例えばですけど、いろいろな側面で、もう既につくってしまっている配管に対して、これを後からつけるわけですから、なかなかそういう、いろんなところで難しいところがあると思います。

既にもうあるんであれば、少し、もうちょっとこれ、具体的に、こういうところ、こういうところで大丈夫ですということを、もう言っていただいたほうが。これ、実現可能性がないとやっぱりなかなかあれなので、実現可能性としてさらに。ここ、非常に重要なところだと思っています。これがきちっと機能しなくて、これによってまた溢水すると一気に溢水量が物すごい増えてしまうので、非常に重要なポイントだと思っていますので、実現可能性という意味も含めて、ちょっと設工認っぽくなっちゃうかもしれませんけど、例示として、少し具体性をもって説明をしていただきたいというふうに思います。

それから、もう1点なんですけど、これは、ここの部分じゃないんですけど、これ、例えば52ページとかいろんなところにこれ、実はあるんですけど、保安規定の下部規定で定めますという、そのお答えがあるんですけど、保安規定の下部規定に定めるということは、これは上位の保安規定はどこで担保するんですかというのを言っていただいて、その詳細が多分下部規定で、我々、下部規定は認可しませんから、勝手に書かれても困っちゃうので、こういうような説明の仕方ではなくて、保安規定の中でやっぱり、定めるものは定める。

それをより具現化していったときには下部にあるのかもしれないですけど、少なくとも、「下部規定に定めます」で、我々はそれをよしとはしません。これは、そういうこととし

てきちっと理解してください。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

今、御指摘いただいた、まず遮断弁の件については、もう少し、私ども実施設計をやってございますので、それを網羅的に御説明したいと思います。

それから、下部規定の件につきましては保安規定との関連,今までもそうなんですけれども、関連を今おっしゃられたように具体化の観点で、つながりがわかるような記載を考えたいと思います。

○田中知委員　葛西さん,どうぞ。

○葛西チーム員　規制庁、葛西です。

化学薬品についてなのですが、資料の34ページの真ん中の化学薬品の漏えいに対する影響評価のところに、「薬品被水のおそれがある安全圧縮空気系の設備については、薬品被水により腐食し機能喪失するおそれのある構造部材を耐薬品性のあるシートで覆う等の措置を施す」とあるのですが、ほかに対象となる設備はないのでしょうか。安全圧縮空気系の一つのみなのでしょうか。その選定の考え方とあわせて、説明をお願いします。

○日本原燃（染谷設計部長）　日本原燃、染谷でございます。

現在、設計をしましたところ、基本的な考え方からまず申し上げますと、薬品の配管について、まず、耐震の面から強度評価をいたしまして、それで十分耐震性が確保されている分については、漏えい対象外といたしますので、そこに守るべき安全機能の配管類があっても、そこは、守るほうからすれば不要ということになります。

どうしても耐震性が確保できない分については、先ほど申し上げたシート等で被水を防止いたしますので、それについて、今回、対象となったのがこちらということでございます。

○葛西チーム員　その考え方というのは、ガイドに基づいての考え方という認識でよろしいでしょうか。

○日本原燃（染谷設計部長）　日本原燃、染谷でございます。

そのとおりでございます。

○葛西チーム員　ガイドに従っているというのであれば、例えば申請書のほうですと、25A以下の配管については、薬品被水の対象としないとなっているのですが、ガイドを読んでいくと、被水の場合、25A以下の配管も評価の対象とするようになっていると思うんですが、その辺はどのようにお考えでしょうか。

○日本原燃（染谷設計部長）　日本原燃、染谷でございます。

25A以下を対象外としますのは、想定破損についてはそのような考えになりますが、地震に関する漏えいについては、そういう全配管について対象といたしますので、そのような考えで、今、設計のほうをしてございます。

○田尻チーム員　サイクル課、田尻です。

今のお話は、要は、ここに書いてあるのは、地震の例が書かれているだけで、想定破損に関しては一式やっておりますよということでよろしいですかね。

○日本原燃（染谷設計部長）　染谷でございます。

そのとおりでございます。

○田尻チーム員　ちなみになんですが、そのときは、ガイドの一番最後に、減肉等の考慮とかも出てくると思うんですが、そういったものも一式含めてやられているということでよろしいですかね。

○日本原燃（染谷設計部長）　はい、そのとおりでございます。

○田尻チーム員　ちょっと、申請書をまた細かく確認させていただこうと思うんですが、記載で不明な点があれば、また確認させていただきますので、よろしくお願いします。

○田中知委員　どうぞ。

○葛西チーム員　すみません、もう一つお願いします。

化学薬品の漏えいについて、防護区画に隣接する部屋からの薬品の流入は考えられているのでしょうか。

○日本原燃（染谷設計部長）　日本原燃、染谷でございます。

隣接区域からの防護対象区画への流入ですけれども、これは、溢水の中で、そういった没水関係については、溢水側で薬品も含めて、今回、見ておりますので、そちらに含めて、ちゃんと考慮してございます。

○葛西チーム員　それは薬品と溢水が混ざったときの場合というわけではないでしょうか。薬品単体の漏えいについても、隣接する部屋の流入とかを考えられているという認識でよろしいでしょうか。

○日本原燃（久保田副長）　日本原燃の久保田でございます。

薬品単体につきましては、量が、溢水に比べて少なくありまして、漏えいした部屋にとどまるという考えにしていますので、その辺は、外に流出するということは考えてはおりません。

○葛西チーム員　薬品単体、漏えい量が少ないというのであれば、薬品に関しては、漏えい量についての話が全くされていないと思いますので、それについての御説明も今後よろしくお願いいたします。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

薬品については、漏えいよりも、今回、被水ということで、薬品が配管だとかケーブルに被水することによって腐食等が起こって、それが安全機能を失うと。例えば、配管、ケーブル以外に、電気盤だとか、それもそうですけど、そういうことで評価しておりまして量的に没水――これにつきましては、先ほど染谷が言いましたように、没水側で、水側で見ているということでございます。それで量については、じゃあまとめて、また御説明するように、その量が少なくて没水側で見ておけば十分であるということについては、こちらのほうでまた別途御説明させていただくようにいたします。

○葛西チーム員　よろしくお願いします。

○田中知委員　どうぞ。

○伊藤チーム員　規制庁、伊藤です。

今の件に関連しまして、溢水量の評価も、それぞれ建屋とか部屋でされているかと思うんですけども、そういったところと、あと溢水経路、化学薬品の漏えいする経路で、本当に問題がないのかどうかというところも含めて、御説明していただきたいと思います。

それと、今回、溢水のほうもそうなんですけれども、検知に関する記載というのが、溢水のほうは、遮断弁が止まるところで検知できるのかもしれませんけども、それは地震のときであって、ほかの漏えいに関して、想定破断とか、そういうところの検知に関して、溢水のほうを記載ないし、化学薬品のほうも、以前の説明では、人が点検して回るというようなことがあっかと思うんですけど、そういうところの記載がありませんので、そういうところをきちっと明記していただきたいと思います。

それと、化学薬品の溢水に関しましては、以前の説明でもあるんですけれども、例えば、精製建屋なんかで、溢水量をそちらで算定していただいている資料の中には、「その他」という記載があって、その中には相当量、50％、全体の50％ぐらい近い量が、「その他」ということになっていて、その他って何かというと、化学薬品と放射性物質が混ざったものということになっていまして。

そうすると、その化学薬品の被水対策というのは、この部分的なもの、機器を覆うだけで本当に十分なのかというところが、ちょっと我々も、この今ある情報ではちょっと判断

し切れない部分があって、例えば溢水とともに、そういった薬品が流入してしまうものに関して、例えば動的機器ですね、そういうものの中に侵入していって、ある一定の時間をかけて、その中が腐食してしまうだとか、そういうところというのは検討されているのかどうなのか。その防護対象としての選定の基本的なところについて、ちょっと説明をしていただきたいんですけれども。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございますけれども。

放射能ある、なしにかかわらず、その配管、機器が化学薬品のものであれば、それは全て対象として評価をしております。

それで、先ほどあった没水で化学薬品によって破損を受けるかという点だと思いますけども、先ほど来、説明していますけども、化学薬品の量は具体的にはここで示しておりませんので、別途お示しさせていただきますが、量が少なくて、化学薬品だけでは没水することはございません。あくまでも、水側で没水を守っておれば、化学薬品による没水は十分守れると。それで、水の没水のときには、化学薬品も含めて、水量としては見込んでおります。

その化学薬品と水側、それをトータルしたものとして、水の量としては見ておりますので、それと安全機能高さ、これの高さを比較しておりますので、それについては、化学薬品と水が一緒になったとしても、十分安全機能は担保できるというふうに考えております。

○伊藤チーム員　規制庁の伊藤です。

化学薬品に関しては、その対象となるものを守るというところを一応基本的な考え方にしておりますけれども、例えば、規定上は、人に対してというところは記載されてはないんですけれども、そちらのこの説明書の中では、例えば$NO_X$ガスに関しては、人への影響というのをきちっと考慮していますし、例えば化学薬品に関しても、人への影響、その中にいる作業員、あるいは、それを処理しに行く作業員とか、そういう人たちのことを考慮した考えに基づけば、その化学薬品を漏れないようにするというところというのは、検討はされていないんでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　それについても、先ほどありましたように、我々が過去において、ウラン脱硝建屋で化学薬品を漏らすということをしましたので、それの反省に基づいていろいろな対策をとっております。それらについては、先ほど言いましたように、再処理工場は、放射性物質でなくて化学薬品を取り扱うというところで、設計方針等については、別途、申請書のほうに書かさせていただきたいというふうに考えております。

○伊藤チーム員　別途、説明のほうをよろしくお願いします。

○日本原燃（石原課長）　あと、補足をさせていただきます。日本原燃、石原でございます。

先ほどのパワーポイントの42ページにもありますが、先ほど来御指摘いただいた、設備を守ると、人に対してのことも考えた上で設備を補強するというのも、一つの方法としては考えてございますけども、基本的には、化学薬品をどこでどういうものを取り扱っているかも含めて、セーフティマップをつくって、教育もした上で、防護服も準備をするということもあわせて考えていくと。人のほうの教育体制を整えるということもあわせて、化学薬品に対しては、当然ながら対応していくということを基本にしてございますので、設備側で全て守るということが前提ではございませんということは御了承いただきたい。

○田中知委員　どうぞ。

○田尻チーム員　サイクル課、田尻です。

最後に、簡単な事実確認1点と、あと1点、質問なんですが。1点確認なんですが、洞道を施設の下はずっと張りめぐらされているかと思うんですけど、洞道内には基本的には安全機能を有する、要は、溢水によって機能を失うような設備はないという理解でよかったでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

溢水に関してはございません。

○田尻チーム員　わかりました。

もう1点、質問なんですが、先ほどから薬品とか放射性物質の話が出てきたかと思うんですが、資料の48ページで最下階にたまったときの処理の話に触れられているかと思うんですが、ここ、今すぐにというのは無理であれば今後でもいいんですが、「適切な」という表現だけで記されているので、適切な移送先であるとか、適切な場所というふうにだけ書かれているので、もう少し具体的な話を今後お聞きしたいというのと、例えばなんですが、最下階に、要は放射性物質を含んだ溶液が大量にたまった状態を、どれぐらいの期間そこに放置しようとしているのか、滞留させておこうとしているのか。

何かというと、最下階にも、要は安全機能を定期的に確認しなければいけないような機器とかもあると思うんですが、そこを防水扉で水が入らないようにしているかと思うんですが、定期的に確認しなければいけないということは、防水扉をあけなければならなくなってしまうような気もしますので、要は、どういうふうに管理しようとしているのか。要

するに実現可能性、要するに、どれだけそこに置いておいてもいいというふうに判断したから、こういうふうな対策を考えていますというのも含めて、一式、今後、御説明いただければと思います。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃、石原でございます。

一定の範囲で、今お答えできる範囲では回答させていただきます。ただ、あくまでこれは、四条の閉じ込めのところにありますけども、ある限定した区域に閉じ込める、それは、いわゆるB・Cクラスの配管が想定破損して、地震で破損して、出てきた水については、建屋で基本的には防護をする、外には出さないということがまず基本概念でございます。

そのうち、適切な場所というのはどういうところで処理をするかというのを、具体的な範囲で答えられるところは答えますが、まずは閉じ込めるというのが基本的概念なので、今、申請書には、閉じ込めますということだけを書かさせていただいているところでございます。

○田中知委員　どうぞ。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

溢水に関しては、我々、詳細に、今、申請書を見ていくと、本日言っていないところ、細かいところも含めると、結構あるということと、それから、本日お答えした中にもあると思うんですけど、申請書の中ではまだ多分書き足りてない部分なんかについては、今後修正を、説明の上、修正を加えて、適宜修正を加えていっていただけるという、そういうことでよろしいでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

そのとおりでございます。

○田中知委員　よろしいですか。

ちょっと私のほうから、一個、二個教えてください。

まず、52ページで、放射線監視設備を防護対象としない理由を説明すること、というのが前のときの質問であったみたいですが、これがどういうふうな趣旨でそこで説明があって、これに対する、この説明で十分なのかどうか、ちょっとその辺について、両者から教えていただきたい。

○田尻チーム員　サイクル課、田尻です。

ここに関しても、基本的には、先ほどのSクラスの話とかと同様になってしまうかと思うんですけど、要は、一方で守っていて、別のほうで守らないというふうな形になってい

るものであるとか、要は、溢水とか発生して、その後の対応とかに機能を期待しなければいけないものであれば守らなければいけないものではないかという質問で投げさせていただいたかと思うので。今日、ほかのところでの質問でいろいろ出てきたかと思うので、合わせての回答でも構わないので、今後、整理して御回答いただければと思います。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

今おっしゃられたように、Sクラス等の関係で、もう一度、この監視機能も含めて整理して御説明したいと思います。

○田中知委員　もう一つ、化学薬品による腐食というときに、どのぐらいの時間で腐食によって影響が出るかというのは結構重要なんですけど、その辺の時間的な感覚というか、認識というか、その辺はどういうふうに考えているでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございますけども。

過去、この審査会合において、当社のほうで試験したものについて……。

○日本原燃（石原課長）　本日の資料の58ページを御覧ください。

今回の化学薬品の評価をするに当たりまして、当社のほうでも、塗装済の炭素鋼ですとかプラスチックへの化学薬品の浸漬試験をやりました。結果的には、24時間浸漬しても貫通は認められなかったということが評価結果ではあるんですけども、今回の申請の評価に当たりましては、例えばケーブルなんかが化学薬品で、例えば損傷したということを考えたときに、それが安全機能に直接的、直ちに影響するものについては、これは時間の間隔をなしに、被水するものは対象として守りますということで評価をしてございます。結果は、そういう結果は得られてはいますけども、機能喪失との関係で評価対象を決めているということでございます。

○田中知委員　よろしいでしょうか。

それでは、いろいろな追加的なコメント、指摘等もあったかと思います。また、これについては、後ほど整理させていただきたいと思いますが、私、メモをとったところでは、まず、耐震Sクラスという考えと、溢水防護対象設備との関係をどういうふうに考えるのかというところとか、それから、何とか「等」という言葉がたくさんあるんだというところについて、少し書かなくちゃいけない。またそれについては、保安規定、あるいは申請書のほうでも少し書かなくちゃいけないとか、それから、保安規定の下部規定という話があったのですが、そういうところをしっかりと、おのおのの規則、規定類の考え方をしっかり明確にしろと。

また、緊急遮断ですか、との関係であって、本当に何かある時間を考えてやるんですが、それがほかのところに悪影響しないかどうかということを総合的に考えるべきじゃないだろうかとか、それ以外にもございましたけれども、何点かにありましたので、両者でもって、指摘したところと、指摘されたところについて、勘違いがあってもいけませんから、そしてまた、後ほど当事者の間で確認させていただきながら、次回にも説明していただけたらと思います。

よろしければ、次の議題に行きたいと思いますが、次は、竜巻による損傷の防止でございます。

最初に、日本原燃のほうから申請内容について御説明をお願いいたします。

○日本原燃（越智センター長）　それでは、日本原燃の越智でございます。

資料5、九条の外部からの衝撃による損傷の防止のうち、竜巻について御説明させていただきます。

1ページ目、2ページ目、これにつきましては、基本的な方針を書かさせておりますので、それを具体的な内容として、今から御説明させていただきます。

まず、3ページ目、あけてください。竜巻の検討ですけれども、これにつきましては、発電の竜巻影響評価ガイド、こういうのが出ておりますので、これを参考といたしまして、ここにありますように、設計対象は何か、次に、Ⅱ番としまして、設計竜巻の設定。それで、設計竜巻をベースといたしまして、その設計荷重の設定、それと竜巻防護施設、これらを検討するというフローで、ガイドに基づいてやっております。

少し具体的に御説明させていただきます。

5ページ目、設計竜巻につきましても、竜巻は、風圧力だとか、気圧差、あと、竜巻で一番課題になっております飛来物に対するものとして、選定フローというのがございます。ここで、右下にございます7-10図ですけれども、飛来物に対する設計対象施設の選定フローですけれども、まず、これにつきましては、ガイドに基づきまして、安全機能を有する施設のうちから耐震Sクラスのものを選びまして、それが建屋内にあるのか、ないのか。建屋内ものにつきましては、設計対象といたしまして、ここに、少し小さくて恐縮なんですが、当該設備といたしましては、使用済燃料受入れ施設の冷却水設備等。あと、建物に入っているものについては、建物そのものが守っていますので、建物を設計対象として、ここに書いているような建物を選定するというようなことで選んでおります。

それと、6ページ目ですけども、それ以外に、波及的影響を及ぼし得るものといたしま

して、それそのものは竜巻で守る必要はないんですけれども、それらが倒壊する等によって波及的影響を及ぼすもの、これらにつきましても選定をしております。これらにつきましては、ここに書いておりますように、その施設との距離を見ることによって、それが他の建屋に波及的影響を及ぼすかどうかということを検討してまいりました。

7ページ目、8ページ目に、これらの検討結果といたしまして、風圧力、気圧差、飛来物が、どの建屋、どの機器についてどうであるかということをまとめております。波及的影響については、8ページの一番下にございますように、主排気筒と北換気筒、これにつきまして、飛来物だとか風圧力で倒壊した場合に、他の建屋に影響を及ぼすということで選定したところでございます。

9ページ目をあけていただきまして、これらについて、それらの設備がどこにどういう形であるかということを少しわかりやすく示させていただいております。

次に、10ページ目ですけども、これも先ほど溢水で同じでございまして、竜巻ガイドに基づきましては、耐震重要度分類における耐震Sクラスのものを守りなさいということになっていて、一方、規則九条のほうでは、安全機能を有する施設を守りなさいということになっております。これらの関係がどうかということで、これは先ほど溢水のほうで御説明いたしましたけども、同じように、当社の安全機能を有する施設、これは安重とそれ以外のもの、さらに安重のものにつきましては、MSとPSに分けて、耐震クラスとの関係を整理しているところでございます。

ただ、下から2番目のポツですけれども、竜巻から防護する安全機能につきましては、他の条項との関係を見まして、冷却とか、水素掃気、火災・爆発防止、臨界、閉じ込めの機能から安全上重要な施設を対象として選定しているところでございます。これにつきましては、結果的にですけれども、安全上重要な施設と耐震Sクラスのものを比較した結果、両者とも守れているということが、結果として確認しているところでございます。

次に、11ページ目に行っていただきまして、竜巻地域の選定。これにつきましても、イドに基づきまして、まず竜巻検討地域を設定いたしました。竜巻検討地域の設定につきましては、ガイドの中で求められている総観場、それだとか気象条件、それらをベースに、12ページにございますように、このIAEAのガイドに基づきまして、半径180km、ここで丸で描いておりますけれども、その半径180kmのところと、赤く色をつけているところ、これが総観場等から、竜巻検討地域として設定するということが妥当であるということで結論いたしまして、これを竜巻検討地域として設定しております。発電炉と若干違うのはd.

項ですけども、再処理工場は、海岸線から5kmの内陸に設置、立地しているということで、竜巻検討地域におきましては、海岸から5km、陸側10kmということで地域を設定しております。

13ページへ行っていただきまして、それらが総観場の関係でどうかということで、ここに円が二つ描いておりますけれども、一番上にありますのが、我々が求めました竜巻検討地域での総観場、それと、日本海側と太平洋側の総観場をそれぞれ記載しておりますけど、再処理工場が立地して、我々が竜巻検討地域と設定したところは、日本海側とも太平洋側とも違う総観場を持っているということを確認しております。

それで、14ページですけれども、これは、さらに、どういうところで大きな竜巻が発生しているかというところを示したものでございまして、暖候期と寒候期によって違いますけども、再処理工場が設置しております下北地方では、F3の竜巻はほとんど発生しておりません。F3の竜巻につきましては、茨城県以西の太平洋側で発生しているということが、これを見て、わかると思います。

それで、15ページへ行っていただきまして、それらについて、我々が竜巻検討地域と設定したというところが妥当かどうかというところを、少し科学的に検証したというところで、F3以上の竜巻の発生しやすい地域の検討として、ここにありますような「突風関連指数」、CAPEとSReHというものを、50年間のデータに基づいて解析いたしました。これによって設定した竜巻検討地域、これがF3が発生している地域と大きく異なっている。つまり、六ヶ所が設置されている下北地方はほとんど白くて、F3の竜巻が発生している茨城県以西の太平洋沿岸、これが赤くなっておりますけども、こういうふうに完全に区別することができるということが、これからもわかるというふうに判断しております。

次に、16ページですけども、過去に発生した竜巻による最大風速ですけども、ガイドでは、まずは、日本で発生した、過去に発生した竜巻の最大風速を原則とするということでございますので、それを調べた結果、この下の表にございますように、日本では、ここにあるようなF3の竜巻が発生しております。ということで、一度はF3ということで設定いたしますけども、ガイドの中では、過去に発生した竜巻による最大風速を設定することを原則といたしますが、ただし、竜巻検討地域で過去に発生した竜巻の最大風速を十分な信頼性のあるデータに基づいて評価できる場合は、「日本」を「竜巻検討地域」に読み替えることができる、ということがございますので、先ほどのCAPE、SReH等を用いまして、この地域というのはF3が発生する区域とは異なっているということで、竜巻検討地域は、12ペ

ージで設定したところを竜巻検討地域として設定したというところでございます。

それで、17ページへ行っていただきまして、じゃあその竜巻検討地域でどういう竜巻が発生したかというところですけど、ここについては、F2スケールの竜巻しか発生しておりませんので、我々といたしましては、F2がこの地域で発生した最大の竜巻というふうに考えております。

その次、18ページですけれども、これは、ガイドに基づきまして、過去に発生した竜巻のデータから、ポリヤ分布を採用いたしまして、求めたものでございます。

19ページへ行っていただきまして、これは、再処理工場を、どのように地域を考えたということを説明しております。

20ページにその結果が書いておりますけども、ポリヤ分布の曲線を引きますと、ここにあるような曲線が得られます。ということで、ガイドの年超過確率$10^{-5}$、これに相当するのは風速52m/sでございますので、$V_{B2}$としては52m/sというのを設定しております。

21ページへ行っていただきまして、$V_{B1}$と$V_{B2}$の関係から、再処理施設における基準竜巻、これは過去に発生した最大のF2である69m/sというのを設計基準竜巻として、最大風速として設定いたしました。さらに、ガイドでは、その地形等の増幅を考慮すること、ということになっておりますけれども、再処理工場は平坦な地形ですので、地形による増幅はございませんので、設計竜巻の最大風速はそのまま69m/sというのを採用しております。

22ページへ行っていただきまして、設計上考慮する竜巻の特性ということで、設計竜巻はF2の69mなんですけども、設計上考慮する竜巻といたしましては、我々は、風荷重として100m/s、これは69mに対して十分な余裕を考慮して、設計上考慮するものとして設定したものでございます。これにつきましては、設計竜巻荷重につきましては、風荷重を考慮、余裕を考慮するということで考えておりますので、風荷重に余裕を、考慮を見て設定したものでございます。

次、23ページ、設計飛来物の選定ですけども、これにつきまして、ここに書いてありますように、プラントウォークダウン、これにつきまして、敷地内にどういうものがあるかということを選定いたしまして、24ページにございますように、ガイドにございます鋼鉄製のパイプ、鋼製材、これらを設計飛来物として選定して、これらが、先ほど申しました100mで飛んできたときにどういう影響を与えるかということを検討してございます。

次に、25ページですけども、竜巻につきましては、先ほどございましたように、風圧力、気圧差、飛来物について検討をいたしましたけども、飛来物についてどういう検討をした

かということを御説明させていただきます。

飛来物につきましては、その建物の外にあるものが、建屋の外にあるもの、これについてどういう防護をしたかということで、31ページ目から御説明させていただきます。

先ほど、表で御説明いたしましたように、再処理設備本体の安全冷却塔、これらにつきましては、建屋の外にございます。建屋の中に入っているものには、航空機防護をしているという再処理工場の特徴もございまして、それについては、飛来物から守ることができるんですけれども、これらについては、先ほど選定いたしました鋼材等が飛んでくると損傷するということで、これにつきましては、防護ネットを設置することによって、冷却塔B塔を守るということで、安全機能を維持するという設計としております。

次に、32ページ、これは第2非常用ディーゼル発電機、次のページ、33ページを見てほしいんですけども、ここの冷却塔については同じですけれども、これは、非常用電源建屋は飛行機の外部飛来物の厚みを持っておりませんので、鋼材等が当たりますと裏面剥離等が起こるということで、第2非常用ディーゼル発電機があるところ、これを守る必要がございます。これらにつきましては、壁厚が薄いところに鉄板を張ることによって、防護板を張ることによって防護するという対策をとるということを、今、考えております。そうすることによって、非常用ディーゼルを守ることができるということです。

その次に35ページ、主排気筒。これにつきましても外に出ておりますので、これをどうしているかということですけれども、主排気筒につきましては鋼材、ここに書いているものが飛んできて穴があいても、0.3×0.2、30cm×20cmぐらいの貫通があくということで想定はしておりますけれども、短期間で補修を行うことができるということ。あと、放出経路を維持するために、速やかに補修を行い、再処理を止めるということであって、十分対応できるというふうに考えております。

36ページには、その防護の考え方を書いておりますけれども、この防護板だとか竜巻のネット、これらにつきましては、安全上重要重要な施設というふうに考えております。耐震クラスにつきましては、考え方については、後で御説明させていただきます。

37ページ、38ページ、これらについては防護板だとか防護ネットがどういうものか、それを申請書に書いているものをここに掲載させていただいて、構造を示しております。

次、39ページですけども、防護ネットの耐震クラスですけども、さっき溢水でも耐震クラス等のお話がございましたけども、防護ネットの耐震クラスの考え方ですけども、防護ネットに要求される安全機能、これは竜巻が発生した場合に、安全上重要な設備である安

全冷却水系を防護施設から守るということで、直接的に地震時に安全機能を要求するものではないということで、耐震重要度分類はCクラスとしております。しかしながら、地震時に自らが破損して上位クラスでございます安全冷却水の冷却塔に波及的影響を与えるということを防護するために、基準地震動Ssにて確認するということをしております。これは、下の点線で書いておりますように、事業指定の7項にも、安全機能に影響がないことを確認するということは書かれておりまして、これに基づいて設計をしているところでございます。

次に、じゃあ飛来物の防止だとか、竜巻時の措置をどうするか、これにつきましては40ページに書かさせていただいております。

41ページからは、前回の審査会合等で御質問ございましたけども、車両の対応について、どういうふうに考えているのかということです。再処理工場にあるウォークダウンした結果、さっきの飛来物、想定飛来物以上のエネルギーを、衝突エネルギーを持つもの、これらにつきましては、再処理工場の中から撤去するだとか、固縛して飛ばないようにするということを対策をとりますけれども、車につきましては、これは動くものですので、再処理工場に固縛されない状態で存在し得るということが考えられますので、これらについてどういうふうに考えているかということをここに説明させていただきました。これにつきましても、具体的内容については管理規定で定める予定にしております。それの対応について説明させていただきます。

まず、通常時ですけども、通常時には、車両については、飛来物対策区域、これについては入域を制限するということ。また、飛来する可能性のある、車以外のもの、これについては固縛だとか適切な飛散物の防止対策を実施するというふうに考えております。

この車両の飛来物対策ですけども、これにつきましては、丸のポツの2番目に書いておりますように、フジタモデル、これを用いまして、飛来距離は想定するというふうに考えております。

次に、42ページですけども、じゃあどういう判断で、何をしていくのかということですけども、まず、注意喚起、これはナウキャスト、これで発生頻度1、これが出た場合には、再処理事業所全体に竜巻に対する注意喚起を連絡いたしまして、車両の退避場所だとか、固縛の箇所の確認を実施すると。

43ページへ行っていただきまして、竜巻準備体制。これはナウキャストの発生頻度2、これが出た場合には、再処理事業所全域に竜巻準備の指示をいたしまして、屋外作業者の

退避、あとは車両の退避または固縛を実施するということを考えています。こうすることによって、車両等につきましては、竜巻の防護をしている施設に悪影響を与えないような対策をとるということを考えております。

次に、44ページ以降の随伴事象。これにつきましては、火災については火災等による損傷の防止の、こちらのほうで詳細については御説明させていただきたいと考えております。

あと、45ページ溢水。これにつきましては、溢水については大容量タンク等を設置していないということで、それによる影響はない。あと、排水溝等も適切に設けております。

あと、外部電源喪失。これにつきましては、外部電源が喪失いたしましても、第2非常用ディーゼル発電機1台で安全上重要な施設の安全機能を確保できるということで、外部電源が喪失しても影響はないというふうに考えております。

23回の審査会合で出た御質問についてですけれども、まず、竜巻事象の事後対策について説明することと。あと、退避者は事故対策要員になるのか、時間的要素を踏まえて説明すること、ということで、車の退避については先ほど御説明したとおりですけれども、まず人ですけれども、人につきましては、竜巻通過後の初動対応として施設の点検や応急処置を行うことになりますが、これらを行う運転員は制御室等の建屋内に居るために、事故対策の初動には影響はないと。

ナウキャストの2が出た場合には、作業員は、適切、近傍の安全な建物に退避すると。竜巻通過後、これにつきましては、これらの要員は所定の持ち場に戻りますとともに、初動対応において施設に異常が認められた場合は、運転員と合流して事故対策要員として対応を行う、というふうになると考えております。

次に、竜巻発生ポテンシャルの考え方を使用するにあたり、F3竜巻が起こり難いということを、我々、CAPEとSReHということで説明しておりますけど、これについてもう少し詳しく説明することと、ということがございました。

竜巻の発生メカニズムについては二つございまして、一つは、局地的な前線に伴うものがございます。こちらのほうは、下の絵にございますように局地的な前線で地表が暖められて、上昇気流によって竜巻が発生する場合ですけど、これは積雲や積乱雲の動きが下層の渦の動きと異なるため、寿命が短く、強い竜巻にはならないというふうに評価されております。

強い竜巻になるのは、49ページのスーパーセルと呼ばれる、組織化して、かつ特徴的な構造を有する巨大積乱雲によるものです。これにつきましては、上昇気流と下降気流、こ

れ両方が生じることによって、気象の不安定さが継続するということでございます。この継続することによって巨大な竜巻が発生いたします。それで、この巨大な竜巻がスーパーセルに発生するということに対して、CAPEとかSReHというものを計算することによって推定できるということは、これは、どちらかというと、竜巻がたくさんある米国のほうで検討されているものでございます。ここの下のほうに絵がございますけど、これにつきましても、CAPEとSReHの関係について、米国の文献等で示されているものでございます。

51ページ、これについても米国での調査結果です。黒くハッチングしているのは、F2とか、F2以上の竜巻が、CAPEとかSReHとどういう関係で発生したかということを示しているものでございますけれども、これを見ていただいてわかるように、両者とも、右に行くほど竜巻は小さくなっております。左のほうが大きな竜巻です。それらの竜巻については、左側がCAPEで、右側がSReHですけど、それぞれ、その数値が大きくなるにつれて大きな竜巻が発生しているということがわかっていただけるかと思います。

52ページ、これは、そうはいうものの佐呂間の竜巻みたいなものが起こっているじゃないですかということですけども、これについては、佐呂間の竜巻がどういうメカニズムで起こったということを、少しここに書いております。

佐呂間の竜巻は、まず①でございますように、日高のところでSReHが大きくて、親雲が発生したと。この親雲が発生したところにつきましては、左上の赤い点線で囲っておりますように、ここが少し赤くなっておりまして、ここではCAPEとかSReHが大きな数字になっております。これが、下の絵にございますように、日高山脈で親雲が発生したのが佐呂間に向かって行ったというところでございます。それで、この間に成長していったと。

では、成長のメカニズムですけども、これは53ページに行っていただいて、竜巻発生――③のところですけれども、発生地の風上側に尾根状の山、点線部分がございまして、ここが、暖気流が乗り越えて、ずっと山をおりながら、佐呂間方向に向かっていくことによって竜巻が成長していたというふうに報告されております。

そして、六ヶ所の地形を見ますと、右図に描いておりますように、六ヶ所においては、太平洋側から暖気流の流入方向、南東側ですけれども、扇形の点線がございますけれども、こちら側には六ヶ所再処理工場に対して、こちら側には大きな尾根状の山はございません。ということで、竜巻が成長するということは考えられないということで、佐呂間のような竜巻は六ヶ所では考えられないということで、御説明させていただきます。

以上でございます。

○田中知委員　ありがとうございました。

これは、23回というのは、開催されたのは、6月ごろでしたか。

○日本原燃（越智センター長）　6月19日。

○田中知委員　6月19日ですか。

○日本原燃（越智センター長）　はい。

○田中知委員　多分、そのときには、あまり意見交換というか、議論する時間も少なかったということを聞いていますし、その後また、一部補正も出されてございますので、重要なところについては、全部じゃないにしても、重立ったところについては、今日いろいろと意見、あるいは指摘等ができたらと思います。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智です。

それで、19日、審査会合で説明させていただいた資料を、今回は、補正という形で出させていただいて、それを今日、説明させていただきました。申請、前の補正とどう変わったのかというところですけども、審査会合で説明させた内容を織り込んでおります。

○田中知委員　それでは、規制庁のほうから御意見お願いします。

○竹内チーム員　規制庁、竹内です。

竜巻の検討に当たりましては、評価ガイドに沿って検討されているかどうかについて、基盤グループのほうから質問がありますので、そちらからお願いします。

○田中知委員　お願いします。

○福西上席技術研究調査官　安全技術管理官、地震・津波付の福西でございます。

ガイドに沿って、若干確認させていただきたいと思います。よろしくお願いします。

先ほど御説明もありましたけれども、資料5の3ページで、一応、設計竜巻の設定というところで大きくⅠ.、Ⅱ.、Ⅲ.というものを挙げられていらっしゃいますけど、このうちのⅠ.、Ⅱ.について、今日はあまり時間もありませんけど、これを中心にちょっとお話をお伺いしたいと思います。

この後ろのほうの資料の、下のページで12ページでございますけれども、ここに、検討地域を設定するための方法で、a.、b.、c.、d.と書かれているんですけど、そのうちのb.は、ガイドに書いているとおり、約180kmぐらいのところの半径のところを見るということだと思うんですけれども、そのほかに、海岸線等を見ていただいて、その次に、a.で、立地地域の気候の観点から、太平洋側、青森県の竜飛岬より太平洋側ということで、ある限定されたような地域を主体に考えると書かれていらっしゃるんですけど、この辺の考え

方をもう少し、これだけで、どこにも説明がなかったので、ここに絞り込んでいる理由というのがあれば教えていただきたいんですけれど。

○日本原燃（佐々木グループリーダー）　日本原燃の佐々木でございます。

こちらのa.のところの説明ですけども、ちょっとパワーポイントに、申請書の補足か、補正申請のほうで書いていたところを少しはしょった部分がございまして、資料6の、申請書の前後表の28ページのところを御確認いただけますか。

これの第10-1図の四つ絵があるんですけども、この右下の図につきましては、6月の審査会合のときも御説明したんですけども、気候として、青森県の中でも、私たちの六ヶ所のところにつきましては、太平洋側と日本海側の両方の特徴があるとか、そういう細かい気象の検討もしてございまして、それを踏まえて、あと、IAEAの基準とかも踏まえて、最終的にパワーポイントの12ページに書いているような検討時期を設定したというものでございます。

以上です。

○福西上席技術研究調査官　よろしいですか。

○田中知委員　はい。

○福西上席技術研究調査官　福西でございます。

今のお話ですと、先ほど、私の質問は、12ページで、どちらかというと日本海側が入ってないように見えるけれども、というところで、例えば、見方が悪いのかもしれませんけど、資料5の14ページを見ますと、F3が起きているかどうかということは別として、竜巻の起き方を見ると、例えば14ページの左側の5月-10月の暖候期のときには、確かに日本海側も竜巻が起きている。それから、先ほどの資料の中に書いてありましたけど、北海道側の日本海側といいますか、北海道側のところにも結構大きなものがありますし、左下の御前崎のところにもF2の大きな、竜巻としてはF2が起きているというような状況があるんですけど、それを先ほどのように、この竜巻検討地域として絞り込んだというふうに読めたんですけども、だとすると、a.というのは、もう少しわかるようなことを説明していただけるとありがたいなと思います。

○日本原燃（佐々木グループリーダー）　日本原燃の佐々木でございます。

あと、パワーポイントの資料の11ページとか、そういうところで、そういう、今お話しいただいたような日本海側の竜巻のほうとかも特徴を検討いたしまして、最終的に、私たちが設定した竜巻の検討地域につきましては、13ページのところで、実際、どういう特徴

で発生しているか、それにつきましては、日本海側とか太平洋側とか、そういうところとは傾向的に違いますので、我々の、竜巻が発生している、竜巻検討地域としての特徴的なものを踏まえての設定ということでございます。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

もう少しつけ加えさせていただきますと、まず、我々として、竜巻検討地域を設定するにおきまして、ガイドに基づいて、この11ページに書いておりますように、どういうところで竜巻が発生しているかということを分析しました。その結果といたしまして、その六ヶ所と我々が――六ヶ所というか、我々が設定している竜巻検討地域、ここにつきましては、まず暖候期に竜巻が発生して、寒冷期に発生していないということがわかるかと思います。それらを、先ほど佐々木が言いましたように、日本の気候区分図、関口等の日本の気候区分図、そういうものからそれぞれ分析をしていって、その結果を、13ページの総観場として示させていただいております。

つまり、この総観場を見ていただければわかるように、竜巻検討地域は日本海側とも太平洋側とも違うような気候区分を持っているということが、その総観場を見ていただければわかると思います。ということで、竜巻検討地域というのは、日本海側でも太平洋側でもない気候的な特徴を持っているということで、ここに書いているような、12ページで書いているような部分を、我々の竜巻検討地域として設定させていただいたところでございます。

竜巻検討地域の設定につきましては、例えば分水嶺だとか、その辺をベースに検討するということが言われておりますので、それで日本側と太平洋側の区域といたしましては、12ページにございます緑点で描いている分水嶺、これを境として、日本海側と太平洋側を分けて、竜巻検討地域として検討をしたというところでございます。

○福西上席技術研究調査官　ということは、12ページの絵で描いてある、青森県だけではなくて、その辺の周辺も御覧になった上で決めていると、そういう理解でよろしいでしょうか。やはり青森県に絞ったものだということでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　赤のところは、一部岩手県とか北海道にも入っているとおり、青森県に絞ったというわけじゃなくて、この赤で描いているところを、竜巻検討地域として、太平洋岸を竜巻検討地域として設定したというところでございます。

○福西上席技術研究調査官　わかりました。ありがとうございました。

ということで、パワーポイントで読んだせいで、ちょっと読み方が悪かったのかもしれ

ませんけど、考え方としては、両方またがったところで、太平洋、日本海のほうを見ていると、北海道側も見ていると、そういうことでよろしいわけですね。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

日本海側は見ておりません。あくまで、見ているのは太平洋側です。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原でございます。

お手元の資料で、資料6を御覧いただいて、順番に沿って多分御説明をしないと、かいつまんで言っても仕方がないところもありますので、資料6の9ページ、10ページにかけて、竜巻検討地域の設定について御説明をしています。

まず、竜巻検討地域の設定に当たり、気象条件の類似性を考慮し、設定をするということを前提に、（1）で、まず、再処理施設が立地する地域の気候ということで、これで先ほどから越智等も御説明していますが、竜飛岬から、ずっと分水嶺の東側にあって、その地域の気候は云々と書いてあって、どこの地域が類似性があるかということを、東北地方を気温、降水、風により詳細に区分した区分図を用いて評価しているということです。これで全体を見た上で、どこが類似性があるかという地域を特定していると。ここで区分Ⅲのうち、区分Ⅲbに属しているということを選んでいると。これは、そこだけ見ているだけで、全体を見た上で、再処理施設が立地する地域がどこに属しているかというのをまず分類をすると。

また、（2）で、再処理施設が立地する地域の竜巻発生の観点での特徴ということで、これも同じように、地域周辺において、発生はもともと少ないんですけども、基盤機構さんの委託研究の成果で示されている全国19個の竜巻地域からも離れています、という全体を見た上で、この地域を、特徴を示して評価をしている、という形で順番にガイドに沿いながら、かつ、地域の特殊性を見ながら、日本全体、東北地方全体を見て、この地域の特殊性を評価した上で、竜巻検討地域を設定をしたという順番になっております。

そういう意味で、その部分だけというよりは、全体を見ながら、その地域が特定できることを評価している、という流れでございます。

○福西上席技術研究調査官　今の御説明いただいたのは、すみません、前回までも御説明いただいたのかもしれませんけども、もう一度、ちょっと、我々のほうでも検討させて――今ここで、それが行けばいいというお話ではなくて、ちょっと検討を、今の御説明を受けた形で少し検討させていただきたいと思います。

引き続き、ちょっと確認させていただきたいんですけれども、資料で、15ページだと思

うんですけど、パワーポイントのほうです。資料の15ページで、今度、検討の中でお使いになっている突風関連指数をお使いになって、いろいろ検討をされているということだと思うんですけども、これはよろしいわけですね。

この件で、今、ここで緑で、点々で囲んである部分が、どういう意味か、すみません、理解してなくて申し訳ないんですけど、破線で囲ってあるところで、その説明が書かれていらっしゃって、1961年から2010年まで、それを照合されたと、そういうふうに読めばいいのかなと思いますけれども、両指数が同時に閾値を超過する頻度を計算するという、そういう御説明があって、下のほうにでも、先ほど来出ている暖候期と、それから寒候期の中で、下にCAPEの、この1200ですか。それから、SReHが350以上と、こういう数値が書かれていて、一方、右側のほうの寒候期では、同様に、こちらはCAPEが500で、SReHが350と、この数値に基づいたものだと書いたということだと思うんですけれども、それもそれでよろしいわけですか、理解としては。

○日本原燃（佐々木グループリーダー）　日本原燃の佐々木でございます。

まず、点々々で囲っているものにつきましては、申請書に書いているもの全部、丸々全文書いたものじゃなくて、趣旨を書いたところを点々々と書いてあるんですけども。これ以外に、申請書では、CAPEの具体的な計算方法とか、概念図とか、あと、50年間の具体的なデータの、そういうものを示して、そういうものは、前回の6月の時点でも御説明をしたものでございましたので、今回のここの説明ではちょっとはしょったという意味でございます。

こちらの寒候期、暖候期の図を分けて、CAPEの値を変えている説明につきましても、6月の時点で御説明させていただきましたけども、寒候期と暖候期では、絶対的にCAPEの値が季節的に違うということで、それぞれ妥当な数字を、設定のほうをさせていただいたということで、その辺の数値については申請書のほうにも書いてございます。

○福西上席技術研究調査官　よろしいでしょうか。

○田中知委員　どうぞ。

○福西上席技術研究調査官　今の御説明で、もう一回申請書のほうを読まさせていただこうと思うので、また御質問させていただくかもしれませんけれども、その中で、特に左側の暖候期と寒候期で、この違い、SReHの鉛直のほうのスケールは、どうしてこういう数値なるかというようなことも、その申請書の中に書いてあるんですか。すみません。見てなくて申し訳ないですけど。

○日本原燃（石原課長）　申請書、前回からずっと、申請書に書いてあることが少ないという指摘を受けたので、結果的に大分増やしておりまして、先ほどの資料6の11ページのところから続けてずっと、CAPE、SReHの計算の考え方ですとかを書いてございます。そこに関連する図についても、呼び込む形で図番号を書いてございますので、ここが対象になります。そちらに関連する図も含めて考え方をお示しを、資料6の11ページ、12ページでございますので、御確認いただければと思います。

○福西上席技術研究調査官　はい。すみません、今日いただいた改定という形だと思うんですけど、見せていただいて、また教えていただくなりなんなりしたいと思うので、今日はあまり時間がありませんので、この辺にさせていただきます。

　ということで、一応ガイドに沿った点で確認は、今日の時点ではこれぐらいにさせていただきたいと思います。

○田中知委員　ほかにいかがでしょう。

　はい。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

　例えば、21ページとか22ページ辺りのところなんですけど、ガイドに基づいて、過去の竜巻の検討をすると、ここでいう設計竜巻の最大風速69m/sということで、その後、22ページに入ると、十分な余裕を考慮し、100mというふうにされていて、結構ここ、飛躍的に、1.4倍以上程度ですね、単純な倍率からいくと。この十分な余裕というのが、ここに意味があるのか。要するに、かなり飛躍しているんですけど、ここが多分、ある程度事実に基づいてやったもので69m。そして、最終的には、多分これを工学的な判断として、一般的には見るのかもしれないんですけど、ここ結構飛躍していて。

　例えば地震動とか、そういうのというのも、あまりそういうことをやっていない中、どういうふうな考えでやったかというと、先ほどのまたこのガイドに戻ると、全国を概観したときには、F3クラスというのは、日本の、ちょっと皆さんの地域とは違うにしろ、日本全体として見たときには、F3クラスというのは起こっているということで。ここは、先ほど来議論があった、地域特性をセットすると69にはなるんだけれども、やっぱりその辺も考慮した数字として、100にしたのかとかいう、この「十分な余裕の考慮」というのは何を一体考慮したんでしょうという、その辺りを少し御説明いただけますか。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃、石原でございます。

　先ほど、御説明が大分はしょっておりまして、十分な余裕のところが、御説明が十分で

きなかったところは申し訳ございません。

基本的には、いろんな設計をやる段階で、その要素要素で、その余裕のとり方というのは、考え方があると思います。今回の場合、竜巻の風速になりますと、先ほど来、例えば21ページにも出てきますし、17ページにも、Fスケール、藤田スケールの数字が出てきます。今回、我々、竜巻検討地域、日本全国見た上で、竜巻検討地域に限定できるとした上で、その過去最大のケースがF2だという御説明で69mを設定しています。この数字、あくまで風速ですけども、考えたときに、藤田スケールというのはどうしても竜巻の場合は、設定する規模の単位になりますので、このF2のさらに上といいますと、当然、先ほど、16ページにも書いていますF3、これを考慮した上で、100mという設定をしてございます。F3につきましては、最大風速92mというのがございますので、こういったものも考慮して、100mという設計をさせていただいてございます。

以上でございます。

○長谷川チーム員　そういう意味であれば、先ほどずっと竜巻検討地域の設定ということで、かなり自分たちの地域は、ある程度、特異性というか、地域限定で考えられるにしろ、全国を見たときに、F3も、完全に排除したわけではないと、そういうことの捉え方でよろしいですか。

○日本原燃（越智センター長）　結果的にはそういう数字になっておりますけども、我々の考え方といたしましては、あくまでも我々のところの最大設計竜巻というのは、F2の69m。それに対して、余裕を見るというところで、Fスケールで余裕を見たというところでございます。

○長谷川チーム員　すみません。ですので、Fスケールで余裕を見たということは、全国を概観したときに、そこを必ずしも排除をしていない。だから排除した上でリセットしているんだったら、話はやっぱり、また別だと思うんですけど。ここは結構重要な、今、理屈として重要だと。結果論は別として、理屈として非常に、ここはちゃんとやっておかないといけないと思っていて。

それは、69は、だから地域特性を考慮すれば69mであるということは、皆さんの説明で理解はしている。だから、そこの次のステップの、飛躍しているのか、F3を全く、要するにF3は絶対に起こらないと言っているわけでは決してないのか、絶対に起こらないんだけれども、何か意味不明に考慮して、100とかという、その説明は全く違うわけですよね。ですので、そのどちらかというのが、かなりやっぱり工学的な判断をする上での重要なポ

イントではないかと思うんですけど、いかがですかと、そういうことです。
○日本原燃（青柳担任）　今のお話ですけれども、まず、我々、六ヶ所という観点から最大のものを決めましたと。そして、その次に、今度それをベースに、工学的判断をしながら設計値を決めるわけなんですけども、その工学的判断の中に、F3も当然念頭にあって工学的判断をしたということでございます。

これは今回の竜巻の設計が、今までの設計と違って、初めての設計でございますので、我々、十分余裕をとって、やっぱり安心していただくという観点で必要ですので、そういう判断でやったということでございます。工学的判断の中での余裕ということで、おっしゃるとおりだと思います。
○長谷川チーム員　すみません。だから、そこが、最後が何かいま一つはっきりしないんですけれども、皆さんの安心とかと言われちゃうと、また困っちゃうわけですよね。だからここが、聞いているのは、F3をきちんと、F3を排除してないという、そういう感覚なのか、そうではなくて全く別の話を持ち込んでいるのかという、そこだけで。

これは、要するに別のことも、みんな一緒なんですよ。ここの考えというのは、原燃として、これはもうはっきり言いますけど、例えば地震動だって、ある程度セットした中で、活断層の長さを決めました、幾つです、といったときに、じゃあ次、どのぐらいの余裕を見るんですかというのと、だから、そういうところに全部つながってきてしまうので、ここの考え方が大事だと、そのように申し上げているところです。
○日本原燃（青柳担任）　今申し上げたとおりなんですけれども、F3を排除してないわけです。工学的判断の中にしっかり入れているということでございます。
○竹内チーム員　規制庁、竹内です。

今度は防護設計のほうに飛びますけれども、資料5の41ページ～43ページにかけて、車両の対応についてということで。この竜巻発生確度、ナウキャスト、これに基づいて行動を起こすということなんですけれども、例えば、車両を逃すまでにどれだけ時間がかかるかとか、誰が運転して車両を移動させるかとか、あと、この41ページとかにもあります、飛来対策区域というのが、この飛来距離と、車両がどれだけ飛ぶかということを算出して、こういった区域を設定するということなんですけれども、こういった区域がどの辺にあって、かつ、ナウキャストが、1時間ぐらい余裕があるんでしょうか、そういった時間の、限られた時間の中で、本当に車両が全て移動できるかといった、もう少し、その実現可能性について、具体的な説明をいただくことが必要かと思います。

といいますのは、やはりこれは、車両は設計飛来物から除外するということになっておりますので、まさにこの点について、実際、実現可能性というところについて、また御説明いただければと思います。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

わかりました。それは別途御説明、資料をもって御説明させていただきます。

○竹内チーム員　はい。

あと、ちょっとこれに関連するんですけれども、先日ですかね、10月16日に、たしか東通地域で、竜巻かどうかという、そういった新聞記事が出ていましたけれども、当時とか、こういった情報といいますか、特にウォッチといいますか、情報把握というのはされていたのでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

あれはまだ竜巻というふうに認定されてはいなかったと思いますけれども、あのときに、竜巻注意報等が出たということだとか、ナウキャストの情報については把握しております。

○竹内チーム員　わかりました。そういう意味で、申請書を出された以降も、こういった情報収集というのを、当然のこと、やっているというふうに認識してよろしいわけですね。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

そのとおりでございます。

○竹内チーム員　わかりました。

○田中知委員　福西さん。どうぞ。

○福西上席技術研究調査官　今のことにも関連するかもしれません。資料のパワーポイントの41ページの、車両に対する飛来対策区域という形で、ポツの二つ目に、範囲の根拠となる車両の飛来距離は、フジタモデル等の高度な数学的モデルを用い算出する、というふうに書かれてあるんですけども、すみません、またあれかもしれませんけど、このフジタモデルの妥当性というのは、どこかで御説明いただいてないんではないかなと思うんですけれども。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

フジタモデルにつきましては、ここのほうに注釈等で書いておりますけども、米国のNRCの中ではもう採用されておりますし、我々自身も評価いたしまして、その実現性をよく再現しているモデルだというふうに考えています。それらについて、どういうものかについては、別途、資料をもって、必要あれば御説明させていただきます。

○福西上席技術研究調査官　わかりました。よろしくお願いします。

○田中知委員　どうぞ。

○竹内チーム員　規制庁、竹内です。

資料で、今日はちょっと御説明を省略されていましたけれども、34ページのほうですね。主排気筒の排気筒モニタに関してですけれども、申請書等を見た上でちょっと質問をさせていただきますけれども、今回、竜巻の防護対象としては、耐震Sクラスのものを対象としているということですけれども、この排気筒モニタにつきましては、この評価結果にも書いてありますけれども、機能喪失をするということで、それへの対応といたしましては、再処理の運転を、燃料の再処理を停止することで対応するということになっておりますけれども。

ただ、先ほどの溢水の中でも、こちらから指摘させていただきましたけれども、条文全体を見渡したときに、この排気筒モニタというのは、停止時であっても、監視機能というのは求められていることになりますので、そういった点で、また全体を見渡した上で、排気筒モニタというものをどうするかということを、また御説明いただきたいと思います。

これと、排気筒モニタにも関連するんですけれども、同じその監視機能が要求されるものとして、今回、Sクラスに入っていないかもしれませんけれども、モニタリングポストなんかも、一応事故時、通常運転時、それから停止時、そういったときにおいても監視機能というのは要求されておりますので。

たしか評価ガイドですと、防護の対象にした場合にどうするかという話ではあるんですけれども、許可基準では、機能維持を要求しているということ、安全機能を確保されることが要求されることになりますので、例えばその代替機能を用意するとか、防護しなくても、機能を確保するといった点での説明が必要かと思いますので、それもまた別途説明をお願いします。

○日本原燃（青柳担任）　今の件は、先ほどの件と一緒に整理して御回答いたします。

○竹内チーム員　わかりました。

○田中知委員　あと、いかがでしょう。

長谷川さん。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

本日、先ほど、竜巻のほうの最初の竜巻の設定とか、それから防護対象設備というところに関しては、少し、溢水と似たような議論をさせていただいたんですけど、竜巻の防護

対策については、特段、我々、本日、説明はしていない、説明というか議論、意見を求めていないんですけれども、ここについては、一般的な今までの原燃さんの考えの、自然外力に対する防護の基本的考え方というのが、若干異なっていて、それは、設計飛来物に対して、多少の損傷を許容した上で、補修とかそういうのを考えてやるという、そういう物の考え方については、若干、地震なんかとは少し異なっているところもあります。

それで、そこで必要な検討みたいなのを、我々は今、申請書も含めて、細かくチェックをしています。今、原燃のこの申請書の中で足りているのか、そうでないのか、必要なことは何なのだということを、今、整理しているところで、かなりいろんな観点からお尋ねしないといけないことがたくさんあるというふうに思っています。ぽろぽろ言っても仕方がないので、我々の中できちっと整理をした上で、考え方含めて、次回以降、いろいろお尋ねしたいと思いますので、本日は、だから、何も質問しなかったからといって、これで我々が質問がないということではないことを、一応最後に言っておきます。

以上でございます。

○田中知委員　ということでございますが、私からも、今、同じようなことを感じ、ちょっと、気がつきました。例えば、排気筒が、倒れることはないんだけど、破損したときにどうなるかと。ここだけ見ると、再処理を停止すると書いているんですよね。停止するといっても、例えば溶解槽はどうなるかとか、もしかしたら重大事故との関係はどうなるかとか、その辺をなくちゃいけないだろうし、それからディーゼル発電機、二つあるうちの、冷却のところで使いまして、1個だけあればいいんだという話をしつつ、1個持っていて、その後でどうなるか、そこの考え方とか、何かいろんな点で、もうちょっと規制庁のほうでも整理されるみたいですので。

全体的なことでもいいですけど、特にございますか。

じゃあ、今日、何点か聞かせていただきましたが、最後に、長谷川さんのほうからございましたように、もうちょっと申請書を読ませていただき、また、これから出てくるであろう重大事故との関係とか、その辺についても、どういうふうに関係するかについて、ちょっと頭の隅に置きながら、重要な質問をこれからさせていただきたいなと思います。

何か、石井さんのほうからございますか。

○石井チーム長補佐　ちょっと今後の予定について、よろしいでしょうか。

次回以降については、本日の指摘についての回答を含めまして、準備が整ったところで、速やかに会合を開催したいと思っております。

1点、日本原燃に確認したいと思うんですが、よろしいでしょうか。

先ほど、記載不備の修正などについては、次回、11月末というようなお話もちょっとありましたけれども、申請が1月に出て、3月の段階で申請内容の見直しという方針を表明されまして、もう半年以上かかっております。その時点では、速やかに補正をするというようなお話で、5月、8月と補正がございましたけども、当時、3月の時点で見直しの方針を示された中で、最も分量の多い重大事故対策については、まだ何も示されていないという状況、基本方針は出されていますけど、具体策は示されていないという状況かと思います。

これは、非常に内容が膨大であるということも我々理解していますし、これを急がせるというつもりはなく、きちっとしたものを出していただきたいとは思っておりますが、我々の審査の今後の見通しなどを考える上で、既に計画などを御検討などされているのであれば、現状をちょっとお話しいただけないかと思っていますが、いかがでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　重大事故については、現在、さらに検討を深めてございます。今までの他の審査なんかの状況も鑑みまして、私どもの今までの申請書の中身、こういったものが、審査の要求レベルの内容に至っているかどうか、こういった点を踏まえて、今やってございますので、もう少しスケジュール的なことについても申し上げるには時間がかかりますので、先ほど申し上げました設計基準のほうを次回やっていただきまして、全体が見える状況になりましたら、また御説明したいと思います。

○田中知委員　よろしいですか。

それでは、これをもちまして本日の審査会合を終わりにしたいと思いますけども、1個目の議題でございました、溢水と化学薬品の漏えい等につきましては、ちょっと、両者の間で残された課題といいましょうか、指摘のところについて確認させていただき、次回に説明いただくと。それから、竜巻については、次回のときにもちょっと説明、コメントをしますし、また、必要があれば、前もって、会合でもって集って、両者で調整して、どういう質問をするかというようなことで、ちょっとこちらのほうでも整理したいと思います。

そういうことで、次回はまだ開催日が決まらない状態でございますけども、今、石井さん、あるいはまた日本原燃から状況があったとおりでございますので、規制庁あるいは規制委員会として、しっかりとして対応していきたいと思います。よろしくお願いします。

それでは、これをもちまして本日の審査会合を終わりにしたいと思います。どうもありがとうございました。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第31回

平成26年10月29日（水）

原子力規制委員会

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第31回　議事録

１．日時

平成２６年１０月２９日（水）１３：４０～１４：０２

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ｂ

３．出席者

原子力規制庁

櫻田　道夫　　原子力規制部　新基準適合性審査チーム　チーム長

大村　哲臣　　原子力規制部　新基準適合性審査チーム　チーム長代理

黒村　晋三　　原子力規制部　新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

杉山　和幸　　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

大浅田　薫　　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

井上　裕史　　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

島村　邦夫　　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

反町　幸之助　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

桝見　亮司　　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

中島　智　　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

木村　仁　　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

石島　清見　　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

横山　邦彦　　原子力規制部　安全規制管理官(新型炉・試験研究炉・廃止措置担当)付
品質管理専門官

芝山　隆　　原子力規制部　安全規制管理官(新型炉・試験研究炉・廃止措置担当)付
統括原子力施設検査官

岡村　潔　　原子力規制部　安全規制管理官(新型炉・試験研究炉・廃止措置担当)付
統括原子力施設検査官

楠見　好章　　原子力規制部　安全規制管理官(新型炉・試験研究炉・廃止措置担当)付

統括原子力施設検査官

独立行政法人日本原子力研究開発機構

小野寺　淳一　保安管理部　上級技術主席・部長

大河原　正美　保安管理部　施設安全課技術主幹

鳥居　義也　研究炉加速器管理部次長

永冨　英記　研究炉加速器管理部　JRR-3 管理課技術主幹

荒木　正明　研究炉加速器管理部　JRR-3 管理課技術副主幹

山崎　敏彦　建設部　耐震対応整備室長

瀬下　和芳　建設部　耐震対応整備室主査

佐々　陽一　放射線管理部　環境放射線管理課長

古澤　孝之　安全・核セキュリティ統括部　安全・核セキュリティ推進室主査

国立大学法人京都大学

中島　健　京都大学原子炉実験所　教授

釜江　克宏　京都大学原子炉実験所　教授

山本　俊弘　京都大学原子炉実験所　准教授

高橋　知之　京都大学原子炉実験所　准教授

福谷　哲　京都大学原子炉実験所　准教授

上林　宏敏　京都大学原子炉実験所　准教授

堀　順一　京都大学原子炉実験所　助教

八島　浩　京都大学原子炉実験所　助教

川辺　秀憲　京都大学原子炉実験所　助教

長谷川　圭　京都大学原子炉実験所　技術職員

４．議題

（１）日本原子力研究開発機構の試験研究用等原子炉施設（ＪＲＲ－３）の申請内容に係る主要な論点について

（２）京都大学の試験研究用等原子炉施設（ＫＵＲ）の申請内容に係る主要な論点について

５．配付資料

資料１　日本原子力研究開発機構の試験研究用等原子炉（ＪＲＲ－３）設置変更許可申請等の申請内容に係る主要な論点

資料２　京都大学研究用原子炉（ＫＵＲ）設置変更承認申請等の申請内容に係る主要な論点

６．議事録

○大村チーム長代理　それでは、定刻になりましたので、第31回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を開始いたします。

今回の審査会合におきましても地震・津波関係、それから施設関係と両方に関係する内容が出てきますので、櫻田チーム長、それから私、チーム長代理の大村の両名が出席をしております。

本日の審査会合の配付資料につきましては、議事次第に記載のとおりでありますので、これは確認を省略させていただきます。

それでは、早速本日の議事に入りたいと思いますが、本日は第28回審査会合時において事業者から説明があり、それに対する質疑応答、それからその後ヒアリングも行ったということで、それらを踏まえまして、主要な論点について規制庁のほうでとりまとめたということで、それを提示をしたいというふうに思います。

それでは、議題の1としまして、日本原子力研究開発機構のJRR-3の申請内容に関する主要な論点について資料1に基づきまして、大浅田チーム員と杉山チーム員からそれぞれ説明をお願いします。

○大浅田チーム員　地震・津波担当の大浅田でございます。

それでは、私のほうからは、地震と津波と火山に関わる主要な論点について説明をいたします。なお、これらは現時点におけるものでございますので、今後の審査の進捗によって変更が有り得ることを申し添えておきます。

まず、地盤・地震関係ですが、7点ございまして、1点目は、 敷地の地質・地質構造を把握するために実施した調査・分析について、詳細な評価結果を説明すること。

二つ目は、敷地周辺陸域の断層の評価において、破砕部の固結等、断層の性状のみで活動性否定の根拠としている場合は、異なる手法による活動性否定の根拠も示すこと。

3点目は、耐震重要施設、いわゆるSクラスでございますが、これの基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に関わる詳細な評価結果を説明すること。

4点目は、これは内陸地殻内断層関係でございますが、F1断層と北方陸域の断層の同時活動性を考慮するに当たり、2011年東北地方太平洋沖地震の影響を踏まえたF1断層の評価の内容及び断層両端の止めに関する評価結果を提示すること。

5点目は、プレート間地震でございますが、本サイトは太平洋側のサイトでございますので、プレート間地震というのは、基準地震動を策定する上で重要なポイントとなります。従いまして、プレート間地震について、地震規模、震源領域等の設定に関わる詳細な評価結果を説明すること。

6点目は同様に、プレート内地震について、ディレクティビティ効果等を考慮した不確かさに関する検討内容も含め、地震規模、震源領域等の設定に関わる詳細な評価結果を説明すること。

7点目は、「震源を特定せず策定する地震動」に関して、基準地震動評価ガイドにある地震観測記録収集対象事例の16地震について、詳細な評価結果を説明すること。

次に、津波関係として2点ございます。

1点目は津波の評価について、波源の位置、波源の特性等の設定に関わる詳細な評価結果を説明すること。

2点目は、これは太平洋側サイトでございますので、プレート間地震の波源として、東北地方太平洋沖地震の割れ残り領域をもとに波源を設定されるかと思いますが、宮城沖～福島沖の領域を含めないこととした検討内容を詳細に説明すること。

次に、火山関係として1点ございまして、敷地への降下火砕物等の堆積量に関して、詳細な評価結果を説明すること。

地震、津波、火山関係については以上でございます。

○杉山チーム員　規制庁の杉山です。

裏のページになりますけれども、施設関係について御説明いたします。全部で6点ということになっています。

1点目は、 安全機能を有する施設に関し、施設毎の重要度に応じた安全設計に係る具体的な分類の考え方及び結果について整理し、分類に応じた設計方針について説明すること。また、当該施設と多量の放射性物質等を放出する事故の拡大防止との関連について説明すること。

二つ目ですが、外部からの衝撃による損傷の防止に関し、自然現象及び人為事象に対し安全機能を損なわない設計であることについて、次の事項に関して具体的に説明すること。

まず一つ目ですが、想定される自然現象及び人為事象の抽出の考え方。

二つ目が、竜巻及び火山影響評価等を踏まえた防護設計ということで、基準竜巻の設定や防護策等についてお願いしたいということでございます。

それから三つ目は、施設周辺の状況を踏まえた評価ということで、森林火災、近隣工場の火災、航空機落下等、これに基づく防護設計をお願いしたいということでございます。

それから三つ目ですが、内部火災や内部溢水等による損傷の防止に関し、設計基準の範囲を明確にした上で、施設の特徴を踏まえた安全機能を損なわないための対策について説明すること。特に、内部火災につきましては不燃材、難燃材等の使用範囲に対する考え方について具体的に説明をお願いしたいということでございます。

四つ目ですが、設計基準事故の評価に関し、事故の選定の考え方や評価における最新知見の反映等を整理し説明をお願いしたいということです。また、設定いたしました事故シナリオに対する対策等について説明すること。

五つ目ですが、設計基準事故等が発生した場合の敷地内の外部見学者、それから研究者等、工場等内の全ての人に対する対策及び手順等について説明すること。

六つ目ですが、多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止に関し、原子炉施設から多量の放射性物質等を放出するおそれのある事故についての考え方を説明するとともにその評価を踏まえた対策について、以下を踏まえて説明をしていただきたい。

一つ目が、事故への対処の考え方及びその設備を含めた対策ということで、業務従事者への防護策を含むということでお願いしたいと思います。

二つ目ですが、措置のための所要時間、体制及び手順を含めた人が行う対策及びその教育・訓練等の実施状況について説明をお願いしたいということでございます。

○大村チーム長代理　今後の審査に当たりましては、これは新規制基準、基準の各項目について個別詳細に適合性を確認をしていくということになりますけれども、今説明があったのはその中でも特に主要な論点、重要だと思われる点について提示をしたということで、これは留意をして、説明なり、審査に望んでいただければと、そういう趣旨であります。

こちらからの説明は以上ということになりますけれども、今の説明につきまして、事業者から何かこの際、確認しておきたいことなどありましたら、お願いをしたいと思います。

○原子力研究開発機構（鳥居次長）　加速管理部の鳥居でございます。

本日かなり具体的に論点整理していただきまして、我々これらについては確実に答えていきたいというふうに考えています。

先ほどお話ありましたように全体の適合性というものを示しつつ、これらの論点を踏まえた回答ができればというふうに思います。

ちょっと担当のほうから、今日確認しておきたい事項がありましたら。

じゃあ、本日のところは、これは承りまして、今後の説明、ちゃんとしていきたいと思います。

○大村チーム長代理　それから、前回これも申し上げたことだと思いますが、今後の進め方は、これは事業者のほうでどういう形で効率的に説明するのか、その辺りをよく検討いただいて、ヒアリング等でも打ち合わせがありますので、進め方の段取りについては、そういう事務的な件はよく相談をして進めていただければというふうに思っております。

こちらからは何か追加でありますか。よろしいですか。

それでは、短時間でありましたけれども、議題の1はこれで終了したいと思います。

それでは、事業者の入れ替わり等がありますので、すぐ入れ替わっていただいて、それが済み次第、再開をしたいというふうに考えております。

（休憩　日本原子力研究開発機構退室　京都大学入室）

○大村チーム長代理　それでは、引き続き審査会合を行います。

ここからは、議題の2として、京都大学のKURの申請内容に係る主要な論点について、資料2に基づきまして、大浅田チーム員、それから杉山チーム員から説明をいたします。

○大浅田チーム員　地震・津波担当の大浅田です。

それでは、私のほうからは資料2に基づきまして、地震、津波、火山に係る主要な論点を説明します。

なお、柱書きにございますように、これらは現時点におけるものでございまして、今後の審査の進捗により変更が有り得ることを申し添えておきます。

まず、地盤・地震関係でございますが、4点ございます。

1点目は、敷地の地質・地質構造を把握するために実施した調査・分析について、詳細な評価結果を説明すること。

2点目は、耐震重要施設、Sクラスでございますが、これの基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に関わる詳細な評価結果を説明すること。

3点目は、基準地震動の震源断層である中央構造線断層帯について、詳細な評価結果を説明すること。

4点目は、「震源を特定せず策定する地震動」に関して、基準地震動評価ガイドにある

地震観測記録収集対象事例の16地震について、詳細な評価結果を説明すること。

次に、津波関係でございますが、津波評価について、波源の位置、波源の特性等の設定に関わる詳細な評価結果を説明すること。

次に、火山関係でございますが、敷地への降下火砕物等の堆積量に関して、詳細な評価結果を説明すること。

地震、津波、火山関係については以上でございます。

○杉山チーム員　規制庁の杉山ですけど、引き続きまして、施設関係の論点についてご説明いたします。中身は6個ほどございます。

一つ目が、安全機能を有する施設に関し、施設毎の重要度に応じた安全設計に係る具体的な分類の考え方及び結果について整理し、分類に応じた設計方針について説明すること。また、当該施設と多量の放射性物質等を放出する事故の拡大防止との関連について説明すること。

二つ目ですが、外部との衝撃による損傷の防止に関し、自然現象及び人為事象に対し安全機能を損なわない設計であることについて、次の事項に関して具体的に説明することということで、三つございます。

一つ目が、想定される自然現象及び人為事象の抽出の考え方。

二つ目が、竜巻及び火山影響評価等を踏まえた防護設計ということで、基準竜巻の設定及び防護策等について説明をお願いしたいということです。

三つ目が、施設周辺の状況を踏まえた評価ということで、森林火災、近隣工場等の火災、航空機落下等ということに基づく防護設計について説明をお願いしたいということでございます。

裏に行っていただきますと三つ目ということで、内部火災や内部溢水等による損傷の防止に関し、設計基準の範囲を明確にした上で、施設の特徴を踏まえた安全機能を損なわないための対策について説明すること。特に、内部火災につきましては、不燃材、難燃材等の使用範囲に対する考え方について具体的に説明することをお願いしたいということでございます。

四つ目でございますが、設計基準事故の評価に関し、事故の選定の考え方や評価における最新知見の反映等を整理し説明すること。また、設定しました事故シナリオに対する対策等について説明すること。

五つ目でございますが、設計基準事故等が発生した場合の敷地内の外部見学者や研究者

等、工場等内のということで、京都大学原子炉実験所内の全ての人に対する対策及び手順等について説明することということになります。

六つ目ですが、多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止に関し、原子炉施設から多量の放射性物質等を放出するおそれがある事故についての考え方を説明するとともにその評価を踏まえた対策について、以下を踏まえて説明することをお願いしたいということで二つございます。

一つ目が、事故への対処の考え方及びその設備を含めた対策等ということで、従事者等の防護策を含めてお願いしたいということでございます。

二つ目ですが、措置のための所要時間、体制及び手順を含めた人が行う対策及びその教育・訓練等の実施状況について説明をお願いしたいということでございます。

以上でございます。

○大村チーム長代理　議題の1でも申し上げたことなんですけれども、今後の審査に当たりまして、新たな規制基準、昨年つくりましたものについて、各項目への適合性について詳細に聴取をして審査を進めていくということになりますけれども、今日の説明は特にその中でも主要な論点、それから特に留意いただきたいということを提示をしたと、そういう趣旨でございます。

こちらからの説明は以上ということですけども、今の説明につきまして、この際何か確認等ありましたら、お願いいたします。

○京都大学（釜江教授）　京都大学の釜江と申します。

これは確認ですけども、施設関係のところで、外部からの衝撃うんぬん、幾つかありまして、「想定される自然現象及び人為事象の抽出の考え方」。これは、Sクラスがある、そういうことでよろしいでしょうか。そういう内容でよろしいでしょうか。

○杉山チーム員　Sクラスあるというのはどういう意味で。

○京都大学（釜江教授）　例えば、自然現象というのは地震、津波も当然その中に入ると思うんですけど、それは別途地震・地盤、地震のところでいろいろと御審議いただくことになると思うんですけど、ここで「抽出の考え方」とございますけれども、これはちょっと具体的に、もしお教えいただけたらと思いますけれども。

○黒村チーム長補佐　多分、立地地点が決まっていますので、そこで想定される、竜巻であれば、どういう風速のものが考えられるかとか、あとは人為事象であれば、周りに工場があれば、そこからの火災等が考えられると思いますので、そういうことを踏まえた上で、

どういうふうにしてそれらを設定しているかということを御説明いただきたいということでございます。

○京都大学（釜江教授）　こだわって申し訳ございません。自然現象の中には地震、今ちょっと地震のことは少しお話しされませんでしたけど、それは別だと思ってよろしいでしょうか。

○黒村チーム長補佐　それは上のほうでということで考えてございます。

○京都大学（釜江教授）　わかりました。

○京都大学（中島教授）　事故対応のところで、手順・体制等というところの説明がございますけれども、これは多分、設置許可申請書というよりは、その下部規定での対応が主に、具体的なところはそういうところに出てくるかと思うんですが、ここでの説明としては、要するにどこまでを範囲として含めればいいのかというところをちょっとご確認をお願いいたします。

○黒村チーム長補佐　一番最後の●のところでございましょうか。

○京都大学（中島）　はい。

○黒村チーム長補佐　具体的に言いますと、多分、LOCAが発生したときに外部からの注水をするというところで、多分、時間的余裕というものを設定されるんじゃないかと思いますので、その手順、その時間内にちゃんと必要な措置がとれるかとか、そういったことを御説明いただきたいということでございます。

○大村チーム長代理　今の件は、具体的には手順そのものは保安規定等に関わることも多いと思うんですが、それが成立をするという基本的な考えのところは、許可のところでしっかりと確認をしておく。こういう趣旨だということですね。

○京都大学（中島教授）　わかりました。

○櫻田チーム長　今の件ですけれども、これは核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査ということで、設置変更許可のところだけを審査対象にしている会合ではないので、保安規定までを含めていろいろと審査をしていくという、そういう視点で今考えられていることを示していく、そういう理解でお願いいたします。

○京都大学（中島教授）　わかりました。ありがとうございます。

○大村チーム長代理　それでは、それ以外に何か確認事項等ありますでしょうか。

○京都大学(中島教授)　ないと思います。

○大村チーム長代理　よろしいですか。

規制庁のほうからは、特に何かそれ以外に追加のことはないですか。よろしいですか。

それでは、本日の議題は以上ということですので、これも議題１のときに申し上げた話なんですが、前回も申し上げたかもしれませんが、今後の具体的な進め方については、これは申請者のほうで、どういうところをどういうふうに説明するのかということについてはよくご検討いただいて、その進め方等の事務的な手順、これについてはよく事務局で、こちらの担当課のほうと打ち合わせをした上で審査に望んでいただきたいと、こういうふうに考えております。よろしくお願いいたします。

それでは、次回の審査会合につきましては、ヒアリング等の結果を踏まえて設定を改めてさせていただくということで、日程が決まりましたら別途お知らせをするということにさせていただきたいと思います。

それでは、以上をもちまして、本日の審査会合を終了いたします。御苦労さまでした。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第32回

平成26年11月21日（金）

原子力規制委員会

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第32回　議事録

１．日時

平成２６年１１月２１日（金）１０：００～１２：０１

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

担当委員

石渡　明　　原子力規制委員会　委員

原子力規制庁

櫻田　道夫　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長

大村　哲臣　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長代理

小林　勝　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

石井　康彦　　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

森田　深　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

大浅田　薫　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

御田　俊一郎　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

長谷川　清光　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

反町　幸之助　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

佐藤　秀幸　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

海田　孝明　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

尾崎　正紀　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

吾妻　崇　　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

内田　淳一　　技術基盤グループ安全技術管理官（地震・津波）付　技術研究調査官

日本原燃株式会社

齋藤　英明　　理事　再処理事業部　土木建築部長

金谷　賢生　　理事　再処理事業部　部長

佐々木　泰　　再処理事業部　土木建築部　部長

蒲池　孝夫　　再処理事業部　土木建築部　課長

川野　啓　　再処理事業部　土木建築部　課長

高橋　一憲　　再処理事業部　土木建築部　耐震技術課長

柏崎　宏幸　　再処理事業部　土木建築部　耐震技術課　主任

大塚　拓　　再処理事業部　土木建築部　耐震技術課

上田　圭一　　財団法人電力中央研究所　副研究参事

佐々木俊法　　財団法人電力中央研究所　主任研究員

４．議題

（１）日本原燃(株)再処理施設及びＭＯＸ燃料加工施設の地震等に対する新規制基準への適合性について

（２）その他

５．配付資料

資料１　再処理施設、ＭＯＸ燃料加工施設　敷地周辺陸域の活断層評価の内、出戸西方断層（コメント回答）

６．議事録

○石渡委員　定刻になりましたので、ただいまから核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合第32回会合を開催します。

本日は、事業者から活断層評価について説明していただく予定ですので、担当である私、石渡が出席しております。

では、本日の会合の進め方等について、事務局から説明をお願いします。

○小林チーム長補佐　管理官の小林でございます。

本日の審査会合の進め方でございますけど、日本原燃の再処理、MOX燃料加工に係る活断層評価の内、出戸西方断層についてのコメント回答でございます。資料については1点のみでございます。

事務局からは以上でございます。

○石渡委員　よろしければ、このように進めたいと思います。

では、議事に入ります。

日本原燃株式会社から、六ヶ所再処理施設等の敷地周辺陸域の活断層評価の内、出戸西方断層について、御説明をお願いいたします。

○日本原燃（齋藤理事）　日本原燃土木建築部長の齋藤でございます。

本日は、御説明の機会をいただき、誠にありがとうございます。

本日、当社からは、私を含め8名、さらに電力中央研究所から2名出席しております。

準備しました資料は、お手元の再処理施設並びにMOX燃料加工施設における敷地周辺陸域の活断層評価の内、出戸西方断層に関するコメント回答をまとめたものでございます。

限られた時間内での御説明となりますが、効率的な説明を行うとともに、御質問などには丁寧にお答えするよう心がけてまいりますので、何とぞよろしくお願い申し上げます。

では、引き続き、柏崎のほうから詳細な説明を申し上げます。

○日本原燃（柏崎主任）　日本原燃の柏崎でございます。

私のほうから、まず資料に基づきまして、再処理施設、MOX燃料加工施設敷地周辺陸域の活断層評価の内、出戸西方断層のコメント回答について、御説明いたします。

○石渡委員　すみません、もうちょっとマイクを近づけてお願いします。

○日本原燃（柏崎主任）　それでは、1ページ目でございますが、まず、敷地周辺陸域の活断層評価に係る審査会合及びこれまでのヒアリングの指摘事項に対する対応状況ということでございます。

まず、調査地点としまして、出戸西方断層、まず南端につきましては、対応状況としまして、調査及び取りまとめが概ね終了してございまして、今回中間報告することでございます。また、その他、北端等につきましては、調査は終了してございますが、現在取りまとめ中でございます。

続きまして、出戸西方断層以外の調査地点になりますが、例えば敷地周辺陸域の火山灰調査から、淋代東方のリニアメント・変動地形に至るところでは、まず調査は終了しておりまして、取りまとめを行っているところでございます。また、有戸南方と小田野沢西方につきましては、ヒアリングで回答済みでございますが、一部コメントについて対応中ということでございます。

これらの指摘事項に対応する調査地点ということでございまして、左が半径30km圏、右が100km圏まで範囲を広げたところでございまして、赤の丸で囲っているところが調査地点になってございます。

また、今回御説明する内容でございますが、まず出戸西方断層の南端評価に係る指摘事項というところでございまして、指摘事項のところをちょっと読ませていただきます。南端のB測線において、ボーリング調査結果から止めとして評価しているが、ボーリングは点でしか確認できないため、トレンチ調査等を実施し、面的に確認する必要がある。南方のON測線については、断面図の縦軸が大縮尺であり、ボーリング間隔も広く、データとしては不十分であることから、変位の評価としては精度が低いため、この位置では止めにならない。B測線で止めるのであれば、トレンチ調査、反射法地震探査等を実施し、確認する必要がある。

また、出戸西方断層南端の追加調査について、図を見ると一番北に$L_C$リニアメント、また、D-1露頭があるが、これらの南方延長位置を見ると、今回実施するトレンチ調査位置に掛かっていないのではないか。トレンチを広げるか、浅層反射法地震探査等を行って確認する必要があるということで、第11回と第12回の審査会合による指摘事項でございます。

また、表下の二つ、○がございますが、今回、中間報告を行うに当たりまして、まず敷地周辺の活断層の中で、敷地に顕著な影響を及ぼすおそれのある断層は、出戸西方断層でございまして、今回、当該断層に関する指摘の内、断層南端の指摘事項に関して調査結果が概ね取りまとめられたことから中間報告を行うものでございます。まだ現在も調査中でございまして、段丘面の認定ですとか、反射断面の解釈等、再評価を行い、改めて報告する予定でございます。

また、本報告は平成26年11月16日時点までの調査結果に基づき取りまとめものでございまして、断層の北端の調査結果と合わせた出戸西方断層全体のコメント回答、並びに出戸西方断層以外の断層に関するコメント回答については、次回以降の審査会合で報告したいと考えてございます。

続きまして、目次でございます。まず第1章、第2章のところでございますが、ここは既往の調査結果の御説明になります。3章につきましては、出戸西方断層南端付近の調査結果ということで、既往の調査結果と、今回行いました追加調査結果に係る中間報告の御説明になります。

まず、第1章の御説明をいたします。

まず、敷地の概要でございます。再処理施設とMOX燃料加工施設の敷地は六ヶ所地域にございまして、台地に位置しているというところでございます。

続きまして、地質層序表でございます。左が周辺陸域の地質層序、これが半径30km圏に

なってございます。右が近傍陸域の層序表ということで、敷地から半径5km圏の層序表になってございます。出戸西方断層に関するところは、近傍陸域の層序表というところですが、古いほう、下位から、泊層、鷹架層、砂子又層、段丘堆積層などが分布しているというところでございます。

続きまして、地質図になります。敷地がある六ヶ所地域につきましては、主に新第三系中新統の泊層、鷹架層、鮮新統～下部更新統の砂子又層、第四系につきましては段丘堆積層等が分布しているという状況でございます。

続きまして、地形面区分図でございます。敷地の周辺、太平洋側と陸奥湾側には、主に中位面が分布してございまして、台地には高位面が分布しているというところでございます。

続きまして、段丘堆積層とテフラの層位関係でございますが、左側に敷地周辺で確認される示標テフラがございますが、例えばMIS5eにつきましては、洞爺火山灰と中位段丘堆積物の層位関係から、中位面を区分しているというところでございます。

続きまして、周辺の断層でございます。周辺の主要な断層の位置及び将来活動する可能性のある断層等の位置と諸元を示してございます。左の図でございますが、黄色いボックスにつきましては、将来活動する可能性がある断層等と評価している断層でございまして、右に断層の長さですとか、マグニチュードの諸元を記載してございます。今回の中間報告を行う出戸西方断層につきましては、9番目の断層でございまして、長さが10km、震央距離8kmということでございます。

続きまして、敷地に顕著な影響を及ぼすおそれのある活断層の検討ということで、検討を二つ行ってございます。まず、検討①ということで、マグニチュードと、震央距離と、あと震度の関係から、震度5以上の影響を及ぼす可能性があるという断層として、「折爪断層」、「横浜断層」、「上原子～七戸西方断層」、この3断層を取り上げてございます。

また、比較検討②ということで、断層の長さの短い活断層――出戸西方断層とF-d断層、海域の断層になりますが――これらの断層のうち、最も影響があるということで、「出戸西方断層による地震」を選定してございます。

この検討から得られた4断層につきまして、応答スペクトルの比較検討を行ってございまして、その結果、敷地に特に大きな影響を及ぼすと予想される地震として、「出戸西方断層による地震」が選定されてございます。

続きまして、第2章でございます。

まず、出戸西方断層に係る文献調査でございますが、「新編 日本の活断層」が長さ4km、活動度B、確実度Ⅲの「出戸西方断層」として図示・記載してございます。②番のところになります。

続きまして、空中写真判読でございます。左が北、右が南になってございます。まず中央部の棚沢川から南、右側におきましては、リニアメントとして、$L_B$、$L_C$、$L_D$ランクのリニアメントを判読してございます。これらは主に中位面の境界を判読しているものでございます。また、左側の北側というところがございますが、ここは山地になってございまして、この山地の中に$L_D$リニアメントということで、判読しているところがございます。

続きまして、旧汀線高度分布の検討でございます。旧汀線につきましては、$M_1$面、$M_2$面、$M_3$面で、旧汀線高度を測定してございまして、例えば$M_1$面、この赤の線のところになりますが、出戸西方断層は、今、約10kmとして評価してございますが、その南側6km区間につきましては、$M_1$面を御覧いただくと、中位段丘面の旧汀線高度の高まりが認められる区間ということで、これはリニアメント・変動地形を判読している位置に対応している区間になってございます。

続きまして、地形断面の検討でございます。左の図に、まず旧汀線高度に高まりが認められる区間を設定してございますが、これは先ほど御説明した6km区間の箇所になってございます。断面で行きますと、③～⑦が該当しまして、これらの区間におきましては、明瞭な断層崖あるいは撓みが認められる区間になってございます。

一方で、これらの北側、南側につきましては、変動地形は認められておりませんで、現在の海底勾配と比べて、有意な差のない段丘面の勾配が広がっているという状況になってございます。

以降、拡大図になってございますので、割愛させていただきます。

続きまして、24ページ目、地質平面図でございます。出戸西方断層周辺におきましては、新第三系中新統の泊層、鷹架層、第四系としては中位段丘堆積層などが分布しているところでございます。

また、出戸川沿いの$L_B$リニアメントに対応する位置におきまして、泊層中に西傾斜の断層を確認してございます。これが上の図の真ん中のボックス――断層露頭位置(DW-1露頭)というところでございます。赤丸している箇所でございます。

また、その南におきまして、$L_C$リニアメントに対応する位置におきましてD-1露頭ということで、逆断層露頭を確認してございます。

また、棚沢川より以北におきましては、御宿山北方断層ですとか、東方の断層を確認してございまして、泊層の分布から、正断層センスであることを確認してございます。

続きまして、地質断面図でございます。①～③断面につきましては、これは御宿山関係の断層の図示範囲になってございます。

また、④～⑦断面につきましては、出戸西方断層を確認している区間でございまして、さらに⑧断面におきましては、断層が認められず、鷹架層が東側に緩く傾斜するという状況を確認してございます。

○日本原燃（高橋課長）　それでは、3章より、高橋より御説明をさせていただきます。

27ページでございます。追加調査の概要ということで、左側に図面を描いてございますが、$L_C$リニアメント～$L_D$リニアメント、この範囲の南方側、出戸西方断層南方付近の調査結果ということで、真ん中に拡大図を載せてございます。

調査といたしましては、凡例に記載がございますとおり、大きくはトレンチ調査といたしまして、トレンチ1期、2期、3期、ほぼ真ん中のところに記載しているところでございます。

ボーリング調査につきましては、赤丸と黒丸で、小さくて恐縮ですが描いてございまして、赤丸のものにつきましては現在も実施中というところで、後ほど御説明しますが、5孔、まだ実施中のものがございます。必要に応じてボアホールカメラなど孔壁観察を実施しております。

紙面の赤い線で記載してございますが、①～③まで、この部分が反射法地震探査を実施しているところでございます。また、緑色の測線で、東西南北にLine-1、Line-Bと書いてございますが、こちらも反射法地震探査を実施したものでございまして、現在、MDRSによる再解析を実施中というところでございます。

また、トレンチ調査、ボーリング調査を実施した際には、下に書いたようなCTスキャン、研磨面観察、条線観察、薄片観察ということを実施しております。また、地形面につきましては、DEMを現在作成中でございます。

28ページ、空中写真判読でございます。先ほど柏崎より御説明しましたので、この部分につきましては割愛いたしますが、$L_C$リニアメントというものが段丘面の崖のところで確認されて、その南に$M_2$面の端に$L_D$リニアメントが判読されると。それよりも南、トレンチ1期、2期、3期よりも南以降には、リニアメント・変動地形は判読されないという状況でございます。

続いて、29ページでございます。こちらも先ほど柏崎のほうから御説明しておりますが、紙面の左側、中央付近に出戸川と書いてございます。$L_B$リニアメントに対応する位置に断層露頭が確認されます。

また、紙面の下のほう、老部川と書いてあるところのすぐ北側になるんですけれども、この位置に、$L_C$リニアメントに対応する位置に断層露頭が確認されているという状況でございます。

30ページでございます。こちらは先ほどの調査範囲を示したところの鷹架層上限面図でございます。次ページ以降に、ここに書いてございます、北はXから、南はFまで、この部分の東西断面を次ページ以降、31ページ以降に記載してございます。まず、全体の構造ですけれども、北東－南西走向で、南東に緩く傾斜する大局的な地質構造が、B測線付近以北では南北走向となり、東へ急傾斜しているという状況でございます。

31ページでございます。先ほどの東西断面を左上から北になっておりまして、右下が一番南のF断面、32ページ～35ページにそれぞれの拡大図面がございますので、必要に応じて御覧ください。北東-南西走向で、南東に緩く傾斜する大局的な地質構造が、B測線付近以北では南北走向となりまして、東へ急傾斜している様子が見てとれると思います。

拡大図は飛ばさせていただきまして、36ページでございます。それぞれ、断層を確認した露頭の状況を露頭ベースから条線観察までした結果をここで御説明をさせていただきます。まず最初に、北から順番に行きますけれども、$L_B$リニアメントのところで確認できた断層露頭の位置でございます。紙面の真ん中のところにオレンジ色で描いている線、これが$L_B$リニアメントでございまして、その北側の川の右岸側に断層露頭が確認できまして、ここでは2条の断層を確認してございます。それはDW-1という露頭とDW-2という露頭がございます。それで、下のところに全体のリニアメントの位置と、断層の位置というものを描いてございます。

なお、こちらの図面は、ここにも書いてございますとおり、東西を反転をさせて記載をしてございますので、御注意いただければと思います。

続いて、37ページでございます。露頭観察レベルでの結果ということでございまして、泊層の砂質凝灰岩と凝灰角礫岩とを境する西傾斜の逆断層。断層の走向傾斜は、N44° E54° Wでありまして、断層面は明瞭でシャープであります。断層面にはフィルム状の断層粘土が認められます。断層面の上盤側には、断層面から幅約40cmにわたり、断層と同系統の微細な割れ目が存在し、断層直近では角礫化した砂質凝灰岩礫が認められます。

断層面の下盤には、厚さ5cm程度の砂状～礫状破砕部が認められます。

続きまして、一つ西側のDW-2という断層露頭の露頭状況でございます。泊層の砂質凝灰岩中に認められる西傾斜の断層ということで、断層の走向傾斜は、N39°E40°Wであり、露頭上端と下端では明瞭かつシャープな断層面が認められる。中央付近では熱水変質による変質粘土が厚く分布しており、断層面は不明瞭であります。断層面に沿って全体的に熱水変質が認められ、断層面付近では灰色の粘土化帯が認められ、その下盤側には黄灰色の脱色帯が認められます。一部に明瞭かつシャープな断層面が認められますが、東側の先ほど御説明したDW-1露頭と比較した場合、破砕の程度は全体的に低いという状況でございます。

続きまして、またDW-1の露頭のほうの、今度、定方位のブロック観察結果を整理したものでございます。あわせて、CT画像も右側に記載してございます。上盤側から、角礫状破砕部、粘土状破砕部、角礫状破砕部が認められます。粘土状破砕部は、色調、粒度の違いから3～4つの分帯に区分されます。そのうち、褐色粘土状破砕部が最も直線的に連続し、明瞭な分離面を有します。粘土状破砕部の厚さは10cm程度で、このうち最新活動を示唆する褐色粘土破砕部の厚さは1cm未満であります。砂状破砕部の厚さは5～10cm程度でございます。

続きまして、条線観察の結果を40ページでございます。褐色粘土状破砕部の剥離面では、60°Rの明瞭な条線が認められます。このほか、定方位ブロック試料で条線観察を実施した結果、褐色粘土状破砕部の剥離面では、概ね高角の条線が認められます。

続きまして、41ページ、DW-2露頭のブロック観察結果でございます。粘土状破砕部は、色調、粒度の違いから2つの分帯に区分されます。このうち、灰白色粘土状破砕部の上盤側境界が最も直線的に連続し、明瞭な分離面を有します。灰白色粘土状破砕部の下盤側境界も直線的でありますが、砂質凝灰岩と固結密着していると。粘土状破砕部の厚さは5cm程度ということでございます。

42ページ目で、条線観察でございます。上盤側の剥離面では、90°の条線が認められますすこのほか、定方位ブロック試料で条線観察を実施した結果、上盤側の剥離面では70°L～65°Rの高角度の条線が認められます。

続きまして、43ページでございます。先ほどより、出戸川より約3km程度南方に位置します、$L_C$リニアメントの位置に該当しますD-1露頭と我々のほうで称しておりますが、断層露頭がございまして、ここの部分につきましては、この紙面の南側のほう、下のほう、

D-1露頭(H8)、(H14)、(H16)ということで、平成8年から平成16年にかけまして造成がされておりまして、その時点ごとにそれぞれデータを取得してございます。そのデータをまとめたものでございまして、法面上に描いているものが、当時の例えば平成14年であれば、その当時にそこに法面がありまして、その当時にスケッチしたデータと底盤のデータ、平成8年のときの法面と底盤のデータということをちょっとコンパイルしたものでございます。今回は、このD-1露頭(H16)の南側のところで、D-1露頭前トレンチということで調査をさせていただいておりまして、この赤い実線のようなトレースになっております。

44ページからが、それぞれ、16年、14年、北から順番に並べてございますけれども、16年の断層の確認をした状況になっております。44ページでございますが、右下に写真がございますが、ちょっと地形が寄り過ぎてはおりますけれども、$L_C$リニアメントが判読されまして、そのほぼ対応する位置に、このような西傾斜の断層が確認できます。断層による変位量は古い地層ほど大きく、十和田大不動(3.2万年前)までに変位・変形が認められます。さらに、十和田八戸火山灰(1.5万年)には変位は及んでいないというふうに確認した露頭でございます。

続いて、45ページ目でございますが、こちらは、それよりも少し南側の当時の露頭でございます。こちらも16年当時と基本的には同じでございます。

46ページが、その当時、14年当時の底盤側のほうで観察したものでございまして、紙面の右側が北になっております。ピンク色で塗色しているところが鷹架層でございまして、その下の砂礫層と書いているところは段丘堆積物でございます。断層トレースとしては、そのピンクと礫層の境ということになります。南北走向で確認できているということでございます。

続いて、47ページでございます。これが平成8年のときの観察結果でございまして、こちら、スケッチのほうを見ていただきますと、青色のところが鷹架層と。茶色く塗色しているものが段丘堆積層でございまして、ここに変位が西傾斜の断層を確認しているという状況でございます。

あわせて、今度、すみません、48ページのほうの平面図は、左側が北になってございますけれども、一番この左側のところのD-1露頭と小さく書いてございますが、ここの部分が平成8年当時の法面になります。その連続性を追っていきますと、このように、出戸西方断層の分布形態は、湾曲している形態を示しているという状況を当時確認してございます。

今、御説明した平成8年、平成16年までのそれぞれのデータに基づいて、特にここでは、14年、16年のデータに基づいて、変位速度について検討したものを右側の図に描いてございます。横軸が年代になっておりまして、縦軸が鉛直変位量になっております。赤丸のところが平成16年の露頭で確認されたデータ、青い四角で描いているものが平成14年のデータでございまして、それぞれプロットいたしまして、平均的な速度、近似線を描きますと、10万年で約4mということでの変位速度ということになります。

続きまして、D-1露頭の16年の前で、今現在掘っておりますトレンチの状況写真というのを50ページ、51ページのところに載せてございます。現時点で、今現在、地質観察実施中でございまして、52ページに、一応現状のデータということで、ちょっと下に引っ張ってございますけれども、鷹架層同士で出戸西方断層の傾斜を確認いたしますと、N14° E70° Wということで確認をとっております。

続きまして、53ページでございますが、ボーリング調査で認められる断層ということで、左側、先ほど調査全体位置図の北半分ぐらいをちょっと拡大した図面を右側に引っ張って大きくしてございます。位置的には、この図の一番北側にD-1露頭の位置がございまして、その南側にボーリングを、X測線からB、Cというような形でボーリングを実施しておりまして、図中ちょっと見にくうございますが、断層確認孔といたしまして、赤破線で丸を入れてございます。X測線ではK-16、K-20、No.A、Y測線でございますとK-19、A測線ですとK-9、K-10、K-13ということで、断層を確認してございます。それぞれについて、断層の性状につきまして、次ページ以降で整理してございますので、御説明をさせていただきます。

54ページでございます。先ほどのちょっと地質構造を先に、上限面で御説明をいたしますが、北東-南西走向で、南東に緩く傾斜する大局的な地質構造が、B測線付近では南北走向となり、東へ急傾斜しております。鷹架層の中部層/上部層の境界(整合)のトレースは、南北走向で、断層等による顕著な不連続は認められないという状況が、ボーリングデータから推察しております。

続きまして、55ページから、東西断面でそれぞれ断層を確認した位置のものを少し御説明をします。まず、これは一番北側のD-1露頭、すぐ南側の東西断面でございます。D-1露頭からの連続性と、ボーリング調査結果等に基づき、K-16孔付近に存在する西傾斜の断層を、西側隆起を伴う活構造としての出戸西方断層と判断しています。出戸西方断層は、東傾斜の地質構造を逆断層的に変位させる構造として推定しております。

56ページは、K-16孔で確認いたしましたコア写真と、断層部のボアホールカメラの結果を入れてございます。断層部につきましては、N24° W71° Wということでございます。

続きまして、57ページでございます。同じく、その断層部の位置も含めまして、CT画像でございます。断層部は粘土状破砕部を伴い、厚さは約3cmでございます。粘土状破砕部の上盤境界が最も直線的でございます。

58ページに、同じくK-16孔の断層部の条線観察の結果でございます。条線観察の結果、85° L、70° Lの条線が確認されました。条線の非対称構造は不明瞭で変位センスは不明でございます。

続きまして、59ページでございます。ここでは、今、御説明したK-16孔以外に、このK-20孔というものと、No.Aと、左上の図面で平面的に描いてございますが、このような位置でボーリング調査を実施しておりまして、それぞれのボーリングで断層を確認してございます。断層位置を確認したものについては、右側のコア写真に赤い破線のところで塗色してございますが、確認した場所ということでございます。

ただし、K-20孔につきましては、断層総定位置のところのコア自体は、現場のほうが非常に風化しておりまして、採取ができなかったということで、上のところ、ボアホールのところ、ボアホールカメラ入れてございます。その部分が上にK-20孔ということで書いてございますが、ちょっと小さくて恐縮ですが、L15° W67° Wということで確認をしてございます。

続いて、60ページでございます。X測線の一つ南側、Y断面と私どものほうで言っているものでございますが、ここでK-19孔というところで、これ、斜めボーリングを実施しているんですが、これは先ほども言った調査をまだ実施中というところの1孔でございます。

ただ、現在掘削中の中で、ちょうど129m付近に西傾斜の断層を確認してございます。この西傾斜の断層を出戸西方断層と判断してございます。そのコア写真とボアホールカメラを61ページのほうに記載してございます。ボアホールカメラの右側のほうの写真に入れてございますが、赤い線で描いてございます。N4° W82° Wということで確認しているというものでございます。

続きまして、62ページ、今度、Y測線の一つ南、A測線でございます。ここでは、左、西側のほうからK-11孔、一番東側のほうがK-14孔ということになっておりますが、K-13、K-10というところで西傾斜の断層を確認してございます。また、あと最後に御説明しますが、K-9孔というところでも断層を確認してございます。このK-10、K-13孔で確認された断層

性状と孔壁観察結果に基づき、測線中央付近に存在する西傾斜の断層を出戸西方断層と判断しております。出戸西方断層は、東傾斜の地質構造を逆断層的に変位させる構造として推定されます。それぞれ、63ページが、K-10孔で確認しましたボーリングコアとボアホールカメラということで、走向・傾斜といたしましては、N5W63Wというところでございます。

K-10孔の64ページでございますが、CTでございます。断層部につきましては、厚さ2～3cmの粘土状破砕部が認められまして、上盤側の境界が最も直線的であります。上盤側、下盤側の母岩は剪断面が複数認められます。粘土状破砕部の内部構造の、CT画像で言えば緑の破線で描いているところでございますが、引きずりから、逆断層センスを示唆しております。

続きまして、条線観察でございます。65ページでございます。粘土状破砕部の上盤側/粘土境界と下盤側の境界及び、上盤母岩内部の剥離面で条線観察を実施しております。65° R、70° Rの高角度な条線が確認されました。条線の非対称構造は不明瞭で変位センスは認定はできませんでした。

66ページ、今度は深いほうの位置で確認された西傾斜の断層の部分でございます。同様に、左側にコア写真、右側にボアホールカメラを入れてございますが、走向・傾斜につきましては、N2W50Wというところでございます。

67ページには、CTを入れてございます。ここのところでは、断層が上盤側と下盤側がございますので、まず最初に、上盤側のほうの御説明をいたしますが、深度で言いますとGL-251.98～252.1mの間でございます。厚さ約1cmの粘土状破砕部、厚さ5cmの砂状破砕部が認められます。上盤側母岩との境界は明瞭で直線的であります。変形構造は不明瞭ということになっております。

続いて、68ページが、そのすぐ下になりますけど、下盤側の境界ということで、GL-254.32～GL-254.47でございますけれども、厚さ約3cmの粘土状破砕部、厚さ4cmの砂状破砕部が認められます。粘土状破砕部と下盤側の母岩及び砂状破砕部との境界は明瞭であります。上盤側境界の断層と比較して細粒化が進んでおります。粘土状破砕部の内部構造、CTの緑破線でございますが、引きずりから、逆断層センスを示唆しております。

同様に、条線観察でございます。境界面で条線観察を実施いたしまして、約90° の高角度が確認されました。一部(写真右側)でございますけれども、55° Rの条線が確認されました。条線の切り切られは不明でございまして、条線の非対称構造は不明瞭で変位センスは不明であります。

続いて、下盤側の条線観察でございます。約90°の高角度な条線が確認されまして、先ほどと同様に、非対称構造は不明瞭で変位センスは不明でございます。

続いて、71ページでございます。ここはちょっと出戸西方断層からは外れてしまうんですけれども、敷地内でも確認されております、sf断層と我々のほうで考えておりますものが、この今回のボーリング調査の中でも確認ができております。ここにつきましては、ちょっとコア写真とボアホール入れてございますけれども、基本的には、鷹架層の地層の層序が逆転をしているという現象でございます。したがいまして、逆断層を有しているというところなんですが、当該区間の地層が上下逆転しているところが境界ということになりますが、ここは未固結時の変形が示唆されておりまして、粘土状破砕部等は認められず、固結・ゆ着しているという状況でございます。その幅は71.71～74.67というところを境界として考えております。

続いて、72ページ、A測線の一つ南側、Z測線でございます。このZ測線につきましては、現在、斜めボーリング、45°で実施しておりまして、それぞれ、これもまだちょっと下のほう、深部のほうが白抜きになってございますが、現在も掘削実施中というところでございますが、現時点では断層は確認できていないという状況でございます。

続きまして、73ページでございます。今度はボーリング調査から、反射法地震探査の結果のほうを御説明させていただきたいと思います。最初に御説明したLine-1というところでございます。こちらは、敷地近傍5kmの範囲を対象とした井桁状に組んだ反射法地震探査でございまして、今回は、そのうちのこのD-1露頭付近のところを少し切り出して、右側に拡大したものを載せてございます。

大局的に申し上げますと、緩く東に傾斜しておりまして、地表地質踏査やボーリング調査等で確認される北東-南西走向で南東傾斜の地質構造と対応した特徴を持っております。CDP150～400付近(深度500m付近)の反射面の分布から、西傾斜の出戸西方断層が推定されます。西傾斜の逆断層が推定される位置より東側には、断層の存在を示唆する構造は認められません。

続きまして、74ページ、こちらも今度は南北測線のB測線というところでございます。先ほどと同様、出戸西方断層の関連するところを少し切り出して拡大してございます。右側でございますけれども、大局的に緩く南へ傾斜しており、地表地質踏査やボーリング調査等で確認される北東-南西走向で南東傾斜の地質構造と対応した特徴を示します。南へ緩く傾斜している断層に、不連続は認められず、断層を示唆する構造はございません。

続きまして、75ページでございます。こちらは、ちょっと紙面のX測線のすぐ南側でございますが、ここで反射法地震探査、②と書いた測線を実施してございます。それが上の段に反射記録が載っているものでございます。そこと、下の断面はX断面、ちょっと北側になりますけれども、その断面を投影して反射断面図に載せたものが下の図になってございます。反射断面図の西半分に見られます東側に急傾斜する構造を規制する位置に高角西傾斜の断層の存在が推定されます。この傾斜の付近の位置は、D-1露頭、K-16孔から連続する出戸西方断層の地表トレースと一致しております。明瞭な反射面が見られる深度300m付近まで、高角西傾斜で連続しております。反射面の不連続から、さらに東側において断層が推定される一方で、出戸西方断層より東側で掘削したK-21孔において断層は確認されていません。このK-21孔につきましても、現在、少しまだ調査、掘削を続けているところでございます。これは下の段で見ていただきますと、高角に描いている断層が出戸西方断層と考えられるものでございまして、そこから東側に中角度程度で出ている東方向に延びていく断層が、このK-21孔では確認ができないという状況でございます。

まとめでございますけれども、南方への断層の連続性検討ということでは、76ページでございますが、D-1露頭から断層南方延長トレンチ間における出戸西方断層の連続性を確認する目的で、ボーリング調査、反射法地震探査等を実施しております。各D-1露頭のスケッチから、出戸西方断層が南方へ連続していることを確認しております。また、X、Y、A測線で出戸西方断層を確認しております。Z測線については、ボーリング調査を実施中ということでございます。反射法地震探査については、少なくともX測線までは、その深部の連続性を含め出戸西方断層を確認してございます。

以上の追加調査で確認された地表付近の出戸西方断層の位置・性状は、反射法地震探査で推定しているものと整合的でございます。

続きまして、77ページでございます。ここから南方延長トレンチの調査結果について、御説明をさせていただきたいと思います。位置的には$L_D$リニアメントの南方延長ということで、出戸西方断層の南端の地質構造を詳細に確認することを目的として、東西約380mの区間でトレンチ調査を実施しております。調査の順という形になりますが、1期、2期、3期というふうに称しております。

78ページでございます。78ページでは、ちょっと小さくて恐縮ですけれども、全体の写真、上段側が1期、2期、下段側のほうが3期の写真になってございます。

まず、地質の状況なんですけれども、まず鷹架層は、中部層礫混り砂岩層及び上部層泥

岩層が分布しております。礫混り砂岩層は、礫混り砂岩及び凝灰岩からなっておりまして、また、礫混り砂岩は、安山岩の礫を多く含む層相、軽石を含む葉理構造が発達した層相等に細分されます。中位段丘堆積層は、淘汰が良い中粒砂、シルト等からなり、堆積層から大きく4層に区分されます。火山灰層は、風成の洞爺火山灰、十和田レッドなどを挟んでおります。

地質構造につきましては、鷹架層は、全体に北北東-南南西走向、30°～70°の東傾斜の構造を有し、西側から東側に向かって上位の地層が出現するということになっています。鷹架層の上限面は浸食面でありまして、岩質の影響を受けて礫質部で高く、砂質部で低い傾向がございます。このトレンチ内の中では、出戸西方断層と同じセンスを持つ西傾斜・西上がりの逆断層というものは分布しておりませんでした。

次の79ページでございますが、少し先ほど砂層の中位段丘堆積層の中の区分について、一例にはなりますが、御説明をさせていただきます。③の柱状の写真を見ていただきたいんですが、これはトレンチの左側の下のところに③と書いているところ、2期のところに相当する位置ですが、下位から、鷹架層、中部層、礫混り砂岩が分布してございまして、その上位に、砂層1と我々のほうで今回区分しているところでございますが、不整合に覆っております。全体として、上方粗粒化を示すシルト質砂、砂礫からなっております。

砂層2なんですけれども、主に砂礫、砂からなっておりまして、ほぼ水平の堆積構造を呈しておりまして、砂層1を不整合に覆っております。ただ、一部で、その砂層1との基底部の整合については、再堆積を呈しておりまして、境界が不明瞭な場合もあります。ここの写真につきましては、明瞭なところを写真としては載せてございます。

続いて、砂層3でございますが、主にシルト質砂、砂などからなっております。砂層2との境界は整合でございます。ここの砂層3の中には、3’というふうに区分をしているところがございまして、この部分につきましては、洞爺を挟む地層でございまして、有機物を挟むシルト質砂ということになっております。

さらに、砂層4でございます。これはシルト質及び淘汰度の高い中粒～粗粒砂からなります。砂層3を不整合に覆っているというような区分になっております。

80ページでございます。80ページは、最初に御説明したトレンチ全体のところに、それぞれ、青い四角を入れてございますが、この81ページ～93ページの中で、それぞれ、拡大したものを載せてございます。トレンチ内に、先ほど出戸西方断層のような断層はないと申しましたが、トレンチの中には別の断層もございますので、その断層については、別途

御説明します。

ただ、ここでは、時間もありますので、トピックスといたしまして、82ページを御覧ください。先ほども鷹架層の上限面は浸食面ということで御説明をさせていただきましたが、82ページのトレンチの上のところに、四角で50m、60mと、これはトレンチ長を表しておりますが、50～60のところを見ていただきますと、下の写真で少し白い破線が入っているほうがわかりやすいと思いますけれども、鷹架層がちょうど50～60mのところにかけて、5mほど東側が低まっているような構造が前回から認められておりました。ここの位置につきましては、従来から、この鷹架層が非常に低いというところが、西傾斜の逆断層を示唆するのではないかということも懸念をして、私どもも斜めボーリング等を実施して、断層がないということは御説明をしていた位置に該当します。この位置につきましては、今回トレンチを掘りまして、鷹架層の層相と一致しておりまして、上限、上面、高い側が礫質な層相で、低い側が砂質及び凝灰質な層相が分布しております。このことから、鷹架層上限面の高度差は浸食によるものと判断しているというものでございます。

少し写真、断層以外のところは後ほど御説明しますので、少しページを飛ばさせていただきまして、94ページを御覧ください。こちらはボーリングの結果と、トレンチの結果を少しまとめたものでございまして、B測線のボーリングしたところと、トレンチの範囲と、黄色いところ、あるいはボーリングのところに、ちょっと見にくくて恐縮ですが、線が入っております。この傾斜は、それぞれ、トレンチの中で確認された傾斜、あるいはボーリングで確認された傾斜を表しております。

この傾斜、例えば一例で、右下の写真を見ていただきますと、B-9孔の上部層中の凝灰岩、薄いタフが入っているんですけれども、そこの傾斜を見ますと、40°内外ということで確認ができていると。

この95ページ以降、104ページまで、この今ここに描いている傾斜、B-12孔であったり、B-13孔のボーリングコアと、それぞれのコア観察した結果の傾斜を、ボアホール結果も踏まえて記載をしてございます。

ここでのものについては、下の箱書きになりますけれども、二つ目のポチでございます。トレンチの底盤では、東側に向けて鷹架層の傾斜が急になります。一方、各ボーリングコアで観察された深度方向の変化は、B-9孔で深度100m付近で40°～50°を示し、B-13孔においても深度130m付近で45°～55°を示し、比較すれば緩傾斜となっております。これに対し、トレンチ付近の段丘堆積層は、ほぼ水平に堆積しているという状況でございます。

95ページからが、先ほど御説明したB-12孔のコア写真と、あと、ところどころ数値を入れているのは、傾斜をボアホールから読み取った数値を転記してございます。

97ページは、そのボアホール結果でございます。

99ページは、B-13孔のコア写真を、100ページ、101ページまで続いておりまして、102ページ以降が、そのコアボアホールカメラの結果ということで、整理してございます。

続きまして、105ページでございます。このB測線の一番東側に当たるんですけれども、このB-9孔を掘ったところの位置には、砂丘砂層がたまっておりまして、この位置について、変動地形との観点ということで整理したものを106ページでございます。位置的には、ちょっと写真の左側のところに書いてございますが、南側の法面の写真と、西から東に向かって撮った写真の2枚を下の真ん中の段でくっつけているというような状況でございます。ちょうどこの左側の写真、東、西と書いてあるところの位置を見ていただきますと、高まりのように地形的には見えます。この地形の高まりというのは、こちらのほうで地質観察を実施した結果、完新世の砂丘砂で形成された砂丘ということで判断してございます。高まりの下位には十和田レッドを挟む火山灰層と、洞爺降灰前後の海成段丘堆積物、砂層4がほぼ水平に分布しているという状況を確認してございます。

さらに、その直下で実施してございますB-9孔のコア写真を107ページから108ページにかけて、資料としてつけてございます。こちらの部分では、107ページになりますけれども、鷹架層の泥岩が分布しておりまして、それ以深に鷹架層中部層の砂岩が分布しています。深度28.5付近以浅には高角度の割れ目に伴い、以深には断層や高角度な割れ目は認められません。ただし、泥岩は塊状無層理であるため、堆積構造は読み取れないということになっております。

また、108ページにつきましても同様でございます。深度67.3m並びに110.5m付近を下端とした凝灰岩、先ほどちょっと一部、40°で紹介したものと同じ地点になりますが、ここに確認されまして、上位の凝灰岩の傾斜凹凸のため不明瞭、下位の凝灰岩の傾斜は約28°～48°という状況でございます。

続いて、109ページ、先ほどちょっと飛ばしましたトレンチの中に西傾斜の断層は確認されないんですが、それ以外の断層を確認したところ、取りまとめたものでございます。まず左側に断層の分類、さらに活動時期、活動性の知見、主な性状・特徴、変位センスと書いてございます。縦軸にイ断層、ロ1、ロ2断層、ハ系の断層ということで、それぞれ書いてございます。

まず、イ断層につきましては、活動性の知見のところを見ていただきたいんですが、段丘堆積層の基底面及びToyaに変位・変形を与えるというものでございます。

ロ1、ロ2というものにつきましては、段丘堆積層の基底面に変位・変形を与えておりますが、Toyaに変位・変形を与えていないというものをロということで整理をさせていただいております。

また、ハ系の断層につきましては、段丘堆積層の基底面に変位・変形を与えていないということでございます。

また、イ断層、ロ断層ともに、一番右側の変位センスでございますが、東傾斜・東上がりの逆断層センスということになっております。

また、ハ系断層のものについては、正断層・逆断層共に認められるという状況でございます。

これから、110ページ以降、このイ断層、ロ1、ロ2断層につきまして、詳細に御説明をさせていただきます。110ページでございます。

まず、イ断層のこちらは南側の法面、トレンチ内の法面の状況でございます。右下のほうに、この拡大した写真の位置を載せてございます。北北東-南南西走向、約40°東傾斜の東上がりの逆断層であります。鷹架層中では、幅10mm程度の軟質粘土を狭在し、葉理沿いまたは一部葉理に斜交して上位の段丘堆積層に連続します。鷹架層上面の落差は東上がり約80cmであります。段丘堆積層中では、鷹架層上面形状に沿うように幅数mで変形が認められ、断層面は変形範囲内で雁行するという形態になっております。

続きまして、111ページでは、イ断層の反対側の北側面での結果になってございます。先ほど御説明した南面と北面も、基本的には同様の性状が確認されます。80cmの東上がりの逆断層ということで、段丘堆積層中にも幅数mで変形が認められるということでございます。

ここで、少し黄色く描いてございますけれども、変位量なんですけれども、鷹架層も上限面が80cm程度東傾斜しておりまして、Toyaのところを黄色い破線でも同じく入れてございますが、この部分も80cm程度でございまして、段丘堆積後の活動に累積性は認められないという判断をしてございます。

続いて、イ断層の性状ということで、定方位のブロック観察から条線観察ということで、御説明します。112ページでございます。まず、ブロック観察でございます。あとCTも入れてございますが、断層面には、幅2cm程度の褐色砂状～粘土状破砕部が認められます。

砂状破砕部はやや粘土分に富み、細粒化しております。断層面の上盤側は割れ目が多く認められ、相対的にやや軟質であります。

続いて、113ページ、条線観察の結果でございますが、砂状～粘土状破砕部の下盤側境界で条線が認められます。レイクは70°Rの条線が確認されました。条線の非対称構造は不明瞭で変位センスは不明であります。

続いて、このイ断層の連続性の検討ということで、114ページでございます。左下に連続性を追ったイメージの断面図(模式図)を描いてございます。御参考に見ていただければと思うんですが、トレンチの中で確認した一番下の底面のところを断面1、そこから南へ17.5mの位置をボーリングB-12孔で確認しておりまして、さらに断面1から40mのところが断面3ということで、P-8、P-9ということで、ボーリングをそれぞれ実施しております。

そのボーリング結果につきましては、115ページに、ボーリングのコア写真を並べてございます。一番長いコア写真が載っているものがB-12孔というところで、後で詳しく出ますが、13m付近のところにイ断層と書いてございます。この部分に断層を確認しております。ここで、左側のほうにP-9、P-8というボーリングがそれぞれありますが、ここではイ断層は確認できておりません。ここで言いたかったのは、下に、全体を見ていただきますと、ちょっと上の位置が合っていなくて恐縮なんですけれども、大きくは斜交葉理部を伴う礫混り砂岩があって、その下に砂質部、白く筋状に見えるところでございますけれども、さらに凝灰岩というものがあると。こういった連続する分布、地層の分布というものは同じものが連続しているということを各ボーリング孔で確認しているというものでございます。

それをもう少し具体的に整理したものが116ページでございまして、左上の断面1、これはトレンチの南側の法面を写真をちょっと貼ってございまして、その下に断面を、そのトレンチの構造から確認、推定される地質分布を断面として記載をしております。ここで確認されたイ断層、約80cmの変位量も記載してございます。その先ほどの17.5m南側の断面で実施したボーリング孔の位置の断面を作成してございまして、ここでは、先ほど申したように、13.6mの辺りでイ断層を確認しているということでございます。

続いて、117ページ、断面3、40m南側の位置でございますけれども、この位置では、まずP-8孔というところで、イ断層の確認を目的としてB-12孔で確認しましたので、その連続性を追うということで、P-8孔を掘りましたけれども、イ断層と連続する可能性のある断層というのは認められないというのがP-8孔でございます。

あわせて、P-9孔につきましては、断層による鷹架層の落差の有無を把握することを目的として、イ断層よりも少し西側でボーリングを実施したところ、断層想定位置の上盤側と下盤側でほぼ同じでございまして、イ断層と同程度の落差は想定されないということでございまして、結論としては、イ断層は、トレンチから南へ約40mの範囲までで消失していると判断してございます。

ちなみに、P-8、P-9の断層が認められないというところにつきまして、118ページ以降にコア写真、断層位置が想定される位置のところを少し黄色いハッチでかけてございますけれども、コア写真とCTというところで見たところ、イ断層の連続は認められないというところでございます。

119ページは、ボアホールカメラの結果でございます。

120ページでございます。120ページのほうは、今度はロ断層の連続性を検討したものになっております。ロ断層につきましては、左上の写真、これはトレンチの南面側のほうになるんですけれども、それをちょっと引き出しで大きくしたものが、左側の真ん中の図でございまして、この段丘堆積層中のシルトを東傾斜での断層が確認されます。この鷹架層中では幅5mm～10mm程度の軟質粘土を狭在し、層理面沿いに認められます。鷹架層の上面落差は概ね20cm程度でありまして、また、中位段丘堆積層のシルト層に見られる落差も同程度ということでございます。したがいまして、段丘堆積後の活動に累積性は認められないと。断層は砂層3上部には変形を与えていないということを確認してございます。

これのブロックサンプリングの観察結果でございます。あわせてCTも記載してございます。121ページでございます。断層面には、幅数mm程度の褐色砂状破砕部が認められます。砂状破砕部はやや粘土分に富み、細粒化しております。断層面の上盤下盤側では幅約10cmの間で不明瞭なせん断が認められます。

122ページに、条線観察結果ということで、レイク角85°Rの高角度な条線が確認されました。条線の非対称構造は不明瞭で変位センスは認定できません。

123ページに移りまして、同じくロ1断層の連続性調査ということで、先ほどのイ断層と同じように、下側に南北の模式断面図を入れてございます。まず、トレンチの中から深部方向への確認ということで、P-4、P-5というボーリングを実施しまして、その確認された法面から27m南がP-6というボーリング、39.5m南側のところでP-7というボーリングを実施しております。

124ページでございます。そのそれぞれ実施したボーリングのところで、コア写真を入

れてございます。詳しくは後ろのページで御説明をしますが、P-4、P-5につきましては、少なくともロ1断層の地下深部への連続という意味では、確認ができるというところでございます。また、P-6孔でも、10mちょっとのところにロ1と書いてございますが、段差を確認しております。P-7というのは、断層を確認できないという状況でございます。また、先ほどと同様に、基本的にこのP-4～P-7のボーリングについては、地層分布というのは、同じ層相が連続しているということを確認してございます。

125ページ、先ほどと同様なスタイルでございますけれども、法面の写真に地質分布から想定される断面をつくってございます。左側の写真につきましては、P-4の断層部のボーリングコアでの状況と、P-5の確認したコア写真、拡大とCTでございます。いずれもロ1断層は、トレンチ深部においても層理面沿いに軟質粘土を狭在することを確認してございます。

続いて、126ページ、トレンチから27m南側のところでございます。P-6と、39.5m南側の断面6で確認したP-7孔のCTを入れてございます。まずP-6孔でございますけれども、27m位置で実施して、ロ1断層が確認されました。層理面付近に粘土は狭在はしていなかったんですけれども、走向・傾斜が一致する割れ目が確認されました。

P-7孔につきましては、ロ1が確認された層理面付近には、断層及び割れ目は認められません。また、周辺にもロ1と類似する走向・傾斜を有する割れ目は認められません。ロ1断層は、トレンチから約40m南方で消失しているというふうに解釈しております。

続いて、127ページでございます。ロ2断層でございます。こちらも左側の写真で見ていただきますと、白っぽく見えているところが礫混り砂岩層中の凝灰岩でございます。この凝灰岩が東側が上がるような構造が認められますが、実際には、この凝灰岩の境界というよりは、ちょっと少しわずか上、ちょうど左側の真ん中の写真を見ていただきますと、断層部と書いてございます。実際には、凝灰岩層中の底面付近に断層が確認できます。こちらについては、北北東-南南西走向、約35°東傾斜の東上がりの逆断層であります。鷹架層では、幅5mm程度の砂～粘土を狭在し、凝灰岩基底面付近の層理面沿いに認められます。鷹架層上面の落差は概ね25cm程度であります。また、中位段丘堆積層中の砂層に見られる落差も同程度でございます。したがいまして、段丘堆積層堆積後の活動に累積性は認められないということでございます。また、断層は洞爺火山灰層の層準及び砂層4に変位・変形を与えていないことを確認してございます。

続いて、128ページが、ロ2断層のブロックサンプリングをした結果とCTでございます。

断層面には、幅数mm程度の褐色砂状～角礫状破砕部や石英粒子を特徴的に含む砂が認められます。砂状～角礫状破砕部はやや粘土分に富み、細粒化しております。

続いて、条線観察でございます。レイク角といたしまして、90°の条線が確認されております。条線の非対称構造は不明瞭で変位センスは認定できません。

先ほどと同様に、連続性について検討いたしました。130ページでございます。こちらでは、先ほど御説明したB-12孔という位置が、ちょうどこのロ2断層の地下深部に連続する位置になります。この位置で確認をとったところ、連続性に、131ページのほうに移していただきますと、ロ2を確認したところから約70m東側のB-12孔では、断層が認められないというところでございます。ロ2断層が位置しております凝灰岩の挟み層も連続していないというところでございまして、ロ2断層は、深部に連続する断層ではないということでございます。

132ページは、そのロ2断層の位置の写真を載せてございます。132ページの黄色いハッチをかけてございますが、48～57mの範囲が、ロ2断層が想定される範囲になります。

以上、まとめでございます。トレンチの中のまとめといたしましては、133ページでございまして、出戸西方断層の南端付近の地質構造を詳細に確認することを目的として、トレンチ及び追跡ボーリングを実施しております。出戸西方断層と同じセンスを持つ西傾斜・西上がりの逆断層は分布しません。既往調査で把握された鷹架層の標高差は、鷹架層上面の浸食によるものであり、構造性のものではないことを確認しております。基盤上面及び第四紀層に変位を与える構造として、北北東-南南西走向、東傾斜、東上がりの断層が3条確認されたが、いずれも連続性が乏しく、活動に累積性は認められないことを確認しております。

最後になりますが、中間報告のまとめといたしまして、134ページでございます。Z測線以南に、まずリニアメント・変動地形は認められません。

また、各D-1露頭のスケッチから、出戸西方断層が南方へ連続していることを確認しております。

また、ボーリング調査でX、Y、A測線ですが、出戸西方断層を確認しております。B測線におけるボーリング調査、トレンチ調査では、D-1露頭付近で見られる明瞭な西傾斜の断層は認められません。

また、鷹架層中部層/上部層のトレースは南北走向で、断層等による顕著な不連続は認められません。

南北方向の反射断面(Line-B)において、南へ緩く傾斜している構造に不連続は認められず、断層を示唆する構造は認められません。

東西方向の反射断面(Line-1)において、西傾斜の出戸西方断層が推定される位置より東側には、断層を示唆する構造は認められません。

以上のことから、出戸西方断層の南端は、少なくとも断層南方延長トレンチ付近より北であると考えられます。

以降、135ページ以降につきましては、参考で、条線観察等のものと、139ページは反射の仕様について、参考として入れさせていただいております。

140ページは、参考文献を記載してございます。

説明は以上になります。

○石渡委員　ありがとうございました。

それでは、質疑に入りたいと思います。

チームの方で、御意見、コメントのある方は、手を挙げて、発言してください。

どうぞ。

○佐藤チーム員　チーム員の佐藤です。御説明ありがとうございます。

私のほうから、ちょっと基本的な質問をさせていただきます。55ページ、60ページです。X測線、それからY測線、先ほど御説明ありましたけども、X測線のK-16孔、これがD-1露頭のすぐ南ということで、ここで断層を確認したという御説明があったと思いますけども、その一つ南のYという測線、Y、Y’の測線、ここはK-19孔、ここで129m付近で捉えたというふうな御説明があったと思うんですけども、これを出戸西方断層というふうに判断された根拠、理由について、それをもう少し御説明をいただきたいと思います。

○日本原燃（高橋課長）　高橋です。

今の御質問につきましては、54ページをちょっと御覧いただきたいんですけれども、先ほど、まずD-1露頭の、これまで平成8年から順次データをとってきたものを御説明させていただいた際に、D-1露頭の中で、南側のほうで少し湾曲をしていると。南のほうに少し振っているという状況をまず確認しているということが1点。

それと、その南側の振っているところから、2断面という反射法地震探査の断面で、まず少しD-1露頭の位置よりも東側に振れてきているということを確認していることが1点。それと、Y測線の前にA測線というボーリング、1個南側の測線になりますが、ここで、K-13、K-10というところで、西傾斜の断層を確認しておりまして、ここでの走向・傾斜、あ

と先ほど御質問のK-19孔でございますが、ここで確認した断層の走向・傾斜、以上、この辺をあわせて考えますと、この54ページの図のように、D-1露頭から少し東側のほうに振りながらトレースが描けます。その位置とK-19孔で確認した位置というのは一致していると、そういったようなところで、あと、それ以外に、東側に断層が認められないということもあわせて、今回、K-19孔で確認した西傾斜の断層が、このA測線に連続する、また、このD-1露頭のほうへ連続していたものというふうに解釈したというものでございます。

○佐藤チーム員　チーム員の佐藤です。ありがとうございます。

コア中に認められた断層、出戸西方断層と判断されているんですけども、マクロな視点、あるいはミクロな視点を踏まえて、断層性状とか、そういった孔壁観察結果等の特徴を整理し、同定した根拠を示していただくとともに、既存のボーリングコア等で確認されている出戸西方断層との特徴を対比させて、整理表として取りまとめていただきたいというふうに思いますけども、いかがでしょうか。

○日本原燃（高橋課長）　一部、調査中のものもございますので、その辺も取りまとめて、改めて御説明をさせていただきたいと思います。

○佐藤チーム員　わかりました。ありがとうございます。よろしくお願いします。

○電力中央研究所（佐々木主任研究員）　電力中央研究所の佐々木です。

若干補足しますと、その末端部ですので、全てが全て、出戸西方断層の特徴と一致するかというと、そうじゃない可能性は今あると思っています。ですが、その出戸西方断層の特徴はこれと似ているということで、現在は、走向・傾斜ですとか、姿勢、あるいは三次元的な分布から、ここに来るだろうというのは確実だと思っているんですけども、どういうところが性状が一致していて、どういうところが性状が似ていないということも含めて、取りまとめたいと思います。

○佐藤チーム員　ぜひよろしくお願いいたします。

○石渡委員　ほかに御意見、コメントのある方。

どうぞ。

○海田チーム員　チーム員の海田です。

ちょっと今のことに似たような、関連するようなことなんですけれども、134ページの最後の中間報告のまとめなんですけれども、矢印の下に書いてある記載、「断層の南端は、少なくとも断層南方延長トレンチ付近より北であると考えられる」というふうにしていますけれども、例えば72ページのZ測線ですけれども、これ、まだやっぱり調査中というこ

とで、ここにも現時点では断層を確認されていないというふうにされています。この辺りのデータも早くまとめて示していただくのと、それに当たっては、60ページがいいですかね、そのZ測線の北側のY測線ですと、こういった地質状況だということで、断層もかなり急な傾斜で立っていると。ですから、ボーリングの間で南のほうに抜けていかないかとか、あと、ここの60ページの断面図を見ますと、断層のずれというのはさほどなくて、しかも、地質境界に沿ったようなところを通って、そこをすべらせているということで、72ページに戻っていただいて、そういったところも踏まえて見ていただきますと、このボーリングの間を抜けていかないかとか、あと地質境界のところがどうかとかというところもしっかり見た上で、その辺のところをまとめて、またその結果を提示いただければと思います。よろしくお願いします。

○石渡委員　どうぞ。

○日本原燃（蒲池課長）　Z測線に関しまして、現在、少しボーリングを一部実施しているところございます。抜けがないように、引き続き万全な調査をやっていきたいと思っております。ありがとうございます。

○海田チーム員　よろしくお願いします。

○石渡委員　ほかにございますか。

　尾崎さん。

○尾崎チーム員　チーム員の尾崎です。

　海田の質問にも関連するんですけども、全体として、D-1露頭以降、出戸西方断層が少し南に、東に寄っているという傾向が見れるんですけども、ちょっと大きなトレンドで見てみますと、例えば30ページをお願いします。30ページの図ですけども、鷹架層上面、要するに、第四紀層を剥いだ部分の基盤の構造なんですけども、もともと全体として、Line-B、青い部分よりも西側というのが、北東-南西方向、こういうトレンドで緩やかに褶曲しているということで、この部分、背斜構造があって、その記載が向斜構造があるという、こういう基本的な構造があると思うんですけども、それが出戸西方断層に行くと、急激に走向を変えて、南北に近く、あるいは北西に変わるということで、全体として違う構造が二つかぶっていると、重なっているという傾向があると思うんですね。その傾向というのは、北も大体似通ったことがあって、要は、これは古いのかもしれませんけど、古い構造、こういった構造、緩やかな背斜構造が、こういう出戸西方沿いの構造で接して、こういう褶曲していくという形のようにも見えます。

実際、先ほど、この次のページの断面図で、北から南へだんだんと向斜というか、褶曲構造が緩やかになったという御説明だったんですけども、特にC、Dとか、南の部分の断面図というのは、30ページに戻っていただきたいんですけども、要するに、こういう違う構造を、断面を切っているという可能性が高いんじゃないかという、今、この図を見る限り、そう思うわけです。

先ほどの出戸断層の南方延長なんですけども、北から少しずつ南へ行くほど、東にずれているということで、もしかしたら、こういう方向、青い部分の方向に達している場合、南側の断面図は、その構造を切っていないということになりますので、全体的に言うほど褶曲構造が緩やかになっているということは、単純には言えないのかもしれませんし、一方で、こういった出戸断層が、これがこういう方向にも、もしかしたら、先ほどsf断層というのがあったと思うんですけども、そういうのにつながっている可能性も、もしかしたらあるかもしれませんし、いろいろ考えられると思いますので、少し検討いただきたいなということと、それに関連して、トレンチの一番東側の部分についてなんですけども、すみません、その前に76ページをお願いします。先ほど言ったように、こうつながるんですけども、海田が言ったみたいに、もし東側に通った場合、こういう方向に断層が走る可能性もあると思うんです。その場合、ここの部分が重要になると思うんですけども、106ページと105ページを開いていただけますか。105ページのほうがいいですね。ちょうどそれというのがこの部分に当たるんですけども、トレンチの一番東側と、あと、106ページの露頭の部分というのはやっぱり大事かなと思うんですけども、今まだ調査中ということなので、完全な数字等はないと思うんですけども、できれば、この地域について、追加というか、きちんとしたデータを出していただきたいということで。地形的にもというか、このいただいているデータを見る限り、105ページに戻ってもらえますか。説明の中で、この中位段丘堆積物というのは水平だということを御説明いただいたんですけども、特にこういった部分、青と黄色の部分のところが少し下がっているように見えたりとか、全体的に地形が、先ほどの説明にありましたけども、ちょっとそれより東端の青い部分の北側というのが、少し東側に上がっているような傾向もあるということなので、より詳細な資料、スケッチ等を提示していただければと思います。

○石渡委員　いかがでしょうか。どうぞ。

○日本原燃（蒲池課長）　蒲池でございます。

1つ目の御指摘の地質の分布に関しまして、今回、東西断面を主に御説明させていただ

いているところもございますので、以降、南北断面であるとか、そういった地質断面図などもあわせ持って、御説明させていただきたいと思いますけども、1つ目は、そういったことで、よろしいでしょうか。

○尾崎チーム員　1つ目は、その全体のトレンドで、構造として、より東側にずれることの傾向が見れるので、そういうのも注目していただきたいということですので。

○日本原燃（蒲池課長）　一部、本日の御説明の中にも、上部層の泥岩層の分布、そういったところにも少し言及させていただいているところもございましたので、そちらのほうもあわせ持って、次回以降、御説明させていただきたいと思います。

それから、今、御指摘のございました、一番東端のところの部分、確かに御指摘いただきましたとおり、一部スケッチが追いついていないところもございました。申し訳ございません。次回以降、きっちりと御説明できるようにさせていただきたいと思っております。

○石渡委員　どうぞ。

○日本原燃（高橋課長）　高橋です。

先ほど御質問いただいたところにつきましては、南北、出戸西方断層周辺の東傾斜の急傾斜構造、南北走向の構造と、南側のほうの北東-南西方向の傾斜構造、この辺の分離、いわゆる地史的な考え方、どういうことでそういうふうになっているかというものを、なかなかデータで全てを説明するというのは難しいと思いますけれども、考え方、我々が考えている地史というものを少し御説明をさせていただきながら、次回以降、資料をつくって、御説明したいというふうに思っております。

○尾崎チーム員　お願いします。

○石渡委員　ほかに。

どうぞ。

○電力中央研究所（佐々木主任研究員）　電中研の佐々木です。

幾つか補足させていただきます。73ページをお願いします。先ほどの御質問の中で、西側への構造の連続といった可能性があるという御指摘がありましたが、今、この下の反射断面、Line-1ですね。Line-1で、今、この位置が、この辺がD-1露頭になります。D-1露頭から東側の構造というのは、緩い褶曲構造が連続して、今、見えておりますので、もしD-1露頭あるいは出戸断層の途中から分岐して、東のほうへ行く構造があるとすると、この辺の構造に不連続が見れるはずなんですが……。

○石渡委員　すみません、今の西側ですか。

○電力中央研究所（佐々木主任研究員）　西側です、すみません。今の出戸西方断層、D-1露頭よりも西側ですね。西側のこの構造に、今、地下で不連続が見えていませんので、その西への分岐、あるいはそういったものは、現在のところ、認められないということです。

続いての御質問のあった、82ページをお願いします。トレンチ付近での基盤上面のフリークが、東に向かうにつれて、少しずつ下がっていたり、上がっていたりといったことなんですが、一つは、この部分がちょうどトレンチのこの写真の左側が基盤が高いところ、右側はちょっと見えかけているんですけども、基盤が低いところ、こういった見かけ、西側が高いものですけれども、これ、その洞爺火山灰に着目しますと、高い側では、明らかに洞爺が風成の中にいます。要するに、これはMIS5eよりも古い。恐らく5eだと思うんですけれども、そのころに離水した段丘の波食面がこれになっていて、さらに、これよりも東側については、洞爺が水中堆積していますので、ここが時代が違う面が接している。つまり、段丘崖ということになっている。こういったもの、トレンチの中で段丘崖が見えていたりしますので、こういった四紀層の分布、あるいは基盤の上面の堆積物が何であるかということを詳しく見ながら、先ほどの御指摘をまとめたいというふうに思います。

○尾崎チーム員　御説明ありがとうございます。

最初のお答えの中で、30ページをお願いします。いただいたデータから見ると、今言われたように、西へ連続する可能性は低いのかなと思うんですけども、ただ、この地質図を見ていただいて、D-1露頭の南西側に、この辺りにこういうNE方向のトレンドの断層があるんですけども、さっきの断面図にもちょっと描いてあったんですが、その連続性とか、関係性とか、ちょっとしっかりと示されていないような地質図なので、それも含めて、しっかりと今あるデータの中できちっと描いていただいて、さっきも関係性と言いましたけども、古い、新しい時代の地層の構造とか、それもちゃんと示していただければと思います。

2点目のほうなんですけども、トレンチの中の部分、今示していただいている部分というのは、逆にセンスの異なる逆断層が発達しているので、いわゆる出戸断層の東上がりの断層の西側にある可能性があるので、これをもって、この地域をもって、単純に出戸断層の変位かどうかもわからないという部分もありますので、より東側の部分が重要だと思っているので、トレンチの一番東には、さらに東に、今、露頭の調査されていると思うんですけども、あの辺りの調査が大変重要かなと思ったので、特に基底面が見えませんので、

中位段丘と基盤岩の。できれば、その基底面も調査で示していただけるとありがたいなということです。

○日本原燃（高橋課長）　まず、東側のほうの件につきましては、先ほど蒲池のほうから申し上げたとおり、まずは火山灰の分布状況、標高とか、詳細なスケッチというのを、今現在とっておりますので、またお示しをさせていただきたいと思います。

　また、sf断層の件につきましては、再処理のほうの敷地内のほうにもsf断層という、連続性というのは、非常に古い断層なので、追うのは難しいところがございますけれども、いずれにしても、断層面をコア観察なり実証しますと、破砕部が一切なくて、いわゆる面なし断層でございます。ただ、見かけ上が、地質図に表すとギャップが大きいものですから、非常に北東-南西方向の地層、こういった上限面をつくると、見かけ、そういった走向側のほうに断層があるということも含めて、今みたいなお話があるかとは思うんですが、そもそもsf断層自体は、非常に古いということを我々のほうで、これまで調査、ここだけではなく、敷地内も含めて、またその辺のデータも整理して、御説明をさせていただきたいというふうに思っております。

○日本原燃（佐々木部長）　今のお答えに、ちょっとだけ補足させていただきます。62ページを御覧ください。A測線でございますけれども、ここの部分で、私どもが今推定しています出戸西方断層の延長が、この赤い点線のところでございまして、この場所であるとすると、既にsf系のものとはかなりずれた方向に来ておるというふうにも思っておりまして、sf系、西のほうへの連続という意味では、あまり可能性がないのではないかというふうに思っておりますが、あわせて、総合的に、またお答えしたいと思っております。

　すみません、日本原燃の佐々木でした。

○尾崎チーム員　よろしくお願いします。

○石渡委員　ほかに、御意見、コメントのある方。

　どうぞ。

○佐藤チーム員　チーム員の佐藤です。

　75ページ、先ほどの質問と関連するんですけども、先ほどの御説明にありましたように、反射断面、X測線の南側の②という反射断面がございます。ここで、一応南方への連続というふうなことの根拠の一つになっているという御説明であったと思うんですけども、この反射断面なんですが、なかなか出戸西方、高角なものですから、反射断面でなかなか検出できるかどうかというのは、一つ、どうかなというふうに、私はちょっと思っているん

ですけども、これをもって、これだけではない、ほかの情報もあるんでしょうけども、東側にシフトするというふうな考え方はどうかなというふうに思うんですけども、この反射断面について、何かコメントがありましたら、お願いしたいんですが。

○日本原燃（高橋課長）　今回、ちょっとお示しをできていないんですけれども、今回、屈折法の速度層区分をしておりまして、今回、ここの強い面、この面と、ここに強い面が見えているというふうに我々のほうは解釈しております。ここの落差、ここ、速度差が、大体この上面と、この強いところと、あともう1条、分岐して描いてございますけれども、ここの位置辺りが、いわゆる速度的には3kmを超えている層というふうに考えておりまして、この大きな意味での大局的に見たときに、この強い反射、3kmの速度層がここら辺に来ているということから、ここの位置に西傾斜の高角度な断層というものを推定したというものでございまして、その辺もちょっとまた資料を整理して、御説明をさせていただければと思います。

○日本原燃（佐々木部長）　日本原燃の佐々木でございます。

ちょっと曲がっているということに関して、補足をさせていただきます。43ページの図をちょっと御覧ください。ちょっと非常に見にくくなっていて、恐縮なんですけれども、ここに過去の調査による、このD-1露頭付近の断層の位置が平面で落としておりまして、このX測線の南のほうで、赤い線でちょっと曲げて描いております。過去、ここの底盤のところで、ここの部分で曲がっているということは確認をしております。その詳細な図面が48ページでございます。ちょっと方向が斜めに図面はなっておりますが、ここで、出戸西方断層が屈曲しているということを直接確認ができておりまして、ここで曲がっているちょうど延長線上のところに、先ほどの反射法の位置のところと、ほぼ整合するというふうに今のところ見ております。ということで、反射の情報だけで、屈曲しているというふうに判断しているのではなくて、この地表の情報もあわせて考慮にしておるということだけ、ちょっと補足させていただきます。

○佐藤チーム員　チーム員の佐藤です。

今の御説明、了解いたしました。それでは、その反射断面に、速度構造の情報を入れていただくとか、追記の情報を付加していただいて、また再度、御提示いただければというふうに思います。

それから、もう1点ですが、109ページですね。今回、南方のトレンチに認められた新たな断層ということで、イ断層、それから、ロ1及びロ2という断層、これについてなんです

けども、109ページに特徴がまとめられております。出戸西方断層本体と、この新たに今回トレンチで見つかったイ断層、ロ1及びロ2断層なんですけども、これら、新たな断層は、連続性が、先ほど乏しくて活動性はないというふうな評価だったと思うんですけども、しかし、一方、これらの断層に関しては、中新世の地層を層理面に沿って発達して、中位段丘堆積層に変位を与えていると。そういったことから、活動性は無視できないなというふうな感じで受け取られているんですけども、褶曲構造も含めた変形は、進行している可能性もあるのではないかなというふうに思っています。出戸西方断層と、新しいこの活動性を有するイ断層、ロ1及びロ2断層というのは、今のところ、どういうふうな関係にあるのか、ちょっと御説明をいただければというふうに思います。いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがでしょうか。

○日本原燃（蒲池課長）　よろしいでしょうか。蒲池でございます。

まさに、今、御指摘いただきましたイ断層、ロ断層、ロ1、ロ2、こちらに関しましては、今の規則ガイドの中では、否定できるものではないという認識でおります。

一方で、もう1点、出戸西方との関係ということで、今のところ、可能性は否定できないというふうには考えておりますけれども、今後、引き続き、トレンチの部分で、B-13孔というボーリング孔を掘進中でもございますし、その辺りもあわせ持って、今後とも評価してまいりたいと思います。

○佐藤チーム員　佐藤です。

わかりました。追加調査も、まだ現在進行形というところもありますし、また、スケッチも現在とられているというふうなことだったと思いますので、そういったデータがある程度まとまったところで、またそのお考えなり何なり、御説明をいただければというふうに思います。よろしくお願いします。

○石渡委員　ほかにございますでしょうか。

どうぞ。

○大浅田チーム員　チーム委員の大浅田です。

今回、報告がありました出戸西方断層も含めて、断層評価が固まれば、今後、内陸地殻内地震の基準地震動、地震動の評価に移っていくわけなんですけど、先ほど説明がありましたように、出戸西方断層の評価というのは、非常に基準地震動を検討する上で重要な点だと思っております。特に南端部の評価というのが、敷地に近づく方向ですので、どこで止めができるのかというところについては、非常に重要だと考えております。

今回、27ページで、追加調査ということで、D-1露頭とか、南方延長トレンチとか、あと、ボーリングとか、各種いろんな調査を行っていただいたんですが、我々としても、やはりここは非常に重要なポイントと考えていますので、実際に我々の目で、現地で確認したいと思っておりますので、そういったときには対応をよろしくお願いしたいなと思っております。

○日本原燃（金谷理事）　日本原燃の金谷でございます。

今、大浅田さんが言われました現地調査については、対応させていただきます。その際に、今日は間に合わなかった、例えばトレンチのスケッチだとか、あと、今、5本、ingでボーリング掘っていますので、その辺りのボーリングが、その現地調査の時期にもよりますけども、間に合えば、ボーリングコアもあわせて現地で御確認いただきたいというふうに思っています。よろしくお願いします。

○大浅田チーム員　ぜひよろしくお願いいたします。

○石渡委員　ほかにございますか。よろしいでしょうか。

じゃあ、ちょっと私から二、三、御質問させていただきたいんですけども、私は、このサイトのこういう審査に出るのは初めてですので、ちょっとまだよくわからない面があるんですが、例えば火山灰によって、火山灰層が結構たくさん入っているので、それによって時間面が特定できるというのは、非常にこのサイトの地質判断をする上で有利な点だと思うんですけども、79ページに層序表がございます。層序表というか、柱状図のように写真を切り取った断面がございますけれども、この洞爺の火山灰というのは、49ページに層序表というか、それぞれの火山灰の年代表がございまして、洞爺の八戸とか、大不動とか、レッドとかございます。ここの79ページに、洞爺、レッドの下に、かなり厚い洞爺という火山灰がございますけど、これというのは、年代で言うと、どれくらいなんでしょうか。

○日本原燃（高橋課長）　洞爺火山灰の年代につきましては、文献値になりますけれども、11.2～11.5万年前というふうに言われております。

○石渡委員　わかりました。ありがとうございます。

それと、あと73ページに、先ほども出てきましたけれども、この反射断面がございますね。この中で、このD-1露頭の位置というのは、この測線の大体どこになるんですか。ここにLOC.Noというのがございますけれども、これで言うと、何番のところになるんでしょうか。

どうぞ。

○日本原燃（高橋課長）　すみません、ちょうどここに、「CDP572」と書いてあるところ、これが南北測線のLine-Bとの交点になります。それのすぐ左側、西側になります。ここがD-1露頭ということになりますので、ここの番号で言うと、170、180、190といったようなところが、ちょっとすみません、具体な数字が言えなくて申し訳ないですけど、位置的には、このLine-Bの交点の位置よりも西側の位置がD-1露頭の位置になりますので、今、出戸西方断層と評価を書いているところ付近というのは、先ほどのトレースと、ほぼ一致するような位置関係であるということでございます。

○石渡委員　そうですか。正確なLOC.Noで、何番から何番までの大体の位置に当たるということは、ちょっと今はわからないということですか。

　どうぞ。

○日本原燃（蒲池課長）　申し訳ございません。具体の場所に関しまして、また詳細にちょっと拡大しつつ、確認したいと思いますので。

○石渡委員　それで、大体この線よりもちょっと左側にトレンチを掘ったというふうに理解してよろしいわけですよね。そうしますと、例えば、ここ、この反射断面の反射面を見ますと、ここのところで、非常に下側へ撓曲しているようにこの辺見えるんですね。もしかすると、例えばここのところに逆断層がある可能性がございます。そうすると、ここにあるイ断層とかロ断層という、こちら側に傾斜した地層に沿った、層理面に沿ったこういう断層というのは、もしかしたら、もうちょっと東側に出てくるような、こういう逆断層のバックスラストである可能性があると思うんですね。そういう可能性についても検討されたほうがいいんじゃないかというふうに思います。

○電力中央研究所（佐々木主任研究員）　電力中央研究所の佐々木です。

　今、測線の位置、これ、D-1露頭に近い測線の位置で、先ほどイとかロとかは見えていたトレンチの測線の若干南に当たります。今、その差がありますので、今、細かく測線をいろいろX断面とかY断面とか引きまして、その検討をしています。その中で、今、このD-1露頭に一番近い測線、これは御指摘のとおり、ここに逆断層、今、このポンチ絵で示していますが、こういった逆断層が想定されるというふうに考えております。この位置というのが、そのD-1露頭とセンターの位置がぴったり今合うということになっています。

　イとかロがありました、若干南の測線、そこを真っすぐ、こういった南北の構造に沿って投影しますと、今、御指摘のあった出戸西方断層よりも、さらに西側になります。ですので、東側に別の断層を想定しなくてもいいということになっていまして、御指摘のとお

り、この出戸西方断層に絡めた逆傾斜のバックスラストのような構造も考えられますので、そういったものも含めて、そういったものがどこまで追えるのかというので、ボーリング調査等で確認していきたいというふうに思っています。

○石渡委員　よろしくお願いいたします。

どうぞ。

○日本原燃（高橋課長）　高橋です。

すみません、今の位置だけ、もう一度、D-1露頭がここの位置、反射法のLine-1と言っているものがここ、Line-Bがここでございまして、ここの交点よりは西側でといって、今ここのトレースを、ちょっと数値が言えなくて申し訳ないんですけども、ここの番号の位置と、ここから終えてくる断層のトレース位置というのは、ほぼ合っていますという御説明をさせていただきました。

今、イ断層、ロ断層というお話になっているのは、それよりも、ここから約500mほど離れた南のこの位置が、トレンチの中でイ、ロということで御説明させていただいたものでございまして、今、電中研の佐々木さんのほうで御説明した内容については、あわせて整理をさせていただいて、御説明しますが、位置関係はこういったものでございます。

○石渡委員　わかりました。

どうぞ。

○日本原燃（蒲池課長）　日本原燃、蒲池でございます。

今、我々、これがD-1トレンチ断面になってございまして、今、比較的このトレンチ箇所におきまして、3本、深掘りのボーリングございます。およそ120mぐらいの深度になります。今のところ、この3本、現在、このB-13孔を掘削中の孔でございますけども、この孔をあわせ持っても、今のところ、西傾斜の逆断層的なものというのは確認できていないという、ちょっとこの状況だけ、まず御説明させていただきたいと思いまして、補足させていただきました。

○石渡委員　ただ、この断面を見ますと、地層の傾斜が、西側から東側に向かって、上位の地層になるにもかかわらず、東側の地層のほうが急傾斜になっているという傾向がはっきり認められますので、そういう観点から言うと、もう少し下にある可能性も否定はできないように思うんですね。

どうぞ。

○電力中央研究所（上田副研究参事）　電力中央研究所の上田です。

御指摘のような急傾斜帯を、最も急傾斜なゾーンはどこにあるだろうかということで、トレンチ、次回見ていただくことなんでしょうか、そうすると、急傾斜のゾーンというのは、この辺りが特に急傾斜していると。それで、あとボーリングのデータ等を見ますと、急傾斜の最も傾斜が急なゾーンというのは、こういったラインにあるということですね。

それで、北側の測線のほうを見てみまして、基本的な断面図でいいですか。例えば31ページぐらいがいいですか。31ページ、北側のほうは出戸西方断層を露頭で確認しているほうの断面で、北から南に向かって、まず北のほうを見ていただくと、出戸西方断層というのが、まさに急傾斜な地層を切っているという性格を示しているということがわかります。この急傾斜帯というのが、南に向かって徐々に緩やかになっていって、この撓曲というか、褶曲構造がほどかれていくといったような傾向があるわけです。この急傾斜ゾーンに相当する出戸西方断層も、南に向かって連続はするんですが、現在のトレンチ付近の断面を見ますと、急傾斜帯はあるんですけども、かなり褶曲の傾斜といいますか、褶曲がほどかれていって、開いてきているというようなこともございまして、この急傾斜ゾーンに相当するところに、出戸西方断層に当たるような破砕帯はないというようなことが、今の状況ということでございます。

といったことで、トレンチを見ていただくと、急傾斜ゾーンというのが、かなり層理面沿いに層面すべりを起こしているようなところがないんですね。かなり固結しているような状況です。それに対して、先ほどのイとかロというところは、1cm程度のガウジとかが挟んでいるといった状況もございまして、この急傾斜のところに層面すべりが起きていないということも、一つ考えに入れながら、地質構造発達史を考えていく必要があるだろうということで、この構造を出戸西方断層の最近の活動のみで形成されたのではないのではないかということまで、今、考えておりますけども、今後、ボーリングコアを詳細に観察しながら、発達史等を説明させていただきたいと思います。

以上です。

○石渡委員　よろしくお願いします。

ほかに何かございますか。

どうぞ。

○吾妻チーム員　今の層面すべりの解釈について、ちょっとコメントさせていただきたいんですけども、今、急傾斜のほうですべりが見られないというお話があったんですけども、層面すべりがすべる場所というのは、やっぱり弱線というか、すべりやすいところを使っ

てすべるというような考え方があるかと思いますので、必ずしも急傾斜、構造が急なところだから、すべりやすいとか、そういうことではないということには、1点、御留意いただきたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

○石渡委員　どうぞ。

○電力中央研究所（上田副研究参事）　おっしゃることは、確かにそのとおりでして、現在、イとかロという、層面すべりが見られているところは、凝灰岩の地層が挟まれていまして、非常にすべりやすいという条件がそろっているということですね。

急傾斜のところは、一方、60°、70°というふうに傾いていまして、そこをずっと見ても、層面すべりはないということで、一般に褶曲帯の中で層面すべり、吾妻さんも研究されていらっしゃいますけども、そういった層面すべりの中で、60°、70°のところでもすべっている例は結構ありますよね。そういったことを考慮しながら、考えていきたいというふうに思います。

以上です。

○石渡委員　よろしいでしょうか。

それでは、この辺でおしまいにしたいと思います。どうもありがとうございました。

六ヶ所再処理施設等の敷地周辺陸域の活断層評価につきましては、今後、現地調査での確認も踏まえまして、引き続き、本会合において議論をしていきたいというふうに思いますので、よろしくお願いいたします。

以上で、本日の議事を終了いたします。

最後に、事務局から事務連絡をお願いします。

○小林チーム長補佐　地震・津波に関する次回会合でございますけど、ヒアリングの状況を踏まえた上で、連絡させていただきます。

事務局からは以上です。

○石渡委員　以上をもちまして、第32回審査会合を閉会します。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第33回

平成26年11月25日（火）

原子力規制委員会

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第33回　議事録

１．日時

平成２６年１１月２５日（火）１４：００～１６：５６

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

原子力規制庁

大村　哲臣　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長代理

黒村　晋三　原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

杉山　和幸　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

井上　裕史　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

島村　邦夫　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

桝見　亮司　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

中島　智　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

木村　仁　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

石島　清見　原子力規制部新基準適合性審査チーム員

小原　薫　原子力規制部安全規制管理官（新型炉・試験研究炉・廃止措置担当）付
安全規制調整官

横山　邦彦　原子力規制部安全規制管理官（新型炉・試験研究炉・廃止措置担当）付
品質管理専門官

芝山　隆　原子力規制部安全規制管理官（新型炉・試験研究炉・廃止措置担当）付
統括原子力施設検査官

安達　泰之　原子力規制部安全規制管理官（新型炉・試験研究炉・廃止措置担当）付
品質管理専門職

酒井　友宏　技術基盤グループ安全技術管理官（システム安全担当）付
主任技術研究調査官

藤岡　一治　　技術基盤グループ安全技術管理官（システム安全担当）付
技術研究調査官

独立行政法人日本原子力研究開発機構

鳥居　義也　　研究炉加速器管理部次長

永冨　英記　　研究炉加速器管理部　JRR-3 管理課技術主幹

荒木　正明　　研究炉加速器管理部　JRR-3 管理課技術副主幹

佐々　陽一　　放射線管理部　環境放射線管理課長

大河原　正美　保安管理部　施設安全課技術主幹

福島　学　　安全・核セキュリティ統括部　安全・核セキュリティ推進室主査

古澤　孝之　　安全・核セキュリティ統括部　安全・核セキュリティ推進室主査

国立大学法人京都大学

中島　健　　京都大学原子炉実験所　教授

釜江　克宏　　京都大学原子炉実験所　教授

山本　俊弘　　京都大学原子炉実験所　准教授

高橋　知之　　京都大学原子炉実験所　准教授

福谷　哲　　京都大学原子炉実験所　准教授

堀　　順一　　京都大学原子炉実験所　助教

八島　浩　　京都大学原子炉実験所　助教

川辺　秀憲　　京都大学原子炉実験所　助教

藤原　靖幸　　京都大学原子炉実験所　技術職員

４．議題

（１）日本原子力研究開発機構の試験研究用等原子炉施設（ＪＲＲ－３）の新規制基準に対する適合性について

（２）京都大学の試験研究用等原子炉施設（ＫＵＲ）の新規制基準に対する適合性について

５．配付資料

資料１　「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」への適合性〔第12条〕

（日本原子力研究開発機構資料）

資料２　京都大学研究用原子炉施設　安全施設の重要度分類の考え方について

（京都大学資料）

６．議事録

○大村チーム長代理　それでは、定刻になりましたので、第33回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を開始いたします。

本日の審査会合の配付資料は、議事次第に記載のとおりということですので、確認を省略させていただきます。

それでは、議事に入ります。

日本原子力開発機構のJRR-3、それから、京都大学のKURについては、これまでの審査会合で申請の概要の説明を受けまして、また、規制庁から主な論点の提示を行ったというところまで来ています。

今日の審査会合からは、具体的な各論の審査に入るということでありますので、地震・津波関係、それから、施設関係は基本的に分けて実施していきます。今日の審査会合は施設関係ということになるということでございます。

それでは、本日は、新規制基準に対する適合性として、主要な論点を踏まえまして、それぞれの施設における安全機能の重要度の分類というものについて説明をいただくという予定になっております。

それでは、議題の1として、日本原子力研究開発機構のJRR-3の新規制基準に対する適合性ということで、資料に基づきまして、機構のほうから説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（鳥居次長）　原子力機構研究炉加速器管理部、鳥居でございます。

まず、資料に入る前に、概要的なことをちょっと。我々が申請させていただきました今回の申請書には、基本的には設計方針ですとか条件、環境条件とか立地の条件、それから、平常時・異常時の被ばく等、そういった条件が述べられているかと思います。それら設計方針、条件を満足、あるいは達成させるためにハードウェアについて記載がされている。

今日、御説明させていただきますのは、そのハードウェアの安全施設の安全機能の重要度分類ということになるかと思います。

現行、現在これまで我々が用いてきました、許可をいただいてきました申請書の内容は、

前回お話ししましたように、JRR-3は改造炉でございまして、昭和60年から平成2年にかけて改造されております。その際、参考にした指針というのが、発電炉指針に基づいて重要度分離されたものでした。

今回、新たに全体的な見直しをさせていただいておりますので、研究炉の指針に基づいた重要度の分類ということで、全面的な見直しをした結果として、今日お持ちしております。

主要な論点のほう、先ほどお話がありましたが、安全機能を有する施設に関し、施設ごとの重要度に応じた安全設計に係る具体的な分類の考え方及び結果について整理し、分類に応じた設計方針について説明すること。この部分を含んだ内容になるかと思っております。

資料のほうなんですが、この資料の構成について、若干説明させていただきます。資料は2部構成になっておりまして、最初から10ページ辺りまでが一つの資料となっております。その後、別紙として添付の資料がついているという形をとっています。

これは、まず適合性を示す資料として、実はずっとつなげていけば一つの適合、全ての適合性を示した、完成した書類になるように構成してございます。ただ、この資料だけですと設計方針を示すレベルにおさまってしまいますので、内容について、具体的な説明については別紙の形でつけたと、そういう構成にしてございます。

ページをめくっていただきまして、目次のほうを見ていただきますと、これは今日、説明いたします許可基準規則への適合性というところの(1)原子炉施設全般、その中の第12条、安全施設についてのところが赤で記しされているかと思います。こうして一つ一つ埋めていけば、全体の資料として適合性が御説明できるというふうに考えて、構成しております。

そのような条件の中で、今日の説明ということになります。担当のほうから、具体的な説明を引き続きさせていただきたいと思います。

○日本原子力研究開発機構（永冨技術主幹）　JRR-3の永冨と申します。よろしくお願いいたします。

それでは、資料のほうの説明のほうに入りたいと思います。「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」への適合性ということで、第12条に関して、今日、御説明したいというふうに考えております。

今、説明がありましたように、目次のところで12条というところに囲ってありますが、

今回の内容はそういう内容になります。2ページ目はタイトルだけですのでちょっと割愛いたしますが、3ページ目からが適合性を示した資料になります。

まず、今回、12条なんですが、第1項は、安全施設は、その安全機能の重要度に応じて、安全機能が確保されたものでなければならないというふうになっております。ここで重要度分類をするということで、我々のほうでは、適合のための設計方針ということで書いてございますが、1.で、安全機能を有する構築物、系統及び機器は、「水冷却型試験研究用原子炉施設に関する安全設計審査指針」の「添付　水冷却型研究用原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する基本的な考え方」を参考に、要求される安全機能の重要度に応じて、第1.2-1表及び第1.2-2表に示す重要度に分類するということにしております。この1.2-2表になりますが、次の4ページ、5ページのほうに申請した表のほうを記載してございます。

それから、その重要度に関する信頼度の目標になりますが、2.としまして、安全機能の重要度に応じて、十分に高い信頼性を確保するため、各クラスの信頼度の目標は次のとおりとするということにしております。

クラス1、合理的に達成し得る最高度の信頼性を確保し、かつ、維持すること。クラス2、高度の信頼性を確保し、かつ、維持すること。クラス3、一般の産業施設と同等以上の信頼性を確保し、かつ、維持することというふうに、各クラスに応じた信頼度を確保するという設計方針を立ててございます。

次の4ページ、5ページは、今も説明いたしましたが、今回、申請した水冷却型研究炉の重要度分類の考え方に沿って分類をし直した結果ということになります。詳しくは、この後、別紙のほうで説明したいと思います。

続きまして、6ページは、その別紙で説明するということが書いてありますが、7ページになります。

7ページのほう、第12条の第2項になりますが、安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものは、当該系統を構成する機械又は器具の単一故障（単一の原因によって一つの機械又は器具が所定の安全機能を失うこと（従属要因による多重故障を含む。）をいう。以下同じ。）が発生した場合であって、外部電源が利用できない場合においても機能できるよう、当該系統を構成する機械又は器具の機能、構造及び動作原理を考慮して、多重性又は多様性を確保し、及び独立性を確保するものでなければならない。というのが第2項になりますが、このために我々は、次の設計方針を立てております。

3としまして、第1.2-1表の重要度分類のうち、MS-1及びMS-2のうち異常状態の緩和及び放射性物質の閉じ込め機能を果たすべき系統に属する系統の動的機器は、原則として商用電源系が利用できない場合も含め、単一の故障を仮定しても系統の安全機能が損なわれないように、多重性又は多様性を有し、かつ独立性を有する設計とするという設計方針を立ててございます。

具体的にそういった設備がどうなっているかというところで、次の8ページになりますが、適合状況ということで、まとめております。こういった、今申しましたMS-1及びMS-2のうち異常状態の緩和及び放射性物質を閉じ込める機能を果たすべき系統に属する系統の動的機器というものが何かといいますと、ここに述べております七つのものになります。こういったものがどういった設計になっているかということで記載してございます。

まず、一つ目ですが、制御棒及びスクラム機構についてですが、これにつきましては、電源を喪失した場合、励磁が切れ、自重で制御棒が挿入されるというような構造になってございます。

それから、安全保護系から、その下ですが、重水ダンプ弁、それから、1次冷却系の補助ポンプ、サイフォンブレーク弁、非常用排気設備、これらにつきましては多重化をいたしまして、非常用電源から給電をしております。その中の重水ダンプにつきましては、一つ目に説明いたしました制御棒等が動作しない場合の停止機能の多様化というものに当たるものでございます。

最後の換気系の隔離弁についてですが、こちらは系統毎に多重化をしておりまして、圧縮空気により作動しまして、その作動に必要な圧縮空気専用のアキュームレーターを備えておりまして、電源装置に関しましては電源が不要というような設計になっております。

ここでは、電源喪失も商用電源の喪失も含めて考えるということになっておりますので、安全保護系、それからサイフォンブレーク弁などは、電源喪失に対してフェイルセーフに働くという設計にしてございます。

それから、9ページ目ですが、こちらは第12条の3項、4項、5項についてまとめて記載をしてございます。第3項ですが、こちらは環境条件についてです。安全施設は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される全ての環境条件において、その機能を発揮することができるものでなければならないということになっております。

適合のための設計方針のところですが、これに対応する方針は、4.のところになります。安全機能を有する構築物、系統及び機器は、安全機能上からの重要度分類に基づき、適切

な構造設計の手法を用いて設計し、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において予想される温度、圧力、静的荷重あるいは動的荷重に対して十分余裕を持って耐えられ、その機能が維持できるように設計する。

また、運転中の放射線、腐食等による材料の損耗、劣化あるいは特性の変化等についても考慮して設計すると、こういう設計方針を立ててございます。

第12条の4項のほうですが、こちらは、試験検査に関してです。安全施設は、その健全性及び能力を確認するため、その安全機能の重要度に応じ、試験研究用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものでなければならないということに関しまして、JRR-3の設計方針ですが、5.になります。本原子炉施設は、原子炉の核特性、燃料交換及び実験装置等の調整あるいは照射物の装荷、取り出し等を考慮して、運転期間及び停止期間を定めるとともに、停止期間において安全機能を有する構築物、系統及び機器の健全性が適切な方法により試験、検査が行えるよう設計するという設計方針を立ててございます。

なお、JRR-3では、運転中に試験検査というものを行わないということにしてございます。

次に、第12条の5項のほうになりますが、こちらは飛来物についてです。5としまして、安全施設は、蒸気タービン、ポンプその他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物により、安全性を損なわないものでなければならないということになってございますが、JRR-3のそれに対応する設計方針といたしまして、6.のところで書いてございますが、本原子炉施設においては、安全機能を有する構築物、系統及び機器に対して、原子炉施設内部で発生が想定される飛来物（高圧ガス等を内蔵する容器、弁及び配管の破断、高速回転機器の破損、ガス爆発、重量機器の落下等によって発生する飛来物）により健全性が損なわれないよう、その配置、機器の設計、製作に際して配慮する。

また、飛来物による二次的影響（二次的飛来物、火災、溢水、化学反応、電気的損傷、配管の破損、機器の故障等）についても考慮すると、こういうような設計方針を立ててございます。

次のページ、10ページ目になりますが、こちらは、第12条の第6項になりますが、共用に関してです。安全施設は、二以上の試験研究用等原子炉施設と共用し、又は相互に接続する場合には、試験研究用等原子炉施設の安全性を損なわないものでなければならないということになってございますが、それに対応するものとしまして、JRR-3の原子炉施設に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器は、原則として原子炉施設から独立した設計

とする。

なお、JRR-2原子炉施設及びJRR-4原子炉施設と共用する使用済燃料貯槽No.2については、共用によって原子炉の安全性を損なわない設計とするというような設計方針を立ててございます。

ここまでが、基本的に12条の適合状況になります。

続けて説明をいたしますが、別紙のほうになります。ここは先ほど、重要度分類についてですが、重要度分類の結果につきましては先ほどの資料の4ページ、5ページのほうに記載してございます。その記載する過程というんですが、その根拠になるものを別紙のほうで説明してございますので、これから説明したいと思います。

1ページ目ですが、JRR-3の安全設計の基本的な考え方というものを簡単な絵にして示してございます。まず、多重防御の設計の考え方のもとに、原子炉を設計していくわけなんですが、まずは、余裕のある安全設計、耐震性を持たすとか、そういった余裕を持たせた設計にする。それから、電源喪失等に対してフェイルセーフで安全側へ作動するというような設計、それから、誤操作の防止ということでインターロックを設ける、こういったことで異常の発生の防止をまず図ります。

そういう異常状態の発生の防止を図るんですが、原子炉にとって過酷な外乱ということで書いておりますが、異常状態というものはどうしても発生してまいります。考えられるものとしまして四つほど挙げておりますが、反応度の異常な変化、炉心の熱除去の異常な変化、冷却材保有量の異常な変化、それから、その他としてまとめてはございますが、たくさんございますが、例として燃料取扱事故、JRR-3特有の事故、外部事象等こういったものが原子炉に影響を与えた場合というものを考えます。

もし、異常が発生してもということになりますが、こういった場合には、異常を早期に検出しまして、原子炉を止めるということで、異常の拡大及び事故の進展の防止を図ります。

とはいいましても、さらに事故に至った場合というようなことが考えられますが、そういう場合にでも、崩壊熱除去のための冷却をいたします。それから放射性物質の放出抑制ということで閉じ込めをするということで、周辺への放射性物質の異常な放散の防止というようなことを図っていきたいというふうに考えております。こういった考え方のもとで設計を行っていくということになります。

次に、2ページ目ですが、その安全設計のフローになります。①～⑤までのような流れ

で、実際には設計をしていくということになります。まず①のところですが、原子炉の安全を確保するために必要な安全機能の洗い出しというものを行います。原子炉の施設の全体としての安全性に対して、それぞれの機能がどういう役割を果たすべきかというものを洗い出します。

そこには想定事象としまして、先ほどちょっと1ページ目のところで外乱ということで示しておりますが、そういった想定事象、次のページ等にありますが、想定される事象が原子炉に影響を与えた、起こったというようなことを想定して原子炉の安全をどう担保するのか。それから、必要な防止対策、影響緩和対策というのは何かというものを洗い出します。

次に、②といたしまして、安全機能の重要度分類を行います。重要度分類では、水冷却試験用原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する基本的な考え方に沿って、分類をしております。今回、申請した重要度分類はこれに沿ったものになります。

BDBAに関してですが、BDBAの発生防止対策及び影響緩和対策のための機能は、ここでは除いて考えております。あくまでも設計基準事故の範囲ということで考えておりますが、ただ、今回、重要度分類をしたものについて、仮にBDBAというような場合、そういったものが起きた場合、もしくは起こらないようにするためにというようなことで、これらの重要度分類した設備について期待してはならないというような意味ではございません。

ここでちょっと1点鎖線をひいておりますが、今日、説明いたします範囲はここまでということになります。重要度分類をした以降ですが、重要度分類をしたその重要度に応じて、その後は、信頼性を確保するということになります。ものによっては、多重化、それから強度を持たせるとか、信頼性の高い作動方式にするとか、独立性を持たせるとか、そういったことを考えていかなければならないということになります。

それから、そういった安全設計が終わりましたら、次の段階としましては、④の安全評価をするということになります。これら、今言いました①～③までで行いました、安全設計の妥当性を確認するということを目的にして行うわけなんですが、その際は水冷却型試験研究用原子炉施設の安全評価に関する審査指針に沿って評価をいたします。こういったことで妥当性が確認できれば、具体的な設計というような流れで原子炉のほうを設計してまいります。

次のページになりますが、JRR-3の安全上の特徴というものを並べております。順に御説明いたしますが、発電炉に比べて原子炉の出力は小さく、約150分の1というような大き

さでありまして、事象の進展が穏やかでございます。それから、冷却材は常温・常圧でありまして、冷却材の内蔵エネルギーが小さく、通常運転時には沸騰が起こらないという設計になってございます。それから、圧力容器を持ちませんので、例えば、事故のような状態においても、給水等は容易に行いやすいというような特徴がございます。それから、核分裂生成物のインベントリが小さいため、周辺環境へ与える放射線被ばくのリスクが小さいと。そういうことから格納容器等も不要というような特徴がございます。それから、固有の安全性をもった設計ということで、負の減速材効果などの特異の安全性を持ってございます。

また、板状燃料を採用しておりますので、その特徴から、除熱性がよいというような特徴がございます。それから、崩壊熱が比較的小さいため、停止後の炉心の強制冷却は短時間でよいというような特徴もございます。その後は、冠水を維持することによりまして、自然循環によって冷却をし、炉心、それから使用済み燃料等の健全性を維持するということになります。それから、施設内の放射線量が低いため、事故時等におきまして、現場での対応が比較的しやすい、アクセス性がよいというような特徴を持ってございます。

こういった安全上の特徴を踏まえまして、次、4ページからですが、必要な安全機能の洗い出しというものを行ってまいります。

5ページ目になりますが、想定事象を選定してございます。安全設計において想定した事象ということで、カテゴリーとしましては四つに分類しておりますが、こういったような事象を想定いたしました。

まず、反応度の異常な変化といたしましては、制御棒の異常な引抜き、実験物による反応度の添加、冷水導入による反応度添加、重水タンクの水位変化等による反応度添加、重水タンクの重水濃度変化による中性子計装の誤指示、重水タンク内の実験孔の破損、こういったものを想定いたしました。

それから、炉心の熱除去の異常な変化。こちらは、流量が減るということで起こるような事象になりますが、想定した事象といたしましては、炉心流路の閉塞、1次冷却材の流量低下、同じく1次冷却材の主ポンプですが、軸固着、こういったものを考えました。2次系についても同様で、流量低下、ポンプの軸固着というのを考慮いたしました。

それから、1次冷却材の流量の部分低下。こちらは流量の低下よりももっと小さいような流量の低下になりますので、中に包絡されてしまいますが、1次冷却材、2次冷却材について、それぞれの流量の部分低下というものを考慮してございます。それから、商用電源

喪失。商用電源を喪失いたしますと、ポンプ等が止まりますので、こういった冷却流量が下がるというような事象が起こります。

右上のほうになりますが、冷却材の保有量の異常な変化ということで、こちらは、基本的には冷却材の流出というような事象になりますが、1冷却系の配管の破損、1次冷却関係の熱交換器の伝熱管の破損、2次冷却系の配管の破損、CRDM案内管というのは後ほど説明いたしますが、制御棒駆動装置の案内管になりますが、そこからの流出というような事象、それから、水平実験孔の破損による流出、原子炉プール水位が低下するというような事象、こういったものを考慮いたしました。

その他の事象ということで、少しまとまりのないところになるんですが、重水系が破損して、重水の漏えいを起こる、そういった重水漏えい事故が起こるというようなこと、制御棒が固着して動かなくなるような事象、燃料が機械的に破損したというような事象、電源が喪失した、先ほども商用電源喪失がありましたが、電源喪失。それから、火災、地震、外部事象として自然現象、人為事象とありますけれども、こういった外的因子も考慮して、その必要な安全機能の洗い出しを行うということにしております。

次の6ページからになりますが、ちょっと詳細な話になりますので、ここは説明のほうを省略しながら少し説明していきたいと思います。この6ページ以降で期待する防止対策、影響緩和対策のほうを整理いたしまして、最終的には28ページ、29ページになりますが、こちらに必要な安全機能のほうを取りまとめて表にしてございます。これを洗い出すための作業を、詳細な説明を今からいたしますが、6ページ以降の説明になります。

6ページからですが、まず、反応度の異常な変化に対してです。これに対しましては、原子炉の通常運転を逸脱するような事象が発生した場合、異常を的確にかつ迅速に検知し、原子炉を緊急に停止するというようなことで、対応を図るというふうになります。防止対策といたしましては、インターロックを設ける。それから反応度の添加率、添加量、そういったものを制限するというようなことで防止対策を図ります。影響緩和対策ですけれども、基本的には原子炉を停止するということで、影響のほうを緩和いたします。

次に6ページ、7ページ、そういったことで詳細に書いてありますが、詳細な説明は、ちょっと割愛させていただきたいと思います。

7ページのところなんですが、二つ目のところで、重水タンク水位等による反応度の添加ということで書いてございますが、こちらについては防止対策として、重水タンクの設計というところで、一定水位以上にならないような設計とするというような対策をとるこ

とによって、影響緩和対策のほうは起こらないので影響緩和対策が必要ないとなってございます。

その下二つについては、反応度添加による異常よりも、重水タンクの重水の漏えいという事象のほうが大きいものですから、重水系の破損事象について述べております。後ろのほうで、その防止対策、それから、影響緩和対策については、説明してございます。

次に8ページ目になりますが、炉心の熱除去の異常な変化ということで、こちらに対する基本的な設計方針といたしまして、基本的には、先ほども説明しましたが多重防護の思想ということで、まず、原子炉を止めるということになります。

原子炉停止系につきましては、制御棒による停止と、それから、重水ダンプによる停止、この二つの系統を設けます。通常の原子炉の停止については制御棒で行いますが、制御棒が作動不能というようなことになりましたときは、重水ダンプを期待するというような設計にいたします。

それから、冷却につきましては、通常の冷却系が期待できない場合においても、例えば、商用電源喪失して、一時冷却系のポンプが電源がなくて期待できないというようなときにおいても、補助ポンプで冷却ができるような設計にいたします。そういった補助ポンプを持ちます。この補助ポンプにつきましては、非常用電源から給電をいたします。

こういうことで、基本的には燃料の破損に至らないということで事象は終わるわけなんですが、万が一燃料破損が起こったというような場合に備えまして、(3)といたしまして、非常用廃棄設備というものを設けます。こちらにより、そのフィルタを介して放出するということで、放射性物質の放出の低減を図るというようなことを多重に考えてございます。

次の9ページ、10ページがそれぞれの事象についての防止対策、それから、影響緩和対策になります。

防止対策に関しまして、基本的には配管の冷却流量の低下を招くような例えば、ポンプの停止とかポンプの軸固着等が起こらないように品質管理を行う、そういった設計をするというようなことが基本になります。

影響緩和対策につきましては、そういった事象があった場合は、原子炉を止めると。その後は、冷却をするわけですが、先ほども言いましたように、1次冷却材の主ポンプが使えないような場合においても、補助ポンプを確保する、1次冷却材の補助ポンプを確保するということで冷却をしてまいります。

次の11ページ、12ページになりますが、こちらについては、その1次系、それから、2次

系の簡単な構成について、図面のほうを示してございます。

それから、13ページになりますが、1次冷却材の保有量の異常な変化ということで、こちらは、先ほどは流量が低下するというような事象についてでしたが、今回はその冷却材そのものが流出して、冷却材の量がなくなってしまうというような事象についてです。こちらについての基本的な設計方針というところで書いてございますが、JRR-3は常温・常圧で運転するため、内圧や疲労により配管が破損し冷却材喪失事故が発生することは考えにくい。また、地震により冷却材の流出が発生した場合にも、炉心の冠水が維持されるように、冠水維持設備は耐震Sクラスで設計する。さらに、原子炉プールは、異常な冷却材の漏えい又は破損が発生しないように材料の選定、構造設計、施工等を実施する。

それにもかかわらず、原子炉プールから冷却材の漏えいが発生した場合にも、炉心が露出することがないように以下の対策を採るということで、1次冷却系の炉心出口配管の破損に対して、サイフォンブレーク弁、出口のほうにサイフォンブレーク弁を設置いたします。反対側の入り口のほうですが、こちらについては、サイフォンブレーク孔ということで、配管に穴を開けておきます。こういったことで、サイフォンによって、冷却材が流出し続けるというようなことを防ぎます。

それから、CRDM案内管、制御棒駆動装置案内管ですが、こちらの制御棒駆動装置は炉心の下から駆動するというような構造になっておりますので、ここの案内管が破損した場合には炉心の下のほうに水が抜けていくというようなことになりますので、その炉心の下に炉下室という部屋がございますが、そこは水密構造といたしまして、流出した場合にもそちらのほうに水がたまると、いつまでも流れ続けないというような構造といたします。

それから、水平実験孔というような実験設備がございますが、そこからの漏えいを防止するために、プールの内側と外側になりますが、前部・後部に水封用の止板というものを設置するというようなことで、対策をとるということになります。

次の14ページからが具体的な事象に対してですが、基本的には、今、説明いたしましたように、サイフォンブレーク弁等を設けて、冠水を維持するというようなことになります。運転中の原子炉につきましては、原子炉を停止して、あとはサイフォンブレーク弁とかが作動して、冠水を維持するということになります。また、必要に応じまして漏えいを見知して、対策をとるということになります。

16ページにつきましては、冠水維持設備の概要を説明した図をつけてございます

次に、17ページになりますが、重水系の破損に対する基本的な設計方針ということで、

JRR-3では、重水系の配管や機器に損傷を仮定しても、炉心の露出や温度上昇に至るということはございません。

また、重水の漏えい事故により、トリチウムが環境へ放出されますが、手動操作で重水区画の給排気口の遮断弁を閉じることにより、重水区画を隔離するということで対応いたします。基本的にこういった運転中に重水漏えいのようなことが起こりましたら、原子炉を停止して、隔離するというような対策をとります。

次に、19ページ、20ページですが、重水タンクがわかるようなものが19ページに、それから、20ページは重水冷却系の系統図を簡単なものを示してございます。

次に、21ページになりますが、制御棒固着に対する設計の方針について書いてございます。制御棒が固着するような事象に対しましては、原子炉停止系は、制御棒による制御傍系と重水ダンプによる重水系で構成いたします。それから、原子炉の緊急停止及び通常の起動・停止は制御棒で行いまして、制御棒及び制御棒駆動機構はそれぞれ独立に設けます。また、磁気的に結合、解磁される構造といたしまして、制御棒の突起部を有することなくスクラム時には自然落下すると。こういうような設計にいたしまして、これらのことで信頼性を確保してございます。

仮に、制御棒が挿入できないというようなことを想定いたしまして、6本制御棒がございますが、そのうち1本が挿入できない、ワンロッドスタックですが、こういった場合を考慮して、0.01Δk/k以上の反応度停止余裕を設けるような設計、余裕を持った設計にするということにしてございます。

通常はこれでいいわけなんですが、さらに制御棒が動かないというようなことを考慮いたしますと、重水ダンプ系というものを設けておりますが、こちらについても、0.01Δk/k以上の停止余裕を持つように設計いたします。こういったことで、信頼性の確保をしてございます。

制御棒の固着に対しましては、今言ったような防止対策を図るということになりまして、影響緩和対策といたしましては、1本が固着した場合は、残りの制御棒により原子炉を停止することができます。それから、2本以上の制御棒が固着したというような場合には、重水ダンプもあわせて原子炉を停止するということになります。

22ページは、制御棒駆動装置、それから、駆動機構の概要を説明した図をつけてございます。

次に23ページですが、燃料の機械的損傷に対する基本的な設計方針というものを書いて

ございます。燃料の交換等は燃料取扱治具を用いて行います。その燃料取扱治具には、燃料の落下を防止するような機構を設けてございます。燃料につきましては、燃料の上部に取扱い用の取っ手をつけるというようなことをしてございます。あと、燃料そのものは、板状の燃料を使っておりますので、核分裂生成物が芯材中に保持されて放出されにくいような構造になってございます。

仮に燃料破損事故が起こった場合、影響緩和対策のほうですけども、基本的には、そういった燃料を容器に封入するということで対応をとります。とはいいましても、その放出されたものについては、水の中に放出されたものについては、イオン交換樹脂等により回収いたします。それから、空気中に放出されたものにつきましては、非常用排気設備のフィルタを介して大気に放出するということにしてございます。

次の24ページですが、電源喪失に対しての設計方針です。電源を喪失を仮定した場合でも、原子炉停止系、非常用電源系、1次冷却材の補助ポンプ、それから、自然循環弁の作動により、事故の拡大を防止するということにします。

まず原子炉停止系ですが、商用電源を喪失すると原子炉はスクラムいたします。それから、非常用電源系が働きまして、非常用電源系は無停電電源装置と非常用発電機から構成されておりますが、通常はその非常用発電機のほうは起動しておりませんが、商用電源喪失に伴いまして、非常用発電機のほうが起動いたします。その起動するまでの間ですが、無停電電源装置のほうから、補助ポンプ等には給電されるということになります。主ポンプが停止いたしますが、補助ポンプが運転を続けておりますので、商用電源喪失に対しても、燃料の健全性を維持できるような設計になってございます。長期的な冷却の観点からは、括弧のように書いてございますが、自然循環弁をあけるということで、炉心は、自然循環により冷却されるというような設計にいたします。

次の25ページからになりますが、25ページですが、まず、そのほかの細かな事象について列挙してありますが、地震に対してですが、地震に対しては、耐震性を有するということで防止対策を図ります。影響緩和としましては、地震計からの信号により原子炉をスクラムさせるということになります。

津波対策につきましては、防止対策といたしまして、津波が到達しない高台に設置するということにします。影響緩和対策ですが、津波は基本的に到達しないということになるわけですが、津波が到達する、もしくは影響を与えるというふうに判断した場合は、原子炉を停止するということにします。

竜巻に関しましては、Sクラスの設備は、原子炉建屋内に設置・配置いたします。それから、設計竜巻の風圧力に対して、原子炉建屋が耐えるように設計いたします。それから、飛来物に対して、内部が守られるように建屋のほうを設計いたします。こういったことによりまして、Sクラスの設備は守られるということになります。影響緩和対策といたしましても同様に影響を及ぼすというふうに判断した場合は、原子炉を手動で停止いたします。それから、竜巻で考えられることといたしまして、商用電源が喪失するというようなことも考えられますが、こういった事象については、商用電源喪失の事象に包絡されます。

火山につきましてですが、防止対策というのは特段ございませんが、仮に影響を及ぼすと判断した場合は、原子炉を停止いたしまして、建屋等に降下火砕物等が堆積してまいりますので、そういったものは、必要に応じて除灰するというようなことを考えてございます。

外部火災、内部火災についてですが、まずその火災が発生しないようにということはあるわけなんですが、火災が発生した場合には、異常を早期に検知して消火活動を行う。必要に応じて原子炉を停止するというような対策をとります。外部火災については、影響が施設に及ぼさないようにということで、自衛消防隊等を配置するというようなことも考えてございます。

26ページになりますが、飛来物に関してです。防止対策としては、そういった飛来物が発生しないようにそれぞれの設備等の設計を考えると、設計上の考慮をするということになります。仮に飛来物があった場合にも、原子炉のプールの躯体、それから上部遮へい体により、炉心を保護するというようなことを考えてございます。影響緩和対策としましては、必要に応じて原子炉を停止するということで対応がとれます。

内部溢水に関してですが、内部溢水を考慮しましても溢水の影響を受けないように、崩壊熱除去に必要な設備等については、設計上の考慮をいたします。それから外に、管理区域外へ漏れ出ることを防ぐというために、堰等を設けるというような防止対策をとります。仮に内部溢水が発生した場合には、必要に応じて原子炉を停止し、それから溢水により、例えばプールの水位等が減少するということに対しましては、補給をする。それから、漏れ出たものについては、回収するというようなことで対策をとるということを考えてございます。

制御室が使用できない場合ということで、こちらについては、もうそういったことが起こった場合には中央制御室外の原子炉停止盤から、原子炉停止に必要な監視等を行うとい

うようなことを考えてございます。

これらをまとめたものが、27ページ、それから28ページになります。こういった機能が必要な機能ということで、抽出されまして、それを実現するための具体的な設備というものを右の欄のほうに記載してございます

次に、29ページからですが、最初にフローのほうで説明いたしました②に当たるところです。安全機能の重要度分類と。今、抽出いたしました安全機能について、今度はその重要度を位置づけるということになります。

30ページになりますが、クラス分類のフローということになります。まず左側ですが、発生防止機能のフローになります。上のほうが重要度が高く、下のほうが重要度が低いというようなイメージで簡単なフローを書いてございますが、その機能が喪失することで燃料の損傷、溶融や重水漏えいなど被ばく影響を与える事象に繋がるというもの。それから、その機能喪失が、燃料の損傷や被ばく影響に与えるものに繋がるんですが、溶融等に繋がらない、そういったもの等に分かれてきます。

上のほうのもので、有効な影響緩和対策があるものとないもので分けられるわけなんですが、有効な影響緩和対策がなくて、その機能を喪失することによって即、燃料破損に至るというものについては、当然クラスが高くなってまいります。それから、影響緩和対策と相まって、その燃料溶融等に至らないで済むというものについては、クラスを低くしてございます。

右側になりますが、影響緩和機能についての重要度分類です。何か事象が起こりましたら、異常を検知して、原子炉を停止するということが最重要機能に位置づけられますが、だんだんその重要度を低くしてございますが、原子炉の炉心の冷却、それから閉じ込め機能、こういったものも必要になっていきます。状態の維持、状態の監視、こういったものは、クラスが低くなっていきます。時間的裕度、それから手段の多様性、そういったものの難易度によってこういったクラスが変わってくるということになります。

次のページから、31ページ、32ページですが、その簡単なフローでしたが、そういった考え方、基本的な考え方に沿ってクラスを1、2、3というふうに分けた、先ほど27ページ、28ページで挙げたその必要な安全機能というものをクラス分けしたその考え方、根拠についてまとめてございます。

こちらのほうですが、まず発生防止機能、31ページのほうですが、過大な反応度の添加防止ということで、制御棒につきましては、クラスを2と、PS-2というふうにしてござい

ますが、照射物による反応度につきましては制御棒の価値に比べて十分低いということで、実験利用設備については、クラスの3にするということにしてございます。

炉心の形成についてですが、JRR-3の燃料要素は軽量かつ少数なので、炉心支持構造物に負荷される荷重が小さく、炉心は原子炉プールの下部に据え付けられて脱落しない構造となっております。

また、冷却材の温度・圧力が低いことから、その損傷が直ちに多量の核分裂生成物の放出を伴う事故に進展するおそれはないということから、クラスの2というふうにしてございます。

炉心の冷却に関しましては、1次冷却設備については、直接炉心を冷却する機能ということで、PS-2に位置づけてございます。2次冷却設備につきましては、クラスの3というふうにしてございます。自然循環弁につきましては、通常運転時に開いていますと冷却材の流量低下を招くおそれがあることから、閉機能に関してはクラスの2というふうにしてございます。長期的な冷却の観点から自然循環弁は開にして使うわけですが、開機能につきましては時間的に余裕のあるようなものですので、クラスの3というふうにしてございます。

それから、炉心のほうにつきましては、炉心の形成と同等な位置づけということで、クラスの2にしてございます。重水を内蔵する機能に関しましては、その損傷が即重水漏えい事故ということに繋がりますので、クラスの2というふうに分類してございます。

放射性物質の貯蔵機能につきましては、冷却が必要な使用済燃料を貯蔵するものにつきましては、クラスの2、その他のもの、新燃料等も含めてその他のものにつきましては、クラスの3というふうにしてございます。

燃料を安全に取扱う機能ということで、JRR-3の燃料要素は軽量であり、仮に燃料要素を水中で落下したとしても、燃料板が損傷する可能性は低いということ、それから、万一プール内の構造物に衝突した場合、損傷する可能性がございますが、燃料板は板状燃料でございまして、核燃料物質の放出は起こりにくいというようなことを考慮いたしまして、クラスの3というふうにしてございます。

1次冷却材の循環及び2次冷却材の循環に関してですが、これらのポンプが停止しても、原子炉を停止し、補助ポンプによる冷却を確保することで、原子炉の安全を確保できるということから、クラスの3にしてございます。

それから、原子炉プールの水位の維持ですが、水位が仮に維持されないといたしまして

も、冠水維持設備により、最低限の水位が維持されるということで、炉心の健全性は維持されますので、これもクラスの3というふうにしてございます。

計測・制御設備のうち、安全保護機能を除くものについてなんですが、こちらは、原子炉の状態監視や制御ができなくなったとしても、原子炉を停止することにより、事故に至ることはないと。あとは、インターロックが働かず、誤操作を引き起こしたとしても、原子炉回路が作動することから、これらにつきましては、クラスの3というふうにしてございます。

電源設備につきましてですが、電源喪失時にも、最低限必要な機能につきましては、非常用電源設備のほうから給電いたしますので、クラスの3というふうにしてございます。

それから、冷却材のFPの放散の防止ということで、板状燃料の特徴を踏まえまして、クラスの3というふうにしてございます。

それから、原子炉プール水及び使用済み燃料プール水の浄化機能ですが、こちらは、プール水の水質の低下が起こりましても、直ちに腐食が起こって、燃料等が損傷するというものではございませんので、クラスの3というふうにしてございます。

次のページが、影響緩和機能、MS機能についての説明になります。

原子炉の緊急停止に関しましては、最重要機能ということに位置付けまして、MS-1、クラスの1にしてございます。

未臨界維持につきましても、緊急停止の関連から、MS-1としてございます。

それから、工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生についてですが、当該作動信号を受ける設備又は系統の重要度と整合させるものとしまして、原子炉の緊急停止に係る部分についてのみMS-1といたしまして、それ以外のものについてはMS-2というふうに分けます。

それから、原子炉の停止後の除熱についてですが、商用電源喪失など1次冷却材主ポンプが停止した場合に、補助ポンプによる原子炉停止後の崩壊熱除去が必要であるため、MS-2というふうにいたします。

炉心の冠水維持なんですが、1次冷却系の大口径の破断は想定し難く、冷却材流出事故においても、炉心の水位の低下時間が比較的長いということから、その間の炉心の温度の著しい上昇はないというふうに考えております。また、運転員による補給水等の注水作業も期待できると。時間的余裕があることとか、そういったことも期待できますので、MS-2というふうにいたします。

それから、放射性物質の閉じ込め、遮へい及び放出低減についてです。四つほど分けて書いてございますが、非常用排気設備、換気系の隔離弁、これにつきましてはJRR-3は、原子炉を停止し、補助ポンプによる冷却を確保すれば、燃料の損傷に至ることはありません。また、内蔵する核分裂生成物は、発電炉に比べ、燃料の多量かつ急激な損傷は想定されないことから、MS-2というふうにいたします。冠水維持設備につきましても、遮へいというような観点から、MS-2というふうにいたしております。原子炉建屋、排気筒につきましては、JRR-3は、冷却系が内蔵するエネルギーが小さいため、事故時に大きな圧力が発生することはなく、燃料破損が発生しても原子炉を停止すれば、燃料からの核分裂生成物の放出が短期間に終了いたします。また、原子炉建屋の耐圧性及び高温・高圧下での核分裂生成物の長期保持性能が必要ないということから、MS-2というふうにいたします。それから、原子炉プール水の浄化系ですが、非常用排気設備等に比べると期待度が小さいため、ここはクラスの3というふうにしてございます。

それから、原子炉の停止機能についてですが、先ほど原子炉の緊急停止につきましては、MS-1といたしました。ここで言っておりますのは重水ダンプ機能についてなんですが、こちらについては期待度が低いということで、MS-2というふうにしてございます。

安全上特に重要な関連施設といたしまして、非常用電源設備を挙げておるのですが、この非常用電源設備は、商用電源消失時に当該設備からの給電を必要とする設備、それから系統との重要性の整合という観点から、クラスの2というふうにしております。

次に、事故時のプラント状態の把握に関してですが、こちらについては、直接事象に影響を与えるものではないということから、クラスの3というふうにしてございます。

それから、中央制御室外からの安全停止機能につきましては、JRR-3は、商用電源を遮断するということで、制御棒が挿入され、原子炉を停止することができます。その後は炉心の健全性を維持するために、特段の作業は必要ありません。事象の進展も緩やかであると、こういうような特徴を踏まえまして、クラスの3というふうにしてございます。

原子炉プール水の補給に関しましても、冠水維持設備というものがありますので、クラスの3というふうにしております。

緊急時の防災対策に重要なものというものも、こちらも直接原子炉の事象進展等に影響するものではないということで、クラスの3というふうに分類しました。

これらの分類結果というのが、33ページ、34ページになりますが、最初の資料のほうにも書いてございましたが、これが重要度分類をした結果ということで申請したものになり

ます。

続いて、35ページから参考ということで、ちょっと参考資料をつけてございます。これは、指針のほうで重要度分類の例示を載せてございますが、その例示と今回、JRR-3が今まで御説明したような検討の上、決定した重要度分類がどういうふうに整合しているか、整合していないところがどういうところなのかというものを整理して、示したものです。

36ページになりますが、右側の欄が分類例、指針に示されています分類例になります。真ん中のところにJRR-3の分類ということで書いてございますが、分類例にないものも当然JRR-3の特徴を考慮すると入ってきております。PS-2の炉心の保護、重水を内蔵する機能等がそれに当たるものになります。PS-3についても同様に分類例にないものがあります。基本的には、分類例にあるものは網羅しておりますが、ちょっと言葉の使い方等が違うものもございますが、機能的には網羅してございます。

次のページが、MS機能について比較したものになります。こちらについても同様に基本的にその分類例で示されているものは網羅しておるのですが、JRR-3の特徴ということで追加になっているものが斜線で示してございます。一部、MS-2のところの実験設備というところで、炉心の冠水維持に必要な機能というものがあってJRR-3の分類に入っていないというものがございますが、こちらについては、JRR-3では冠水維持設備のほうに実験設備としての分類ではなくて、先ほど説明しました、封止板というものを水平実験孔のところにつけておるのですが、こちらは冠水維持設備の一部ということで、我々のほうは整理してございますので、ここの分類からは抜けてございます。

それから、次の38ページ、39ページも、これも基本的には同じような資料になります。分類例と比較してどうかということを、こちらは、機器・設備も含めて記載したものになります。

あとはクラスが、先ほどは機能が漏れなくあるか、もしくは分類例にない機能があるかないかというような観点で整理した表になるんですが、こちらは分類分け、重要度の分け方について整理してございます。

38ページのところで説明いたしますと、過剰な反応度の印加防止ということで、一番上の欄にあります。分類例のほうではあるんですが、こちらについてはJRR-3では]過大な反応度の添加防止」という、ちょっと言葉は変わっておりますが、それで、分類例のほうは、クラスの2というふうにしてございますが、JRR-3のほうでは、制御棒に関しましては、クラスの2、実験利用設備についてはクラスの3というふうに分かれてございま

す。こういったものを見るために、分類表をまとめたものになります。

違うところだけかいつまんで御説明いたしますと、放射性物質の貯蔵機能というところのJRR-3の上のほうの段になりますが、使用済み燃料プールのラックを含むというところですが、こちらは、クラスの2というふうにしてございます。これは、照射直後のものを取り扱うという観点です。

それから、下のほうに照射ループ設備ということで、冷却材バウンダリと書いてございますが、照射ループにつきましてはJRR-3がございませんので、そこの欄については、JRR-3は空欄となってございます。

それから、その下のところは、JRR-3の特有な機能ということで、分類例にはないものが挙げてございます。

最後のページになりますが、同じようにMS機能について分類したものです。違いのあるところだけ御説明しておきますが、放射性物質の閉じ込め、遮へい及び放出の低減ということで、JRR-3のほうには、原子炉プールの水の浄化系をクラスの3ということで追加してございます。

それから、事故時のプラント状態の把握ということで、原子炉建屋内の放射線モニタについては、クラスの2というような分類例になってございますが、JRR-3では、事故時用のガンマ線エリアモニタについては、クラスの2としてございますが、その施設外のモニタリング等に用いますもので、例えば、排気筒のモニタリング設備とか、こういったものについては、クラスの3というふうにしてございます。

それから、原子炉圧力上昇緩和ということで、逃がし弁というのが、分類例では3のほうに挙げてあるんですが、こちらについてはございませんので、JRR-3では空欄になってございます。

それから、その下の実験設備、照射ループについてですが、こちらはございませんので、空欄になってございます。ちょっと記載が漏れて申し訳ないんですが、こちらの実験設備、照射ループ設備については、指針のほうでは、クラスの2というふうになってございます。ここの2というのが、ちょっと記載が抜けてございます。申し訳ありません。

それから、その下二つなんですが、原子炉プール水の補給、それから、原子炉の停止、こういったものは、JRR-3の特有な機能ということで、分類を追加してございます。

以上になります。

○大村チーム長代理　ありがとうございました。

それでは、ただいまいただいた説明について、規制庁のほうから、質問とコメントがありましたら、お願いします。

○杉山チーム員　原子力規制庁、杉山です。

一応、二、三ほどコメントということで、お話しさせていただければと思います。

一つは、安全機能の重要度分類に関しまして、設置変更前の分類です。と、変更した箇所について整理していただきまして、その変更理由について説明をしていただきたいと思います。使用しました指針が、設置変更前と現在とで違うというお話がありましたけれども、特に従来PS-1という登録をされていましたので、これらに関する分類変更につきましては、水冷却型試験研究用原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する基本的な考え方に記載されている重要度分類、これは、あくまでも例示ということでございますので、それを念頭に置きまして、JRR-3、原子力施設に関する分類の妥当性について説明をしていただきたいと思います。

それから、本資8ページのほうに、多重化等お話がされておりますけれども、設置許可基準への適合性に関しましては、当該規則第12条第2項に規定します、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有する系統に求める多重性又は多様性の確保及び独立性の確保についてということで、各機能につきまして具体的な考え方、それから設計等について示していただきたいと思います。

同じく、次のページの12条の3項、4項、これにつきましても同様ですので、その適合性の考え方について説明をしていただきたいと思います。

それから、本日、説明いただきました安全機能の重要度分類の結果につきまして、それから、今後、説明される耐震重要度の分類の結果との関係についても、別途御説明をしていただければと思います。

以上です。

○日本原子力研究開発機構（鳥居次長）　ただいまいただきましたコメントについては、次回以降、具体的な資料を作成しまして、御説明していきたいと思います。

失礼いたしました。鳥居です。よろしくお願いします。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

○桝見チーム員　規制庁、桝見です。

個別の施設、機器等について、その重要度分類について質問といいますか、説明のお願いなんですけれども。まず、31ページの一番上の行にあります、過大な反応度の添加防止

につきまして、実験利用設備は、制御棒に比べて反応度価値が十分低く制限するため、PS-3だという御説明なんですけれども。

まず、安全設計の方針としてでしたら、こういうことでよろしいかと思うんですけれども、JRR-3の場合は、既に設工認を経て、実際の現存する実験設備をお持ちだと思いますので、それぞれについて、じゃあ制御棒に対してどれぐらい負荷値が小さいのかとか、そういった。あるいは、それぞれの設工認でどういった制限を設けてきたのかとか、あるいは、系統について、インターロックなど、具体的な機能を設けているのであれば、そういったものも踏まえた上で、重要度分類の考え方を示していただければと思います。

あと、中央制御室についてすけれども、原子炉建屋の中にSクラスの設備を設けるんだという御説明がほかのところであったかと思うんですけれども、中央制御室は原子炉制御棟の中ということで、原子炉建屋の外にあるということだと思うんですけれども、そういった場合に外部人為事象ですね。外部からテロリスト等が侵入するということを考えた場合に、そういったリスクは、原子炉建屋にある場合よりも大きくなるような、そういうふうに想像もするんですけれども、そういったことも踏まえまして、中央制御室の持つ具体的な機能について御説明いただければと思います。

それから、32ページです。事故時のプラント状態の把握に関して、事故の進展に直接影響する機能ではないことからMS-3だという御説明ですが、実際、事故の進展に直接影響しないパラメータもあるし、実際、影響するパラメータもあるのではないかと。

例えば、ここの説明の範囲に入っているのかどうかちょっと確かではないんですけども、例えば、制御棒が固着して挿入されないということを監視しているのであれば、そういった場合には、重水ダンプをさせるというような判断をしないといけないだろうと思うんですが、それが全部自動でされて何も監視しなくてもいいんですというんだったら別なんですけども、もし、そうでないんだとしたら、その事故の進展に直接影響するパラメータも監視しているんだろうと。そういうことであれば、それも踏まえた上で、重要度分類をしていただいて、その考え方を説明していただきたいと思います。

ちょっと長くなりましたけど、以上でございます。

○日本原子力研究開発機構（鳥居次長）　機構JRR-3の鳥居でございます。

大変申し訳ありません。一番初めに申された実験利用設備等を含めた話になっていたかと思うんですけども、もう一度説明いただければと思います。

2番目にお話しになられました中央制御室の件、これについては別途資料で説明できる

という内容かと思います。

最後におっしゃった点は、事故時パラメータの監視ということで、我々、それに具体的なものは、直接影響するものはないという説明をいたしましたので、そこについての説明を補強していきたいと思います。

申し訳ない。ちょっと1番目のところをもう一度いただければと思います。

○桝見チーム員　規制庁、桝見です。

実験利用設備については、既に現存する設備をお持ちだと思いますので、その設備を設置するときに、設工認を経て、何がしかの説明が、投入反応度はこれこれ以下ですとか、あるいは、こういうインターロックを設けて、何でもかんでも勝手に炉に入れられないようしますとか、そういった御説明があったんだろうと思いますが、何分、当時の規制側のメンバーがかなり入れかわっておりますんで、改めてこの適合確認の場で、そういったものも含めて御説明をいただければと思います。

○日本原子力研究開発機構（鳥居次長）　機構の鳥居でございます。

よくわかりました。実験設備のインターロック等について、含めて、これも資料を整備して御説明をしたいと思います。

○大村チーム長代理　それ以外に。

どうぞ。

○黒村チーム長補佐　規制庁の黒村です。

30ページの図が、これ、よくわからなかったんで教えていただきたいんですが、特に右側なんですけど、この影響緩和機能で重要度、高のほうが、異常検知、原子炉停止、炉心の冷却というのは、この重要度の高さがこの順番で変わっていくということなんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（永冨技術主幹）　JRR-3の永冨です。

これが、本当にシリーズになっているということではないんですが、例えば、異常の検知と原子炉の停止機能が、異常の検知のほうが上と、本当のそういう意味ではないんですが、これは簡単な考え方ということで示しているものなんですが、大体二つずつまとめて書いてはございますけども、異常の検知、それから原子炉の停止、こういったものは最重要というふうにしておりまして、それから冷却、閉じ込め、こういったものはひとくくりにして、大体クラス2とかというようなところに当たるというイメージで書いてございます。

○日本原子力研究開発機構（鳥居次長）　機構の鳥居でございます。

ちょっと捕捉いたしますと、研究炉の特徴として、その放射性物質のインベントリは随分低いですとか、そういったこともございます。片や、原子炉を停止するという機能については、原子炉として、発電炉も研究炉も違いがないんじゃないといったこともあるのかなということで、JRR-3としては、この順番に近い形で、クラス分けをしているという事実もあって、このような形で説明させていただきました。

○黒村チーム長補佐　多分、その施設の特徴で若干変わってくるとは思いますし、基本的には、止める、冷やす、閉じ込めるで、多分、そんなにそれぞれで重要度は変わるものではないと思いますので、若干ミスリードするような書き方かなと思ったので、コメントをさせていただきました。

あと個別で、ちょっと細かいのですが、次の31ページで三つ目の項目、炉心の冷却で、1次冷却設備で「運転員による補給水の注水作業が期待できる」ということが書いてあるんですが、ここはもうBDBAの世界だと思っています。

先ほど、この資料ってそもそも設計基準の中でまとめましたということをおっしゃっていたので、若干そことの齟齬があるんではないかなと思っているんですが、いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（永冨技術主幹）　JRR-3の永冨です。

基本的にこういう安全設計をする上で、幅広に事象のほうを想定いたしました。こういうことが起こったらどうなるかというようなことで、たくさんの事象を想定して、安全機能の洗い出しをしました。

この後にその安全評価等をしていくんですが、そういった中で、事象まで行かないというようなものを今の現段階では含まれています。例えば、重水ダンプ等についても、設備としては制御棒が動かないというようなことを考慮すると、重水ダンプ機能というのは持っておかなければいけないというふうには思ってますが、じゃあ、その事故評価をするときに、重水ダンプを期待しなければいけないというようなことにはならないと。ある意味そういったものをBDBAだと言えば、BDBAになるんですが、ここでは幅広に事象を想定して、必要な機能というものを洗い出して重要度分類をしていっております。

逆に、今言われましたように、BDBAというものをスタートで考えたときに必要になるという機能がこれとは別に出てくるかもしれませんが、そういったものをあえて、今度は逆にそういったものに期待するから、じゃあ重要度分類をするというような、そういうステ

ップを踏んでいないというようなことを最初に説明したものです。

以上です。

○黒村チーム長補佐　規制庁の黒村です。

あと、中に結構試験炉特有のところだろうと思うんですが、管理でやるところが結構あると思いますので、そこは多分、事故評価のところになるかと思うんですが、実際にどういう管理をして、そこを担保するのかというようなところも含めて、事故評価等のところでは、御説明をいただきたいというふうに思います。

○日本原子力研究開発機構（永冨技術主幹）　JRR-3の永冨です。

基本的には、事故までの範囲は、人の操作等を介在せずに、収束させるという設計になってございます。評価の結果、そういうふうになってございますが、おっしゃっているように、そのBDBAというようなところでは、人の力を頼るというようなところも出てきますので、そこら辺については、またこの後のところで、40条等のところで御説明していきたいというふうに考えております。

○黒村チーム長補佐　繰り返し、規制庁の黒村です。

例えば、6ページの「実験物による反応度添加」というのがあって、「炉内に挿入する物質の種類、形状、最大挿入量及び反応度量などを十分に管理する」というようなところがあって、これは多分、人による管理だと思いますので、その辺のところについてはどうやって管理をするのか。

あとは、そのまた下のところに、「各々の照射筒に挿入・取出しを行う照射試料の反応度を制限する」というのも、これも運転管理の中に入っているんじゃないかなと思いますので、その辺については御説明をいただきたいなというふうに思います。

○日本原子力研究開発機構（鳥居次長）　研究炉加速器管理の鳥居でございます。

今、おっしゃられたところはよくわかりました。保安規定等で定めて、その事故発生防止という観点でさまざまな管理を行っておりますので、その辺はきちっと説明できるようにしていきたいと思います。

あと、先ほどの説明をちょっと捕捉しておきますと、人為的に入ってくる、その何らかの緩和措置として入ってくるというよりも、今、永冨から説明しましたように、事故発生時においては、基本的に自動的に収束してしまう。ただ、その状態で放置できませんので、あるいはその事象が緩やかな場合においては、その事故の発生までは時間がかかりますので、事故想定としては外れているものもありますが、そういったものが実は人為的な管理

でもってできているというのは多々ございます。

ただ、その辺については通常の運転管理の範囲でやれることということもございますので、ちょっと具体的な例として出てくるものが、もしかしたら、あまりないのかもしれません。どちらかというと、発生防止といった観点でのほうが大きく定められていますので、その辺をしっかり説明はしていきたいと思います。

○大村チーム長代理　それ以外。

では、もう一度どうぞ。

○黒村チーム長補佐　たびたびすみません、黒村です。

ちょっと停止系のところでちょっと気になっている点が何点かありまして、まず1点目は、21ページで、「最大反応度効果を持つ制御棒1本が未挿入の場合でも0.01Δk/k以上」という形になっているんですが、これはBDBAのところだと2本未挿入というようなことを考えるんですが、その際の制限もこの0.01でいいんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（永冨技術主幹）　あくまでもこれは、設計の範囲の話なんですが、ワンロッドスタックを考慮しても、1%の余裕を持つというように設計いたしますが、BDBAのときは2本ということで申請しておりますけども、それを踏まえて1%にしているというものではございません。

○黒村チーム長補佐　たびたびすみません、規制庁の黒村です。

多分そこは、制限値として守らなければいけない数字になってくると思いますので、申請書にどう書かれるかも含め、BDBAで担保するのであれば、それはそれなりの記載をしないといけないのではないかなというふうに思います。

あとは、重水ダンプが制御棒系に比べて、クラスが一つ下がっていると思うんですけれども、ここのお考えはどういう考えなんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（永冨技術主幹）　先ほども簡単には御説明いたしましたけれども、基本的には制御棒で起動、それから運転、停止を行います。ワンロッドスタックを考慮してもというのは、その設計の余裕の話なんですが、基本的には原子炉の停止については制御棒で行うと。事故の評価のほうもそうですが、そういったことから、重水ダンプを事故の収束に基本的に使いませんので、その制御棒が使えなかったときのためというバックアップというような位置づけではあるんですけども、その事故対応、設計基準事故の対応というところでは、制御棒で十分独立性、信頼性を高めて設計してありますので、それで十分足りるということで位置づけを下げて、重水ダンプについては下げております。

○黒村チーム長補佐　規制庁の黒村です。

停止系については多分多様性、8ページに書いてあるんですが、「多重性又は多様性を有し、かつ独立性を有する設計」であることという形になっています。

ただ試験の規則において、相当余裕があるとか、そういったところは書いてあるんですけれども、そこの考え方は、そもそもの水冷却系の指針にあります、信頼性が高いというようなところが前提になると思います。そこのところは、共通原因とか故障とかそういうことも踏まえた上での考え方になると思いますので、そこはまた別途改めて御説明をいただきたいというふうに思います。

○日本原子力研究開発機構（鳥居次長）　ただいまの制御棒に対する独立性という理解でよろしいでしょうか。

○黒村チーム長補佐　ここの独立性というのは、多重性又は多様性で、だから、それぞれ2系統、同じものを二つかあるいは2種類のものを持って、それがそれぞれに独立という意味だと思いますので、そういう意味で今回の場合は多分――当然そこは、重水系を持ってくるのであれば、それは当然独立性を持っているんだろうと思いますけれども、それより以前のところで、今回は、その制御棒系だけを期待するという形になるかと思いますので、制御棒系に対する信頼性が相当高いものでないと、それは基準に沿っているとは言えないと思いますので、そこについて御説明をいただきたいということです。

○日本原子力研究開発機構（鳥居次長）　はい、了解しました。制御棒について、その独立性、信頼性といったものについて、きちんと説明していきたいと思います。

○大村チーム長代理　それ以外にいかがですか。

どうぞ。

○石島チーム員　規制庁の石島ですけど。

1点、お願いというか、今日は基本的な適合のための設計方針ということで、いろいろとお話をいただいたと思うんですけれども、今後、各施設について具体的な御説明があるときには、この設計の方針というんですかね、これを具体的にどのように反映されているかというところをちょっと留意して御説明いただければと思います。

○日本原子力研究開発機構（鳥居次長）　了解いたしました。

○大村チーム長代理　それ以外に、いかがでしょうか。

どうぞ。

○黒村チーム長補佐　規制庁の黒村です。

これは確認だけなんですが、3ページに、ここは多分また事故評価のところで御説明をいただきたく思うんですが、「停止後の炉心の強制冷却は短時間でよい」と書いてあるんですが、これは短時間でもある意味、必要な時間はあるんでしょうか。それとも、そもそも自然循環だけで行けるというお考えなんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（永冨技術主幹）　JRR-3の永冨です。

実力の話とかもあるかと思うんですけれども、基本的には、ここでは設計基準事故に対してどういうふうに安全を確保する、どういう方針で設計するかということになるわけなんですが、ここでは、その事故後、制御棒を挿入後、補助ポンプで冷却するということにしておりますので、そういった意味で補助ポンプが必要な時間が短時間でよいというふうにしておりますが、ただ、その補助ポンプによる冷却は、事故評価の上では必要というふうにしております。

○黒村チーム長補佐　規制庁の黒村です。

そうすると、設計基準では、あくまでも自然循環を期待するのではなくて、ある一定期間は、強制冷却を期待した評価で行うということでよろしいでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（鳥居次長）　機構JRR-3の鳥居です。

基本的にはそういうことになります。先ほど、ちょっと話がありましようように、ビヨンドを考えていくということには全電源喪失、全ての電源が喪失して非常用電源もないという場合には、補助ポンプも動いていません。その場合には、自然循環のみでも燃料破損は至らないという評価は別途してございます。それは、あくまでもビヨンドのDBAの場合の話ということになります。設計基準の中では、補助ポンプを期待していくと、つまり、強制循環を期待する。そのために非常電源も設けると、そういう設計になっています。

○大村チーム長代理　それ以外いかがでしょうか。

私のほうから、ちょっと2、3お尋ねしたいことがあるんですが、まず5ページに想定事象の選定というのがありまして、これは安全機能を抽出するために想定した事象だと思いますが、この安全機能の抽出のときには、運転時の異常な過渡変化、それから設計基準事故、これとの関係であの定義がされているというふうに思います。

ただ、この想定事象の選定というのが、異常な過渡変化とか設計基準事故との関係というのですか、これはどういう関係にあるんでしょう。これは何か全部ひっくるめたらこういう事象が起こったときにという意味でしょうか。

○日本原子力研究開発機構（永冨技術主幹）　はい。事象が起こる確率とかというような

問題が、事故にするか、運転時に異常な過渡にするかというような場合にはあると思うんですけれども、この安全機能として必要かどうかという選定を洗い出しをする上では、その頻度が本当にもう考慮しなくていいほど頻度が低いと考えられるようなものは外しておりますけども、基本的にはここのどっちに、運転時の異常な過渡なのか、事故なのかということが、この段階では必要な行為ではありませんのでここではやっておりません。当然、その頻度によって、この後の事故解析のほうで運転時の異常な過渡に位置づけるとか、事故に位置づけるというような分類はしてまいりますが、この段階では必要ないと思っております。

○大村チーム長代理　そうすると、異常な過渡変化とか設定基準事故、そういうのをひっくるめて全体としてはどういう事象を想定して、安全機能を抽出するかと、こういう考え方ということですね。

あと、それにちょっと関連をして、その次のページ、6ページから想定事象に対して期待する安全機能ということで、ずっと説明があるのですが、その結果として27ページ、それから、28ページでしょうか。それぞれそのPSとそれからMSについて、具体的にはここでは「構築物、系統及び機器」という形の関連がつけられています。

ただ、ちょっと細かく見ていけば、おそらく対応関係はつけられるとは思うんですけど、この想定する事象でどういう対策が講じられるのかということと、27ページにある、例えば「異常発生防止機能」とかというこの「機能」が、どこをどう関連づければこれが抽出できるのかといったら必ずしも、細かく見ていけばもちろんできるかもしんないんですけど、あまり関連づけられていないので。実際この「構築物、系統及び機器」というのが網羅性があるのかどうかというのが、ちょっとこの資料を見ただけでは、実はよくわかんないというところがありますので、その辺を関連づけて、これで全体は整合性がとれて、網羅性があるんだということは、説明いただければなというふうには思います。

○日本原子力研究開発機構（永冨技術主幹）　はい。ちょっと今日、説明を時間の関係もあって割愛して説明してしまったところもありますし、その資料のつくりとして対応が1対1でとれるような種のつくりになっておりませんでしたので、そこら辺は修正等を加えていきたいと思います。

○大村チーム長代理　あとこれは、今日の議題というか内容ではないかもしれないんですけど、14ページ、15ページに冷却材の保有量の異常な変化について、影響緩和対策というのがあるんですが。すみません、ちょっと私も不勉強で申し訳ないんですが、これは例え

ば1次冷却系の配管の破損であるとか、あと15ページにはCRDMの案内管の破損とか、水が抜けるという事象を幾つか書かれていますけども、このときは構造上プールが、要するに炉心が冠水しているプールから水位を一定に保つということが書かれているんですが、これはもう構造的に水がどこかから抜けても水位がというか冠水を維持できる、こういう構造になっているということなんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（永冨技術主幹）　はい。基本的には、水がプールでたまっているような構造になっていますので、配管等の破断等で、サイフォンで水をどんどん導き続けなければ、たまっている状態にすれば冠水が維持できるようになっています。

ただ1点、その炉心の下にCRDM案内管というのがあるんですけども、そこから水が抜けた場合は、基本的にはためるようにはなっているんですけども、そのそこに穴があいたような状況になりますので、その場合にはその炉心の下に炉下室という部屋が設けてありまして、そこに水をため切るというふうに設計しております。

そこに水が落ちていくんですけども、そこにたまり切れば、その水位的には冠水を維持できるというような設計になっておりますので、その構造も含めて、水をためることができるというような構造になっていると考えていいと思います。

○大村チーム長代理　一番厳しい状況ですよ、これ、水が抜けちゃうというのが一番厳しいような気がしますので、これは事故時評価の話かもしれないんで、そのときに構造も含めて、定量的にもしっかり説明いただければというふうに思います。

それ以外に何かありますか。よろしいですかね。

それでは、今日は幾つか指摘事項等ありましたので、これは後日、説明をお願いしたというふうに思います。

それでは、議題の1、JRR-3についてはこれで終了したいと思います。どうもお疲れさまでした。

それで、ここで入れ替えがありますので、ちょっと数分程度、中断をします。準備ができ次第、再開をするということですので、よろしくお願いします。

（休憩　日本原子力研究開発機構退室　京都大学入室）

○大村チーム長代理　それでは、審査会合を再開いたします。

ここからは、議題の2として、京都大学のKURの新規制基準に対する適合性について、審査をしていきたいと思います。資料は2ということでございますので、これにつきまして説明をお願いいたします。

○京都大学（釜江教授）　京都大学の釜江でございます。

本日は、研究用原子炉(KUR)の第3回目の審査会合ということですが、実質的には初めて詳細な御説明を申し上げることになると思いますので、御審議のほどよろしくお願い申し上げます。

○京都大学（中島教授）　京都大学の中島でございます。

それでは、今日は、今御紹介いただきましたように、資料2として重要度分類の考え方、具体的には設置許可基準の第12条の適合性についての説明となります。

第1項のほうは、こちらにおります堀から、それから第2項以降は、山本のほうから説明させていただきます。

じゃあ、よろしくお願いします。

○京都大学（堀助教）　京都大学の堀です。

それでは、第12条の第1項につきまして御説明申し上げます。

お手元の資料のまず1ページ～7ページまで、こちらは申請書の内容の写しでございます。

第1項では、まず安全施設の分類の考え方ということで、こちらは「水冷却型試験用原子炉施設の安全評価に関する審査指針」、以降これを重要度分類指針と呼ばせていただきますが、こちらに基づきまして2種に分類します。一つは、異常発生防止系「PS」と、もう一つは、異常影響緩和系「MS」でございまして、こちらはクラス1、2、3と分類いたします。

このようにして分類しました結果が3ページ及び4ページにあります表、第2表となりますけれども、こちらは申請時のものでございますが、その後の議論で少し修正、補正をさせていただきたいと考えております。そちらの補正案が第5ページ、6ページになります。修正しました箇所につきましては、太字の書体にて示させていただいております。

本日の説明は、8ページ以降に詳細を載せておりますので、こちらに基づいて説明させていただきます。

まず概要でございますが、KURの安全施設の重要度分類につきましては、設置許可基準の第12条の規定に適合していることについて、説明させていただきます。設置許可基準の解釈は、第12条の第1項については、水冷却型研究炉であるKURに対しては、先ほどの重要度分類指針に基づくようにと書かれておりますので、こちらを参考といたしました。

まず初めに、安全機能を有する施設、いわゆる安全施設の抽出についての方針を示したいと思います。

まずこの安全機能は設置許可基準の第2条12項に定義がされておりまして、基本的には原子炉施設に運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故が発生した場合の発生防止のPSと影響緩和のMS機能を有する施設であるというふうに読めますので、そのように抽出を行いました。なお、設置許可基準の第12条第一項の解釈によりますと、BDBA対応の施設は対象から除くというふうに読めましたので、こちらは除外しております。

ここで、まず初めに運転時の異常な過渡変化の選定、あるいは設計基準事故の選定についての考え方について御説明したいと思います。お手元の資料の19ページ及び20ページに、そちらの事象の選定についてまとめてございます。

まず第1表でございますが、こちらは安全評価指針との比較ということで、運転時の異常な過渡変化を抽出してございます。

まず大きく分けまして、炉心内の反応度又は出力分布の異常な変化、炉心内の熱発生又は熱除去の異常な変化、その他原子炉施設の設計により必要と認められる事象というカテゴリーにつきまして、安全評価審査指針で与えられている項目について、KURの場合で検討しました。大きく六つの事象が考えられまして、KURでは、まず制御棒の異常な引抜き、それから冷水導入による反応度の付加、それから実験物等による反応度の付加、これが反応度の異常な変化として考えられます。

また、1次冷却水及び2次冷却水の流量低下、商用電源喪失という事象が熱発生又は熱除去の異常の変化として考えられます。

また、その他の事象としまして、指針のほうで与えられております、1次冷却系の圧力の異常な変化につきましては、KURは「加圧式の原子炉」ではないということから、対象外かと思います。また、重水反射体への軽水流入につきましても、こちらは「重水反射体付の原子炉」が対象であろうということで、KURは対象外と考えました。

それでは、続きまして第2表のほうで、安全評価指針との比較、今度は設計基準事故について説明させていただきます。こちらは、反応度の異常な投入、原子炉冷却材の流出又は炉心冷却状態の著しい変化、環境への放射性物質の異常な放出、その他の事象と、四つのカテゴリーに分かれておりまして、KURで選定しました事象は、反応度につきましては燃料誤装荷、それから冷却材の流出等につきましては、原子炉冷却材の流出と原子炉冷却材ポンプの軸固着、炉心流路の閉塞、この三つの事象を取り上げております。

また、環境への放射性物質の異常な放出につきましては、使用済燃料の機械的破損と重水の異常な漏洩を取り上げてございます。

以上が抽出した事象でございまして、それぞれの事象に対して、安全施設の抽出の考え方を御説明したいと思います。

まず、9ページに戻りたいと思いますけれども、原子炉起動時及び出力運転中における制御棒の異常な引き抜きでございますが、まずこちらのPS機能としてどういったものが考えられるかということでございますが、まず基本的にKURの制御棒というのは、制御棒駆動機構によって駆動いたします。しかし、電磁石電源の電源を切ることによって重力で自動落下する機構となっておりまして、また、原子炉内の圧力も常圧であるために、制御棒が飛び出すような機構は存在しないと。したがいまして、重要度分類指針に示されているような制御棒ストッパ機構に相当する機器は必要ないと考えております。原子炉起動時においては、粗調整用制御棒は電磁石で保持された状態で、駆動機構によって上下に動かすことになります。一度に引き抜く本数というのは、インターロックによって制限されています。また、起動中は起動用の核計装によって中性子数の変動を監視しております。出力運転時においては線型出力系統の自動制御回路によって制御棒の動作を制御しているということでございますので、PS機能を有する安全施設としましては、制御棒駆動機構、（起動系）の核計装、線型出力系統（自動制御回路含む）を抽出いたしました。

PS機能だけ先に行ってしまいますが、冷水導入による反応度付加につきましては、原子炉を自然循環状態で運転しているときに1次循環ポンプが誤起動することによって、自然循環状態が強制循環状態に急変するといった事象で、正の反応度が投入される可能性がありますが、このような事象の起因としましては、水圧駆動弁の開スイッチと連動した1次循環ポンプの起動インターロックの故障等が考えられますので、そういった意味で、PS機能を有する安全施設としては1次循環ポンプを抽出してございます。

また、3番目の実験物等による反応度の付加につきましては、KURでは照射設備が幾つかございますが、最も反応度変化を考慮しなければいけないものとしまして、炉心中心部に達する照射試料輸送管でございます水圧輸送管でございます。こちらは、水圧とありますけれども、実際はワイヤーで手動で試料を中心部に送り込むことになるのですが、こちらの実験物の挿入及び取り出しを急激に行うことで反応度は付加される可能性があるということです。この操作は、線型出力系の自動制御可能な範囲で操作を行うということになってございますので、PS機能を有する安全施設としては、自動制御回路を含んだ線型出力系統を抽出いたしました。

また、先ほど述べました3項目の反応度変化に対しましては、万が一反応度を制御する

必要がありますと、MS機能としまして、粗調整用制御棒と安全保護回路によって原子炉を停止するということになりますので、こちらをMS施設として抽出してございます。

次に10ページに参りまして、2)ですが、炉心内の熱発生又は熱除去の異常な変化についてでございます。まず、1番目として1次冷却材の流量低下、2番目として2次冷却材の流量低下がございます。こちらは、原子炉運転中に1次又は2次循環ポンプが停止することによって流量低下し、それによって炉心温度の上昇により燃料が損傷する可能性があるという事象でございますが、これらのPS機能を有する安全施設としましては、1次冷却設備及び2次冷却設備が抽出されます。

また、1次冷却又は2次冷却水の流量が低下しますと、流量低下又は炉心温度の上昇を検知しまして原子炉は停止することになりますので、こちらもMS機能を有する安全施設としましては、粗調整用制御棒及び安全保護回路（原子炉停止回路）を抽出いたしました。

次に、商用電源喪失でございます。原子炉運転中に、商用電源喪失の発生を防止する機能を有するPSというものは、存在しません。しかしながら、商用電源が喪失した場合のMS機能を有する施設はございます。まず電源が喪失しましたら、粗調整用制御棒を自重で落下させることにより原子炉を停止させます。また、商用電源喪失後30秒以上の間、定格流量の1/2以上の流量で強制循環できるよう、1次循環ポンプの1台を無停電駆動電源で起動できるようにしております。また、1次循環ポンプが全数停止しますと、1次系の配管の炉心タンク出口にあります水圧駆動弁、また入口にあります逆止弁が自動的に閉まりまして、炉心直下の自然循環弁が重力により開き、それによって炉心は自然循環により冷却されることになります。また、商用電源喪失時に安全上必要な機器、監視装置の電源を確保するための非常用発電機及び蓄電池設備を設けてございますので、MS機能を有する安全施設としては、粗調整用制御棒及び安全保護回路（原子炉停止回路）、それから1次循環ポンプ（無停電駆動電源を含むもの）、それから水圧駆動弁、逆止弁、自然循環弁、ディーゼル発電機、非常用の受電盤と（非常用無停電電源）蓄電池設備を抽出いたしました。

続きまして、2.3の設計基準事故の選定と安全施設の抽出について御説明いたします。

まずこちらでは、1)の反応度の異常な投入としまして、燃料誤装荷を考えてございます。こちらは燃料要素を装荷する際に計画外の位置に誤って装荷した場合に、炉心に反応度が投入され出力が急上昇するという事象を考えてございますが、このような事象の発生を防止するために、これは炉心配置変更作業を行うときは、必ず十分な未臨界を維持するような状態にしておりまして、また中性子の変動は（起動系）の核計装によって監視してござ

います。したがいまして、PS機能を有する安全施設としては、（起動系）の核計装を抽出いたしました。

万が一反応度が投入されますと、安全保護回路によって原子炉が停止いたしますので、MS機能を有する安全施設としては、粗調整用制御棒及び安全保護回路を抽出してございます。

続きまして、2)の原子炉制御材の流出又は炉心冷却状態の著しい変化でございます。まず、原子炉の冷却材が流出するということでございますが、これは原子炉が定格出力運転中に、1次冷却水配管又は炉心タンクに亀裂が生じて冷却水の漏水が発生するということで、炉心の冠水が失われる可能性があるわけですが、これを防止するPS機能を有する安全施設としましては、1次冷却設備及び炉心タンクが挙げられます。もし冷却材が流出してしまったとき、これは原子炉タンクの水位計又は液面計によって異常を検知しまして、安全保護回路の停止回路によりまして原子炉を停止することになります。1次循環ポンプが停止しますと、先ほど申しましたように、炉心の出口・入口のそれぞれの水圧駆動弁・逆止弁が自動的に閉鎖いたします。またさらに、それ以外に主閉鎖弁という手動で開閉できる弁もございます。これによりまして炉心直下弁より下部で漏水があった場合は、原子炉の冷却材の流失は食い止めることができます。仮に炉心直下弁より上部で漏水があった場合は、これは炉心直下弁の下にサブパイルルームというところがありまして、そちらに漏えい水がたまりますが、その漏えい水を汲み上げるための設備あるいはそれの起動回路といったものを用いて、漏水を原子炉タンクに戻すことによって炉心の冠水を維持することになります。また、補助的な給水設備としましては、使用済み燃料プール水の汲み上げ設備、あとは高架水槽給水設備も有しております。したがいまして、MS機能を有する安全施設として、原子炉タンクの水位計、液面計、それから停止のための粗調整用制御棒と安全保護回路、あとは重要弁であります水圧駆動弁、逆止弁、主閉鎖弁、サブパイルルームの漏えい水汲み上げ起動回路及び設備、使用済み燃料プール水汲み上げ設備、高架水槽給水設備を抽出いたしました。

2番目の原子炉冷却材ポンプの軸固着につきましては、軸が固着しますと1次冷却水の流量が低下いたしますので、先ほどの運転中の異常な過渡変化で述べました、1次冷却水流量低下の発生状況と対策は同じとなります。したがいまして、抽出されるPS、MSを有する機能も同じとなります。

次の3番目の炉心流路閉塞でございますが、こちらは原子炉の定格出力運転中に何らか

の原因で異物が流路を閉塞しますと、閉塞された流路の冷却能力が劣化しまして、燃料が損傷する可能性がございます。これは、発生を防止するために異物の有無を点検するということは十分行っておりますが、PS機能を有する安全施設という意味では、該当するものはございません。

もし炉心流路閉塞が起こった場合ですと、局所的な温度変化やボイド発生に伴う出力の異常な振動を線型出力計により検知し、KURを停止するということになりますので、MS機能を有する安全施設としましては、線型出力系統、粗調整用制御棒、安全保護回路を抽出いたしました。なお、MS設備としての線型出力系では安全保護回路の一部となります。

次に3)の環境への放射性物質の異常な放出です。まず初めに、使用済燃料の機械的破損というものが挙げられます。こちらは、使用済燃料要素が何らかの原因で損傷しまして、核分裂生成物が放出される事象を想定いたします。これにより、起因となる事象としましては、核燃料物質を取り扱う操作の際に機械的に損傷する、あるいは貯蔵設備の冠水維持機能喪失や被覆材の腐食によるものが考えられます。したがいまして、PS機能を有する安全施設としまして、核燃料取扱設備であります燃料輸送管、輸送溝、それから冷却材へのFP拡散防止のための燃料被覆材、核燃料物質貯蔵設備に係わる燃料貯蔵用ラック、使用済燃料室プール、使用済燃料プール室プール、プール水の水質を保つための浄化設備を抽出いたしました。

もし使用済燃料の機械的破損によって核分裂生成物が放出されてしまったときは、その閉じ込め、遮蔽及び放出低減のための設備というのが影響緩和のために機能いたします。これは、具体的に言いますと、原子炉の格納容器、それから排気口（スタック、煙道）、それから水封設備及びその操作回路、非常用排気系統・操作回路というものを抽出してございます。

最後に、重水の異常な漏えいでございます。重水の熱中性子設備においては、重水タンクが破損しますと、内包されるトリチウムが放出されるおそれがあるということで、PS機能を有する安全施設としましては、放射性物質の貯蔵の観点から重水熱中性子設備を抽出いたしました。

また、重水の漏えいを検知しますと、KURは停止し、手動バルブ操作によって地下室にありますドレンタンクに重水をドレンいたします。これの漏えいを制限することはできます。ですので、MS機能を有する安全施設としましては、重水ドレンタンクを抽出いたしました。

それ以外に、PS機能を有する安全施設としまして、炉心の形成に係る炉心部、格子板、炉心タンク、燃料要素、それから冷却材のバウンダリであります黒鉛熱中性子設備、放射孔、照射孔、計測孔、それから放射性物質の貯蔵に係る中放射性廃液・弱放射性廃液の貯留槽、それからタンク車タンクという廃液を運搬するタンク車のタンクです。それから放射性廃水排水管、固形廃棄物倉庫を抽出いたしました。MS機能としましては、遮蔽の機能を持ちますコンクリート遮蔽（生体遮蔽）と事故時のプラント状態の把握のために必要な主要となります空間線量率計と燃料貯蔵プール水位計、非常警報設備、通報設備、消火設備、避難通路、非常用照明、それに原子炉外で原子炉を安全に停止する機能を有しますスクラム設備を抽出いたしました。

以上のように、抽出しました安全施設についての重要度クラスについて御説明いたします。

こちらの重要度クラスは、原則としまして重要度分類指針の参考例を準拠してございます。もう一度表のほうに戻りたいと思うのですが、5ページと6ページが、左側に重要度分類指針における機器の名称と重要度クラス、それで右側にKURの機器の名称と重要度クラスが示してございます。基本的に準拠しておりますので、ほぼ同じクラスとなっております。ただし、若干違っている部分もありますので、その相違点について以下で説明したいと思います。

まず初めに、異常発生防止の機能(PS)を有するものとしまして、制御棒ストッパ機構、これは先ほど御説明しましたように、原子炉内が常圧であるということから、KURにはそういった機構は存在しないということでございます。

次に（照射ループ設備）の保護機能、試料冷却につきまして、KURでは耐圧性が要求される設備ではないということと、あとは照射ループ設備でも試料を冷却することはあるのですが、その試料保護のための冷却でございまして、仮にその冷却機能が喪失した場合においても、KURの安全性に影響を及ぼすものではないということから、試料冷却設備は安全機能を有する設備とはしてございません。

それから、次に(MS)を有するものとしまして、原子炉圧力緩和、こちらはKURは内圧が上昇することはないということで、内圧上昇緩和の機能を有する設備は不要であると考えております。

また、炉心の冠水維持につきましては、こちらは指針のほうでは、重要度クラスは2又は3と示されてございます。

我々のところでは、まず炉心タンクは冷却材バウンダリとして最も重要な機能であるということで、クラス2としております。あとは冠水維持のための汲み上げ装置というのは幾つかあるのですけれども、特にこの動作を期待しているのは、サブパイルルームの漏えい水汲み上げ設備であると。またこの設備を動かすに当たっては、水圧駆動弁と逆止弁も動作を期待してございますので、この三つにつきましてはクラスを2としてございます。使用済燃料プール水汲み上げ設備と高架水槽給水設備、それから主閉鎖弁は補助的な役割を持った機器であるということで、クラス3としてございます。

次に、放射性物質の閉じ込め、遮蔽及び放出低減についてですが、こちらは分類指針の参考例にしたがいまして、原則としては重要度クラス2にしてございますが、重水ドレンタンクにつきましては放射性物質の放出低減の役割を担う施設ではございますが、ドレン操作を手動で行うということで、設計基準事故時にも動作を期待していないことからクラス3としてございます。

次に、（実験設備）炉心の冠水維持に必要な機器としまして、冷却材とのバウンダリである実験設備というのがあるわけですが、こちらはMS-2の施設でございます炉心タンクの一部として見てございますので、こちらには記載してございません。

次に、（照射ループ設備）につきましては、保護機能、特に重要な計測は照射ループに過度な圧力・温度がかかることはないということから、これらの機能を有する設備は不要であると考えてございます。

以上が、第1項の説明となります。

○京都大学（山本准教授）　京都大学の山本でございます。

14ページの第2項への適合についてというところから御説明をさせていただきます。第2項におきましては、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有する系統につきまして、その多重性、多様性、独立性について説明するということとなってございます。

まず(1)番のところで、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有する系統を抽出したものについて説明してございます。

まず、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有する系統とは、設置許可基準の解釈に従いまして、重要度分類指針の「4.(2)の信頼性に対する設計上の考慮」に示されておりますとおり、先ほど、6ページのところに示しましたMS-2の1の表の中から、異常緩和及び放射性物質の閉じ込め機能を果たすべき系統を抽出してございます。14ページのところの表にございますように、MS-2のうち「安全機能の重要度が特に高い安全機能を有する系

統」というものを抽出してございます。

まず、原子炉の緊急停止及び未臨界維持につきましては、粗調整用制御棒を抽出してございます。それから炉心の冠水維持につきましては、サブパイルルーム漏えい水汲み上げ設備とサブパイルルーム漏えい水汲み上げポンプ起動回路、それと水圧駆動弁、逆止弁を抽出してございます。それから、工学的安全施設及び停止系への作動信号の発生につきましては、安全保護回路（原子炉停止回路）を抽出してございます。そして、放射性物質の閉じ込め機能といたしまして、水封装置・操作回路、原子炉格納施設を抽出してございます。

以上が、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有する系統として抽出したものでございます。

(2)の各安全機能の適合状況について説明してございます。まず、1)番の原子炉の緊急停止及び未臨界維持（粗調整用制御棒）が該当してございますが、この粗調整用制御棒は全部で4本ございまして、このうち反応度抑制効果が最も大きい2本が挿入されない場合でも緊急停止並びに未臨界維持は可能となってございます。これは設置許可基準第20条、これは原子炉停止系統について定めたものでございますが、その中におきまして、「試験研究用原子炉を未臨界に移行することができ、かつ、未臨界を維持することができる制御棒の数に比し当該系統の能力に十分な余裕があるとき。」に該当しておりまして、粗調整用制御棒は同項で規定しております「二以上の独立した系統を有するものとすること」の適用が除外されるというふうに考えてございます。このことから、粗調整用制御棒の安全機能が「二以上の独立した系統」と同等に確保されているというふうに考えてございます。また、粗調整用制御棒は外部電源が利用できない場合でも自動で原子炉に挿入されます。以上のことから、粗調整用制御棒は本項で要求しております「当該系統を構成する機械又は器具の単一故障が発生した場合であって、外部電源が利用できない場合においても機能できる」ことを満足しているというふうにしてございます。次の2)番の炉心の冠水維持についてでございますが、まずサブパイルルーム漏えい水汲み上げ設備でのポンプ、それとポンプの起動回路は、それぞれ2系統ずつ設置されておりまして、これは多重化されております。また、これらはそれぞれ独立性を有してございます。外部電源が喪失した場合は、MS-2のディーゼル発電機が1分以内に起動をいたしましてポンプに給電されますので、冷却材が喪失した場合におきましても同設備からの給水によりまして原子炉の冷却が維持されるものであります。

なお、サブパイルルーム漏えい水汲み上げ設備が使用できない場合におきましても、MS-3の設備であります高架水槽給水設備と使用済燃料プール水汲み上げ設備が健全であれば炉心の冠水維持が可能でございます。サブパイルルーム漏えい水汲み上げポンプの起動回路が機能しない場合でも、このポンプを手動で起動することができます。

それから、水圧駆動弁と逆止弁は、それぞれ多重化はされておりませんが、これらはいずれも流量の低下によりまして受動的に閉止するものでありまして、機構が単純であり信頼性は高く単一故障の発生の可能性は極めて小さいと考えてございます。したがいまして、これらにつきましては多重性は必要ないというふうにしてございます。また、これらの弁が機能しない場合を仮定いたしましても、MS-3の設備であります主閉鎖弁の手動操作で、水圧駆動弁並びに逆止弁と同等の機能が代替できます。

次の3)番の放射性物質の閉じ込めのところでございますが、水封装置と原子炉格納施設は、いずれも多重性と多様性を有してはおりませんが、設計基準事象におきましては、原子炉室あるいは使用済燃料貯蔵設備からの放射性物質の瞬時放出と地上放出を仮定しているため、これらの機能は期待しておりません。したがいまして、これらの機能の単一故障が設計基準事象の際の著しい放射性物質の放出の誘因とはならないとしてございます。

なお、水封装置の起動回路は2系統ありまして、これはそれぞれ多重化されてございます。また、水封槽への給水は非常用電源または手動によりまして実施可能でありまして、外部電源がない場合でも閉じ込め機能は維持できるものであります。

次の4)番、これは工学的安全施設及び停止系への作動信号の発生でございますが、まずスクラムにつきましては、リレーを経由したスクラムと半導体スイッチによるスクラムがございます。これらはそれぞれ互いに独立しております。また、さらに独立した回路といたしまして粗調整用制御棒の一せい挿入回路というものがございます。

15ページの下のところに、それぞれの原子炉の各停止条件につきましてどのような回路で、あるいはどのような条件でスクラム、あるいは一せい挿入が起こるのかということを記載してございます。

まず一番最初の出力高のところでございますが、16ページのところに参りまして、まず強制循環時の出力高につきましては、先ほどの表に示しましたように、リレーと半導体スイッチのいずれかによりましてスクラムすることができます。

自然循環時の出力高につきましては、リレーが故障した場合はスクラムができませんが、この場合は、線型出力計の110%で一せい挿入によりまして原子炉を停止することができま

す。

1次冷却水の流量低につきましては、リレーが故障した場合はスクラムができませんが、スクラム条件に至る前に一せい挿入が開始されまして原子炉を停止することができます。一せい挿入はスクラムに比べまして原子炉停止までに時間がかかりますが、流量異常による事象の進展は比較的緩やかでありまして、燃料の健全性に影響を与えることはございません。

それから、水位低につきましては、リレーが故障した場合はスクラムができませんが、スクラム条件に至る前に-10cmになりますと一せい挿入が開始されまして、原子炉を停止することができます。この水位低の事象も進展は比較的緩やかでありまして、一せい挿入しか機能しない場合におきましても燃料の健全性に影響を与えることはありません。

一せい挿入の-10cmの条件でございますが、これは今回の申請で新たに追加した条件でございまして、現在はこの条件が設けられておりません。

その次の炉周期短につきましてですが、半導体スイッチが故障した場合はスクラムができませんが、スクラム条件に至る前に一せい挿入によりまして原子炉を停止することができます。なお、設計基準事象では、炉周期短によりますスクラムは期待しておりませんで、炉周期短のスクラムが作動しなくても出力高によるスクラムで原子炉の安全は確保されるものであります。

設計基準事象におきましては、出力高のスクラム条件で作動を期待しているのは安全出力計のみでありまして、安全出力計は2系統設置されておりまして多重化がされております。

線型出力計と炉周期短でスクラム信号を発生させる対数炉周期計はそれぞれ1系統のみで多重化はされておりませんが、設計基準事象ではこれらの機能を期待しておりません。なお、対数出力周期計が機能しない場合でも線型出力計や安全出力計の出力高の信号によりましてスクラムすることができます。

原子炉水位の異常を検出する機能は、原子炉タンク液面計と原子炉タンク水位計の2系統がありまして多重化がされております。

1次冷却水の流量異常を検出する設備は、1次冷却水配管流量計と1次冷却水炉心流量計の2系統がありまして多重化はされております。

以上のように原子炉停止回路は多重性または多様性が確保され、及び独立性が確保されております。電源等の共通で使用している機器につきましては、異常がありますとスクラ

ム信号を発するフェイルセーフの設計となっておりまして、安全性を損なうものではありません。

これらの原子炉停止機能は、外部電源が使えない場合は電磁石電源へ供給される電源が喪失するため制御棒が自動で挿入されることから、停止機能が喪失することはございません。

以上が2項でございます。

3項でございますが、3項は、全ての環境条件においてその機能を発揮することができるかどうかということでございますが、まず3項への適合についてでございますが、いずれの安全施設につきましても、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される全ての環境条件におきまして、その機能を発揮することができるものとしております。

設計基準事故のうち原子炉が運転中であることを想定している事故につきましては、全ての安全施設はその機能が発揮できる状態にあるとしております。

原子炉が運転中でない、設計基準事故であります「燃料の誤装荷」につきましても必要な安全機能は作動可能な状態にあります。

同じく原子炉が運転中でない「使用済燃料の機械的破損」と「重水の異常な漏えい」につきましては安全施設の機能を期待してはおりません。

次に、第4項への適合についてでございますが、第4項は安全施設の試験又は検査の可能性についてを規定したものでございます。

まず、試験又は検査の可能性ということでございますが、すべての安全施設は、停止中に試験又は検査が可能でありまして、保全計画に基づきまして施設定期自主検査等で定期的かつ計画的に検査又は試験を行っております。また、1か月ごとに、非常用電源設備テスト、緊急遮断検査、非常用排気設備テストを行っております。原子炉を起動する前には、運転に必要な安全機能の試験又は検査を行って機能の健全性を確認しております。

第4項で規定しております「試験又は検査」は、設置許可基準の解釈によりますと、運転中の試験又は検査によって原子炉の運転に大きな影響を及ぼす場合は、この限りではないという例外が示されております。運転中に待機状態にある安全施設のうち大部分は、運転中の試験又は検査によって原子炉の運転に大きな影響を及ぼすものであるということでありますので、したがいまして試験又は検査が運転中はできないということでありますが、KURでは一週間を超える連続運転を行うということは事実上ありませんので、長期にわたりまして試験又は検査ができないということはないというふうにしてございます。

(2)番の多重性又は多様性を備えた系統及び機器の試験又は検査ということでございますが、設置許可基準の解釈におきましては、多重性又は多様性を備えた系統及び機器につきましては、試験又は検査については独立性がないといけないというふうに規定されてございます。

まず、最初の1)の原子炉の緊急停止及び未臨界維持（粗調整用制御棒）でございますが、粗調整用制御棒は全部で4本ございまして、これらの試験又は検査は互いに干渉するものではなく、独立して行うことができるというふうにしてございます。

それから、2)番の炉心の冠水維持、これはサブパイルルーム漏えい水汲み上げ設備とそのポンプの起動回路でございますが、サブパイルルーム漏えい水汲み上げ設備と同設備のポンプ起動回路はそれぞれ2系統ありますが、いずれも独立して試験又は検査が可能であります。

3)番の工学的安全施設及び停止系への作動信号の発生、これを安全保護回路（原子炉停止回路）でございますが、すべてのスクラム条件と一せい挿入条件は独立して試験又は検査が可能であります。

2系統あります安全出力計は、独立して試験又は検査することができます。

水位異常を検知します原子炉タンク液面計と原子炉タンク水位計の2系統は、独立して試験又は検査が可能であります。

1次冷却水の流量異常を検出します1次冷却水配管流量計と1次冷却水炉心流量計の2系統は、独立して試験又は検査が可能であります。

以上が第4項でございまして、その次の第5項への適合ということでございますが、原子炉施設内には、大規模で高速回転するタービンはございません。また、炉室地下に設置されております1次循環ポンプ等のポンプ類から飛散物が外部に飛散するおそれはないというふうにしてございます。また、炉心全体が大気圧、室温の雰囲気にそのまま設置されておりまして、高温・高圧の配管等はありませんので、配管等の損壊に伴う内部飛散物によりまして、安全施設の安全性が損なわれるおそれはないというふうに考えてございます。

最後に第6項への適合ということでございますが、安全施設のうち、臨界実験装置その他の施設と共用し、互いに接続しているものといたしましては放射性廃水排水管と通報設備、それと中央管理室からの非常警報設備がございます。放射性廃水排水管には勾配を持たせることによりまして、排水は勾配に応じて移送がされます。この勾配によりまして、臨界集合体施設からの放射性廃水がKURに逆流することはないというふうに考えてござい

ます。また、通報設備は、臨界集合体施設で使用中でありましてもKURの安全性を妨げるものではありません。また、中央管理室からの非常警報設備を臨界集合体施設の停止の為に使用した場合は、KURも停止されることとなりますが、そのことはKURの安全性を妨げるものではございません。したがいまして、これらの設備を2つの原子炉施設で共用することによりまして、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において必要とされる安全機能が阻害されることはなく、臨界集合体施設において運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した状況下でも、これらの機器の機能が損なわれることはないため、KURの停止及び放射性物質の閉じ込めに影響を与えることはないというふうに考えてございます。また、これらの設備に想定されます故障によりまして同時に2基の原子炉施設の事故をもたらすことはないというふうにしてございます。

第6項まで、以上でございます。

○大村チーム長代理　ありがとうございました。

それでは、ただいまの説明につきまして、規制庁のほうからコメント、それから質問等がありましたら、お願いします。

○杉山チーム員　それでは、原子力規制庁の杉山ですけれども。

重要度分類に関しまして、4点ほどコメントをさせていただきたいと思います。

まず一つ目は、安全機能の重要度分類に関しまして、「水冷却型試験研究用原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する基本的な考え方」、規定の重要度分類例と同じ分類となっておりますけれども、これらの機器につきまして、KURの特徴を踏まえて、その分類の根拠について説明を詳しくしていただければと思います。

それから、二つ目ですが、安全機能の重要度分類のクラス1に該当する安全機能がないということでございますけれども、耐震重要度分類Sクラスを有する施設には該当されますので、分類されるものは存在すると思います。

このようなことから、これらの施設・設備・機器等につきまして、耐震重要度分類と安全機能の重要度分類との関係につきまして整理して、説明をしていただきたいと思います。

それから、ちょっと中身的な話になりますけれども、これ、14ページでございますけれども、安全機能の重要度分類が特に高い機能を有する系統の粗調整用制御棒の件でございますけれども、これについては独立性は求められているというものでございますけれども、この粗調整用制御棒につきまして安全機能が「二以上の独立した系統」と同等の安全機能が確保されているということで評価されておりますけれども、設置許可基準第20条（原子

炉停止系統）の第1項第1号イの適用を受けているということでございますけれども、その根拠につきまして詳細に御説明をお願いしたいと思います。

それから、当初設置変更申請がなされた以降ですけれども、変更されている事項があるかと思いますので、その理由と変更内容につきまして説明をお願いしたいと思います。

以上です。

○京都大学（堀助教）　それでは、ただいまの御質問の、四つございましたけれども、まず4つ目から回答させていただいてもよろしいでしょうか。つまり申請当時と今ではどういう点が変わったかということでございますね。

○杉山チーム員　はい。

○京都大学（堀助教）　表の5ページと6ページのところで、太字の斜体の部分がそれに該当いたしますので、それに基づいて御説明いたします。

まず最初に、炉心の冷却のところで、1次冷却設備、2次冷却設備となってございまして、これは当初の、3ページ、4ページのほうを見ていただきますと、3ページのほうでは1次冷却系配管という表現をしておりましたけれども、1次循環ポンプと1次冷却系配管という表現をしておりまして、熱交換器ですね、これを総称して1次冷却設備とさせていただいているというのが、一つと。

あと、2次冷却設備については、従来はPS-3に該当しないものと考えていたのですけれども、先ほどの異常な過渡変化の抽出のところで、2次冷却水の流量低下というのがございますので、やはりPS-3に入れるべきであるということから追加してございます。

それからあとは、放射性固体・液体廃棄物処理施設のところでございますが、これは、前は排水関係のものだけを入れておりましたが、固形廃棄物倉庫も放射性物質を内蔵する施設であるということで、追加してございます。

それからあとは、プラント計測・制御のところで、核計装（起動系）を追加してございますが、これは先ほどの異常な過渡変化と設計基準事故ですか、のところで、失礼しました、制御棒の誤装荷を認識する際に核計装（起動系）が必要であるということと、あと反応度の投入、制御棒が異常な引き抜きによる反応度の異常な変化というところで、運転中だけではなく、その起動時におけるそういった事象というのも重要であるというふうにしてございますので、起動系の核計装を追加したということでございます。

あとはプラント計測・制御のところで、線型出力系統だけとしておりましたけれども、これは自動制御、つまり運転中に出力を安定に保つための自動制御回路も含むという表現

を追加してございます。

それから、燃料被覆管に相当するものは、燃料被覆材ということでございますけれども、これは従来の、申請時の記載にはございませんでしたが、これはやはり必要であろうということで、これもPS-3として追加しております。

以上がPSの変更点でございまして、6ページ、MSの変更点ですけれども、これはMS、表の停止後の炉心冷却のところで、自然循環弁を追加しています。これは先ほどの説明でもありましたけれども、1次循環ポンプが停止した際に自然循環弁が開くことで、自然循環が行われるというのがありますので、それを行うための重要な弁であるということから追加しました。

それから、非常用排気設備のところでございますが、これは非常用排気系統と操作回路という、以前はどうなっていたかと申しますと、これは非常用排気系統・操作回路ということで放出低減のところにございましたけれども、こちらは放射性物質の閉じ込めの非常用排気設備というカテゴリーに該当するということで、そこに移しているということです。

それからあと、原子炉格納施設というのは、従来の申請ですと建屋という表現で表しておりましたけれども、こっちのも総称して、原子炉格納施設と用語を変えさせていただいています。

あと、重水の漏えいに対しての重水ドレンタンクの役割というものも追加で認識しましたので、こちらに抽出いたしました。

それから、あとは安全保護回路(原子炉停止回路)というのは、今までですと、制御棒というのがあったのですけれども、停止回路というのがなかったので、制御棒駆動設備と一せい挿入回路とか、そういった形では書かれていたのですけれども、停止に関わるもの一切を総称して、このような形で書かせていただいております。

また、サブパイルルーム漏えい水汲み上げポンプにつきましても、これはポンプそのものについては、以前もMS-2で見ていたのですけれども、その起動回路ということで、工学的安全施設への作動信号の発生であるということで追加してございます。

また、放射線モニタにつきましては、従来挙げております、屋内放射線管理設備というのを挙げておりましたけれども、こちらは具体的に事故時のプラント状態の把握に必要なものを抽出したものでございます。

それからあとは、燃料貯蔵プール水位計というのはこれまで挙げておりませんでしたが、使用済燃料プールの水位というのが事故時のプラント状態の把握上重要であるということ

で追加してございます。

それからあとは、制御室外の安全停止に関するスクラム設備というのも従来はございませんでしたけれども、追加いたしました。

まず四つ目の質問の対しては、これ、回答になりますが、よろしいでしょうか。

○大村チーム長代理　いいですか。

○杉山チーム員　はい。

○黒村チーム長補佐　今の件について、ここ、ちょっといろいろ追加されたのですが、これ、いずれ補正をされるということですので、ちゃんとこの設備についても、どこについていて、どういう設計になっているのかというのも含めて、補正をされる際には追加をしていただきたいというふうに思います。

○京都大学（堀助教）　わかりました。

○杉山チーム員　杉山ですけれども。

今ちょっと別件でいいですと言ってしまったのですけれども、そのようなことなので、せっかく分類されていますけれども、これ、一個一個についてなぜMSかPSかというのと、説明とか。

あと、12ページにもまとめて書いてありますけれども、これもやっぱり一個一個説明していってもらえたほうがいいので。それに加えて、さらになぜ1～3までの分類をしたかという詳しい説明をそれぞれやっていただきたいと思いますので、お願いいたします。

○京都大学（中島教授）　京大、中島です。

今のとも関連しますが、我々のところは旧指針の分類の参考事例をベースとしてやっているということで、KURは基本的にはKURの特性を踏まえたことになっているかというお話かと思いますけれども、基本的にはこの指針に規定している、いわゆる水冷却型研究用原子炉というものの代表的なものというふうに考えておりまして。

だからと言って、今御指摘のありましたようなところについては、これからちょっと別途説明はさせていただきますけれども。基本的な考え方は、この指針の分類でそれほど大きな差異はなかったというのが結果として出てきたということですので、それの過程がわかるようなことを用意させていただきたいと思います。

それから、3番目の御質問の粗調整用制御棒の独立性で、許可基準の20条の第1項第1号イのところでございますが、これにつきましては、機構、要するに確実に作動してくれるということと、我々のところは4本の制御棒のうちの2本がとにかく挿入されれば、確実に

未臨界に移行できて、それを維持できるというところ。ちょっと今日は数値を持ってきておりませんけれども、そういう形で説明させていただきたいと思っております。

あと、クラス1とSクラスという耐震のところ、これはちょっと、我々のところとしては、基本的には、先ほど申しましたけれども、重要度分類については旧指針の重要度分類の参考事例をベースにやっていきたいという。これはまた多分、個別の機器のクラスの説明の中で説明させていただくことになるかと思います。

○大村チーム長代理　どうぞ。

○黒村チーム長補佐　規制庁の黒村です。

制御棒のところは、多分その信頼性というところを十分説明していただかないといけないのだと思うのですが。現行、多分ホウ酸の投入か何か入っていたのを、わざわざ今回削除されているということもありますので、そこも含め、なぜこういう考え方になっているのか、この考え方でいいのかというところを説明いただきたいということと。

あと、停止余裕の話とか、2本入らなくても大丈夫ですというのが、多分これ、ある意味制限になるかと思いますので、そこについて申請書でどういうふうに約束をしていただくかということも含め、御説明をいただきたいと思います。

○京都大学（中島教授）　了解しました。

○大村チーム長代理　ちょっと今の件に少し関連をして、今日の説明資料では、今後補正をするという前提で分類について記載がされておりますけれども。一応この申請書でこれの適合性が判断できるかどうかというところが一つのポイントになりますので、この資料を見ると、7ページのところで、これ「申請書の内容以上」ということで、ざっと記述がありますね。これだと恐らく基準のオウム返しみたいな話になっておりますので、これがちゃんと適合するかというのは恐らく、もう少し詳しい説明は本文といいますか、申請書の中にどこかに書かれる必要があるのかなとは思います。

ただ、どこまで書けばいいのか、設工認なんかとの関係もありますので、どこまで書けばいいのかというのは、別にその基準がとか、ルールがあるわけでもないのですけれども。先ほど申しましたように、申請書の中で適合性がそれなりに判断できるということが、一つの定性的ですけれども、メルクマールでありますので。ちょっとどの辺まで実際書くのが妥当なのかということは、これは別途相談といいますか、調整をしていただくのがいいのではないかなと思いますので、それちょっと、今後よろしくお願いしたいと思います。

それ以外に何かありますか。

どうぞ。

○島村チーム員　個別の機器の重要度分類について、4点ほどコメントいたします。

まず1点目ですけれども、今ほども補正の話が出てきたのですけれども、この資料の10ページ目をあけていただきますと、2)の②に2次冷却材の流量低下ということがありまして、「PS機能を有する安全施設として、2次冷却設備を抽出した」というふうにございますけれども、この2次冷却設備につきましては、当初の申請では入っていなかったのだけれども、今後の補正で安全施設として入れていきたいということかと思いますけれども。

この理由としては、この資料でいう重要度分類指針の考え方に従って変更されるということなんですけれども、その辺の理由につきまして詳細に説明をいただきたいというのが、第1点目でございます。

それから第2点目ですけれども、次の11ページ目になります。2)の①原子炉冷却材の流出というところになりますけれども、2パラグラフ目の3行目ぐらい、「水圧駆動弁及び逆止弁」というのが出てまいります。KURにとりまして冠水の維持というのが重要になってくるかと思いますけれども、その辺りを踏まえて、重要度分類がこれらの設備、MS-2かと思いますけれども、どういった考え方で重要度分類をされたのかということを説明いただきたいということでございます。

それから、その下に、また以降、「主閉鎖弁によって手動でも閉鎖できる」というのがありますけれども、こういった事故とかの解析で考慮できるのは、普通はMS-1と2の設備ということになっていまして、MS-3の設備につきましては、信頼性が確認できた場合に考慮できるということが安全評価指針にも書かれておりますので、この主閉鎖弁の機能を期待していることにつきまして、その信頼性につきまして説明をしていただきたいというのと、それから重要度分類をMS-3じゃなくて、上位のクラスに変更する必要がないかといったことを説明いただきたいというのが、第2点目でございます。

それから、第3点目でございますけれども、同じく11ページ目の①の原子炉冷却材の流出というところでございますけれども、2パラグラフ目の最初に、「原子炉タンク水位計、原子炉タンク液面計によって異常を検知し」という記載がございますけれども、事故が起きた場合に、サブプール漏えい水汲み上げポンプが作動した場合に、これらの水位計で炉心の水位を計測することになるのではないかというふうに考えますけれども。こういったことを考えますと、安全機能の重要度、これ、原子炉タンク水位計、それから原子炉タンク液面計についてはMS-3になっておりますけれども、安全機能の重要度についてこれらで

妥当なものなのか、考え方を説明していただきたいというのが3点目でございます。

それから、最後の4点目でございますけれども、次の12ページ目でございます。先ほどのコメントにもちょっとあったのですけれども、12ページ目の下から10行目辺りに、それ以外にで始まるパラグラフがございますけれども、その2行目に、放射孔、照射孔、計測孔といった実験炉、KURに特有の設備かと思いますけれども、これらの設備につきましては、事故評価を踏まえた重要度分類の考え方を説明していただきたいということでございます。

それから、またこれらの具体的な設計基準事象の評価につきましては、今後の審査会合におきまして詳細に説明していただきたいということでございます。

以上でございます。

○京都大学（中島教授）　すみません、ちょっと対応を。京大の中島でございます。

まず2次冷却系を当初外しておりまして、これは安全評価において2次冷却系ポンプ1台の停止を考えても、1次系だけで炉心の冷却が可能であるということでございます。実際には、その状態で1次系の温度が上がりまして、そこでスクラムして、実際には止まるということですが、安全評価上はそのまま運転しても燃料の健全性に影響はないということでございまして、当初の考えとしては、2次冷却系については、重要度、安全施設と考えなくてよいのではないかというふうに考えておりました。

ただ、その中では、当然ながら2次冷却系が全て冷却できなくなった場合等も当然含まれるわけですけれども、そこのところの評価は、安全評価上はそこまではやっておりませんけれども、我々の議論の中では、やっぱり2次冷却系の中で必要な安全機能を持たせていると、最終的な熱の逃げを持たせているということでありまして、安全重要度分類の、安全施設の一部と考えるべきではないかというふうに考えたと。これはもともとの、先ほど言いましたけれども、指針の中の重要度分類例の例示の中にも記載されておりまして、基本的にはできるだけそれに準拠しようという考え方もありました。

それから、ＬＯＣＡというか、冷却水の喪失時の冠水維持機能としての水圧駆動弁と逆止弁、これについては基本的にはMS-2ということで、機構は単純なので信頼性は高いということでありまして、2として挙げていると。

それに対して、主閉鎖弁といいますか、並行してついております手動で閉める弁は、今MS-3としておりますが、これは、事故評価ではここの作動は期待しておりません。事故評価では、期待しているのはMS-2の弁であります逆止弁と水圧駆動弁ということで、ここ、

ちょっと記載の仕方が紛らわしかったかもしれませんが、それが万々が一といいますか、バックアップとしてこういう機能もありますという、そういう説明をしたのが読みがわかりにくかったのかもしれません。

それからあと、水位計、液面計の作動ということですが、基本的にはサブパイルルームのポンプの駆動ON・OFFは、サブパイルルーム室にあります水位計といいますか、液面計という、起動回路と書いてありましたか、これは分類表でいきますと、6ページのほうのMSのほうでいきますと、上から七つ目ぐらいですか、サブパイルルーム漏えい水汲み上げポンプ起動回路というのが、工学的安全施設への作動信号の発生ということでMS-2として挙がっております。

これは、いわゆるフロートスイッチで、サブパイルルームの水位があるレベルになればポンプが勝手に起動して、またあるレベルを切ればポンプが止まるということでございまして、これは給水のために必要であると。このとき、実は水位計を直接見て、手動で動かしたりしていたわけではないということです。

ただ、水位が下がったときに、ある値になったときにスクラムするとか、一せい挿入すると、そういった機能は重要でございまして、それはむしろ、今のその上にあります、安全保護回路（原子炉停止回路）の一部として、水位自体のモニタは3ですけれども、そういう安全機能をスクラム停止回路を働かせるためのところは、2というふうに見ている。ちょっとここ、そういう意味では、少し分類の仕方がちょっとダブっているといいますか、重なっているところはありますけれども、そういう考え方でございます。

あと、放射孔等の実験孔の部分につきましては、今は炉心タンクの冠水維持という部分では、炉心タンクの一部ということで考えているというところでございますが、これはまた、多分後の事故評価のところで、どの事象が厳しいかということの中で説明させていただければと思います。

以上でございます。

○大村チーム長代理　よろしいですか。

○黒村チーム長補佐　今のに関連して。先ほどと同じなんですけれども、この設備ってどこの設備に位置づけられるかというのは、多分この表ではなくて、個別のところへ多分書き加えていくところで、よく整理した上で考えていただければと思います。

○京都大学（中島教授）　中島です。

ちょっと確認ですが、本文もそうですし、添付書類８の中に当然１次冷却系設備とかっ

て、いろいろ機器が書いてあったりする。そういう中で、ここに出てくるような設備の安全機能なりを説明するというようなイメージでしょうか。

○黒村チーム長補佐　はい、そう考えていただければと思います。

○京都大学（中島教授）　ありがとうございます。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

○井上チーム員　規制庁、井上です。

私のほうから3点ほど、追加で説明をお願いしたいことがございます。

まず16ページの3項への適合と書いてある下のほうのところですけれども、ここでは御説明にもありましたけれども、設計基準事故に至るまでの間に想定される全ての環境条件において、その機能を発揮することができるということを示していただくことになるのですけれども。今の御説明では、その下に2行書かれておるように、発揮できる状態にあるとしか書かれていませんので、今後の設計基準事故の説明の中で、個別具体的に説明をしていただけるのだとは思いますけれども、その点をよろしくお願いしたいと思います。

特にMS-3の機器に機能を期待するか、しないのかという辺り。期待するのであれば、それなりの信頼性があるということもあわせて説明していただく必要があろうかと思いますので、その点はよろしくお願いしたいと思います。それが一つ目です。

二つ目は17ページ、次のページの真ん中より少し上のところ、4項への適合についての(1)のところの試験又は検査の可能性についての最後のほうで、「KURでは一週間を超える連続運転を行うことはない」というようなことが書かれていますけれども、これはある意味、運転に制限を設けるような位置づけになるのかと思いますので、申請の中でどう書くとか、保安規定等でどう書くとか、その辺のことも含めて、少し整理していただいて御説明いただければと思います。今のが二つ目です。

三つ目ですけれども、18ページの最後の6項への適合についてというところですけれども。今ここで共用しているものとして挙げられているのは、放射性廃水排水管と通報設備と中央管理室からの非常警報設備と書かれていますけれども、ちょっと私の記憶違いだとあれですけれども、今回補正で追加すると言っていた中に入っている固形廃棄物倉庫であるとか廃液の貯留槽であるとか、そういったものもある意味共用しているのではないかと思いますので、KURとKUCA両方からのそれぞれの発生量を的確に貯蔵できるとか、処理できるとかということについても御説明をお願いできればと思っております。

以上です。

○京都大学（中島教授）　京大、中島です。ありがとうございました。

環境条件のところについては、今お話がありましたけれども、事故評価の中で説明させていただきますが。MS-3については、今の設計基準、異常な過渡変化と事故の中では、作動は期待しておりませんのでそういう位置づけになります。

それからあと、一週間を超える運転はないということで、今御指摘のとおり、今の申請の中では何らそれを担保するものはございません。実質、実効的には、過剰反応度等を考えると、そういう運転はできないことにはなるのですけれども。それも、例えば低出力であれば長時間維持できる可能性もありますので、ちょっとそこは何らかの、今後の保安規定か何かへの記載というのを検討したいと思います。

あと最後に、共用施設で廃棄物関係のところは、これは御指摘のとおりでございますので、すみません、修正させていただきます、追加の説明をさせていただきたいと思います。ありがとうございました。

○大村チーム長　それ以外にありますか。

○黒村チーム長補佐　規制庁の黒村です。

ヒアリングの席で、非常用ディーゼル発電機を何か、KURで別途2機というような話もお伺いしていますので、ちょっとその辺の方針は早目に決めていただかないと審査に影響してきますので、よろしくお願いします。

○京都大学（中島教授）　了解しました。

○大村チーム長代理　それ以外にありますか。

ないようですので、幾つか指摘とか、あと補正もあるということですので、それの書きぶり等を少し調整すべきところは調整する。ただ事前の審査ということは難しいので、この審査会合でということになろうかと思いますけれども。ただ先ほど言いましたように、どういうふうに書くとか、その辺りはよく相談してもらったらいいのじゃないかというふうに思います。

それでは、本日の指摘事項については、後日の説明ということでよろしくお願いしたいと思います。

よろしいですか、こちらのほうからも。

それでは、本日の議題は以上ということですので、次回の審査会合につきましては、ヒアリング等の状況を踏まえて、改めて設定をさせて、御連絡させていただきたいと思います。

それでは、以上をもちまして、本日の審査会合を終了いたします。どうも御苦労さまでした。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第34回

平成26年12月8日（月）

# 原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

## 第34回　議事録

１．日時

平成２６年１２月８日（月）１５：００～１８：２１

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

担当委員

| | |
|---|---|
| 田中　知 | 原子力規制委員会委員 |

原子力規制庁

| | |
|---|---|
| 大村　哲臣 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム　チーム長代理 |
| 石井　康彦 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム　チーム長補佐 |
| 長谷川　清光 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム員 |
| 竹内　淳 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム員 |
| 伊藤　博邦 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム員 |
| 田尻　知之 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム員 |
| 塩川　尚美 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム員 |
| 葛西　邦生 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム員 |
| 佐藤　耕太 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム員 |
| 福島　操 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム員 |
| 山村　修 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム員 |
| 小川　明彦 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム員 |
| 平野　豪 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム員 |
| 三浦　宏 | 放射線防護グループ　原子力災害対策・核物質防護課<br>火災対策室　室長 |
| 久保田　和雄 | 技術基盤グループ　安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付<br>主任技術研究調査官 |

高梨　光博　　技術基盤グループ　安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付
　　技術研究調査官
福西　史郎　　技術基盤グループ　安全技術管理官（地震・津波）付
　　上席技術研究調査官
日髙　慎士郎　技術基盤グループ　安全技術管理官（地震・津波）付
　　技術研究調査官
石橋　隆　　技術基盤グループ　安全技術管理官（システム安全）付
　　技術参与
土野　進　　技術基盤グループ　安全技術管理官（システム安全）付
　　技術参与

日本原燃株式会社

松村　一弘　　執行役員　副社長
青柳　春樹　　執行役員　再処理事業部担任（安全）
越智　英治　　理事　再処理事業部　エンジニアリングセンター長
石原　紀之　　東京支社　技術部　課長
染谷　浩　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　設計部長
久保田　浩　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　設計部
　　技術基盤グループ　副長
木村　昭則　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　設計部
　　技術基盤グループ　主任
五月女　文憲　再処理事業部　エンジニアリングセンター　設計部
　　プロセス・機器グループ　副長
平　　正晴　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　設計部
　　プロセス・機器グループ　副長
千田　裕二　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　設計部
　　プロセス・機器グループ　主任
渡邊　夏子　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　設計部
　　安全解析グループ　主任
田中　克幸　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　設計部　担当

守屋　登康　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　プロジェクト部
新増設プロジェクトグループリーダー

有澤　潤　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　プロジェクト部
再処理規制対応グループリーダー

大橋　誠和　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　プロジェクト部
再処理規制対応グループ　副長

豊川　亨　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　プロジェクト部
再処理規制対応グループ　主任

島本　龍　　再処理事業部　土木建築部　耐震技術課　副長

小岩　裕　　再処理事業部　運営管理部長

三浦　進　　再処理事業部　化学処理施設部　脱硝課　課長

田端　寿文　　再処理事業部　安全管理部　作業安全課　主任

佐々木　耕一　安全本部　環境管理センター　環境安全グループリーダー

杉本　聡一郎　設計竜巻の設定に係る技術支援　受託者
（一般財団法人　電力中央研究所）

４．議題

（１）日本原燃(株）再処理施設の新規制基準に対する適合性について

（２）その他

５．配付資料

資料１　適合性審査等への対応について

資料２　再処理事業変更許可申請書の一部補正（第４回）の主な内容について

資料３　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性【設計基準】
第十一条：溢水による損傷の防止
第十二条：化学薬品の漏えいによる損傷の防止

資料４　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性【設計基準】
第九条：外部からの衝撃による損傷の防止【竜巻】

資料５　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性【設計基準】
第九条：外部からの衝撃による損傷の防止【外部火災】

資料６　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性【設計基準】
第九条：外部からの衝撃による損傷の防止【外部火災】
申請書前後表
資料７　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性【設計基準】
第五条：火災等による損傷の防止
資料８　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性【設計基準】
第五条：火災等による損傷の防止　補足説明資料
資料９　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性【設計基準】
第五条：火災等による損傷の防止　申請書前後表
参考　　再処理施設　前回までの審査会合における主な論点と対応について

６．議事録

○田中知委員　それでは定刻になりましたので、第34回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を開催します。

本日の議題は、日本原燃株式会社、再処理施設の新規制基準に対する適合性についてであります。

まず、資料1関係でございますが、本年10月31日に、工事計画変更に係る補正申請が提出され、その後、規制庁に対して日本原燃が想定している今後の審査スケジュールについて説明があったと聞いております。想定されているスケジュールは、来年3月までに事業変更に係る審査を終える等、タイトな内容であったとも聞いておりますので、審査スケジュールについて日本原燃として、具体的にどのような検討をしたのかも含めて、まずは御説明をお願いいたします。

○日本原燃（松村副社長）　日本原燃の再処理事業部長の松村です。私のほうから御説明をさせていただきます。

資料1を見ていただきまして、今委員長から御説明があったように、事業変更許可につきましては、今年の1月初めに補正申請をさせていただきまして、工程については竣工を1年延期することといたしました。そして今回この10月31日に再度工事工程を変更させていただきました。今回の工事変更につきましては、これまでの再処理工場の新規制基準審査の当社の対応状況と、それから原子力発電所、特に川内さんの原子力発電所での審査状況を勘案しまして、事業者としての評価、それから判断をしまして、竣工を1年5カ月、17カ

月延期して、2016年3月といたしました。

このうち、ここに書いてありますように、新規制基準の許可・認可、設計基準/重大事故の許可、それから認可の期間としては、この安全審査につきましては、我々としては川内原子力発電所の安全審査の期間の14カ月と、再処理工場の設工認を安全審査と並行して審査していただくとの我々の想定のもとで、その期間として数カ月を見込みました。当社の希望としては、許可・認可の期間として18カ月の2016年6月を目標に設定をいたしました。

どういうふうな内訳かといいますと、この資料を見ていただきますと、事業変更許可関係につきましては、設計基準関係については、8月の下旬と11月28日に補正を実施しました。それで、今後重大事故につきましては、我々としてはぜひ分割申請をさせていただいて、12月末と1月末を目途に、補正を提出する予定でございます。審査会合につきましては、我々としては全力で資料等の作成、それから説明をしていくつもりでございますけれども、週1回の開催を、ぜひ希望させていただきたいということと、設計基準については我々の目標としては年内、重大事故につきましては年明け以降、順次説明をさせていただき、コメントについては審査会合の後じゃなくて、随時やらせていただければというふうに考えております。

それから設工認関係につきましては、申請は我々としては2月か3月以降、準備ができたものから順次申請をさせていただきたい。これもぜひ分割申請をお願いしたいということでございます。それから変更許可と並行した審査を、ぜひしていただきたいということで、もちろん認可につきましては重大事故の許可の後になりますけど、一応審査はぜひ並行して、していただければということでお願いしております。

それから、やっぱり申請につきましては先ほど言いましたように、分割申請をさせていただきたいということで、認可も分割申請ごとに認可をしていただければというふうに希望しております。

我々としては、規制当局さんからの御指摘、いろいろ御指導がありまして、まずはあくまでも補正申請書をベースに、我々は安全審査に臨むということと、前回8月29日に設計基準の申請をいたしましたけれども、設計条件のミス、それから誤記等がございまして、申請に当たっては事前のチェック体制をきちっとすることと、やり方もかなり改善しまして、これに基づいて今後対応していきたいというふうに考えております。先ほど言いましたように、事業者の希望としては、事業変更許可についても分割申請、それから設工認に

ついても分割申請をさせていただき、安全審査と並行な審査をよろしくお願いいたします。

最後に、事業者として安全審査、それから設工認の対応に全社を挙げて、全力を挙げて取り組んでいくつもりでございますので、よろしくお願いいたします。詳細については、後で石原のほうから説明をいたします。

それから下のMOX燃料加工施設ですけど、これにつきましては、事業部間の事前調整が不十分であったということを反省しまして、日本原燃の中の事業部長間で事前の調整をする場を設けまして、私が責任者として社長、それから経営本部の了解を得まして、これからフェーズを合わせて審査の効率化をぜひお願いしようというふうに考えておりまして、ここでありますように、MOXについてはこれまでのコメントを踏まえまして、安全機能を有する施設、安全上重要な施設の選定、加工方法などの記載の充実作業に今取り組んでおりまして、今後、設計基準の補正については、本年の12月末、それで重大事故関係については27年、来年の年明けということですけど、再処理事業部の安全審査と並行して、我々はMOX燃料については来年1月末を目標に申請をさせていただく予定でございますので、よろしくお願いいたします。

それからもう1枚めくっていただきまして、規制委員会、それから規制庁への対応が、我々必ずしも十分ではなかったということを反省しまして、体制等の見直しを行いました。下に括弧で囲んであるのが、これが再処理事業部、六ヶ所での対応メンバーです。私をヘッドに、鈎事業部長、それから村上工場長を補佐に、事業変更許可についてはエンジニアリングセンターのプロジェクト、これは設備関係です。それから耐震・火災・津波については土建部が中心になって、下に新規制対応検討チームという、プロジェクトを我々設置しまして、これはヘッドを部長クラスです。それぞれのチームに分解しまして、基本設計を検討し、これでADRBの変更も、申請のベースをここで検討することになっています。ここは専属チームで約200名のチームで検討を行っております。

それから、今後設工認それから保安規定に順次フェーズが移っていくということで、我々としては再処理事業部内の工場というか、設備を管理する燃料管理課を含め、各部、各課で対応していくように考えております。基本的には、新規制の対応検討チームから基本設計を引き継ぎまして、そして設工認、それから保安規定、それから現場の対応、現場の対応といっても訓練等を今後は手順書等の対応をしていきたいというふうに考えております。

それから、新規制基準、我々第1の優先課題として取り組んでいるんですけど、それ以

上にやはり工場の安全・保安、これについてもきちっとした対応をする必要があると、我々は思っておりまして、この辺ちょっと反省する点があったので、設備の維持、これについては設備保全部長、運営管理部、それから教育、これは法令の周知だけじゃなくて、安全のレベルを上げるような、そういう考えを現場の隅々まで定着させるような教育を、これからやっていきたいというふうに考えております。そういう意味でこういうふうに事業変更許可が教育現場の対応まで含めて、私以下で対応の万全を期していきたいというふうに考えています。

それから規制委員会、規制庁さんからいろいろな御指摘、それからここでの審議のフォローですけども、これも六ヶ所のほうで必ずしも浸透していなかったという反省に基づきまして、コーディネータチームという、右の上のところですけど、これは今までは東京支社が中心となってやっていたんですけど、エンジニアセンター長の越智をヘッドに、東京チーム、これは石原課長をヘッドに技術部が。それから六ヶ所チーム、各項目に従ってチームの中に入りまして、東京チームと六ヶ所チームが、一つの大きな太いパイプとなって現場に周知徹底させる。

それから現場の要望を規制側にもお伝えしたいという、そういうふうな質問等、そういうこともやっていきたいということで、今後こういう体制で、今までちょっと足りなかった、不十分なところもありましたけど、万全を期していきたいというふうに考えております。

私から以上ですけれども、では詳細については石原のほうから。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃、石原でございます。

松村のほうが相当数しゃべってしまいましたので、今、御説明をさせていただかなかった部分について、御説明させていただきます。

資料1の1枚目でございますが、先ほど分割をして補正させていただくというお話をしました。基本的に12月末に出します重大事故につきましては、現時点で考えてございますのが臨界事故ですとか、冷却機能喪失による蒸発乾固、使用済燃料の冷却喪失等の事故について、重大事故として補正をさせていただきたいと思ってございます。あと1月末の残りと書いているものにつきましては、放射線分解により発生する水素による爆発、有機溶媒等による火災または爆発、あとは重大事故の重畳ですとか、緊急時対策所、こういったものを補正させていただきたいと思ってございます。

あと3月のところに保安規定とございますが、先ほどいろんな保安規定のところ、2枚目

にも項目がございますが、今設備の管理ですとか現場の管理の保安規定の変更以外に、当然ながら今日も御説明します溢水ですとか、化学薬品の漏えい、そういった新基準の対応で、今後管理の中で定めていきますというお約束をさせていただいているものについても、保安規定の変更をさせていただきたいというふうに考えてございます。

あと2枚目は、もう説明が済んでございますので、3枚目が、当方の今考えているスケジュールとしてお示しをしたものでございます。これはデイリーベースになってございまして、一番上が申請関係で、今御説明した補正のタイミングを示してございます。2段目が審査会合の、当方として今想定をして、希望させていただきたいと思っているタイミングでございます。12月につきましては設計基準、1月になりますと12月の補正も含めて重大事故の関係の説明を順次させていただきたいと思ってございます。

これにつきましては、項目がそれなりに多うございますので、並行してやっていただくことも希望としてはさせていただきたいと思ってございます。また、それぞれ出たコメントにつきましては、コメント回答として、それぞれの予定をさせていただくいろんなほかの項目とあわせて、回答できる範囲の中で順次回答させていただきたいと。また3番目の項目につきましてはヒアリングでございます。審査会合をさせていただくに当たって、その資料の構成等、技術的な説明等、中身について御説明をするヒアリングは3段目のほうに、当方の希望を設定させていただいてございます。また、これまでもやらせていただいてございますが、一番最後の面談のところは、審査会合が終わった翌日等に、審査会合で受けた指摘については確認をさせていただくというふうにスケジュールを今、詰めさせていただいているところでございます。

説明は、以上でございます。

○田中知委員　ありがとうございました。ただいまの日本原燃からの説明に対しまして、規制庁のほうから何か。

○石井チーム長補佐　規制庁、石井でございます。

工事計画について御説明いただくというのが、審査の中では若干普通と違う内容ではあるんですが、計画の策定というのは、そもそも経営の問題ですし、我々としてその内容の是非をこの場で議論する意図は全くございません。ただ一方で、工事計画というのは今回の場合、審査の前提にもなりますし、また、今後の検査の前提にもなるものですので、内容について十分把握していることが必要という趣旨で、今回お話を聞かせていただいたものでございます。

今、松村副社長からお話いただいた中で、少し気になる点が何点かありますので、御質問させていただきたいと思いますが、そもそも1月に申請いただいたときに、6カ月で審査が終わるという中に、事業変更と設工認が当初から見込まれている。我々のほうでは最初から設工認を一緒に出せということを、炉とは違ってやってはおりませんけれども、再処理の場合、事業指定をした、もう頭のときの審査のときから設工認の資料は相当膨大になり、これが事業変更すると相当大きな変更になると、我々のほうでは見込んでいます。もちろん変更のないところもありますから、全く同じというつもりはありませんが。

それも含めて6カ月で審査が終わるという見通しを立てておられるということは、そもそも1月の申請時点で設工認について、もちろん事業変更申請されたわけですから、それに伴って同時に申請しないまでも、相当な準備ができておられるということで、6カ月という見通しを立てたんじゃないかと思いますが、一方でそれからこれまで11カ月経過して、いまだに設工認の申請は出されていない。別に出さなくても構わないんですが、当然その分我々審査は遅くなりますけれども。

現時点で2月以降順次という状態、これは1月に申請したときと、そういう意味では何ら変わらない状況なんですが、そこはこの11カ月の間にどのぐらい進捗しているのかわかりませんけれども、現在の設工認のほうの準備状況というのは、どういった状況なんでしょうか。先日、ヒアリングの際にページ数も含めて、どのぐらいの分量なんですかとお聞きしたところ、全然返事もなかったんですけれども、これ我々何も量を示されずに、先ほどのように並行で審査をお願いします、別に並行でやらないというつもりは全くありませんが、どういった量で、どれだけの期間を見込んでおられるんであれば、当然それなりのものが、見通しがわかっているんじゃないかと思うんですが、その辺りいかがなんでしょうか。

○日本原燃（松村副社長）　再処理事業部長の松村です。

今年の1月に申請したときは、どちらかというと我々の考えをベースに、6カ月というのは原子力発電所とほぼ同等な期間ということで申請をさせていただきました。そしてあとそういう設計基準対応、それから重大事故対応については、我々自身というか、我々内部の考えで、このぐらいのことでいいだろうというふうに、我々としてはこういうふうな対応をしようということで出させていただいたんですけど、審査の過程でかなり大きな開きが出てきたということで、我々としてはまだまだ検討しなきゃならないということで、今回、再度工事計画の変更をさせていただきました。

設工認については、確かに2月からということで、短い期間なんですけど、設計基準・重大事故の詳細設計がある程度決まらないと、確かに我々も作成に取りかかれないところもあります。そういう意味ではあの後、我々としては設計の検討をいろいろしてきたんですけど、物すごい進捗があったというわけじゃなくて、どちらかというと今回、設計基準がほぼ固まってきて、重大事故についても我々としては前回の審査の中で、いろいろ御指導いただいたんで、大体決まってきたんで、それをベースに今、作成の準備というか、作成をしている段階です。

そういう意味では、もうちょっと期間が必要じゃないかというふうに考えていまして、今年の12月と1月にある程度申請案がまとまれば、それと並行した形で我々は設工認の資料も作成して、できるだけ早い時期、2月か3月にはお出ししたいというふうに考えています。

○石井チーム長補佐　規制庁、石井でございます。

あまり具体的なものに基づいてというよりは、まだ定性的にできたものから順次ということで、前回と同じのを見込まれているのかなという気がしますが、一方で今回、発電所の審査の状況として、川内の14カ月というのを引かれておりますけれども、川内の14カ月に対して、今日本原燃の審査は11カ月ということで、あと3カ月ということを単純に言われているんだとすると、我々物すごく大きな違和感を感じております。

11カ月のうち、審査をしていた期間は何カ月あったかということになると、我々の理解では3月に方針変更があって、1～2カ月後に補正をすると言われて、その間、審査を止めずにできるものからやっていきましょうという状態が、3月からこれまで9カ月続いている。実質的に言うと2カ月しか審査が進んでいない。その2カ月の間に指摘した事項の答えが一部補正で出てきた。残った一番大きいところは丸々残っている。特に重大事故対策ということをあえて申し上げますと。

そういう中で、14カ月を引いてこられる以上は、当然残りの部分、川内で言えば残り14カ月のうち、日本原燃として見込まれている期間はそのうちの、例えばパブコメの部分は入れていないとか、そういうのを抜いたとしても、かなりの部分について川内の3倍とか4倍の早さで進められるだけの材料をお持ちなんであれば、その辺り具体的な対策を持ってお示しいただきたいと思いますが、いかがでしょうか。

○日本原燃（松村副社長）　重大事故、それから設計基準につきましては、今回の前回の申請、そこでかなりの議論をさせていただいて、確かに石井さんがおっしゃるように、期

間としては短かったんですけど、我々としてはかなり方向、方針を認識したというふうに思っております。

そういう意味で、それに基づいて具体的な対策、特に現場での設備の成立性とか、そういうチェックも必要だということで時間がかかっておりますけど、我々としては今回11月の下旬に申請させていただいて、8月下旬の設計基準と、重大事故についても前回のいろんな御指摘を検討しまして、かなり反映したというふうに、事業者としては考えております。そういう意味では、12月末と1月末の申請の内容をぜひ見ていただければというふうに考えています。

○石井チーム長補佐　規制庁、石井です。

我々申請内容を見ておりませんので、この計画はだめだというつもりは全くございません。ぜひ申請内容を見せていただいて、我々、とても対応できないぐらいのものであることを期待しておりますが、一方で、これまでの審査の状況を勘案すると、例えば今まで相当審査に時間を要しているということを原燃の方々、外で言われているようですけれども、我々の理解では、先ほどの見解の違い以上に、申請内容の不備であるとか、説明資料の不足などで、なかなか本格的に審査に入れなかったというふうに考えています。

それは今もちろんお話があって、随分考えてやられたというふうにおっしゃられていますが、それは3月、4月の時点だけではなくて、先ほどちょっとお話ありましたが、8月の時点、または11月の段階でもまだまだそういった部分はかなりあるという状況です。我々の理解では、審査会合の頻度に関しては、4月以降非常に少なくなって、ヒアリングもここのところはあまり行われていないということ。こういったことを考えると、これまでの審査状況を踏まえて、もちろん対策をとられたという部分もありますが、ある種さまざまな意味でそういった問題が生じることを見込んで、具体的な対策を講じられているのかどうか、その辺り、お話いただけますか。

○日本原燃（松村副社長）　審査の過程で、設計上かなり申請した内容と違ってきたということで、まずは補正申請をしなさいという御指摘。それについて我々はそういう方針のもとで、まず設計を詰めて、補正申請をして、それから審査会合に臨むという、そういう基本方針を我々とってきました。

それと今、御指摘あったように、先ほど説明しましたように、やはり審査の段階の途中の段階で設計条件のミスだとか、誤記とか、そういうことがありましたので、そういう事前の社内の審査の対応を強化しまして、申請を出す以上は、きちっと社内で体制を組んで、

設計上のミスがないかどうか、それとあと誤記等のそういうことがないかどうかというのも、かなりの人数、今回も100人近い人数でチェックをしましたし、また、12月末の申請でも同じように体制を組んでやりたいというふうに考えております。

○田中知委員　どうぞ。

○竹内チーム員　規制庁、竹内です。

今の御説明、御回答ございましたけれども、過去我々の審査チームの実績から見ますと、例えば溢水に関して申しますと、審査会合で6回、それに対するヒアリングでは18回程度議題として審査を行ってきております。

実際こういった一つの項目で、これだけ原燃の申請内容に対して我々がコメント・指摘等を行うという、このやりとりだけでも相当な時間、11カ月かかっているわけですけれども、こういったところに対して、体制も見直して、今後この重大事故の補正、ほとんど丸々まだ出てきていない状況に対して、我々が例えば不足している部分でありますとか、コメントに対して、そこができるかどうかといった点も含めて、なかなかどうなのかというところが懸念されるところでもあります。

あと重大事故に関して申し上げますと、過去申請当初1～2カ月程度で、ほぼ毎日のペースでヒアリング等を行ってきたわけですけれども、その中でも全て、概要が多く、説明も終わっていないという状況という現状がございます。8月29日以後、補正を受けた以降も、重大事故に関しては法令解釈等について面談でいろいろこちらからも法令解釈について、随時相談を受けると申し上げていたところでございますけれども、これについてもほとんどそちらからの相談は受けていないといった状況の中で、今後、具体性を持って審査を進められるかどうかというところがちょっと懸念されますので、その点、御説明いただければと思います。

○日本原燃（松村副社長）　再処理事業部長、日本原燃の松村です。

設計基準については、御指摘のとおり、やはり懸案となるのが溢水対策、それから竜巻、それから火災という、結構新しい要求が出てきたものも含まれまして、それについては社内で十分検討しましたけど、確かに審査会合でいろいろな御指摘を受けて、特に現場でのチェック等には時間がかかりまして、溢水対策についてはかなり時間を要しました。そういう反省を踏まえまして、先ほど説明しましたように、現場の設備を管理する人も一緒になって、そういう体制を組んで、そういう対策の成立性についても、きちっとチェックしたような形で、今申請をまとめさせてもらいました。

重大事故については、我々も社内で前回の指摘、それからこれまでの設計基準の御指摘を踏まえて、再度うちの中で検討をしていまして、ようやく設計がかたまったという状況です。あとそういう設備の成立性、妥当性については、一つ一つ、昔は安全審査は基本設計だけだったんですけど、今回の場合は既設備を新規制基準に対応させるということで、やはり設備の対策の妥当性、成立性について、それもやらなきゃいかんということで、現在並行してチェックをしている段階で、12月の末と1月末を目標に、我々としては申請書をまとめるつもりでありますので、ぜひ審査をしていただければというふうに考えております。

○田中知委員　よろしいですか。どうぞ。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

この審査の体制について少し、それと工程というのもあるんですけれども、今回改めてこういう審査の体制というのを示していただいて、多分人もかなり増強をされたんではないかなということで、特に再処理事業部の現場に携わっている方が、かなり中心ということで、これは多分申請というか、これからやっていく上で、現場をよく知っている、それから重大事故に対しては、実際に動く人が、自ら申請書の作成に携わるという面では、非常にこれはいいことなんだなというふうには思うんですけど、一方で、原燃の今の施設は使用済燃料、高レベル廃液等を含めて、現存のリスクがそれなりにあるという中では、やはり現場の安全確保というのが、非常にこれが一方でまた重要なことだというふうに思っています。

そういう中、申請以降も含めて保守・設備管理みたいな点において、小さいながらもトラブルが起こっているということ。それから教育訓練なんかについても、多少この場でも指摘して、保安検査で見ている中、やはり今、保安検査もやっていますけれども、そういったところの対応というのが、この審査の荷重と、それが関連しているのかどうかというのは我々にはよくわかりませんけれども、そういうところの関係も含めて、心配はしているところです。

この審査の対応というのと、現場の安全確保というのを両立をさせていく必要があるとは思っていますので、その辺も含めてせっかく事業部長来られていますので、現場の安全確保も含めて、どのようなチームとの関係というところでは、少しお話しいただければと思います。

○日本原燃（松村副社長）　今お話があったように、我々は設備対応だけじゃなくて、や

っぱり人間系ソフトとして、人間系がきちっと新規制基準に対応、特に重大事故等では対応しなきゃいけないということで、教育という観点で非常に重要だというふうに考えております。

先ほど言いましたように、法令を理解するだけじゃなくて、本当の対策を理解して、いざというときに動けるような、それが必要だと。そういう意味で、我々今回事業変更、設工認、保安規定でかなりマンパワーが取られていますけれども、その分、再処理工場の定期自主検査は、本当言えば操業に入れば3カ月ぐらいの短い期間でやるんですけど、ほぼ1年かけて平準化して、なるべく工場の保安安全体制が、不十分にならないようにやるとともに、先ほど言いましたように、ここの新規制基準を実際に自分で検討したり、現場調査をすることによって、かなり安全の意識が上がるんじゃないかということで、確かに輻輳してやっているような状況です。

ただ、私としては、決して工場の保安・安全管理が不十分だというふうに考えていませんので、その分、確かに人はかかりますけど、それなりのことを私としてはやっているという。ただ、保安検査で御指摘のように、確かに抜けているところも幾つかありました。そういう意味では、その辺は謙虚に反省して、すぐ現場でいろいろな対策を立ててやっていきたいと。

そこで一番重要なスピード感ということを、規制御当局からも御指摘があったように、すぐ何かあったら対応する。翌日でも同じトラブルが起きる可能性があるので、それをやりたいということと、あとやはりそれを本当の現場に徹底させるという、これが非常に重要だということを考えておりまして、必ずしも規制御当局の考えが我々末端まで行っていなかったというのは、これは反省していまして、そういう意味では今回、このコーディネータチームが趣旨を伝えるとともに、現場でやっている、そういうことまでちゃんと徹底しているかどうかという、そういうチェックも第一四半期にやってもらうということと、あとフィードバックも、ぜひかけようというふうに考えておりまして、これからこういうチームが機能していけば、いろいろなトラブル等も少しずつ軽減していくんじゃないかというふうに考えております。そういう意味では御指摘のとおり、抜けたところはこれからはきちっと対応していきたいというふうに考えております。

○田中知委員　どうぞ。

○石井チーム長補佐　規制庁、石井でございます。

今、現場をきちっと見てやっていただけるというお話でしたし、審査そのものについて

は先ほどいろいろ御要望があった点、我々としては基本的に可能なものは対応していきたいと思います。

審査会合についても、これはもちろん希望どおりに全てなるかどうかは別として、12月についても、とりあえずは予定をとりましたし、1月以降についても、もちろん申請状況にもよりますが、可能な限り対応しますし、並行でどこまでできるかというのは、内容を見てからですけども、いろいろ努力して対応していきたいと思います。

ただやっぱりその後の話、ここではもう審査会合の場なので、工事にかかる使用前検査とか、アクティブ試験の話とか、これはもうコメントを控えますけれども、ただ、アクティブ試験に関しては、これは今もアクティブ試験中ですので、現場は非常に大事であることも、十分お話しになられたとおりだと思いますが、忘れてはいけない経緯として、あえて注意喚起をいたしますが、20年の第４四半期の保安規定違反の話、これは我々にとっても非常に大きな教訓だと思っています。

このときは、副社長も当時工場長で関係しておられたので、お忘れになっていないと思いますけれども、当時の原燃の報告書の中では、アクティブ試験の最終段階において竣工を延期せざるを得ない状況が繰り返される状況下で、社内の関係者が非常に大きなプレッシャーと焦りを感じ、遅延を取り戻したいという意識が蓄積される中で、工程確保に必死になる空気があり、立ちどまって冷静に考える意識が希薄になったことは否めない状況になり、作業計画段階でリスク回避の組織的検討が不足し、保安規定違反という事象を発生させる一因となったということを示されているところです。工程の確保というのは、経営にとって非常に重要なことであることは我々も理解していますし、そのために目標設定をして作業する、これも当然のことだと思います。ただ、これが度が過ぎると、やはりいろんな問題の原因になるということだと理解をしております。

今の状況、我々何ともわかりません。懸念はいろいろ持っていますが、現場の責任者の方々がきちっとやっていただければ、決してそんなことにならないということかもしれません。本日の資料の中の体制で、今必ずしも悪いことではないと言いましたが、現場の方々、審査にもかなり入ってくる。これは恐らく発電所の体制に比べて非常に現場の方の関与の割合が高いんじゃないかと。これは我々悪いことだとは思っていなくて、むしろいい面も評価していますので、それはぜひきちっと関与してやっていただきたいと思う一方で、そうしたことが今後過度な工程の確保のプレッシャーにならないように、これはぜひ副社長のほうで留意していただきたいと思っています。

以上です。

○田中知委員　何か御発言ございますか。

○日本原燃（松村副社長）　十分、今の御指摘、これから守っていきたいと思います。そしてスケジュールも決して工程ありきではなくて、我々としては最大限の努力をするつもりですので、ぜひよろしく審査をお願いいたします。

○田中知委員　資料1はこれでよろしいでしょうか。

今日、日本原燃のほうからいろいろとお考えを聞かせていただき、その後の意見交換も通して現状、あるいは問題点の理解とかやらないといけないという理解もかなり進んだのかと思います。規制委員会、規制庁とすれば、厳正かつしっかりとやっていくということだけでございますので、よろしくお願いします。

それでは次、資料2関係でございますが、11月28日に提出されました六ヶ所再処理施設の第4回目の再処理事業変更許可申請書の一部補正について、これの主な内容を日本原燃のほうから御説明いただきたいと思います。よろしくお願いします。

○日本原燃（有澤グループリーダー）　日本原燃の有澤と申します。

では、資料2を用いまして、先ほど紹介のありました第4回補正の主な内容を御紹介いたします。

表紙、めくっていただきまして、2.補正の概要から紹介をしたいと思います。

まず、(1)安全機能を有する施設に関する記載内容の充実等でございますが、「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」こちらの第2章「安全機能を有する施設」のうち、以下に示します第五条から第二十七条、18の条文につきまして、記載内容の充実等を実施してまいりました。

具体的な内容といたしましては、a.全般のところに示しておりますが、まずは申請書の構成を見直しまして、申請書本文のロ項、再処理施設の一般構造、こちらに安全機能を有する施設の条文ごとに設計方針を追記いたしました。こちらにつきましては、別紙1ということで、3ページを御覧いただきたいと思います。3ページ、別紙1のほうに、安全機能を有する施設の各条文、申請書本文に設計方針等を追記したものを条文の名称と、あとは追記した章立て、証明書をこちらのほうに記載しております。こちらにつきましては後ほど補正書のほうで御確認をいただければと存じます。

1ページ目に戻っていただきまして、中ほどb項でございます。事業指定基準規則の解釈の改正対応ということで、第二十五条、保安電源設備の解釈の改正、こちらが行われまし

て、それを受け、添付書類六、「1.9.25保安電源設備」、それから「9.2電気設備」こちらの記載におきまして、受電変圧器の一次側において、3相のうちの1相の電路の開放が生じた場合の対応を追記いたしました。

それからc項といたしまして、各条文における補正を行っておりますが、そちらにつきましては別紙2に示しております。ただ、この補正におきましては、ここに記載しております以下の基本方針ということで、(1)でありますと位置、構造設備を示すというような、この基本方針に基づいて行っております。この基本方針につきましては、8月の第2回補正の際に説明したものと同じでございますので、割愛いたします。

資料4ページのほうを御覧いただきたいと思います。別紙2ということで、安全機能を有する施設の条文における主な補正の概要ということで、こちらで補正のポイントを御紹介したいと思います。

第五条と、あと第七条でございますけれども、こちらにつきましては「火災等による損傷の防止」に関しまして、記載の充実等を行っております。詳細につきましては、本日後ほどで説明いたします資料7、こちらのほうで御説明をしたいというふうに考えております。

第八条「津波による損傷の防止」でございますが、こちらでは基準津波の策定を新たに行いまして、そちらにつきまして添付書類四の「8.津波」、添付書類六の「津波による損傷の防止」に記載を追加しております。

第九条「外部からの衝撃による損傷の防止」でございますけれども、申請書本文のほうにニ項、「竜巻、森林火災及び火山の影響以外の自然現象」、ホ項、「異種の自然現象の重畳及び自然現象と設計基準事故の組合せ」「航空機落下、爆発、近隣工場等の火災以外の人為による事象」これらの記載内容を追加しております。また、生物学的事象の検討の前提条件になります、生物の生息状況につきまして、添付書類四に記載の追加をしております。

十三条、十四条は割愛をいたしまして、次のページ、十五条、「安全機能を有する施設【内部発生飛散物】」でございます。こちらにつきましては、添付書類六に設計方針を追加するとともに、こちらに示します表、そして図を追加することによりまして、内部発生飛散物の防護対象設備、こちらを明確化するとともに、位置につきましても明確化を図ったというものでございます。

続きまして、第二十条「制御室等」、それから第二十三条「放射線管理施設」、第二十

四条「監視設備」でございますけれども、これらにつきましては、事業指定基準規則で明確化された要求事項に関する部分で、記載を充実してきたということでございます。

それから第二十五条「保安電源設備」でございますが、保安電源設備に関しまして、添付書類六「9.2電気設備」におきまして、これまで第二十七条に対応する通信連絡設備を記載しておりましたが、こちらからは記載を削除いたしまして、次のページに移りますけれども、第二十七条ということで、申請書本文と添付書類六に「通信連絡設備」という項を新たに設けまして、そちらのほうで記載内容を充実したという、このような補正を行っております。

資料、2ページのほうに戻っていただきまして、続きまして上のほう、(2)外部火災の記載不備の補正でございます。8月29日付で補正いたしました外部火災につきまして、解析に係る記載不備がございまして、こちらに対して適切な記述に見直しを行っております。あわせて敷地内の重油タンク火災の評価等の記載を、今回充実いたしております。詳細につきましては本日の資料5、外部火災において後ほど説明をさせていただきたいというふうに考えております。

また、この記載不備の件に関しましては、補正書作成に関するチェックの分担であったり、方法のルールが明確でなかった等の反省がございました。これらを踏まえまして、今回の補正におきましては、補正書作成に係る実施計画書を定めて、再発防止を図っております。

続きまして、(3)添付書類四の一般気象、社会環境等でございますけれども、こちらにつきましては、当社の他事業の申請書の記載内容との横並び等の観点から、以下の表に示します事項について補正を実施しております。これらの補正の実施に当たりましては、至近のデータを反映するということで補正を行っております。

以上で、資料2の説明を終了いたします。

○田中知委員　ありがとうございました。本件に関して何か規制庁のほうから意見、質問等ございますか。どうぞ。

○長谷川チーム員　今の補正内容の説明につきましては、我々のほうでも今順次全部確認をしているところでありますし、またこの場で順次説明もされるということなので、具体的な個別のときに、改めて御質問等させていただきたいと思います。

○田中知委員　あとは、よろしいですか。

では、本件についてはこれでまたいろいろと出てきた段階で聞くということにさせてい

ただきます。

それでは次に行きますが、個別の設計基準に対する適合性の議論に移りたいと思います。まずは資料3関係です。溢水と化学薬品の漏えいによる損傷の防止について、議論を行います。本件については前回10月27日の会合で規制庁より指摘を受けた事項について、まず日本原燃のほうから御回答をお願いいたします。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

それでは十一条、十二条について、前回のコメントを受けた分をメインとして、今日御説明をさせていただきます。

4ページを開いていただきまして、4ページのほうに溢水の影響フローということで、1～5まで、どういうふうに溢水の防護設備を選定する、あと溢水量等を選定する評価をどうするかということが書いておりますけども、今回のコメント回答の資料のそれぞれ上のところに番号を振っておりまして、ここに相当する番号が振られております。

それと、今日御説明する資料の中では、前回30回の前のコメントについても一緒にとじております。というのは、関連する部分がございますので、一緒にとじておりますけれども、本日は前回のコメント分について御回答したいと思います。

それでは5ページに行っていただきまして、5ページ、これは前回というより今までの中で、何回かコメントあったところをまとめたところでございます。防護対象の選定の考え方を説明することということですけれども、まず溢水防護の選定につきましては、公衆の過度の放射線被ばくを防止するということで、安全上重要な設備、これらについて選定をしております。

それともう一つ、安全重要な機能のうち、閉じ込め機能を除くMS機能については、新規制基準を受けまして、基準地震動が発生した場合には、新たに地震感知装置の地震を検知して、再処理の運転を停止し、当該設備が耐震Sクラスとされる安全要件を除外できる状態にするということをもちまして、溢水の防護対象から外す設計としております。これについては後でもう少し詳しく御説明させていただきます。

次のページに行きまして、放射線監視設備、これの考え方について説明することということがございました。放射線監視設備につきましては、溢水により機能を喪失しても、重要な安全機能、これを直接行うものではございませんので、溢水の対象とはしておりません。しかしながら、これらの機能が喪失した場合には二つ目の矢羽ですけども、放射線サーベイメーター等の監視の放射線測定装置により、安全機能を確保できるという設計とし

ております。

次に8ページ目ですけども、8ページ目のほうには先ほどの耐震クラスのところで、耐震Sクラスで溢水防護対象設備とならなかったのはどういうものがあるかということを、具体的に溢水の影響がない設備。例えばセル内に設置されている設備、それだとかMS機能を有する安全上重要な施設ですけども、耐震Sクラスですけども、それを外したものというものを、具体的にここに記述させていただいております。

次、9ページ目に行っていただきまして、耐震Sクラスというものについて、我々溢水防護設備から外すということを説明しましたけれども、それがどういう関係かということをもう少し詳しく説明させていただいたのが、矢羽の二つ目でございます。3行目の後ろのほうからですけれども、規制要求上はSクラス設備に対する設計要件といたしましては、地震動に限定されているということ。それと、地震の随伴事象である溢水に対しての耐水性については、設計としてその設備がSクラスを要求される状態である場合にのみ必要となる設計要件というふうに我々は考えております。

先ほど申しましたように、地震感知によりまして、設備を止めますので、その止めたことによりまして、Sクラスのものについても、Sクラスの要件を外れるという状態になります。この要件を外れるようなものにつきましては、Sクラスではありますけれども、溢水防護施設からは外しているという考え方で、Sクラスであるけども、地震発生と同時に再処理工場を止めることによって、地震動の必要条件を外れるものにつきましては、溢水防護施設から外すということで整理しております。

次に11ページ目に行っていただきまして、赤の二つ目の括弧ですけど、今まで「保安規定の下部規定に定める」ということを御説明してきましたけども、具体的に保安規定にどこに定めるのかということですけども、そこに書いておりますように、地震による溢水については保安規定の三十条、その他溢水につきましては、二十五条とか二十六条というふうに、それぞれ保安規定の関連するところへ記載するということを、今考えているところでございます。

次、13ページに行っていただきまして、防護設備となる「設備等」というのを我々申請書で記載しておりますけれども、その「等」というのは一体どういうものか、それは具体的に特定できるように明確にする必要があるんじゃないかということで、コメントを受けておりますけども、動的機器については、全ての対象を事業指定変更許可申請書に記載するという方針で、再度補正をさせていただきたいというふうに考えております。

次に、15ページに行っていただきまして、これも前回緊急遮断弁を設置することによって、悪影響を及ぼさないかというコメントがございましたけれども、緊急遮断弁につきまして、以下のようなことを確認しております。緊急遮断弁につきましては、一般系へ設置することから、止めたとしても安全へ影響を与えるものではないということ。また、緊急遮断弁を設置しているラインにつきましては、複数のラインがございますので、緊急遮断弁を設置したとしても、それは全部止まるわけではなくて、ポンプ類が締切圧で運転されるわけではございません。3割程度の流量を確保されることになります。また、供給配管につきましても、口径に関わらず、供給圧力の1.2倍～1.7倍の設計をしておりますので、こういう観点から緊急遮断弁をつけたとしても、悪影響を及ぼすことがないという確認をしております。

飛ばしていただきまして、19ページ、防水扉や溢水流入対策について、その機能はどういうものかということについてですけども、防水扉、これにつきましては過渡的な溢水の高さを算出において、開口部から溢水量、水が出るというような評価をしております。あと止水につきましても、隣室からの溢水の流量を考慮しないというようなことで目的を持たせております。これらについても申請書のほうに追記すると同時に、防水扉等については対策の実施箇所及びその使用については、設工認の中で御説明させていただきたいというふうに考えております。

次に21ページに行っていただきまして、溢水を最下階に溜めるということを説明いたしておりましたけれども、その中で「適切に貯留する」という表現を我々はしておりました。その「適切に貯留する」ということについては、どういうことかということですけども、これにつきましては溢水の発生したものについては、それぞれの施設にございます開口部を要するセル内へ移送するということで、そういうセルが各建屋に存在すること、まずそのセルが存在しない場合は、隣の建屋にそういうセルがあるということを確認しております。ということで、その溢水で発生した水については、適切にそれぞれのところで貯留するということを確認しております。

次に24ページに行っていただきまして、放射性物質の漏えいに関し、人への影響の観点で、作業者の防護をどのように考えるかということですけども、放射性物質を取り扱う設備の設計方針といたしましては、ここに三つ書いておりますけども、腐食しがたい材料でつくるとか、腐食代を考慮する。あと高レベル廃液等はセルの中で設置する。その他放射能濃度に応じて耐震クラス、機種分類をするというふうな設計方針がございます。

また、作業員の防護対策といたしましても、ここに矢羽が五つ書いておりますけども、作業化、作業計画の時点で溢水のリスクを評価するだとか、半面マスクを装着する等を作業の防護対策としてやっております。

下から4行目ですけども、これらの上記に加え、放射性物質の漏えい時における作業員の防護の観点から、新たに以下のような対策を実施するということを考えております。一つは、飛散防止カバー、これは化学薬品の漏えいのときに、飛散防止カバーというのをフランジ部等につけましたけども、それらを化学物質のみでなく、放射性流体を含むところについても追加で設置するという対策を今考えております。それとともに、放射性物質を取り扱う機器とか配管を設置する部屋の出入り口には、取り扱う放射性物質の種類とか室内の配置を記載した注意喚起の表示を新たに設置して、そこにどういうものがあるかということを作業員がちゃんと認識できるような対策をとっていきたいというふうに考えております。

溢水については以上です。次は、化学薬品についてですけども、化学薬品についても同じようなコメントがございまして、33ページ、化学薬品についても、先ほど放射性廃液と同じように、化学薬品が漏えいしたときに人への影響をできる限り防ぐことが重要じゃないか。どういうことを今考えているのかということですけども、当然我々は再処理工場、これは原子力施設ではございますけども、化学工場であるということの認識をしております。

ということで、放射性のみならず化学薬品の人体への危険性・有害性を認識いたしまして、化学薬品の漏えいに関する作業員の安全を確保する設計といたしまして、設備対応としては、ここに書いているような五つのポツのあるようなところ、それ以外に先ほど溢水のところで説明しましたように、ウラン脱硝建屋で起きました漏えい事故を教訓といたしまして、フランジ部等に飛散防止カバーをつけるだとか、有識者を招聘いたしまして、いろんな再処理工場のレビューをしていただいて、さらなる安全対策をとったというようなことをしております。

次に36ページで、化学薬品の漏えいにおいて「耐薬品性があるシート等で覆う」ということで、何をシートで覆うのかということにつきまして、これは飛散される側、水がかかる側をシートで覆う設計としております。それで「等」が何かということですけども、この「等」については表現が一部わかりづらいということで、これらについては事業変更許可申請のところで補正して、「等」については、はっきりさせていきたいと思っておりま

す。

37ページに行っていただきまして、化学薬品の漏えいに関してどういうふうに検知するかということですけども、今十二条のところでは、化学薬品が同居する部屋、これにつきましては影響の多寡、漏えい量の多寡に関わらず、全て防護するという設計をとっております。

隣の部屋からについてですけど、隣の部屋から化学薬品が漏えいして、当該防護する設備がある部屋に漏れてきたところにつきましては、定期的に実施している巡視等によって発見することができますので、そのときについては化学薬品をふき取るだとか、漏えい箇所を特定することで対策をとるということによって、隣の部屋からの漏えいは安全に確保できるというふうに考えております。

十一条、十二条については、以上です。

○田中知委員　ありがとうございました。ただいまの溢水と化学薬品関係につきまして説明いただきましたが、規制庁のほうから質問等ございましたら。どうぞ。

○竹内チーム員　規制庁、竹内です。

溢水に関して2点、質問がございます。

一つ目ですけれども、6ページのところですが、これは放射線監視設備の可搬型機器等で代替するということですけれども、これらの器具に対しては、一番最後のところですけれども、溢水等の外的事象が発生しても、機能が損なわれないように管理するというところがございますが、これは溢水等の「等」には、例えばSクラスの地震とか、外的事象全てに対して、こういった可搬型の設備についても防護するという理解でよろしいでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原電の越智でございます。

そういう御理解で結構でございます。

○竹内チーム員　わかりました。あともう一つ目が、8ページですけれども、8ページのところで、今回防護対象としない、対象外の設備を具体的に示していただいたわけですが、2段落目といいますと、二つ目の黒ポツのところで、MS機能を有する安全上重要な施設ということの下のところで、「安全に係るプロセス量等の維持機能」を有する制御盤、計器、自動弁という記載がございますけれども、例えばこれが許可基準の十八条に、計測制御系統施設というのがありまして、1号を読みますと、「安全機能を有する施設の健全性を確保するために監視することが必要なパラメータは運転時、停止時及び運転時の異常な過渡

変化時においても想定される範囲内に制御できるものとすること」その次の2号が「今のパラメータは、想定される範囲内で監視できるものとすること」という要求がありますけれども、特に停止時においても十八条というのは要求されます。

9ページの説明では、Sクラスが要求される状態を外すこと、すなわち再処理施設を停止することによって、要件から外れるという説明になっているんですけれども、この十八条は停止したとしても、要求がかかっていることになろうかと思われますが、8ページに戻りますが、今申し上げた、書いてあります制御盤とか計器といったものは、ここに該当しないという考え方でしょうか、するという考え方でしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

まず今おっしゃられた停止時においてということが一番ポイントでございまして、再処理は何回も申し上げていますように、先ほどMS機能というのは、再処理施設を停止すれば機能は要求されない状態だということがございますので、まずそちらのほうは安全に関して問題がないということは、説明できるかと思います。

もう一つは、停止時にも機能を要求している安全圧縮空気系だとか冷却機能、こういったものについては、その設備の中の監視機能というのが当然生きておりますので、この停止時において再処理で安全を確保しなければならない施設の監視はできてございます。だからそういう意味で、再処理の安全をどういう状態で何が必要か、そして監視すべきものは何かという観点から見ると、この条文については私どもは充足していると理解してございます。

以上でございます。

○田中知委員　よろしいですか、どうぞ。

○竹内チーム員　規制庁、竹内です。

今の御説明ですと、例えば十八条の解釈に示している臨界防止のための可溶性中性子吸収材を使用する場合にあったその濃度とか、溶解槽内の温度であるとか、蒸発管内の温度・圧力とか、そういった監視パラメータが必要とされますよという例示がありますけれども、こういったものは含まれないといいますか、防護されますよということなのか、もう少し具体的な説明をいただけますでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　それではもう少し詳しく御説明したいと思います。

再処理工場を動かすことによって、必要なパラメータというのは、この中では例えば1番のウランの精製供給に関わる溶液中のプルトニウム濃度というものは、プロセスを運転

することによって、そのプロセスの流量とか、そういったものが変動すると、プルトニウム濃度が変動する可能性はございますので、そういった観点から言うと、これは掲出させることによって、これの監視機能が必要ないということが容易に、運転時の異常な過渡変化とか、今までの安全審査の中の安全評価の中で説明し得るものでございます。

それから2番目の可溶性中性子吸収材を使用する場合によっては、その濃度、これは硝酸カドミウムを溶解槽に供給する系統がございますけれども、これも当然ながら溶解槽を運転をやめて、これは溶解槽の場合は使用済燃料のせん断片が増えない限りは、臨界の反応度は上がりませんので、せん断をとめればこれは不要な状況になります。

それから使用済燃料溶解槽の温度、これについても使用済燃料の溶解槽というのは、蒸気で加熱してございますけれども、この加熱をとめることによって、これは何のために問題になるかというと、温度を上げることによって気相中への放射性物質の移行量が若干増えるわけなんですけれども、こういったものも要らなくなる。それから蒸発管の温度、圧力についても、これはもう容易に御理解いただけるように、加熱をとめれば同じ状況になります。

それから廃液槽の冷却水の流量及び温度、これが先ほど申し上げました、私ども必ずしもこれと同じパラメータを見張っているわけじゃございませんけれども、これは再処理プロセスをとめても、要求される機能でございますので、これを安全冷却水系で冷やしているわけですが、その冷却水系の機能維持を監視しているということで、これは維持している。それから機器の溶液の液、これについては安全要件が特にございませんので、私どもこれに該当するものは現在ございません。

以上のような解釈で、一つ一つチェックすると、そういうことになろうかと思います。

○田中知委員　どうぞ。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

大体、今の青柳さんの趣旨というのは一応理解して、これいい、悪いは別として考え方は理解しました。

ですので、要するに我々停止時というところの問題としては、停止することによって、明らかに観測しなくても担保できるということが、きちっとできていればという、そういうことだとは思いますので、そこは改めて多分一つ一つをきちんと精査しないといけないんだろうという気はしていますので、基本的な考え方は理解しましたということで、ただし、これちょっと別な話をしてしまうと、今は設計基準という段階の話をしているんです

けれども、この先の重大事故というところも、多分最終的には念頭に、これ多分溢水の部分というのは、そのベースになっていきますので、そうしたことも考慮をすると、というところも多分、後々また出てきてしまうということもありますので、そういったところも含めて、少し精査は必要なのかなというふうには思っています。いい、悪いは別にして、原燃としての考え方の趣旨は理解いたしました。

○日本原燃（青柳担任）　ありがとうございます。重大事故については、別の、今度、規制要件がございますので、そこでの監視機能については別途御説明いたします。

○田中知委員　あといかがでしょう。どうぞ。

○伊藤チーム員　規制庁の伊藤です。

21ページなんですけれども、最下層に溢水を溜めるというところの説明が、ここに記載されているんですけれども、今現状において建屋ごとにきちっとした貯留する場所が、もう既に確保されているということで、まずよろしいんですかというのが1点と、あとこれまでにないような動かし方を、多分するようなことも中にはあるかと思うんですけれども、そういったところについて安全機能を有する施設に波及的影響がないのかどうか、そういうところは確認できているのかということについて、ちょっとお答えしていただきたいんですけども。

○日本原燃（染谷設計部長）　日本原燃、染谷です。

各建屋、22ページを御覧いただければと思うんですが、該当します建屋のうち、前処理建屋、分離建屋、精製建屋、及び高レベル廃液ガラス固化建屋につきましては、自建屋内に、この例示しておりますような配管分岐セルという、主に静的機器、配管を中心に入っているような、こういう静的機器を含むセルがございますので、そういったところに移送できるということは確認してございます。

具体的には写真に示しますような、通常閉めてあります開口部、ここをあけまして、ここに仮設で送り込むということを考えてございます。また、こういった開口部を有するようなセルがない建屋、例えばここに挙がっておりますウラン・プルトニウム混合脱硝建屋ですとか、使用済燃料の受け入れ、貯蔵建屋のような場合には、廃液の発生量にも応じてですけれども、隣接する建屋等にこの液を送りまして、そちらのセル等に一旦貯留するというようなことで管理できるというふうに考えております。

○田中知委員　よろしいですか。どうぞ。

○伊藤チーム員　多分、これまでと違うような運用ということになるかと思うんですけど

も、もう一つ目の安全機能に対して、こういった運用方法が何か、影響を与えないのかどうかということは確認されていますか。

○日本原燃（染谷設計部長）　日本原燃、染谷です。

申し訳ございません。二つ目の御質問のほうですけれども、こういった全て最下階のほうにあります守るべき設備、防護対象設備につきましては、防水扉なり堰等で守るようにしてございまして、送り込む先のセル等についても、そういった安全機能、防護設備等がないところ、しっかり選んでございますので、そういったことのないように確認しております。

○田中知委員　よろしいですか。

○伊藤チーム員　本件に関しては、建屋ごとに多分運用とか、移送のルートとか、そのときの判断、どういったレベルになれば移送するのかとか、そういうところがありますので、また個別に別途説明していただければというふうに思います。

あと本件に関しては、保安規定との関連づけといった部分で、ここに一応二十六条に結びつけるような形になっていますけれども、本件に限りませんけど、ソフト上で対応する部分については、そういった申請書と保安規定と関連づけできるような形での記載ということでお願いします。

○日本原燃（染谷設計部長）　わかりました。

○田中知委員　あと、何か規制庁のほうから。

どうぞ、長谷川さん。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

これまでちょっと放射性物質の多分BC配管、低レベルの放射性廃液、廊下の部分に一部貫通、通っているということについて、多分これお答えとしては24ページで「上記に加え」とか、そういうところを新たに考えてきた。

一定のあれはされていると思うんですけど、これは多分ハード対策もそうなんですけど、放射性廃液だとか一部の化学薬品みたいなものというのは、常時別にずっと通っているわけではなくて、例えばバッチ処理とか、そういうもので量とか、移送する時間とか、そういった面ではソフト面の対策、それから流すときにアナウンスをしていくとかという、ハードだけではなくて、ソフト面の対策というのもいろいろ考えられるところではあると思います。

この点に関して、ほかのところもいろいろ幾つか保安規定のほうのソフト面の対策を、

かなり委ねる部分も今回あるわけですけれども、今のところ保安規定とか出ていないので、そちらのほうも含めて、今後話は聞かないといけないんですけれども、そういったことの対応というのは、何か考えているのかというのは、この場で少し御説明願えればと思うんですが、お願いします。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

従前から化学物質、放射性が漏えいしたときに、従業員に対する影響はどうなのかという御質問がございました。そういうことで、ハード対策をいろいろやって、説明させていただいているんですけど、ソフトのほうでもう少しそれを強化すべきじゃないかという御意見も承っております。

それにつきましては今、検討も進めているところでございまして、ただ、やはり再処理工場、間欠的に送るものばかり常時流れているもの、結構ございます。そういうところだとか、間欠的に送るものについての検討、それも進めております。それについては保安規定でどういう表現にするか、それについては具体的な対策等が決まりましたら、その中で御説明させていただきたいと思います。今我々がお約束できるのは、フランジ部分に化学薬品の漏えいのときにしたような、飛散防止カバーをつけるということにつきましては、ここで約束させていただきたいと思います。

○田中知委員　あと、規制庁のほうからございますか。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

今まで溢水、化学薬品の漏えいに関しましては、かなり審査会合の、この場でもいろいろ説明をしていただいていますので、およそ原燃の設計基準での考え方というのは、大体理解はできたかなと。これは審査上いいか、悪いかというのは別として、原燃の説明として理解したというふうに受け取っていただきたいです。

今後、今もございましたように、保安規定に委ねる部分というのは、まだ全然お話を伺っていないですし、それから今は申請書を細かい点では、いろいろ我々も精査しなければならないところ、それからまた最終的にはこれ重大事故の前提条件ということで、先ほど少し監視の話も出ていましたし、それからベースとなる部分としては、溢水量みたいなところ、溢水量に関しては今度は設工認みたいな、実施設計に委ねる部分もありますので、基本的な内容というのは、大体あらかた理解は我々したんではないかなということで、少し規制庁側でも申請書の内容の精査を含めて、あと重大事故のときにもう一度戻ってくるということで、少しこちらのほうで現段階でお話を伺って、ちょっと精査していくという

形をとっていくのが、今いいのかなというふうに考えていますけど、委員のほう、いかがでしょうか。

○田中知委員　長谷川のほうから、ある程度今までのことを踏まえてというのがあったんですが、私からもそれを踏まえまして、少し発言したいと思いますが、内部溢水及び化学薬品の漏えい対策につきましては、これまでに複数回の審査会合におきまして、一通りの内容を確認してきたところでございますが、今話がありましたとおり、申請書における表現ぶりとか、保安規定の反映等につきましては、まだまだ確認が必要なところもあろうかと思いますが、事務局においてヒアリングを実施し、内容を精査して、必要な検討事項がある場合には審査会合に報告していただきたいと思うし、必要があればここでまた審議したいと思います。

また、何人かの規制庁からのお話がありましたが、本件は重大事故対策の環境条件にもなる内容ですので、重大事故対策の審査を行うときには、改めて必要な関係箇所について説明を求めていきたいと思います。

本件につきまして、よろしいでしょうか。

よろしければ、次の資料4関係に移りたいと思います。これは外部からの衝撃による損傷の防止のうち、竜巻による損傷の防止についてであります。前回10月27日の審査会合において、改めて説明するよう求めていた事項につきまして、まず日本原燃のほうから御説明をお願いいたします。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

それでは続けて、外部からの衝撃による損傷の防止【竜巻】について、御説明させていただきます。

5ページを開いていただきまして、前回の審査会合の中で、我々が設定いたしました竜巻検討地域、この中に2カ所ほどの竜巻集中地域があるけども、これは含めなくていいのかというようなコメントがございましたけれども、これにつきましては、まず竜巻集中地域、我々が想定しているところ、これは6ページのところで、ちょっと小さいんですけども、ここに書いておりまして、⑦-2とか⑦-3というところが竜巻集中地域でございます。これにつきましては下の円グラフがございますように、⑦-2、⑦-3、これは日本海側でございまして、温帯低気圧による竜巻が発生しているところというところでございます。それと我々の竜巻検討地域、一番左側ですけれども、これらについては⑦-2とか⑦-3につきましては、冬に竜巻が発生している。それで、我々のところは温帯低気圧による発生とい

うことで、総観場が大分異なっているということがございまして、まず竜巻検討地域から外しております。これは我々の今の見解でございます。

その次、7ページに行っていただきまして、我々今までCAPEだとかSReHということで、トップ関連指数を用いて御説明いたしましたけども、これについて、もう少し詳しくということがございました。

これの詳細につきましては、ここについています添付資料4-2、こちらの詳細はついておりますので、こちらのほうで後で御確認していただければと思いますけども、まずはさっき御説明いたしましたように、総観場スケールで竜巻発生地域を設定いたしまして、CAPEだとかSReHというものを使いまして、メソスケールで竜巻発生地域の特性、我々が設定した竜巻発生地域が妥当であるということを検証いたしました。

それ以降、メソスケールではわからないマイクロスケールで起こっておりますような佐呂間のようなもの、これが起きる、起きないというのを評価いたしまして、佐呂間のようなマイクロスケールでの竜巻は、六ヶ所の地形等を考えると起こらないということで検討したものでございます。詳細については、ついているほうで読んでいただければいいかと思います。

それで次、12ページに行っていただきまして、これが一つ、前回の審査会合でも確認ということがございましたけども、我々は設計竜巻、最大風速が69m/sというふうに設定しておりますけども、それに対して設計上は十分な余裕を考慮して100mと設定しております。この考え方について、ちゃんと御説明するようにということでございますけども、この黒ポツの1～4については、我々がやったこと、こういうことをやって69mの設定しております。

これに対して、なぜ100mというのを設定したかというところですけれども、ちょっと読ませていただきますけども、「設計上考慮する竜巻の特性値につきましては、基準竜巻の設計に用いたデータが過去の記録に基づくものであること」つまりCAPEとかSReHというものについても、過去のデータであるということ。また、さっき御説明いたしました突風関連指数、これによる解析は相対的な傾向を把握するためのものであるということ。絶対的なものは、これではわからないということ。

さらに日本においては過去に最大級の竜巻、F3が発生しているというようなことを念頭に置きまして、設計だとか運用に保守性を持たせるという意味から、100m/sという竜巻のスピードを設定したということでございます。前回こういう趣旨で御説明したんですけど、

これを文書にして書き表したものが、ここに本日御説明させていただきました。

次に13ページですけれども、竜巻に対する主排気筒への対応について説明することということですけども、まず基本方針のところに書いてありますように、我々の竜巻に対する基本方針といたしましては、主排気筒のような屋外施設については、必要な箇所に竜巻防護対策を施すことにより、安全機能を損なわない設計とするというのが、我々の基本方針でございます。

それについて主排気筒につきましては、設計方針といたしまして、風圧力、筒身への気圧差の荷重、これについて共同評価を行っております。それで問題ないということを確認いたしました。飛来物につきましては、損傷のおそれがございます。というこれらの評価を受けまして、評価結果の下のポツのところですけれども、主排気筒、主排気筒に接続するダクト、これについては損傷のおそれがある。つまり安全機能に影響を与える可能性があるということですので、破損のおそれがある分については防護対策を施すことにより安全機能を損なわない設計とするということを基本的な方針とすることとしております。

次に14ページ、主排気筒やモニタリングポスト、この機能維持はどう考えるのかということですけども、主排気筒とかモニタリングポスト、これが喪失したとしても、直接的に安全機能を喪失するものではございません。ただ、これらが喪失した場合には、代替設備、モニタリングポストにつきましては、モニタリングカー等の代替設備を模しまして、その機能を維持するというふうに考えております。

次が16ページ、フジタモデルを適用することの妥当性についての説明をすること、ということですけれども、フジタモデルの妥当性につきましては、26ページからの参考1のほうに詳細は書いておりますけども、どういうことでフジタモデルを、我々は使っているかということで、これにつきましては下のほうに書いていますフジタモデルを適用することの妥当性のところでございますけど、ランキン渦モデル、これにつきましては地表面からの吹き出しが発生するモデルでありまして、地上付近の解析には課題があるというふうに言われております。

一方、フジタモデルにつきましては、渦の中に水平流方向の流れというものがモデル化されておりますので、実現象をよく表して再現しているというふうに評価されております。再処理工場は平坦な地形でございまして、車両は全て地表面にあるということでございますので、地表面についての再現性があるフジタモデルを用いて、解析をしているところでございます。

詳細については26ページ以降に書いておりますので、そちらを見ていただければと思います。

次に17ページに行っていただきまして、竜巻が発生した場合、車両の退避について説明するようにということですけども、我々は車両に対する飛来物対策区域というものを設定しております。この設定の考え方ですけども、車両よりも質量の大きい航空機、これらの防護対象となっているものについては、車両よりも航空機のほうが荷重が大きいということで、これらは飛来物の対策の建物とはしておりません。

それらについて21ページをあけていただきまして、それらを加味して赤い線で囲っているところ、この区域が飛来物対策区域として設定しているところでございます。この中にある車につきましては、固縛をするだとか、竜巻が発生した場合は速やかに避難する、こういうことを保安規定等で定めまして、中に車が置かれ、竜巻が来たときも影響を与えないようにすることを考えております。どこに車を避難させるのかということですけども、青い印でハッチングしているところ、これが車両の退避場所として設定しているところでございます。竜巻が発生した場合は、このエリアのところに車を移動するということを考えております。

次に、この車が本当に避難できるのかということにつきましてですけども、これは22ページ、こちらにございますように、過去の4年間のデータを精査いたしますと、F1以上の竜巻が発生しそうな場合には、15分以上前には「注意喚起」、「竜巻準備体制」の判断基準である「雷注意報」こういうものが確率に発生されるということがわかっております。ということで、15分間にこれらのところに逃げられるかということについて、評価いたしました。

その結果が24ページでございまして、竜巻発生の15分前に発生の予報をいたしませば、ここに書いているとおり構内を10kmで、例えば一番遠いところで800mですので、そういうところに行けば、今の想定では13分程度で逃げることができるというふうに評価できますので、十分避難はできるというふうに考えております。これらについても訓練をすることによって、確実にこれらができるということは、訓練でもって実証していきたいと考えております。

以上、竜巻についてのコメント回答を終了させていただきます。

○田中知委員　ただいまの御説明に対しまして、規制庁のほうから質問等ございましたらお願いいたします。

○福西上席技術研究調査官　安全技術管理管（地震・津波）付の福西でございます。

今の御説明いただいた内容については、これまでもヒアリング等でも御説明いただいたところだと思います。それで、内容的には、内容の善し悪しはまだこれから議論があるとは思いますけれども、我々しては原燃さんの考え方、そういうものは理解していますというところまでは、いろいろお話を伺って、至っていると思っています。

それで、それとは別に、今日の時点で、もう少し追加の質問をさせていただきたいと考えております。

それでまず一つ目ですが、先ほどお話も出ましたけれども、資料の12ページですけれども、ここでいろいろ御説明いただいて、今までもここのところはいろいろ御説明いただいているように思うんですが、今回いただいているのが物の考え方としては、基準竜巻に設定されたデータは、過去の記録であるということが1点。2点目として突風指数については相対的な傾向を把握している。それから3番目にしては、過去で最高でF3が出ていると、これらを勘案した形で69mから100mにされたと、そういう御説明だと思うんですが、そこでちょっとお聞きしたいのは、この「念頭に置き」という、非常に技術的というよりは、何かよくわからないところがあるんですが、この辺の念頭に置いた内容とか、それから特に「保守性を持たせるため」と書いていらっしゃるんですけど、保守性というのは不確定性があるという意味での保守性なんでしょうか、その辺の御説明をいただければと思いますが。

○田中知委員　お願いします。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

まず我々は、今まで御説明いたしましたCAPEとかSReHというものを使いまして、竜巻検討地域というのは、F2が発生したところで特定できるというふうに考えております。ただここにも書いてあるとおりでございますけれども、それは過去のデータであるということ、それと今までの議論でございましたけども、CAPE、SReHというものを使って、絶対値が証明できるのかということについては、あくまでもあれは相対的な判断として、あの地域はそういうものが発生しづらい地域であるということの検討結果であるということ。それと確かにあそこの我々が設定している竜巻検討地域ではF2というのは発生していないし、CAPE、SReHで見たとしても、それは発生するのは確率は非常に低いであろうというふうに考えております。ただし、やはり日本国内ではF3というものが発生している実績もあるということから、設計上のそういういろんな不確実性等も含めて、余裕を見て100mというの

を設定したというところでございます。

○田中知委員　よろしいですか。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

大体の今の話で、もうちょっと再確認なんですけど、ですから多分日本原燃としては、ある種の自分たちで六ヶ所のサイト周辺の、いわゆるローカルエリアとしての考えというのは、一つ自ら考えをお示ししたと。その上でやっぱりそこには、要はそれで全部主張し切れるほどの根拠というか、今の信頼性も含めて、なかなか説明し切らない部分もあるだろうというところも含めて、多分全国を概観した中で余裕を見たと、そういうような考えということで、69mをずっと主張するという話では決してないという。要は不確かさというか、信頼性とか、多分竜巻の世界というのは、なかなかまだまだ研究が途上している部分もあるし、一方で自ら考えたところ、やっぱり69mぐらいが妥当だろうとは思うにせよ、そういったところを踏まえて100mという、そういうような考えということでよろしいですか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃、越智でございます。

そういうことで結構でございます。

○田中知委員　あと何かございますか。どうぞ。

○竹内チーム員　規制庁、竹内です。

資料でいいますと、フジタモデルの妥当性についてということで回答いただいておりますけれども、フジタモデルを用いた理由といたしまして、ランキン渦モデルよりも十分実現象を表していると。ランキン渦モデルというのは課題であるというような御説明ですけれども、このフジタモデルというのが、もともと後で説明資料がついていますけれども、いかなる場合でも実現象を表現できるのかといった点については、まだこういったモデルについては、データも十分とられているわけではないと思いますので、こういったフジタモデルを使う場合に、その不確かさといいますか、設計竜巻から風速を求めると同じように、こういった不確かさというのは、今説明を受けている中では出てきませんので、そういったものも見込んだ形で、飛来対策地域といったところにも反映されるべきかと思いますが、いかがでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

我々もランキン渦モデルとフジタモデルというのを比較した結果といたしまして、ランキン渦モデルは、もう地表に置いたものというよりも、ある高さのところから水平に動い

て、それが上に飛んでいくという解析、それに対してフジタモデルは地上での水平流を考慮しておりますので、もっと現実に近いと。

それにつきましては後の資料につけておりますけれども、いろんなところで起こった現象をランキン渦よりもフジタモデルのほうが、もう少し正確に反映しているということで、我々はフジタモデルというのを、飛散する距離につきまして、地上にある車については採用しております。

ただ、実際の飛散して当たる強度、これにつきましてはランキン渦モデルを使って、物や対象に当たる強度については、ランキン渦モデルのほうでやっております。車については実際ほとんどが地上にあるということで、フジタモデルを使っております。それで先ほど余裕の話がございましたけれども、裕度につきましては、フジタモデルとランキン渦モデルの裕度というよりも、先ほどございましたように、69mから100mにすることによって、もしそれにフジタモデルの不確実性があれば、そちらのほうの裕度に含めて評価をしているということで考えております。

○竹内チーム員　規制庁、竹内です。

今の御説明ですと、100mの裕度の中にフジタモデルの不確かさも含まれているという御説明ですけれども、もともとの設計の考え方からすると、100mで設計するということを決めた以上、100に対して構造的な強度設計であるということをやるのが通常のセオリーかと思いますので、何かもともと以前、前提のところの中で含めるというのは、適切ではないんではないでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　少し表現がまずかったかもわかりませんけれども、もし裕度ということであればということで、我々は今フジタモデルとランキン渦モデル、どちらが不確実性というか、より現実的なモデルかというと、フジタモデルのほうがよりそういう地表面にあるものについては、現実的なモデルというふうに評価しております。まずそこが出発点です。

○田中知委員　よろしいですか。

○竹内チーム員　規制庁、竹内です。

今の原燃の説明ですと、フジタモデルというのは、もうかなりあらゆるデータから見て、ほぼ正しい飛散距離というのが表せるんだという前提のようにも聞こえますが、もともとそういうのは構造設計の場合であっても、不確かさというのは考慮した上で、今でもその設計係数というのが設定されていることを考えると、もはやこちらのほうが設計裕度とい

いますか、係数的なものが本来盛り込まれているのが当たり前ではないでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

　では、これにつきましては、別途資料をまとめて御説明させていただくようにいたします。

○日本原燃（石原課長）　すみません。日本原燃の石原ですけども、もう一度だけ確認をしたいんですけども、フジタモデルを使っている我々の範囲というのは、御確認していただいた上で御質問されているという、我々の車両の退避だけに使っていて、ほかの飛来物の設計はあくまでランキン渦モデルを使っている。あくまで竜巻の注意報が出たときに、どうやって車を避難させるかという評価の部分だけ、これを使っていますというところが前提ですので、そこは区別をした上で、御質問をしていただければと思います。

○田中知委員　長谷川さん、どうぞ。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

　それについては十分理解していると思っています。もう少し分かりやすく言うと、フジタモデルとランキン渦モデルで、両方を、これはどちらがいいかというのはなかなか難しい議論だとは思っている中、どちらかというと多分、結果としての保守性は、今ランキン渦モデルのほうがちょっと遠くなるということを考えています。

　一方で、もう一つ車両の退避時間みたいな話をしたときに、これは多分15分で13分でぎりぎりです。それがちょっと遠くなると、なかなかこういうのまた難しくなっちゃうんじゃないかみたいな話で、そこがどれだけ技術的検討がなされた中での解析と、今度退避の話、これ多分連動していると思うんで、そういう意味ではいいところだけ使って、自分たちに都合のいいように解析結果と、このやつを使っているという、我々正直疑義があります。

　ですからこの辺りの技術的、ですから車両の退避という、60台を全部15分、実際には13分で2分の余裕がありますという、そういう中も含めて、ここの保守性、それからできる現実的な、そういうものを全部併せた形で技術的に合理性を持って説明をすべきではないかなというのが、本質的な質問の趣旨です。

○日本原燃（越智センター長）　分かりました。先ほど申しましたように、これについては別途、資料でもって御説明させていただきます。

○田中知委員　あとはございますか、規制庁ほうから。どうぞ。

○田尻チーム員　規制庁の田尻です。

今回の資料という訳じゃないんですが、単に確認をしたいんですが、竜巻のガイドにおいてなんですが、設計飛来物、基本的には敷地内の物というのを想定することになっているんで、そこは問題ないとは思っているんですが、ガイドには敷地外においても有意に考慮すべきものがあれば考慮しましょうというような形が書かれていて、例えば原燃であれば、近くに風力発電所、でっかい風車があったりとか、敷地外のところでも可能性があるものはあるような気もするんですが、そういったところの検討した上で、敷地内のものでそれを包含して代表させることはできるというので、今回出されているということでよろしいでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

まず我々はガイドに沿いまして、敷地内にあるものだとか、NRCのレギュラトリガイドに基づきまして、800mのものというものについて評価をいたします。それで、敷地外にある風車についても、簡易的な評価をいたしまして、竜巻防護をすべき設備、これまでに羽が外れたとしても、飛んでこないという評価は行った結果でございます。

○田中知委員　よろしいですか。あとよろしいですか。どうぞ。

○伊藤チーム員　規制庁、伊藤です。

資料の14ページなんですけれども、主排気筒モニター等、連続監視を行うモニタリングの設備に関して、機能が維持されるということなんですけれども、今考えられています代替設備を配置してというところで、連続性といった部分で問題がないのかどうかというところを説明してください。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

次の15ページに書いておりますけれども、主排気筒の役割、これについては臨界事故の放射性物質の放出量の監視を目的としておりますので、竜巻で一時的にこれが破損したとしても、臨界事故は発生しておりませんので、その機能は担保できているというふうに考えております。

○伊藤チーム員　規制庁、伊藤です。

代替設備として、これは破損があったときにモニター設備についても恐らくそういう影響があるということで、この設備を代替として持っているんだと思いますけれども、そのときに使えるような状態にあることというのは、どうやって担保されるんでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

これは主排気筒、今、越智が御説明しましたように、臨界事故が起きた後の放出がどの

程度になるかということを押さえるために、安全上重要な施設になって、Sクラスになっているというものでございまして、これは障壁と管理建屋の中に結局導入して測定することになりますので、そこで代替のもので継続的に監視できるようにするということになろうかと思います。

○田中知委員　いいですか。どうぞ。

○竹内チーム員　規制庁、竹内です。

すみません。今の御説明ですと、排気筒が要求されるのは臨界事故時のみという御説明ですけれども、こちらも許可基準の二十四条でいいますと、運転時、停止時も含めて、放出量というのが、また、その濃度の監視といった要求がありますので、事故時だけに限定されるわけではないというふうに、我々は理解しておりますので。

○日本原燃（青柳担任）　竜巻に関しては、このガイドから言うとSクラスという観点で絞り込みがございますので、それに該当いたしますけれども、今おっしゃられたように、平常時の放出放射能を監視してございますので、それはそれなりに今度は竜巻ではないほうでは、ちゃんと連続はできるように、代替の措置をやっていく。それは必要だと思っています。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃、石原です。

整理をさせていただきますと、竜巻ガイドでSクラスのものを防護対象、評価対象として評価をしなさいと書いてある。Sクラスだからこそ、この主排気筒モニターは対象に上がっていると。では、この主排気筒モニターがSクラスになっている理由なのは何かというのは、先ほど臨界事故云々でお話をしたとおりです。

ということで、対象になっているそもそもの理由は、そういう理由でSクラスだから対象になりますと。ただ、おっしゃっているとおり、今14ページの書き方が多少適切ではなかったかもしれない。今やっている行為は、確かに連続的に監視を行っています。それは主排気筒モニターが持っている現状の役割を言っているだけで、ここの竜巻の評価の入り口に入る目的はこれではないということです。

ただ、連続的に監視をするという目的は達成しないといけないと、先ほどあった二十四条からすると、当然ながら代替設備を設けて、何かあったらすぐに対応できるようにしておりますということです。だからそういう意味では、臨界云々というのは、Sクラスだからその理由になっているので、そもそもこれがSでなかったら、防護対象にも評価対象にも上がってこないということで、ぐるぐる回って申し訳ないですけど、整理がそういうこ

とだということです。

○田中知委員　主排気筒モニターの考え方、あるいはこういうふうな対応でいいのかどうかについては、また規制庁と日本原燃とヒアリング等を行って、さらに精査を進めていただく必要があれば、審査会合にも何らかの報告をしていただければと思います。そういう観点では、先ほどありましたが、竜巻の影響評価モデルとか、車の退避等の有効性とかにつきましても、規制庁のほうでヒアリング等を行っていただいて、しっかりと精査をしていただければと思います。

それ以外の点について、何かございますか。

ちょっと私のほうから先に言っておきますと、13ページのところで、主排気筒につきましては、飛来物により損傷することを前提とした評価の説明が、先ほどされたかと思います。規則の要求に照らしまして、安全機能を損なわない設計とすることを基本方針とするよう、変更したというようなことでございましたが、本件につきましては、今後具体的な安全対策等について確認していくことになりますので、そのときにしっかりと御説明いただきたいと思います。

規制庁のほうから何かありますか。よろしいでしょうか。

じゃあ何点か重要な点がございますので、これからも我々としてもしっかりと対応していきたいと思います。

それではちょっと時間も超過してございますが、日本原燃、説明者入れ替えがあるということでございますので、10分間休憩して、4時57分から再開したいと思います。

（休憩）

○田中知委員　それでは再開したいと思います。

資料の5、6関係でございますが、外部からの衝撃による損傷の防止のうち、【外部火災】についてでございます。11月28日提出の補正の内容を中心に、これまでの規制庁からの指摘事項を踏まえて、日本原燃に説明していただきたいと思います。

ちょっとその前に、時間がやや押してございますので、重要なところを要領よく、また、同時にそれがあったとしても、多分6時に終わるのはちょっと厳しいかと思いますので、少しオーバーするという可能性が大きいということを、前もって言っておきたいと思います。それではお願いします。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

それでは外部からの衝撃による損傷のうち、【外部火災】について御説明させていただ

きます。

ページめくっていただきまして、2ページ目なんですけども、先ほど有澤のほうからもございましたけれども、8月29日に補正を出させていただきましたけれども、そのとき転記ミス等がございました。今回はその辺を十分精査した上で、提出させていただいております。ここについてはどうも御迷惑をおかけいたしました。

それでは、5ページ目ですけども、外部火災、今回は外部火災のうち森林火災、近隣工場等による火災及び爆発防止、これについて御説明させていただきたいと思います。

めくっていただきまして6ページ目ですけども、外部火災につきましては、ここにございますように、ほかの設計基準と同様に、安全上重要な施設と、それの維持機能ということで、1～6に書いているようなものをガイドに基づいて評価をしたものでございます。それで外部火災につきましては、一つの特徴といたしまして、二つの矢羽ですけども、建物内に収納されているものと屋外にあるというものがございます。建物内に収納されているものにつきましては、建物の影響評価を見ることによって、内部のものが守れている。建物外のものにつきましては、具体的に建物外の評価を実施するということで進めております。

8ページ目に行っていただきまして、それが再処理工場のレイアウトでどうなっているかということですけども、防護対象、収納する建屋、これが緑で示しているもの。屋外にあるもの、例えば薬品、クーラーだとかそういうもの、これは緑で示しているもの。それから後で出てまいりますけども、屋外危険物貯蔵施設というものが重油タンク等ございます。これらについてが水色で示しておりまして、こういうものが再処理工場の中にはあるというところでございます。

次に森林火災ですけども、森林火災につきましては、外部火災影響評価ガイド、これに基づきまして、シミュレーションコードであるFARSITE、これを用いて評価をしております。具体的にどんなことをしたかといいますと、入力条件といたしまして、外に植わっている木の種類、あと気象条件、発火点の設定、これらをガイドどおりについて行っております。それで解析をいたしまして、火炎強度・反応強度等を求めるとともに、火炎の到達時間、これを求めております。それらから防火帯を設定いたしまして、消火活動ができるかどうかというのを確認しているところでございます。

10ページ以降につきましては、FARSITEにどういう形でデータを入れたということを記載させていただいておりまして、これも今まで御説明したとおりでございますので、割愛

させていただきます。

16ページ、ここに入力データ、これをどんな形で入れたということを色をつけたコンターで示させていただいておりますけども、これについて再処理工場の周辺にどういう樹木があるかという形を、こんな形を入れて、これについて評価をしております。次に気象条件ですけども、気象条件につきましても、これも気温、湿度、最大風速、卓越方向、これらについても全て一番保守的なもの、これらを採用してFARSITEの中でインプット条件として入れております。

次に18ページの発火点、これにつきましてもガイドに基づきまして、青森で発生している発火源のサイトとなっているものを選定いたしまして、発火点1、2、3、これを風向き方向で決めまして、こういう形で1、2、3を設定いたしまして、評価いたしました。その結果が19ページに出ているところでございまして、それぞれのところ発火点1、2、3について、それぞれ火炎強度、到達時間を書いておりますけども、最大火線強度につきまして発火点3、到達時間については発火点2、それで最大反応強度につきまして発火点1、それらがそれぞれ一番大きくなっていると。その一番大きいものについて評価を実施いたしました。

20ページ目に行っていただきまして、発火点3の火線強度が一番大きいというところから、防火帯幅は20mというものがガイドから設定されているところでございます。

次に設備だとか施設についての評価ですけども、21ページにございますように、施設を就労する建物、これにつきまして一番近いものがウラン・プルトニウム混合脱硝建屋、これは65m、倉庫外にあるものといたしましては、安全冷却水塔A、これ125mございますので、これらについてそれぞれ評価を行いました。どういう式で評価を行ったかについては、22、23ページのようなガイドに基づく式で行っております。

結果ですけども、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋、これにつきましては防火帯から65mございますけども、危険距離は計算結果5mということで、十分安全性は確保できるということで、外壁温度につきましても200℃というものにつきまして、61℃までしか上がらないと。安全冷却水系、これにつきましても通常運転温度34℃、最大運転50℃につきまして0.02℃しか上がらないということで、十分安全性は確保できるという評価をしております。

次に消火体制ですけども、消火体制につきましては、この表にございますように夜間と休日は違いますけども、それぞれ誰が連絡を受けて誰が対応するかということで、後ほど

これが前回のコメントでもございましたように、そちらのほうで御説明いたしますけども、24時間消火専門隊が待機しておりますので、そういう人間が火災現場に行きまして消火活動を行うということで、これらにつきましても十分時間的余裕があるというのは、訓練を行った結果、「40分」という結果が出ておりますので、6時間という火災到達時間については十分余裕があるというふうに評価しております。

次に26ページ以降ですけど、これは石油備蓄基地を対象といたしまして評価をした結果でございます。これらにつきましても評価結果といたしまして、31ページに評価対象といたしましては第1ガラス固化体貯蔵建屋、これは危険輻射強度が2.3に対して1.54、また、冷却塔につきましても0.04℃しか上がらないということで、十分安全性が確保できるということを評価しております。

次に32ページ以降は、備蓄火災と森林火災の重畳について、評価をしたものでございます。結果については34ページのほうに記載しておりますけども、重畳させたとしても、ここに書いているとおり、危険輻射強度2.3について、それぞれ1.54とか0.38、温度についても0.04℃しか上がらないということで、十分安全性が確保できるという評価をしております。

次に35ページですけど、これは再処理工場内にある燃料貯蔵油等の危険物タンクが燃えたときに、一番近いところの建屋にどういう影響を与えるかということを評価したものでございます。結果につきましては37ページ、こちらに書いていますとおり、全て許容温度について、評価結果はそれを十分下回る数値になっているということで、安全性は確保できるという評価をしております。

次に38ページに行っていただきまして、ガス爆発の影響評価。これにつきましては再処理工場ではなくて、再処理施設の敷地内に建設・設置が予定されていますウラン・プルトニウム混合燃料加工施設、この中にエネルギー管理建屋ということで、高圧ガストレーラ庫がございます。ここの評価を実施いたしました。これらにつきましてもその構造が屋根が上部爆発が起こったときは上方向に開放する設計になっていることや、高圧ガス保安法に基づいて必要な保安距離、17mを確保しているということで、十分安全性が確保できるという評価をしております。

次に39ページ以降ですけども、これは屋外にある危険物貯蔵庫、これらが火災が起こったときに大丈夫かという評価をしたものでございます。これらにつきましても結果につきましては、43ページのほうに記載されております。これらにつきましても表面温度、内部

温度は許容温度を下回っているということで、安全性は確保できるという結果を得ております。

次に44ページから45ページ、これはばい煙等による二次影響についても評価を行いまして、これらについてばい煙等が悪影響を与えることがないということだとか、制御室、これの炭酸ガス濃度が上がることはないような設計になっているということを確認したところでございます。

次、46ページに行っていただきまして、手順書等、これは今までハードのところの御説明いたしましたけども、ソフトのところをどういうふうにするかということで、1～6に書いているようなもの、これらにつきましては火災防護計画に記載するということを考えております。

それで、下の「なお」以降ですけども、これらについては今の申請書にはないんですけども、追記するということを検討しているものといたしまして、植生、先ほどFARSITEで検討するときに、現状時点での木の状況で評価しておりますけども、木が大きくなった場合については、現場確認を実施するとともに、再解析を実施するということを、申請書のほうに追記したいと考えております。また、いつ火を止めるのかということですけども、外部火災、内部火災とも、それぞれの消火困難になった場合には、再処理工場の運転を止めるということについても、申請書のほうに追記するというふうに今、考えております。

それで、48ページ以降に、前回の20回の審査会合で出たコメントについて、回答を記載させております。まず48ページですけども、発火点の設定についてガイドとの対応について説明することということですけども、発火点の設定についてはガイドどおり、全くガイドと同じ考え方でやっております。それともう一つ、西側の協力会社、これについては対象としていないが、しなかった理由はということですけども、西側の協力会社の事務所、これは再処理工場に近いということもございます。それでそこから火が起こったとしても、到達するまでに火災が大きくならないというようなことがございまして、発火点には含めておりません。

その次、49ページですけども、森林火災の影響は保守的に行うことがガイドにあるが、入力条件の保守性を説明することということですけど、これについても外部火災ガイドに基づき、同じことをやっておりますので、それらのガイドに基づく保守性は十分考慮されているものと考えております。

それで50ページに行っていただきまして、モニタリングポスト、モニタリングステーシ

ョンが対象から入っていないということにつきましても、これにつきましては一番上の矢羽ですけども、外部火災の防護につきましては、安全上重要な機能を守るということにしておりますけども、モニタリングポストにつきましては、それに該当しないということでございます。仮にモニタリングポスト等が機能喪失した場合につきましても、可搬型の線量計だとか、線量測定観測車の代替設備を用いることによって、十分機能は維持できるというように考えております。

次に51ページ、森林火災において自治体との連帯、あと消火活動の見積もりをどういうふうにしたのかということですけども、森林火災、石油備蓄火災等で、当社の敷地に影響がある場合は、まず公設消防より当社へ連絡がございます。それで、出動指示を受けた場合には、一番遠いところで、この絵でございます⑤のところですけども、これにつきましても訓練をした結果、40分で消火活動、放水開始まで40分でできたという訓練結果がございます。

訓練はどういう形でしたかということですけども、これ52ページに記載しておりますけども、実施時期につきましては6月の平日、昼間に実施しております。ただ、この40分で行われております。実際には火炎到達時間まで6時間ということで、十分余裕がございますので、この訓練結果をもって、十分火災は消せるというふうに評価しております。

どんな消火活動、訓練をしたかということは、53ページのほうに記載させております。

55ページへ行っていただきまして、自衛消防隊、これについては、全社的にどういう形で判断して準備するかということですけれども、当社施設には、再処理施設、ウラン濃縮工場、低レベル廃棄物埋設センター等ございますけど、それぞれの火災につきましては、各消防計画に定める自衛消防組織、これを持っておりますので、それが連絡通報とか、消火活動を行うこととなります。

それで、再処理につきましては、消防計画が四つあるということだけども、それらがどういう関係になっているのかということで、再処理施設にはこの黒枠で囲っておりますように四つの消防計画がございます。その消防計画のテリトリーとしているものにつきましては、56ページ、色をつけさせていただいておりますけれども、この四つの消防計画で、それぞれ色をつけたところが対象となっております。

これらがどういう関係で連絡通報がされるかということですけども、57ページ、これは外部火災発生時の発見から消火活動までの流れですけども、まず発見者が公設消防、これへ連絡することになります。そうすると、その火災現場に警備員が誘導して火災現場に行

くと。その後、発見者は連絡責任者に通報することによって、対策要員の召集を行います。それとともに、防災電話――昼間だったら防災管理課長が持っている防災電話、夜間・休日の場合は正門警備所にある防災電話に電話をいたします。そうすると、正門警備所から消火専門隊、こちらのほうに出動指示が出まして、火災現場のほうに行くことになります。さらに、一番下のところへ行っていただきまして、連絡を受けました事務本館警備室、こちらのほうからも一斉放送いたしますので、その一斉放送を聞いた消火班、これは社員ですけども、これは火災現場のほうに出動するということとなっている。これが外部発生時における通報から消火活動の流れでございます。

59ページへ行っていただきまして、これ、再処理工場における火災の発見から通報連絡、これにつきましては、まず発見者が公設消防に連絡して、公設消防が火災現場に向かう。これは変わりませんけども、こちらにつきましては、当直長のほうに連絡して、当直長がそれぞれ防災電話に連絡して正門警備所にあがって、そこから消火専門隊が現場に向かうというような流れになっております。

60ページ目、重油タンクの火災につきましては、これにつきましてもガイドに基づいて、重油タンクが火災を起こしても影響ないということを評価しております。

次に、ウラン濃縮工場が再処理工場の離れたところにございますけど、これを対象外とした理由についてですけども、火災の対象といたしましては、再処理周辺の近隣工場、これにつきましては、まず石油備蓄基地がある900mのところにあると。それ以外に石油備蓄基地の中継ポンプ、それだとか、石油備蓄のパイプライン、あとウラン濃縮工場、こういうものがございます。これらのうち、一番近い石油備蓄基地を火災の対象として選定したということで、それらが代表として、外部火災の近隣工場のものとしては選定したということでございます。

以上でございます。

○田中知委員　ありがとうございました。

それでは、ただいまの日本原燃からの説明に対しまして、規制庁のほうから意見、質問等ございましたら、どうぞ。

○田尻チーム員　規制庁の田尻です。

1点確認ですが、46ページの関連なんですが、ここの一番下のほうに書いてある矢羽根の下から二つ目の話なんですけど、ここで書かれているのは、要は、防護対象施設を選定するときに、運転停止を理由に防護対象から外しているものがあるからというので、ここ

に書かれたんだとは思うんですけど、ここで書かれているのが、「森林火災で防火帯外側に火炎が到達し、かつ、火災の消火活動が困難となった場合」というので、防火帯の外側に火炎が到達して、しかも、火災の消火活動が困難となった場合と、条件が割と後ろのほうの時間になってしまうような対策でとられているような気がするんですけど、この消火活動が困難となった場合とかの判断とかが難しくなるような気もするんですけど、その辺りとかはどのようにお考えでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智です。

これは止めることによって、その火災防護から外しているという設備はございません、まず。止めることによって、その安全機能を維持するというものはございません。ただ、やはり再処理工場の近くで火災が起こった場合に、そのままにしておくわけにはいかないということで、火事が起こった場合には、こういう場合には再処理工場を止めるということで、記載したものでございます。

○田尻チーム員　たしか申請書、すぐにページが出てくるかわからないんですけど、運転停止等により機能を期待する必要がなくなるインターロック等とかというのがたしか書かれていたような気はするんですけど、それは間違いでしたか。

○日本原燃（越智センター長）　それは外部火災でなくて、内部火災のほうで、外部火災については、それらについては建物の中にございますので、そういう対象物ではございません。

○田尻チーム員　外部火災の1.7.11.3の外部火災防護施設の選定というところで、ただし書きとかで書いてあるような気がするんですけど、違うのかな。

○日本原燃（越智センター長）　これは内部火災側と記載を合わせたという関係でこうなっておりまして、現実的には外部火災側でこういうものはございません。これについては表現が不正確ということで。

○田尻チーム員　基本的には外部火災ではないと。要は建屋で守れるから、中に入っていればいいと。最初、そういう可能性があるような気もしたんですけど、そういうことでよろしいですか。

○日本原燃（越智センター長）　そういうことで、申し訳ございません。

○田中知委員　あと、いかがですか。

まずは、長谷川さんのほうから。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

今のに、ちょっと46ページのに関連して、この運転停止なんですけど、「防火対象外側に火炎が到達し、かつ、消火活動が困難」というところで、これは、だから、運転停止というのは、原子炉のように単純にスクラムすればいいという施設では決してなくて、止める順番とかで、そこそこ時間がかかったり、いろんな状況があると思います。一概にどこでとかというのはなくて、判断は多分非常に難しいところではあるとは思いますけれども、この施設のやっぱり特徴を踏まえた形で、この停止の部分はいろいろ考えないといけないんじゃないかと。だから、単純にこういうことでいいのかというのは、やっぱりもう一度、再検討をする必要が僕はあるんじゃないかなというふうに思っていますけれども、これをやったときに、この困難となった場合というのは判断もよくわからないので、多分ある程度の余裕を持った形でいろいろ考えるべきではないかなということではあるんですけれども、その辺はいかがでしょう。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

確かに、これは非常に難しい問題ではあると思います。先ほどから申し上げていますように、再処理施設では止めてもずっと維持しなければいけない機能があると。そうすると、ここで申し上げている火災が到達して、敷地近くへ到達して、消火が困難になったときには、やはり内部の人間が相当総動員で何らかの消火活動とか、それから消防隊を導入したり、そういった作業が必要になりますので、そういうときには、まず私ども、六ヶ所対応本部というのがまず開かれて、そして、それに、大きさによっては非常事態宣言というのが出てまいります。そういった時点で、今申し上げた一番最初の止めたときに維持すべき機能、これがしっかり確保されるかどうかを考えながら、どの時点でその対策本部で、これはもう再処理工場を全部止めて、要員をこちらに移すんだという判断はその対策本部の中の決定事項になりますので、どういった状況でやるかというのは、これからもう少し私ども考えまして、安全機能はここで、外部火災の評価で、再処理工場は安全だということを今確認はしましたけれども、どういった状況で、そういうふうに今度、運用として止めるかというのはもう少し内部で議論して、それを明らかにしていきたいと思っています。

○田中知委員　どうぞ。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

そういう意味では、この許可で、こういうときに場合にはというよりも、もうむしろ多分そこをきちっと手順を定めて、多分ケース・バイ・ケースによって、十分余裕を持った時間の中で、ある種の会議体というか、緊急時の対応のところでしっかり考えて、その場

で適宜判断するのかどうかという意味では、この申請書への追記というところは、やっぱりいま一度、多分見直すことも含めて、検討をいただいたほうがいいんじゃないかなとは思いますが。

○日本原燃（青柳担任）　わかりました。考えてみたいと思います。

○田中知委員　あと、どうですか。

どうぞ。

○三浦火災対策室長　規制庁、三浦です。

まず1点目として、近隣工場の火災に関する対応につきまして確認をしたいことがあるんですけど、これに関して、まず備蓄基地の火災を対象としているということについて、こちらの一番最後のページの指摘事項に対する回答ということについて、61ページに書かれてはいるんですが、本来、近隣工場等の火災・爆発については、本来、その周辺の危険物質、可燃危険物等を取り扱っている工場等を網羅的に調査した上で、その中で、リスクとしてどういうものがあり得るかと、それに対して何を評価すべきかと。要は、抽出プロセスの話があって、最終的に、じゃあ、どういうものを評価しますということで説明をいただく必要があると思うんですけど、これに関しまして、単純に再処理工場との比較の話は出ているんですけれど、ほかのものを網羅的に調査して、むつ小川原国家石油備蓄基地にしたということについての説明について、ここを説明をいただきたいというふうに思います。まず、そこが1点でございます。

もう1点、ちょっとあわせて確認をしたいことがありまして、消火体制の話でございます。消火体制の話につきまして、こちらのほう、資料の25ページのほうで、その消火体制のほうの説明を書いてありまして、こちらのほうも指摘事項に対する回答ということで、これに関しまして、特に四つの事業所の自衛消防体制等の形で、全体的にどういうふうに連絡されて対応するのかということについて、55ページから御説明いただいているんですけれど、こちらに関して、確かに行動として、外部の火災ないしはその敷地内の火災というのを発見したときに、どういうふうに連絡はして、どういうふうに動くのかということが書いてあるんですが、例えば発見者がどこまでの仕事をやるのかとか、発見者が、例えば防災専用電話と、組織名ではなく、まず電話という名前で書いてあるんですけれど、この防災専用電話というのにかけて、防災専用電話、これを持っている人という趣旨なのかもしれませんけど、そこから複数の場所に連絡をして、そこから一斉放送や消火専門隊の活動等がなされるわけなんですけれど、その情報連絡というだけでなくて、例えば指揮命

令の関係で、例えば具体的に、じゃあ、この放送をかけた後、この消火班とか消火専門隊が、敷地外部の火災ないしは敷地内の火災について、どういう指揮命令系統によって動くのかと。端的に言うと、このフロー図の中で、誰がその消火の責任を持って、きちんとやっていくという体制になっているのかということですとか、それを踏まえて、例えば、じゃあ、発見者とか、連絡者が誰に連絡をするのかと。これも外部の火災と敷地内の火災について、例えば誰が誰に連絡をするのかとか、そこからどういうふうに連絡をするのかということ等も、例えば当直長というふうに書かれている方とか、統括当直長と書かれている方、また、防災専用電話ということから書かれている方から連絡をする体制が、かなり異なっているように見えるんですけれど、これもどういう考え方でこういう体系が成り立っているのかということについて御説明をいただきたいと。

以上、2点について、ちょっと御質問をさせていただきたいと思います。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

まず最初の、どういう形でその石油備蓄基地を選定したかと。61ページですけども、これにつきましては、火災の対象というところで書いていますように、再処理工場の周辺には、ここにレ点で書いていますように、四つの設備がございます。900mのところに11.1万klという多量の可燃物を石油備蓄基地、それで、それから少し離れたところでございますけども、中継タンクの3.7万klのもの、あと中継ポンプのところにパイプライン、あとウラン濃縮工場があるというところを調べております。こういうものを評価した結果として、一番影響が大きいものとして、その石油備蓄基地を選んだという過程でございまして、再処理工場周辺にある近隣工場の火災・爆発に起因するようなもの、これらにつきましては、網羅的に調べた結果として石油備蓄基地を選んだというところでございます。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原でございます。

多少補足をさせていただきますが、今、御説明したのが結果論の部分でございます。先ほど御質問いただいたのが、評価のプロセスということで行きますと、18ページを御確認いただければと思うんですが、ガイドに従って、我々、その部分しか見ていないわけではなくて、10km圏内に何があるかというのを網羅的に見た上で、何を発火点として近隣工場の火災として考えるかというのをピックアップしてございます。それは森林火災だけではなくて、近隣工場も同じでございます。その上で、先ほどの61ページの回答に、何があって、どれを選ぶべきかというところのプロセスに行っているということでございまして、その辺が申請書に網羅的に書かれているかという部分に、多少なりともちょっと不足な部

分がございまして、今回、61ページで、追加で説明をさせていただいているということでございます。

あとは、二つ目の御質問の消火に至るいろんな連絡通報の関係でございますが、確かに、今、御指摘の点を回答しようと思うと、57ページ、59ページ、非常に複雑に物事が書いてございまして、いわゆる消火をするという行為だけではなくて、外部に対して、火災が発生、社内の通報連絡をする部分まで書いてしまっているところがございます。そこは、今、誰がどういう指示で、誰の指揮下で、どういう消火活動をするのかという部分については、今の御指摘を踏まえて、もうちょっとその点にフォーカスを当てた形で御説明をさせていただきたいと思います。

これも消火専門隊であるとか、社員でいう消火班というのが、やはり誰のもともと組織のもとにいるかというところも踏まえて、誰からどこに連絡をするかという系統が決まってございます。その辺があって、統括当直長から連絡が行ったり、警備所から行ったりとか、その時と状況に応じて、誰の指揮下に入るかというのがケース分けをした上で消防計画のルールにも定めておるんですけど、その辺がもうちょっとわかるように整理をして、回答させていただきたいと思います。

○三浦火災対策室長　まず、今の近隣の工場の話でございますけど、これ、森林火災に限らず、近隣工場火災にしても、10km圏内に関しまして、危険物等を使っている事業所等を網羅的に抽出した結果として、この対象事業所を選定しているというプロセスがあるという理解でよろしいですか。

○日本原燃（石原課長）　はい。

○三浦火災対策室長　そちらのほうは具体的にまたお聞きしたいと思います。

あと、次の消火体制の話でございますけど、先ほど、連絡と指揮系統の話でございますけれど、これ、連絡と指揮系統は全然別々のものであるというわけではなくて、それは当然、なぜそこに連絡をするかというと、そこから指揮命令系統が動くからこそ、そこに連絡をするのであって、そういう意味では、連絡系と指揮命令系統の整理というのは非常に両者が密接に関わる大切な話でございますので、ここに関しましても、組織として、特にその四つ、複数、やっぱり事業所の形態が複雑でございますので、そういうものの中でどういう形の体制であって、活動を行うことができるのかということにつきまして、これはきちんと、まさしく連絡というだけではなくて、その体制としてきちんと活動できるということについて、御説明をいただく必要があるというふうに思っております。

以上です。

○田中知委員　あと、いかがですか。

どうぞ。

○土野技術参与　規制庁の土野です。

55ページ、56ページのところに、四つ、消防計画があって、それぞれのテリトリーが書いてあるわけでございますが、原子力施設に対して、基本的に、発生防止、検知、消火、影響の軽減という考え方をトータル的にきちっと考えた火災防護計画みたいなものとの関係というのは、この消防計画というのはどういうふうに整理されておられるんでしょうか。

○田中知委員　どうぞ。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

ちょっと今、ここでは即答できません、これについては、また別途、整理してお答えさせていただくようにいたします。

○土野技術参与　よろしくお願いします。

○田中知委員　あと、いかがでしょう。

あそこでは、冬場で雪とか、吹雪があるとき、そのときには火災ってあまり起こらないの、起こったときにはどういうふうに消火するのかとか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございますけども、火災が起こるときについては、17ページに、いつ火災が起こったということを整理させていただいておりますけども、これを見て、1月、2月だとか、12月は少なくて、火災がやはり多いのは4月、5月、こういうところに集中しているということで、ないわけじゃございませんけども、火災がやはり多いのはこういう時期に集中しているというところでございます。

○田中知委員　あと、いかがですか。

もう1つ、前のほうで、森林火災のときにFARSITEというモデルですか、こういうふうなものを評価するのには、このモデルが一番モデル的に立派なものなんでしょうか。

○日本原燃（渡邉主任）　日本原燃の渡邉です。

今、御質問のありました件につきましては、森林火災を評価する解析コードにつきましては、一応いろんな種類、多種ありますが、こちらなんですが、外部火災影響評価ガイドのほうでFARSITEを推奨されていますので、そちらに沿って使用はしております。過去の文献などありまして、いろんな解析コードの中でFARSITEを使うことの利点などをまとめているのがありますので、そちらも一応参考としては見ておりますが、一応全て、気象条

件や地形などの細かいデータを入れ込むことができるということで、FARSITEはガイドで推奨されていますとおり、FARSITEでやったほうが細かい条件まで考慮された結果が出ているということはあります。

○田中知委員　わかりました。さっきの今後の検討の1つ目として、植生が変わっていたときに、また評価することがあり得べしと議論があったんですけど、これからあの辺りで植生が変わったり、また、再評価しないといけないことはかなりあり得るんでしょうか。

○日本原燃（渡邉主任）　日本原燃の渡邉です。

今後、30年、40年という時間が経てば、今、青森県で管轄している森林がさらに成長することも考えられますし、現段階で近隣で風車の増設工事などがありまして、森林が伐採されているような箇所もありますので、実際に周辺状況は刻々と変わっていっているような状況ですので、定期的に再調査をして、再解析をすることの必要性は感じてございますので、その点は手順に含ませていただきたいと考えております。

○田中知委員　あと、規制庁のほうから何か質問はございますか。

どうぞ。

○三浦火災対策室長　規制庁、三浦です。

あと追加で確認したいことがございまして、二次的影響の評価のばい煙等の話でございますけれど、こちらのほうにつきまして、特に居住性への影響に関しまして、44ページでございますけれど、この二次的影響の評価の中で、「ばい煙等の侵入を防止するため、適切な対策を講じることで防護対象安全機能を損なわない設計とする」というふうに書いてある中で、基本的には構造と設備等によって確保しているというふうに考えておりますけど、最後の居住性への影響のところにつきましては、外気との連絡を遮断するというような、その手順の話を書いておりまして、46ページのほうのⅥの手順等のところにも、「有毒ガスの発生時には、制御室に関しては、必要に応じ外気との連絡を遮断し」というような手順の話を、ここは整備する必要があるという認識というふうに見受けられますが、この方針について、これから手順等で定めるということでございますけど、基本的な考え方というのをどういうふうに、どういう考え方でもって、こういう手順を組んでいくのかということについて、もうちょっと詳細な御説明をいただければと思います。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

中央制御室につきましては、人が常時滞在するということでございまして、中の炭酸ガス濃度が高くなったり、酸素濃度が低くなるときには、循環モードに切り替えるというこ

とで、それを具体的に何でもってそれを検知するのか、酸素濃度計、炭酸ガス濃度計、そういうもので検知するのかどうか、それについては、今、具体的なものについては、検討して手順書のほうに入って、それがどうなれば、それを再循環モードに切り替えるということについては手順書のほうに書くということで、今、検討を進めているところでございます。

○田中知委員　いいですか。

○三浦火災対策室長　すみません、今のお話につきましては、手順等の中で、そういうトリガーとなるようなものを、例えばガス濃度等を測るためのセンサー等を設置することを考えているということで、よろしいでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　そういうことも含めまして、簡易型のセンサー、置いておくものなのか、それとも、可搬式のものか、そういうことも含めて、今、検討をしているところでございます。

○三浦火災対策室長　それでは、それらの詳細、また御説明をいただきたいと思います。

○田中知委員　あと、よろしいですか。

　どうぞ。

○竹内チーム員　外部火災のいろいろ、種々、解析等を行っている内容につきましては、またヒアリング等で、我々、内容については、妥当性と前提条件等も確認させていただきたいと思っておりますので、お答えをお願いいたします。

○田中知委員　ありがとうございます。モデルの妥当等については、これからヒアリング等々をして精査していきたいと思います。

　もう1つの重要な点は、途中でもあったんですが、46ページの3つ目の再処理施設の運転停止というのがあるんですけども、やっぱり再処理工場の特徴の1つというのは、停止したとしても、まだいろんなリスクがあるものがあると。だから、そのときにどういうふうに対応するのか等が結構重要な観点かと思いますので、それについて、またしっかりと日本原燃のほうから、どういうふうに考えるのかということを一般論じゃなくて、具体的な観点でこれから御説明をお願いしたいと思います。

　よろしければ、次へ行きたいと思います。次が、資料7、8、9に関連してでございますが、火災等による損傷の防止について、補正の内容と規制庁からの指摘事項を踏まえ、日本原燃のほうから御説明いただきたいと思います。よろしくお願いします。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原でございます。

内部火災につきましては、まず、今回の新規制基準に対する基本的な考え方を私のほうから説明をさせていただきます。

新規制基準における火災及び爆発による損傷の防止につきましては、核燃料施設等の新規制基準に関する検討チームにおいて、規制庁から提示されております再処理施設の新規制基準に関する主な検討事項という資料の中でも明示されているとおり、再処理特有の火災及び爆発の損傷の防止に関する事項に関しては、既許可の際に用いた再処理施設安全審査指針15と同等の要求とするということになっているという理解でございます。また、一般火災に関して、原子力発電所の内部火災影響評価ガイド等を参考として評価を行うことが要求事項として追加されたものと考えてございます。

具体的な規則要求で申し上げますと、資料7の3ページを御覧ください。再処理施設の位置、構造、設備の基準に関する規則の解釈でございますが、この中の第5条の第2項、第一号～第五号、今、記載としては省略としておりますが、ここについては、再処理施設安全審査指針と同様な要求となっており、第六号につきましては、安全審査指針で安全上重要な施設に対する要求としてあったものでございまして、設計方針等については、既に許可を受けているものと考えてございます。また、六号につきましては、加工施設の基準との関係で、「グローブボックス」という設備名称が明示されているというように理解してございます。また、第七号につきましては、安全審査指針では「閉じ込め」という機能の名称があって、その機能を損なわないということが要求されていたのに対して、加工施設の基準との関係で、「臨界防止」という言葉、また、「等」というのが設備名称として追加をされ、明示されたというふうに理解しておりますが、要求事項そのものの趣旨としては、安全審査指針と同じというふうに考えてございます。

3項につきましては、要求事項は、先ほど申し上げていましたとおり、一般火災に関する評価に関するものとして、今回、新基準の中で新たに追加されたものというふうに考えてございます。

これらのことから、新基準における火災及び爆発による損傷の防止につきましては、再処理特有な火災源による火災として、七号の要求に対して、新規制基準の他条文の要求も踏まえまして、防護対象安全機能を整理をして、火災影響に対する評価を行いました。

さらに、建屋内で発生する一般火災として、既許可設計においても、発電所の火災防護審査指針を参考として設計を行っておりますが、防護対象安全機能を整理した上で、ガイド等に基づき、火災防護対策の再確認及び火災影響評価を行いました。

また、六号につきましては、記載の明確化というのを受けまして、グローブボックスの火災発生防止対策について、再度、確認をいたしました。

これらを整理したものが4ページになります。このページのほうで、火災源を再処理特有の火災と一般火災に分けた上で、防護対象安全機能を整理をし、さらに必要な防護対策の整理ですとか、妥当性の確認方法を確認を行ったという整理をしてございます。

以上を踏まえました具体的な説明につきましては、小岩のほうからさせていただきます。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　日本原燃、小岩でございます。

それでは、4ページ、下に凡例を置いていますけども、まず、今後、この説明の中で、上のピンクの破線がございますが、こちらは現行の事業指定及び設工認で記載しております内容の趣旨を示す範囲で、その下の緑の実線、破線、この部分につきましては、今回の補正で記載した内容でございます。また、一番下に青の枠がございますけども、これは補正の内容を受けまして、今後、設工認申請で示す範囲ということでございます。

それでは、5ページをお願いいたします。火災防護設定の基本方針でございますけれども、現行設備は、再処理施設安全審査指針、消防法及び建築基準法に従い、発電炉の火災防護審査指針を参考として、防護設計を実施しております。

ここに、新規制基準におきまして、下記の防護対策に関わる対策及び評価を発生防止、感知、消火、影響軽減、この観点で実施しております。赤字で記載したところが、今回、補正した内容でございます。

続きまして、6ページ以降、具体的な展開になりますが、まず6ページ、(1)火災防護対象安全機能の選定でございます。こちらにつきましては、閉じ込め、臨界防止、冷却、水素掃気、火災・爆発の防止、また、その支援機能、これを選定しております。これにつきましては、7ページのほうで、少し考え方を補足いたします。

また、選定しました安全機能を有する設備につきまして、火災により安全機能が損なわれるおそれのある機器、これを火災防護対象設備と選定しております。これには動的機器、ケーブル、制御盤、電気盤等、これが対象になります。

続きまして、7ページをお願いいたします。こちらの右のほうに、今回、火災等に対する安全機能の選定で考慮した点を3点まとめております。1点目は規則の要求事項、先ほどの第七号の要求でございます。2点目は公衆の過度の放射線被ばくの発生を防止する観点、3点目は再処理施設として共通に防護すべき安全機能の観点でございます。以上の観点から、先ほどの五つの安全機能とその支援機能、これを選定しております。

その具体的な選定設備につきましては、8ページに前処理建屋の例を記載しておりますが、これを各建屋別に表及び図に、補正に記載しております。

続きまして、9ページをお願いいたします。補正におきまして、火災防護対象設備を設置する建屋に火災区域及び火災区画を設定するということを記載しております。この設定につきましては、発電炉の内部火災影響評価ガイド、この設定に従いまして実施しております。

10ページ、こちら、前処理建屋地上4階の例でございますが、この階におきまして、①、②、③、④という形で火災区域を設定し、④につきましては、それぞれ、区域内を赤の破線で示すような火災区画、こちらのほうに選定しております。この③のエリアにつきまして、この後のほうで詳細にまた説明をいたします。

続きまして、11ページ、12ページでございます。まず、11ページ、先ほどの再処理施設特有の火災源についてまとめております。また、12ページにおきましては、建屋内で発生する一般火災源、これについてまとめたものでございます。

続きまして、13ページでございます。火災の発生防止の観点で2点記載しておりますが、1点目は難燃ケーブルの使用でございます。補正におきまして、IEEE相当の延焼性、UL垂直燃焼試験、この相当の自己消火性を有する設計とするということをうたっておりまして、この後、設工認におきまして、13ページ、14ページにあるような試験の結果、これについてお示しすることを考えております。

続きまして、15ページ、こちらは先ほどのグローブボックスに対する不燃性材料又は難燃性材料の使用の観点でございます。グローブボックス等に関する火災防護の設計につきましては、安重におきまして、当初申請の段階から安全審査指針の要求として、安重につきましては、できるだけ可能な限り不燃性、難燃性材料を使用することが示されておりまして、これに基づいた設計をしております。今回、グローブボックスの選定材料が明確に新規制基準におきまして指定されたことから、この使用する材料の評価のほうを行いました。

この選定に当たりましては、第十五条の安全機能を有する施設に対する、その重要度に応じた設計を行う旨を踏まえまして、安重のグローブボックス、全体で33基ございますが、これにつきまして材料選定の妥当性を評価いたしました。

グローブボックスは、内部に設置いたします機器の保守性の観点で、作業性を確保するという観点、こちらも重要でございますので、これに加えて、閉じ込め、遮蔽性能を考慮

してパネル材料を選定しております。この結果、現行設備におきまして、対応設計の確認のほうを実施いたしました。

なお、安重の外表面の可燃性パネルであるグローブボックスにつきまして、安全性の向上を図る観点で、難燃化対策を行うこととしております。

グローブボックスの具体的な構造と材料につきましては、16ページ、17ページのほうに記載しております。

18ページ、こちら、安重の還元グローブボックスを例に、これまでの発生防止、火災の感知、消火、あと新規制基準の対応を記載したものでございます。

19ページ、こちらはグローブボックスの設置室についての設計をまとめております。

20ページで、こちら、グローブボックスのパネルに対する評価、こちらをフロー図に示したものでございますが、パネルの材料が不燃性又は難燃性であるか、また、内面、外面、こちらに対する評価という観点で確認を行いました。その結果、グローブボックスのパネルの健全性につきましては、現行の設計におきまして、以下の対応がとられているという観点から、グローブボックス内外における火災によるパネルの損傷のリスク、これは極めて小さいということを確認しております。

また、この際に合わせまして、いろんな部署で行われております火災試験の確認結果、これと実機の設置状況、こちらからもパネルは損傷しないことを確認しております。

さらに、火災影響評価ガイドを参考にいたしまして、火災影響の評価も実施し、ここにおきましてもパネルが損傷しないことを確認しております。

21ページにつきましては、具体的に確認したグローブボックス別の着火源、火災源等でございます。

この参考といたしました他部署の試験結果につきまして、22、23、24ページのほうに内容をまとめております。

25ページにおきまして、こちらはグローブボックスの先ほどの評価にFDT$^{S}$を用いるに当たって、判定基準の検討のほうを実施いたしました。ここにおきましては、アクリルの発火温度、引火温度及び軟化温度、こちらを考慮して、下記のように設定しております。

26ページ、27ページ、こちらは、その評価に使った実際のモデルと評価結果でございます。結果は損傷を受けないという結果のほうを得ております。

28ページに、先ほど安全性の向上の観点で難燃化対策を行うといった具体例のほうを記載しております。

以上が発生防止の観点でございますが、29ページから、感知、消火のことを御説明いたします。

火災感知器の多様化の観点では、火災防護対象設備の周囲で発生する火災を早期に検知するために、種類の異なる煙感知器、熱感知器の組み合わせ、あと環境条件によって、光ファイバの設置、炎感知器、こちらのほうを選定いたします。

消火器の観点では、溢水、化学薬品、こういうことを配慮いたしまして、耐薬品性の収納箱に設置する、こういうことを考えております。

地盤変位対策におきましても、屋内消火栓配管が破断した場合の対策を実施するということを記載しております。

最後に、影響の軽減になりますが、こちらにつきまして、31ページの(3)-1までは、以上のことで説明いたしましたので、この後、3時間耐火につきましては、火災防護対象設備を設置する建屋において、この32ページにあるような内容の具体的な設計を設工認でお示しするということにしております。

33、34ページは、割愛させていただきます。

続きまして、影響評価でございますが、こちらも発電炉の内部火災ガイドの火災影響フロー、これに基づいて、36ページ、37、38のように実施しております。

具体的な評価の結果といたしまして、39ページに一例、先ほどの前処理建屋の火災区域の例をお示ししておりますが、赤線で示したように区域内の評価、オレンジで示したように周りの部屋からの伝播の評価、こういうことを実施して、影響のないことを確認しております。

あと、40ページ、41ページ、内部火災に対する体制、手順等でございますが、こちらは先ほど外部火災の中でも議論いただきましたので、割愛させていただきます。

あと、42ページ以降、前回の第20回審査会合でいただきました指摘事項に対する回答でございますが、43ページにありますように、8件いただきました。そのうち、1番、2番、5番につきましては、先ほど本文の中で説明いたしましたので、以降、3番、44ページでございますが、消火栓は耐震Cクラスのことだが、地震時に破損した場合の消火活動について説明することという指摘に対しまして、現在の補正の内容で、Cクラスというところを明記するとともに、地震時の対応について、以下の内容を検討しております。

この中で、45ページの中で、3.地震時における消火の方法につきまして、具体的にまとめるとともに、この内容につきましては、46ページ、具体的な方法、あと、この中で人の

立ち入りの困難なところ、セル等につきましては窒息消火を実施するということを考えておりますが、その具体的な手順及び設備につきまして、47ページ、こちらのほうに記載しております。

48ページにつきましては、先ほど説明いたしましたところでございますので、割愛させていただきます。その内容でございます。

あと、49ページにつきまして、6.火災影響について、ケーブルのコネクト部分、盤のパーツの火災について、どのように考慮しているのかというところで、こちらにつきましては、JEAC4626及びJEAG4607におきまして、それぞれ、火災源として損傷するものとして考えるということで、実際、そのような影響評価を実施しております。

50ページ、7.火災に至らなかったせん断機の機械油漏れの事例があるが、こういう事例を火災影響評価上どのように取り扱ったかという観点でございますが、矢羽根の3つ目にございますが、この部屋、せん断機油圧室でございますが、このところには1,500リットルのシリンダー油が存在しておりまして、これが火災をするものと想定して、防護対象安全機能を損傷させないと、こういうようなことを確認しております。

最後に、8.でございますが、発電炉の基準、審査等について、参考にした考え方を整理して説明することということでございますが、51ページの右の上の図にありますように、安全機能を有する施設につきまして、再処理特有火災に対する個別の対策を図るとともに、一般火災に対して建築基準法、消防法、JEAG4607に基づく対策をとるとともに、今回、防護対象安全機能、ここのところを設定いたしまして、ここに対して適切に取り入れるということを実施しております。

具体的な条文ごとの取り入れにつきまして、52ページ以降の表にまとめております。この中で、53ページにあるように、火災防護審査基準の欄にピンクの網かけをしておりますが、こちらは従前のJEAG4607に記載されているところが取り組まれた部分でございまして、こちらにつきましては、再処理施設においても従来から取り入れている部分でございます。この対応につきまして、今回の再処理施設としての対応、補正を行った部分を緑の枠で描いておりますけども、このような形で取り入れたということでございます。

以上でございます。

○田中知委員　資料8はいいですか。

○日本原燃（石原課長）　説明は特にいたしませんので。

○田中知委員　ただいまの御説明に関しまして、規制庁のほうから何か、意見、質問等ご

ざいましたらお願いします。

どうぞ。

○田尻チーム員　規制庁の田尻です。

1点確認なんですが、資料で言うと63ページなんですが、63ページに限らず、ここの見方としてなんですが、今回、発電炉基準審査指針等について、参考とした考え方を整理して説明することについて、左・右で整理して書かれていたかと思うんですけど、これは基準に則らずに考えたところもあると思えばよろしいですか。例えば、今言った63ページのところなんですけど、火災防護対象ケーブルについてというので、a、b、cで火災防護の規定のところには書いてあるやつと、右側がそのまま整合するのかというと、若干右側は独自の考え方を含みながら書いたということで、よろしいですか。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　取り入れの考え方につきまして、52ページのところも踏まえてでございますが、発電炉の基準につきましては、発電炉のやっぱり安全機能というところを踏まえて、炉の安全停止と、貯蔵、閉じ込め、この二つの安全機能を守るというような形で展開されております。これに対して、再処理のほうは、その守るべき安全機能として、臨界防止、閉じ込め、冷却、水素掃気、火災部分の爆発防止と、こういう観点で捉えて、それらを適切に防護するという観点で、我々のほうは考えました。そういう観点で、先ほど御質問のありましたところ、63ページの上のほうですか、再処理施設には原子炉の高温停止及び低温停止を達成するような設備はございませんで、これに該当する機能を守るというような観点で、参考にするような点は、設備はないと、こういうことでございます。

○田尻チーム員　若干趣旨が伝わらなかったので、もう一度なんですけど、言っているのは何かというと、例えば63ページで言うと、ケーブルに関しては、3時間以上の耐火能力を有する隔離壁で分離しろであるとか、6m以上距離をとってとかいう話が書かれていて、今、再処理施設としての対応で書かれているのが、ケーブルトレイは、その火災態様を考慮しJEAGを参考にしながら、水平で90cm以上、垂直で150cm以上の隔離距離を確保する設計とするとかというので、左を踏まえながら右をつくったということなような気もするんですけど、そのまま読み取ればいいのか、それとも、何かここに独自性が入って、これになっているのかというのはちょっとわからなかったので、今言われたのは、守らなきゃいけない安全機能は違うというのはもう当たり前の話なので、そこは構わなくて、ただ、共通として考えなければいけないところも、独自の考え方で書かれているところがあるので

あれば、そこを教えてほしいというのが趣旨でした。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　独自の考え方ということではございませんけども、先ほど52ページの一番上のところでございます。基本事項の(1)の上のところでございますが、再処理施設において、火災防護の設計をする際、再処理施設の特徴を踏まえてやる動的閉じ込めが必要な施設、そういうようなところも踏まえまして、あと、ここでの停止が容易な施設でもある。また、その他の安全機能への影響は顕在化するまでの時間的余裕がある。こういうようなことを踏まえて、最も最適な守り方、先ほどのケーブルの防護にしましても、IEEEというような守り方、こちらで影響が十分に抑えられると、こういうような評価をして我々のほうは設計を進めてきて、その妥当性を確認したということでございます。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原ですけど、若干質問と回答が合っていないような気もするんですが、今、御質問のあった独自の考え方というよりは、もともとの設計の考え方も踏まえて、左のものに対して、まるっきり一対一というか、その項目に対して適合させるために、我々が考えている設計方針を右側に書いているということでございます。

○田中知委員　よろしいですか。

あと、いかがですか。

どうぞ。

○三浦火災対策室長　規制庁、三浦です。

一つ、火災防護対象設備の選定の話で、資料6ページ、7ページ辺りの話について、ちょっとお伺いをしたいんですが、こちらのほうの先ほどの話とも若干関係するかもしれませんが、その火災防護対象設備の選定の話について、基本的に火災による防護対象安全機能が損なわれるおそれのある機器、動的機器を火災防護対象設備とするという一方で、(1)、(2)として、不燃性材料又は難燃材料で構成される静的機器、あと(2)で、機能が喪失しても直ちに影響が顕在化せず、運転停止等により機能を必要としない状態ができるインターロック等というふうに書かれているんですが、火災による安全機能が損なわれるおそれがあるかどうかということについて、まず(1)、(2)のもので、単純にこれで除くことができるかということについて、例えば(1)でいうと、不燃材料はともかく、難燃性材料そのものであると、例えば機器そのものは静的機器であったとしても、例えば周囲にそれに影響を与えるような火災源であるようなものはないかどうかですとか、(2)の、先ほど即座に例えば止めることができて、それによって影響は、機能を必要としない状態とすることも

容易であるということをおっしゃいましたけど、例えばこれも、火災のときに直ちに影響は顕在化せずというふうに言っていますけども、逆で、その前にきちんとアクションがとれるように体制ができているかどうかですとか、あるいは、運転停止とする機能そのものに、例えばそういうふうに影響を及ぼすことがないかというようなことで、かなり個々に分析が必要ような気もするんですけれど、次の7ページのほうの対象設備の選定のほうの話を見ると、一方で、考え方として、この閉じ込めの機能を有するものについて、それぞれの火災による安全機能が喪失し、また、安全機能が喪失するので、異常が発生するかどうかということについて、ちゃんとスクリーニングをしますということを書かれているので、この6ページと7ページの関係なんですけれど、この6ページの考え方として、例えば以上のものにおそれがあるものは火災防護対象設備としないというふうに書いてありますけど、これ、具体的には、7ページのような具体的に細かい考え方を踏まえた上で、結果的に除いたというような考え方なのか、むしろ、このフローではこういうふうに書いてあるけれど、考え方として、その(1)、(2)については、むしろ前提として除くというような考え方になっているのかということについて、その辺の考え方について御説明をいただければと思います。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　日本原燃、小岩でございます。

まず、最後にお言葉のありました6ページの①、②、まず基本的にこの考え方が成り立つかどうか、これを確認した上で、まずこういう確認のあり方を前提に置いております。この考え方に基づきまして、それぞれの設備をこの7ページのフローに従って分類したわけですけども、ちょっとこちらの資料につきましては、もう少し詳細に、この後、別途御説明したいと思います。

○日本原燃（石原課長）　すみません、補足をさせていただいていいですか。日本原燃の石原です。

6ページと7ページの、まず書いてあることの関係なんですけども、6ページのほうは、申請書にこういう趣旨で書いていますという文章の問題でございまして、その考え方をフローにすると7ページになりますということで、言っていることが別のものではなくて、基本的にはこのフローで考え方としては整理をする。それを申請書にフローというよりは、文章で何らかの目的で書かなきゃいけないというのもありまして、6ページの形で整理をして書いておりますということでございます。考え方は、あくまでフローが基本原則でございます。

○田中知委員　よろしいですか。

○三浦火災対策室長　では、そちらの詳細を伺いたいと思います。

　ちょっと続けてよろしいでしょうか。

○田中知委員　どうぞ。

○三浦火災対策室長　あと、続きまして、グローブボックスの対応につきまして、ちょっと詳細についてお聞きしたいんですが、グローブボックスの火災防護の設計につきまして、こちらのほう、資料の18ページ、19ページ等にその具体的な対策等を書かれた上で、22ページ、23ページ、26～27ページの辺りについて、具体的な評価をしたやり方について書かれているというふうに理解しているんですが、まず、具体的なその実験のほうの22ページの辺りのほうを見ますと、やっぱりアクリルパネルの耐熱を評価するための試験をしたときに、こちらのほう、火災源との距離と火災面積というような条件がある程度影響してくるということで、これを22～23ページのFDT$^{S}$の解析の考え方と、具体的にはそのモデル等が次のページ以下で書かれているというふうに理解しているんですけれど、やはりこちらのほう、御説明のとおり、結局のところ、このアクリルパネルが、実態上、この中の火災等について損傷するかどうかということについては、この火災源との距離とか、火災面積というものがきちんとコントロールできるかということが、まず非常に重要だと思うんですけれど、それに対して、例えばこの26ページ、27ページ等に、具体的な機器に対して、この火災源となる、例えば想定の火災源の面積とか、具体的な場所等を想定していますけれど、まず、この面積というのが、ある程度、この想定というのがどういうものに基づくのかと。先ほど、面積と距離によりますので、例えばこの面積がちょっと大きくなったりとか、距離がちょっとアクリルパネルのほうに寄っていたりということで、結果が多分変わってしまうんだと思うんですけれども、このモデルというのはどういうふうに設定したかということについて、具体的な考え方というのを示していただきたいということと、さらに、これをFDT$^{S}$のモデルでもって、その判断基準と設定しているということにしているんですけれど、この火災というものも、また、実態上、こういう物がある中で、こういったものの燃焼ということを考えたときに、ある程度、定常的に現象を想定している上で、このFDT$^{S}$のモデルというのはできていると思うんですけれど、こういった機器等に対して、どれくらい油が漏れるのかとか、その油が漏れる形状はどれくらいで、どこにあるのかということについて、かなり不確定要素が多い中で、かつ、非常に狭い閉ざされた空間の中の安全性を評価するという上で、このFDT$^{S}$というものの評価というのが、また、妥当なの

かどうかというようなことがあると思うんですけど、こういったシミュレーションをやるということについて、こういったシミュレーションによってグローブボックスの評価というのができるということについて考えたところの、具体的なこういったものを用いて評価すればできるということについて、具体的な考え方について御説明いただきたいと思います。

○日本原燃（三浦課長）　日本原燃の三浦と申します。今の御質問について、お答えさせていただきます。

まず、グローブボックスに関しましては、21ページを御覧になっていただきたいんですけれども、こちらの真ん中の青い部分、ここにグローブボックス内で使用します火災源、こちらのほうをまず示しております。ここから見ますと、まず火災源となるものは潤滑油で、一番最大のものが10Lという形になりまして、これがマックスです。そこで扱う電動機というのは11kWというのもがありまして、ここの部分がマックスになりまして、これを収納できるものということで、ここをまずスタートとしまして、火災源となるオイルパンで受けようと思っているんですけども、そこで面積を決めています。まずこういった設計対応で、こういった形でやろうということがまず一つあります。

それと、そこから受けて、今現在、この機器が設置してある環境といいますのが、先述の電動機は機器の中央部にありまして、そのアクリルとの距離がまず保たれているということがあります。そういったことを模擬して、火災試験ということはやっております。

火災試験の中身をちょっと御覧になっていただきたいんですけれども、こちらは22ページのほうに記載しておりまして、ここで見ていただきたいのは、右下のグラフをちょっと見ていただきますと、ここで火災源の温度、これが表面と、その少し上、10cmぐらい上のところを見ますと、温度は大分下がっておりまして、さらに、そこから受けるアクリルの表面温度というのは、またさらに低いと。大体500℃ぐらいをふらついているような、そんなような形のデータをとっておりまして、そうしますと、比較的このケース3というのは、大体発火源から100mmぐらい離れたところにアクリルを置いてあるんですけれども、この時点でもさほど温度は上がらないという、そういうような結果を得ています。

こういった試験結果を踏まえまして、これをシミュレートして、23ページのところでは、それを模擬した形で計算をしているんですけれども、アクリルパネルはそもそも損傷するようなものではありませんで、これを損傷させるには、大体25kWぐらいの熱流束というのが必要になってきます。そこの熱流束を生み出すための面積というのは、大体27cm角ぐら

いですか、それぐらいのものになるんですけれども、それより大きい試験条件を設定して試験のほうをやって、それを解析したというふうな形になっております。

こういった形で実際にやっているんですけれども、もう少し詳細な部分について御説明しないといけませんと思いますので、これは後ほど、また資料をまとめまして、御説明のほうをさせていただきたいなと思っております。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃の石原でございます。

若干補足をさせてください。今回の解析や試験の目的なんですけども、20ページにオレンジ色でハッチングをしてございますが、今回、グローブボックスという名称が明示的に規則の中に示されましたので、我々、確認をいたしました。

ただ、我々のところで持っているグローブボックスにつきましては、火災防護設計としまして、そもそもグローブボックス及びグローブボックスの内装機器は火災源とならないように、可能な限り不燃材料を使用しているということ。あと、グローブボックス内部の電動機は出力の小さいものを使用して、過加熱を防止しているということ。あとは、機械油を使用する場合は、引火点の高いもの――先ほど200℃以上のものがありましたけども――を使用して、高温部に接することがない配置としているということ。あとは、パネルの近傍というのは、そもそも保守スペースにしていますので、原動機はグローブボックスの中央に置いているということということで、基本的には、このグローブボックスの中で火災によるパネルの損傷のリスクは極めて小さいというふうに評価をしています。これをもって、本来であれば、評価は丸ということになるところを、加えて、念のために試験をやり、評価をやったという位置づけでございますので、これをもって全てを判断していると、試験をもって全ての判断するということではないというふうに理解をしています。

○三浦火災対策室長　規制庁、三浦です。

まず、先ほどの説明として、20ページの部分のこの説明の話なんですけれど、こちらのほうのパネル損傷リスクは極めて小さいということの説明をこういった形で、まず定性的に説明をしておられますけれど、まずこういったものが、きちんと現状のものがこういった状況を満たしているのかどうかということについて、きちんとまず確認をしていただく必要があるというふうに思っています。

その上で、まさしく、この損傷しないことを確認するということでございますけれど、この損傷に至るかどうかという話につきましては、先ほどシミュレーションの条件等の話をいろいろお伺いしましたけれど、このシミュレーションの中、このシミュレーションの

モデル等を説明する上で、御説明いただきました、結局のところ、火災源の場所ですとか面積がやっぱり非常に重要なファクターになっているんですけれど、これを単純に見ますと、逆にアクリルパネルが損傷しないような、単純にモデルになっているだけじゃないかというような見方もできるわけで、このモデルを導き出した説明というのをまずきちんとしていただく必要があるというふうに思っています。

さらに、その上で、こういったものの説明等、先ほどの健全性の確認との関係の話でございますけれど、先ほど20ページのハッチングの部分だけで丸にできるのではないかと、その考え方をおっしゃいましたけど、やはりパネル損傷リスクというものが極めて小さいと単純に書かれていますけれど、この損傷リスクというのがどういうものなのかということについて、そこはきちんとまず整理をして、御説明をしていただく必要があるというふうに思っています。

こちらのほう、後ほどのその御説明にも関係する話になるんですけれど、一番グローブボックスの最後のほうの説明で、28ページで、安重施設のグローブボックスについては、追加的な難燃化対応を行うというような考え方を示されておりますけれど、まさしく、ここもつながっているのかどうかということがよくわからないと。まさしく、全体的に、まず最初のリスクというものがある中で、その評価というのをした中で、追加的にこういうことを対策をやりますということが、これがちゃんときちんとリスクを評価した上で、リスクを減らすという対策になっているのかどうかという説明がなくて、ある種、ばらばらにそういった説明がなされているようなちょっと感覚を受けるところがございまして、この辺り、このグローブボックスの対策というものをどういうふうに考えておられるのかということについて、もうちょっと御説明をいただく必要があるというふうに思っております。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　日本原燃、小岩です。

その辺をまとめる形で御説明をしたいと思います。

○田中知委員　石原さん、何かありますか。

○長谷川チーム員　ちょっとよろしいですか。

○田中知委員　どうぞ。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

今のグローブボックスのところの不燃性の材料、難燃性の材料の使用という話で、多分冒頭の説明にあったとは思うんですけれども、これは規則をつくったとき、また、その解

釈の段階で、当初の原燃の説明自体は別に間違ってはなく、基本的な考えとしては、指針を用いた考え、そのまま持ってきている考えというのは間違っていない。よって、そこではグローブボックスで、ここは、だから、取り扱う核燃料物質の量ですとか、その形態と、さまざまなそういうことを勘案した中で、多分優劣はついてくる。その結果として、必ずしもこの不燃性材料とか難燃性材料、絶対に使わないといけないという話では決してなかったということでは、我々もそういう考えを持っています。

この20ページの説明というのは、やっぱりこれだけでは相当不十分であって、そもそものこれはグローブボックスの、先ほど言ったように、使う核燃料物質、それからその形態、量も含めて、それからグローブボックスには、さっき言った安全設計として、例えばもともと熱を発生するようなものは使っていないようなものから、そうでないもの、それから自動消火器みたいな、スイッチを押せばそのまま自動消火できるようなものまで、多分たくさんある。一方で、このグローブボックスの一般的な使い方としては、人間がそこにいて手を動かしてやっているわけですから、その場で判断できるというのもある。一方で、単に閉じ込めとしてグローブボックスを使っていて、人がいないというようなものもあるという中で、いろんなことを考えて、ここが核燃料物質、要は、核燃料の使用というか、炉と違った部分が相当入ってくる。ここがサイクル施設の非常に特徴であると。そこの辺りをきちっと整理した形で、グレード分類というのをすると。その中で、必要なものはきちっと対策をするし、そうでないものはしなくていいという説明をきちっとしてもらうということが重要であって、この20ページの説明というのは、非常にやっぱりこのぐらいの説明では全然足りないんじゃないかなという気はしていますので、そういったところも含めて、もう一回初心に帰って設計というのも考えていただいて、きれいに体系的な説明をしていただくことが必要だとは思います。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　日本原燃、小岩です。

わかりました。

○田中知委員　私も、今、長谷川さんが言ったようなこと必要かと思いますし、グローブボックスとしても、スタンダードなようでなくて、いろんなまた別のLOFTとつながっていたり、いろんなものがありますから、その辺との連係とか、やっぱり総合的に考えて、どういうふうな考え方で対応する、あるいは、必要があれば、どんな対応をするのか、対策しているのかということが、もうちょっと整理されていいのかなと思いました。

ちなみに、ちょっと関連して、難燃被覆材というのが28ページに出てきます。これは一

旦これで被覆したら、かなり長い間、これが有効だと思ってよろしいんですか。

○日本原燃（三浦課長）　日本原燃の三浦でございます。

こちらは、今、その施工方法を実は考えている最中でして、使用前検査とか、そういったところを踏まえた上で、なるべく恒久的に持たせられるような、そういった施工方法はないかなということを今考えております。今、こういった形で、2種類ぐらい、選定材料というのを選んでおりまして、こちらのどちらが有効なのかということも踏まえて、今、検討しております。

○田中知委員　わかりました。

あと、規制庁のほうから何かございますか。

どうぞ。

○田尻チーム員　規制庁の田尻です。

コメントに近くなるんですが、1点で、添付資料、すみません、今回の説明資料というよりは、申請書の中でなんですけど、申請書の中で、可燃性の雑固体廃棄物に関する一時集積についてというところが、手順か何かのところに書かれていて、ここで、「不燃性材料及び難燃性材料で覆った形で保管する」というような言葉が書かれているんですけど、何を言いたいかというと、保安検査で聞いていた内容と若干話が違っていて、保安検査で聞いたのは、原則として、金属容器に封入しますとか、そういった話が書かれていたかと思うので、要は、整合はとった形で、今後、整理して説明していただければと思います。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃、石原でございます。

そうさせていただきます。

○田中知委員　よろしいでしょうか。

これ、何か、第20回会合というのは、かなり開催された前ですよね。

○日本原燃（小岩運営管理部長）　5月21日に説明させていただきました。

○田中知委員　もうそれから6カ月以上経っていますから、さらにちょっと新たなる指摘とかあると思いますので、その辺について踏まえて、ヒアリング等でしっかりと精査していただき、また、必要があれば、審査会合でしっかりとまた議論させていただきたいなと思います。先ほどの特にグローブボックスのところについては、もうちょっと総合的な考えが必要かと思いました。

この件はこれでよろしいでしょうか。

ありがとうございました。

それでは、ちょっと予定した議題、説明、質疑は以上ということでございますけれど、よろしいでしょうか。

本日の会合でコメントした件につきましては、改めて整理した上で、次回以降の審査会合で説明していただくというふうなことで、また、日本原燃のほう、よろしくお願いいたします。

今後の予定等につきまして、規制庁のほうからお願いいたします。

○石井チーム長補佐　次回の会合でございますが、先ほど原燃のほうからも御希望がございましたこともあり、12月15日を予定してございます。よろしくお願いいたします。

以上です。

○田中知委員　ありがとうございました。

12月15日、また1週間後ですが、初めの御説明を踏まえると、これからかなり頻繁にやっていくことになろうかと思いますし、我々もしっかりと心してやりたいと思いますので、皆さんのほうからも、しっかりとした資料、説明等をお願いしたいと思います。

では、これをもちまして、本日の会合を終了いたします。どうもありがとうございました。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第35回

平成26年12月15日（月）

原子力規制委員会

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第35回　議事録

１．日時

平成２６年１２月１５日（月）１１：００～１１：５９

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

原子力規制庁

大村　哲臣　原子力規制部　新基準適合性審査チーム　チーム長代理

黒村　晋三　原子力規制部　新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

杉山　和幸　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

大浅田　薫　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

井上　裕史　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

島村　邦夫　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

反町　幸之助　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

桝見　亮司　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

中島　智　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

木村　仁　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

石島　清見　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

小原　薫　原子力規制部　安全規制管理官(新型炉・試験研究炉・廃止措置担当)付
安全規制調整官

芝山　隆　原子力規制部　安全規制管理官(新型炉・試験研究炉・廃止措置担当)付
統括原子力施設検査官

安達　泰之　原子力規制部　安全規制管理官(新型炉・試験研究炉・廃止措置担当)付
品質管理専門職

金子　順一　技術基盤グループ　安全技術管理官(システム安全担当)付
技術研究調査官

山本　徹　　技術基盤グループ　安全技術管理官(システム安全担当)付
　　技術参与
林田　芳久　　技術基盤グループ　安全技術管理官(シビアアクシデント担当)付
　　主任技術研究調査官

独立行政法人日本原子力研究開発機構

近藤　悟　　大洗研究開発センター　所長
圓尾　好宏　　安全管理部　部長
中島　節男　　建設部　部長
沢　　和弘　　高温工学試験研究炉部　次長
橋村　宏彦　　建設部　施設技術課　課長
冨田　恒夫　　建設部　耐震対応整備室　室長代理
近藤　雅明　　高温工学試験研究炉部　ＨＴＴＲ運転管理課　課長
野尻　直喜　　高温工学試験研究炉部　ＨＴＴＲ計画課　課長代理
藤田　将輝　　建設部　施設技術課　課員
桐田　史生　　建設部　耐震対応整備室　室員
福島　学　　安全・核セキュリティ統括部　安全・核セキュリティ推進室主査
古澤　孝之　　安全・核セキュリティ統括部　安全・核セキュリティ推進室主査

４．議題

（１）日本原子力研究開発機構の試験研究用等原子炉施設(ＨＴＴＲ)に係る申請の概要について

５．配付資料

資料１　ＨＴＴＲ(高温工学試験研究炉)原子炉施設の設置変更について
　　（日本原子力研究開発機構資料）
参考　　核燃料施設等の晋規制基準施行後の適合確認のための審査の進め方について
　　（平成２５年１２月２５日原子力規制委員会資料）

６．議事録

○大村チーム長代理　それでは定刻になりましたので、第35回核燃料施設等の新規制基準

適合性に係る審査会合を始めさせていただきます。

本日は、先日提出をされました高温工学試験研究炉、いわゆるHTTRに係る設置変更許可申請等に対し、審査を行っていくという予定であります。

審査の進め方ですけれども、昨年原子炉規制委員会で了承されたとおり、試験研究用の原子炉等施設のうち、中高出力炉、それからガス冷却炉、ナトリウム冷却炉については審査会合で審査をするということでございます。本件はガス冷却炉ということですので、こういう形で審査会合を開催するということになっております。

それから、試験研究用等原子炉施設の審査に当たりましては、地震・津波に関しましては櫻田チーム長、本日所用のため少し遅れる、ないしちょっと出席できない可能性がございますが、そういう状況であります。それから施設に関することは私、大村が担当をしております。

それから、本日の日本原子炉研究開発機構の出席者の方々につきましては、大洗研究開発センター近藤所長ほか、関係者の方々に出席いただいておりますが、メンバーにつきましては、出席者名簿を添付しておりますので、それで御紹介にかえさせていただきたいと思います。それからまた規制庁側につきましても、出席者の名簿が加えておりますので、それで紹介にかえさせていただきたいと思います。

それから、配付資料につきましては、議事次第に記載のとおりということですので、ここには省略いたしますが、何か不足等がありましたら、言っていただければと思います。

それでは早速ですけれども、本日の議題であります、日本原子力研究開発機構の試験研究用等原子力施設（HTTR）に係る審査の概要ということで、資料を用意いただいておりますので、これについて機構のほうから説明をお願いいたします。

それから1点注意ですけども、御発言の前に議事録等、後でおつくりする必要がございますので、所属とお名前を入れていただければというふうに思いますので、これは事業者のほうも、規制庁のほうもよろしくお願いをしたいと思います。

それではよろしくお願いします。

○日本原子力研究開発機構（近藤（悟）所長）　大洗研究開発センター所長の近藤でございます。本日はどうぞよろしくお願いいたします。

大洗研究開発センターに設置されております高温工学試験研究炉の安全審査の第1回目の会合ということで、これから新規制基準への適合性に関する審査をいただくということで、ひとつどうぞよろしくお願いいたします。審査に当たりましては、原子炉機構として

誠意をもって速やかに対応するということにさせていただきますので、どうぞよろしくお願いしたいと思います。

説明に当たりましては、担当しております高温工学試験炉部の沢次長と、それから津波あるいは地質・地盤につきましては、建設部の中島部長のほうから説明させていただきますので、よろしくどうぞお願いします。

○日本原子力研究開発機構（沢次長）　それでは資料1に基づきまして、御説明させていただきます。HTTR部の沢と申します。よろしくお願いいたします。

資料1、めくっていただきまして、右下にページが書いてございます。目次のところに項目、10項目ほど書いてございます。最初でございますので概要を少し説明させていただきまして、その後申請内容、それぞれのトピックス的なことを御説明させていただきます。

右下2ページ目のところにHTTRの概要ということで、まず書いてございます。この試験研究炉、もともとのつくった目的といたしましては、いわゆる高温ガス炉技術の確立と、それから熱利用技術の確立と、この大きな二つを柱にしてございまして、特に今回の申請に関わる高温ガス炉技術の確立に関しましては、運転性能を把握する、あるいは固有の安全性を実証すると、この炉そのものの特徴を把握していきたいと、そういった目的でつくられた炉でございます。

初臨界が平成10年でございまして、これまで計画運転、あるいは長期的な連続運転、あるいはこの後詳しく申しますけども、安全性を示すような試験、こういったことを行ってきてございます。

右下のほうの図でちょっと御覧いただきますと、原子炉格納容器、薄緑で書いてございますけれども、原子炉圧力容器その他主要な熱交換器等、この中に格納してございます。全体的にほとんどが地下に埋め込んであるというものでございまして、大体スケール感としましては、建屋が50m×50m×50mぐらいの立方体と思っていただければよろしいかと思います。

熱出力、左のほうに表ございますけど、30MW、冷却材にヘリウムガス、出口温度が大体最高で950℃まで出せます。1次冷却材圧力が4MPaでございます。その他いろいろ書いてございますが、後ほどまたおいおい別の図で御説明いたします。

めくっていただきまして3ページ目が、基本的に、特に原子炉周りの情報でございます。HTTRの場合は、燃料体ブロックと申します高さ60cm弱くらいの、こういった六角柱状の黒鉛、この中に燃料棒、さらにその燃料棒の中に燃料コンパクトを入れてございます。この

燃料コンパクトの中に約1万3,000個くらい小さい粒、1mm弱の粒、これが燃料の最小単位でございます被覆燃料粒子と言ってございますけども、こういった粒を埋め込んでいるものでございます。炉心全体ではこの燃料体ブロックが150体ございます。5段積みで30カラムで150体入れてございます。

高温ガス炉としての一番大きな特徴、やはりいろいろございますが、大部分がこういった特殊な材料、あるいは構造によっているところでございまして、そもそも燃料につきましてはセラミックス、いわゆる炭素あるいは炭化ケイ素、こういったもので被覆を行っているという。それが軽水炉でいいます被覆管の役目をしてございまして、非常にこれが熱に強いということで、これが一つ大きな特徴になってございます。それから、炉心の構造材そのもの、これが黒鉛でできてございますので、非常に熱を伝えやすいと。それからこれ自身も非常に温度には強いというような特徴を有してございます。

あと冷却材にヘリウムガス、これでもって950℃の熱を取り出すわけなんですけども、ヘリウムガスを用いていると。ポイントは二つございまして、一つは非常に炭素の不活性なものであるということ。それからもう一つは、これ自身がほとんど熱を保有するという能力が低いものですから、冷却材に熱に関して期待する部分が極めて小さいということでございます。

4ページ目が、今度はHTTRの系統図になってございます。真ん中ほどに炉心がございまして、オレンジ色でハッチングしている部分、これが原子炉格納容器の中に全部入っているという境界でございます。熱出力30Mでございまして、右側のほうが主冷却系になってございまして、一つはヘリウム・ヘリウムの中間熱交換器、これが10MWの熱交換容量を持ってございます。もう一つ冷却系としましては、加圧水冷却器という、ヘリウムを水で冷却するものがございまして、これはこれだけで運転するときは30MW全て熱をこれで取ることができます。

それからもう一つ、中間熱交換器と併用する場合は20MWの除熱能力を持つということで、ちょっと下に書いてございますが、運転モードとしては大きく二つございまして、一つは単独運転と申しまして、加圧水冷却器のみで運転するというものがございます。もう一つは並列運転といいまして、中間熱交換器と加圧水冷却器、この二つを両方で除熱をすると、こういった二つの運転モードを目的に応じて使い分けてございます。

この中間熱交換器の2次系側には、いずれ将来的にはガスタービンでありますとか、そういう制御システムにつなぐための熱量計がこちらに出ていくという、現在希望している

というところでございます。最終的な熱は、全て発電等には行っておりませんので、大気中に熱放散していると、そういった系統になってございます。

一方安全系といいますと、主冷却系のほうに異常があった場合には、左側に補助冷却器というのが緑に書いてございます。これが3.5MWの除熱容量を持っておりまして、通常の1次系トラブルの場合はこれで崩壊熱を除去するという形になってございます。

それからもう一つ、原子炉の周りに青く囲んでいるパネルがございまして、これが炉容器冷却設備と申しまして、これが、1次系が仮に破断したような場合、この場合サーキットが形成できませんので、こういった場合にはこの炉容器冷却設備から除熱を行うというふうなことになってございます。この炉容器冷却設備は、通常運転時から常に水を回しておりまして、2系統ございます。したがいまして、事故のときに改めて起動すると、そういったものではないという、そういった極めていわゆるパッシブ系のような設計になってございます。

次に5ページ目でございます。大体構造は今申したとおりでございますけども、このHTTRにつきましては、真ん中のほうにはしご状に歴史が書いてございますが、ポイントとなりますのは、最初の設置許可申請、これが1989年～90年、大体平成元年辺りに行ってございます。この時期ですので、機構の中では比較的新しく安全審査をやらせていただいておりまして、いわゆるTMI以降の知見もこの時点で反映しているような設計になってございます。その後初臨界98年、後ほどまた御説明いたしますけども、定格運転を経て安全性実証試験というものを2002年に開始してございます。これが大体大きな流れでございます。

6ページ目に行っていただきまして、今度は安全設計上の特徴と。今見ていただきましたように、もちろん発電炉とも違いますし、ほかの研究炉等ともかなり変わったユニークなものでございますので、その辺をちょっとまとめますと、上のほうに書いてございます。

いわゆる冷却材喪失事故、LOCAというものは冷却材にかかる熱容量が小さいということで、そういったものを考えていない。そのかわり減圧事故といいまして、ヘリウムガスが全部抜けてしまうような事故を考えている。

それから、黒鉛を使っているということで、熱に強いということは申し上げましたが、逆に空気侵入等による酸化、これをしっかり考えなきゃいけないという特徴があると。3番目が、停止系が2段階挿入というものを行っております。これは炉心の中はかなり温度が高いものですから、まず外側でとめて、それから中を入れると、一連の動作ということなんですけども、いわゆるこういった2段階の制御棒挿入システムを持っている。さらに

完全に独立な炭化ホウ素系統、こういったものをバックアップ系として、全く独立に制御棒系と別な停止系として持っている。

これも先ほどと同じですけども、冷却材に係る要求事項が少ないものですから、補給系というのは安全要求上は持っていない。残留熱除去系は先ほど申しました補助冷却系、それから配管が敗れた場合の炉容器冷却系、こういった2種類、残留熱の除去系を持っているということです。試験研究用でございますので、プラントを高温停止として維持する状態というものはございません。7番としまして、原子炉冷却材の補給系もそうですし、非常用の炉心冷却系、格納容器熱除去系といったような軽水炉で要求されているような安全系統、こういったものは持っておりません。

全体的な話で申しますと、発電炉の比較におきまして出力等が小さいということで、約100分の1くらいの熱出力でございます。試験研究ということで、発電等の設備を今現在は持っていない。もともと目的としまして自分自身の技術基盤を確立するということは、大きな目的の一つでございまして、運転経験、あるいは安全性を実証する試験、こういったデータをかなり蓄積してきているということでございます。

その結果、私どもと申しましては、今回全体を見直すに当たりまして、最初の申請時に比べて多くの知見を持ってございますので、こういったことを検証した結果を有効に生かした上で、今回の新規制基準への対応を行ったというところでございます。

次のページで、先ほどから出てきています安全性の実証ということで申しますと、7ページ目にサンプルがございます。これ一つの例でございまして、実際いろんな試験、例えば制御棒をわざと引き抜くとか、直接そういった試験も行っておりますが、ちょっと一つの例として、ここにございますように冷却材を完全にとめてしまうような試験、減らしていくところから始めたんですけども、震災直前に行ったのが右のようにございますガス循環機を完全にとめてしまう。そのまま制御棒も挿入しないでほうっておくと、こういった場合どういうふうになるかというのを、実際にこの炉を使って試験を行っております。

結果から申しますと、出力がゼロになって、ある値に燃料最高温度も状態が静定するということで、何ら問題は起きていないということでございます。このたぐいの計算とあわせながら、こういった試験をずっと今までも行ってございまして、再稼働の後には今海外との共同プロジェクトで、さらにこの試験を進めていくという計画でございます。

以上がHTTRのざっとした概要でございます。8ページ目から今回の新規制基準の話でございまして、8ページ目ちょっと小さくて恐縮なんですけども、ここに今回特に私どもか

ら見て大きかったと思われる要求事項、こういったものを整理してございます。項目といたしましては安全設計の基本方針ですとか、地盤・地震・津波、あと外部からの損傷、火災防護、溢水防護、こういったものをずっと私ども検討してまいりました。これにつきましては次ページ以降、順次説明させていただきたいと思います。

ではちょっと建設部のほうでお願いします。

○日本原子力研究開発機構（冨田室長代理）　建設部の冨田でございます。

そうしましたら、お手元の資料1の9ページから御説明させていただきたいと思います。9ページ、活断層・地震・津波等の評価ということで、これは活断層の部分につきましてなんですけども、向かって左側、敷地周辺の検討用の地震の選定に用いる内陸地殻内地震の諸元をまとめてございます。この表のとおり、12の断層、リニアメントがございます。このうち長さの短い断層につきましては、M6.8として評価をしております。向かって右側の図のほうが敷地中心から対象としています断層の位置図でございます。

続きまして10ページに移ります。基準地震動関係です。一つ目、地下構造調査、地震観測記録の分析結果ですとか、あと敷地及び敷地周辺で実施しました反射法・屈折法探査によります速度構造を用いた解析的検討の結果から、地下構造による地震動への影響は小さいことを確認しております。

解放基盤面の設定につきましては、敷地周辺では新第三紀の多賀層が、ほぼ水平で相当な拡がりを有しているという分布がされておりまして、G.L.-172.5m以深では、S波速度が0.7km/s以上となっていることから、このG.L.-172.5mの位置に、解放基盤表面を設定することとしました。なお、P波速度は2.17km/s、S波速度はこの知見で1km/sとなっております。

続きまして、検討用地震の選定ということで、活断層調査結果や地震発生状況等を考慮しまして、内陸地殻内地震、それからプレート間地震及び海洋プレート内地震について、下の表にそれぞれ地震発生様式に応じて表にまとめております。左側のところに検討用地震、バックチェックと今回と書いてありますが、平成22年8月に、以前耐震バックチェックをやっていたときの地震と、今回申請させていただいている地震を比較した表になっておりますけれども、内陸地殻内地震につきましては、敷地が近傍にございます海域のF3、F4断層、M6.8、これは以前と今回とも変わっておりません。プレート間地震につきましては、今回は2011年の東北地方太平洋沖地震の本震を用いておりまして、Mw9.0ということでございます。

続きまして海洋プレート内地震につきましては、中央防災会議(2004)によります茨城県南部の地震ということで、マグニチュード7.3を想定しております。右の図がそれぞれの検討用地震の断層の位置図になっております。

続きまして11ページに移らさせていただきます。ここでは敷地ごとに震源を特定するものと、震源を特定せずの地震動に基づく基準地震動について並べております。まず震源を特定して策定する地震動に基づく基準地震動でございますが、今申し上げましたとおり、それぞれの地震発生様式に応じて検討用の地震がございまして、それらについてやった表が一番上の表でございます。ここでは応答スペクトルに基づきます基準地震動と断層モデルを用いた手法による基準地震動を求めておるんですが、まず応答スペクトルに基づきます基準地震動は$Ss\text{-}D_H$これ水平方向で700ガル、それから鉛直方向で400ガルというふうになっています。

なお、断層モデルを用いた手法による基準地震動につきましては、他の基準地震動に包絡されてしまっているので、ここでは記載しておりません。年超過確率になりますけれども、年超過確率は$10^{-4}$～$10^{-5}$程度ということでございます。

続きまして震源を特定せず策定する地震動に基づく基準地震動ということで、これは以前から「加藤ほか（2004）による応答スペクトル」それから「2004年の北海道留萌支庁南部の地震」を考慮いたしまして、応答スペクトルに基づきます基準地震動にこれらも包絡されていることを確認しております。

11ページの下のほかに、それぞれ水平、鉛直方向のSs-Dを示させていただいています。黒い実線で太いのが、今回の基準地震動Ss-Dになります。それから図中の緑色の線につきましては、これ2011年の東北地方太平洋沖地震の本震の解放基盤波でございます。それから細く黒い実線は、以前平成20年に提出しましたバックチェックのSs-Dになります。このときは水平600ガル、鉛直が400ガルということで、報告をしております。

続きまして12ページに移らさせていただきます。これは策定しました基準地震動Ssの時刻歴波形でございます。水平と鉛直と、それぞれこういうような波形になっております。

続いて13ページに移らさせていただきたいと思います。これは敷地の地質・地質構造ということで、大洗の研究開発センターの敷地につきましては、新第三系の中新統の多賀層群、それから新第三系の鮮新統の久米層、それから第四系の更新統の東茨城層群及びM1の段丘堆積物並びに第四系完新統の砂丘砂層等からなっております。久米層を不整合に覆います東茨城層群は、ほぼ水平に堆積しておりまして、久米層と東茨城層群の不整合面は概

ね水平でございます。また、東茨城層群及びM1の段丘堆積物の各層はほぼ水平に連続しております。これらのことから、敷地には「将来活動する可能性のある断層等」は存在しないものと判断しております。それらの今申し上げた図が、解説しているのが下のほうに記載させていただいております。

続いて14ページ、今度は基準津波について御説明させていただきます。まず地震に起因する津波、地震以外の要因による津波ということで分けさせていただいております。まず地震に起因する津波ということで、プレート間地震、これにつきましては、地震規模は2011年の東北地方太平洋沖地震を踏まえました想定震源ということで、茨城県沖～房総沖のプレート間で、これの大きさがMw8.7を想定しております。

すべり量におきましては、この地震規模Mw8.7としまして、中央防災会議のほうの2012年の方法に基づき、すべりを設定しております。その他破壊開始点ですとか、破壊伝播速度等の不確かさの影響を考慮いたしております。こういったことで、津波の水位はということで、大洗研究開発センターの前面海岸におきまして、T.P.+16.9mということで評価をしております。なお、②③の海洋プレート内地震、それから海域活断層によります内陸地殻内地震につきましては、プレート間の地震を上回らないために、今回は考慮をいたしておりません。

続きまして地震以外の要因による津波ということで、陸上それから海底での地すべりですとか、斜面崩壊ですとか、あと海底火山の火山現象、噴火等による津波ということにつきましては、文献ですとか地すべり中の調査ですとか、これらを起因としたものは過去になかったというものはございましたので、これらについての敷地への影響はないというふうに判断しております。

基準津波になりますけれども、こういったことでプレート間地震による津波は基準津波として選定をいたしまして、それから基準津波によります敷地近辺の最大遡上高さはT.P.+16.9m、それからなおHTTRの原子炉建屋は、T.P.+36.5mの台地上に位置するために、基準津波による敷地への影響はございません。なお、基準津波の年超過確率でございますけれども、これは敷地前面の海岸で$10^{-4}$～$10^{-5}$でございます。

続きまして、15ページに行かせていただきます。これは基準津波による水位変化の時刻歴波形ということで、沖合約23km、水深は100mの位置でございます。最大でT.P.+7.32mということで、23.3分のときにそういったものがございますということでございます。

○日本原子力研究開発機構（橋村課長）　建設部施設技術課課長の橋村でございます。建

屋のほうを担当してございます。

続きまして地盤安定性についての御説明ですけれども、基本的な考え方として、耐震設計上の重要度分類Sクラスの機器・配管系及びそれらを支持する建物・構築物が設置される基礎地盤について、基準地震動による地震力に対して十分な支持性能を有することを確認いたします。それに対しまして、以下に示す評価項目、●で示す項目ですけれども、等により、基礎地盤が十分な支持性能を有することを確認いたしました。

まず、すべり安全率ですが、数の左側に解析断面位置図を示してございます。中央付近にありますのがHTTRの原子炉建屋です。原子炉建屋の南北方向がX-X'断面、東西方向がY-Y'断面です。また右側にすべり安全率の評価例として、X-X'断面の評価結果の一部を示してございます。表の中央部分に想定すべり線形状、その右側に最小すべり安全率を示してございます。

上に戻っていただきまして、結果といたしまして、最小すべり安全率は2.0であり、評価基準値1.5を上回っております。また支持力については、地震時最大接地圧は1.0N/mm$^2$であり、極限支持力度1.9N/mm$^2$以上を下回っており、建屋基礎底面の傾斜についても、最大傾斜は1/3,700であり、評価の目安である1/2,000を下回る結果となっております。

○日本原子力研究開発機構（沢次長）　次のページから、またHTTR、沢が御説明いたします。

17ページのところに、次に重要度分類の基本方針、基本的な考え方が書いてございます。HTTRのもともと重要度分類等につきましては、最初につくった平成元年頃は、まだ試験研究炉用の重要度分類がございませんでしたので、基本的に発電用軽水炉、これをベースにガス炉のほうが特徴を加えたような形で、1炉設定してございます。今回新たに新規制基準のほうで定義を見直されたということで、もちろんそれがまず第1に考えて、それにあわせていくというのが一つと。

それから、並行いたしまして最初に申しましたいろんな運転実績、あるいは安全性の試験、こういったものの結果、私どもできてございますもので、こういったものも勘案しながら、安全上重要な施設を決定していったと、こういった流れになってございます。

基本的には安全機能の重要度、それから耐震重要度、こういった二つのものにつきまして検討を行っていきまして、最終的に安全施設の重要度分類から重要安全施設を決めているといった流れになってございます。

次に18ページ目に、まず安全機能の重要度分類で、クラス1、2、3と、これはもうお示

しいただいているもので、この考え方に沿ってやりましたということで、本日時間の関係がありまして、主にクラス1をどういう考え方で決めたかというのを、それぞれPS、MSについて御説明したいと思います。

19ページ目、次のページに行っていただきまして、最初にPSのほうの話でございます。こちらのほうで試験研究用炉の基準ですと、PS-1は必ずしも要求はされていないということでございますが、HTTRの場合につきましてはここにございますように、原子炉冷却材の圧力バウンダリ、それから過剰反応臨界防止ということで、スタンドパイプ、スタンドパイプクロージャ、これもバウンダリのようなものなんですけども、その部分、それから炉心そのものが崩れないように、最終的に形状を維持できるということを担保するための部分、具体的には炉心を支持する部分と、それからサポートポストといいまして、黒鉛の大きな柱があるんですけども、そういった支持機能、こういったものにつきましてはPS-1として分類してございます。

ちょっと薄く下に書いてある、PS-2には具体的にそのほかいろんなものがあって、さらにPS-3としてその下にあるということでございます。HTTRのほうではPS-1はこういったものを挙げているということでございます。

次の20ページに行っていただきまして、次は緩和機能のほうのMSでございます。MS-1として大きく二つカテゴリとしては考えてございまして、一つは放射線影響を防止するということで、原子炉の緊急停止系であります制御棒系、それから1次系を守るための安全弁、それから過剰反応を抑制するためのスタンドパイプ固定装置、こういったものが一つのグルーピングでございます。

もう一つMS-1としてございますのは、主に安全保護系の信号ですとか、そういったものを確保するための停止系の安全保護系、中央制御室、直流電源設備、そういったもの。こういったものをMS-1とカテゴライズしてございます。

その次に来るものがMS-2ということでちょっと薄く書いてございますが、主にいろんな安全性の実証試験等で、いわゆる冷却系に対する要求はそれほど高くなくていいというのが私どもの結論でございますので、一部従来に比べてMS-1の一部をMS-2のほうに移してございます。

それから21ページが耐震の重要度分類、これにつきましてもSクラス、Bクラス、Cクラスということで、考え方が示されてございますが、これはいただいた情報ということで21ページまとめてございまして、22ページ目にこれを当てはめていくとどうなるかというこ

とを書いてございます。Sクラスのみ、ここには挙げてございます。HTTRの場合は、耐震重要度分類に関しましては、もう前のページで示していただいたルールどおりにやっているという考え方でございます。

具体的にSクラスとして考えていますのは、圧力バウンダリを構成する機器・配管系ということを一つのグループでございます。それから使用済燃料の貯蔵プール、これ間接水冷の貯蔵プールが建屋にあるんですけども、そのプール。それから停止系関係です。その辺の信号系とか停止系そのもの、制御棒の駆動装置、こういったものをSクラスにしています。あとその他幾つか純化設備ですとか、破損燃料検出設備とか、そういったものの重要な部分につきましてはSクラスで設計をするというふうに考えてございます。以上が重要度分類のお話でございます。

続きまして23ページ目から自然現象とか、いろいろなものについて、ポイントだけ整理してございます。まず今回竜巻でございますが、竜巻につきましては規制委員会のほうで示していただいたガイドを参考に影響評価を行っておりまして、結論から申しますと、最大の風速が92m/sというのが評価値でございます。この値を用いまして、建屋等評価を行いまして、問題がないということを確認してございます。

次に火山でございますが、これも同じくガイドに従いまして並行評価を実施してございます。結論から申しますと、大洗の場合ですと、赤城山由来で最大層圧50cmぐらい降灰がある、降下物があるだろうということでございまして、これを完全に放出してしまいますと荷重等もちませんので、これを除去するような手順、こういったものを同時に新設させていただきました保安規定のほうで定めるというふうなことで記載がございます。これはアクションが入るという、こういった形で対策をとろうと考えてございます。

それから24ページ目にまいりまして、航空機落下でございます。これも従来から評価しているんですが、当時申請時よりも新たに茨城空港が開通いたしましたので、そこの部分の評価を加えたという形になってございます。落下確率等、ここにございますように、いわゆる民間とそれから自衛隊の訓練飛行と、こういったところを網羅いたしまして、落下確率としましては$8.8\times10^{-8}$ということで、基準であります$10^{-7}$回/炉・年、これを超えていないということを確認してございます。

それから森林火災でございます。これもまたガイドがございまして、今回対象としました三つほど考えてございます。一つは森林火災、それから工場等の火災、それから航空機落下、これも直接落ちるというよりも、その周りに落ちた場合のその後の、例えばケロシ

ン等が燃えると、こういったことでございますけども、こういったものをそれぞれ評価してございます。結論から申しますと、どれもクリアできるということで記載してございます。

25ページにいっていただきまして、次に火災防護と内部溢水でございます。火災防護に関しましては、従来どおりといいますか、今までもHTTRは比較的新しいものですから、対策はとってございまして、一つはまず発生防止ということで、できるだけということで難燃性、それから不燃性材料を使ってございます。それから検知・消火に対する対応も現時点でとってございます。最後に影響軽減ということで、重要な信号系、こういったものに対する独立性とかあるいは離隔、こういったものをやってございます。

それから内部溢水につきましては、炉内の機器配管の破損とか、そういったものを評価してございます。あとはプールそのもののスロッシング、こういったものを評価して対策はとれているということを確認してございます。基本的には溢水が発生した場合に原子炉側の操作に悪さをしないというようなことを確認してございます。

それから26ページ目でございます。26ページに通信連絡設備、外部電源喪失、監視設備がございまして、まず通信連絡設備で申しますと、いわゆる事故の場合の大洗研究開発センター内の指示系統、そういったもの。それから原子炉施設内におきましては中央制御室から指示できるような通信連絡設備、こういったものに関しまして多様性とか多重性とか、こういったものをここにございますような形で設けている。例えばセンター内の現地対策本部から外に対する情報につきましては、一般電話回線のほかに災害時優先回線、衛星回線、こういったものを確保していると。それから今度センター内部の話ですとページングですとか内線のほかに、電話回線、テレビ会議等、こういったもので多様性を確保しているということでございます。

それから外部電源喪失につきましては、非常用電源として、もともと非常用発電機、それから蓄電池、これをダブルで設置してございます。それから全交流電源喪失のときの対策でございますが、基本的には一言で言うと問題がないんですけども、この辺もガス炉のかなり特徴でございまして、ほうっておいても大丈夫だという最新の安全性実証試験等の結果から見ても、この辺はかなり余裕があるというふうに考えてございます。

それから監視設備でございます。これは放射線のモニタリングポストからの信号伝送に関するところでございますが、これにつきましては今現在、多重化・多様化されてございません。したがいまして、今回の申請で設工認といいますか、工事計画の中でここの部分

を多様化・多重化するということで申請させていただきまして、最終的にこの施設等を運転するまでには設置をすると、ここは工事を伴うという形の申請になってございます。以上が幾つかのそういったもろもろのトピック的なことでございます。

ここから事故等の話でございます。27ページでございます。HTTR現在の申請で運転時の異常な過渡変化、それから設計基準事故、こういったものを評価してございます。27ページ細かくいろいろ書いてはございますけども、基本的に今回の要求事項に対応するような形で判断基準を設けておりまして、それに基づいて事象選定しているということでございます。

ちょっとここは細かいので割愛しまして、28ページに具体的な事象選定の考え方について整理してございます。今回判断基準ごとに、例えばここでサンプル、上のほうにございます燃料温度が異常過渡の判断基準になってございますので、そのときに、じゃあ燃料温度を上げるための要因分析を行いまして、そこからずっと事象を展開していきます。それぞれ候補として選ばれた異常事象を全て評価を行っておりまして、これにつきましてそれぞれの各事象ごとに、判断基準に照らし合わせて一番厳しいものを代表事象として選定してございます。

これは異常過渡の例でございますが、例えば今、一つ燃料温度の上昇というだけで4事象、赤く囲ったこの4事象を代表事象として選定していると、こういったところでございます。設計基準事故につきましても、同じような考え方で事象選定を行ってございます。

それで、結論から申しますと29ページ目に今現在申請書に記載のある運転時の異常な過渡変化と設計基準事故でございます。中身につきましては審査の過程で御説明いたしますが、ここにありますように、異常な過渡で9事象、それから設計基準事故として11事象、こういったものを今申請書のほうに書かせていただいております。当然のことながら全ての代表事象につきましては判断基準を満足して、規則に適合してございます。

今回、解析は実はやり直してはございません。その理由につきましても後ほど御説明させていただきますが、解析条件、最初の申請のときに使った条件全てこれは保守性を有していることをチェックしてございます。ただし気象条件、そういったものにつきましては今回全体的に見直しておりますので、被ばくの部分はそれにのっとった形で修正をかけてございます。それ以外のいわゆる温度テストとかそういった事象につきましては、保守性を有していることから、今のままの書き方になってございます。以上が異常な過渡変化と事故でございます。

続きまして30ページ目、最後の項目でございますが、多量の放射性物質等を放出する事故の拡大ということで、HTTRの場合は第53条で要求がございます。こちらのほうでは5mSvを超えるおそれがある事故について今評価、あるいは必要に応じて対策を行うということです。

試験研究の場合は発電炉と異なりまして、具体的にどういう事象をやりなさいということは書いてございませんので、ちょっとこれから事象選定の考え方も含めて御説明させていただきたいと思ってございます。特に事象選定あるいはそういったところでポイントとして具体的に御支持といいますか、解説のほうにございますのが、空気侵入とか水侵入による燃料損傷、この可能性をよく考えなさいということと、あと使用済み燃料の損傷、この辺も考えることというふうになってございますので、私どもとしてはこういった考え方に基づいて事象選定を行ってございます。

プロセスを抜きにしまして、結論から申しますと、30ページの下にございますように原子炉本体として、炉側の事象としては5事象、これを多量の放射性物質を放射する事故という可能性があるものとして挙げてございます。それから使用済燃料貯蔵施設は二つ、実はございまして、後ほど申しますけど、それぞれについて1個ずつ、トータル2個、事象として選定してございます。

めくっていただきまして、31ページ目、ここに今回特に私ども注意した部分ということで、設計基準事項にございます二重管破断事故という、減圧事故というのがございます。これは左下にございますように、配管のギロチン破断を考えまして、冷却材が噴き出すのと、その後空気が入ってきて酸化を起こすといったこと、こういった事故が一番、炉側にとっては厳しいというのがわかってございます。

こういったものをまずベースにして考えてございまして、DBAとしての結果が右側の図でございます。評価したものは燃料の温度、それから圧力容器の温度、それからサポートポストという、先ほど出ていました炉心を支持する黒鉛構造物なんですけど、そこの酸化量。それからもう一つは、格納容器の中の爆発といいますか、燃焼、こういったものが起こるか起こらないか、こういったところをDBAの段階でチェックしてございます。

今回DBDAを選定するに当たりましては、この辺をよく注意して、これがもっと進展する可能性があるのか、ないのかというところに着目したような形、特に着目して選定を行っております。

選定のやり方なんですが、32ページ目にちょっと1例だけですけど挙げてございます。

先ほど最初に申しました異常な過渡変化と事故、それぞれ9事象、11事象あると申し上げましたけども、その全てにつきまして、まずイベントシーケンスをつくっていくということで、漏れがないということをチェックしてございます。

このイベントシーケンスの考え方につきましては、イベントツリーをつくるということに関しましては、起因事象に加えまして、停止機能の喪失、この場合は減圧事故＋αなんですけども、空気侵入による抑制の失敗とか冷却機能の喪失とか、あるいはこれはスタックのほうから上から出すんですけども、そこのところの機能の喪失ですとか、こういったものを、それぞれ期待している機能を壊すといったことを考えまして、事象をつくっていってございます。

こういった形で、全ての事象を網羅する形で抜けがないことを確認した上で、先ほど申しました最も厳しい五つの事象を選定してございます。

その評価例が33ページ目でございます。これは二重管が破断して、通常であれば最初申しました補助冷却器というのが起動阻止してストップします。というのは、それ以上空気を巻き込まないようにストップするんですが、その信号が行かなかった、あるいはそれが行ったんだけどうまくとまらなかったと。そうしますと空気をより巻き込むと。例えばこういった事象を考えてございます。

この場合、ちょっと詳細は割愛しますけども、被ばく線量としましては結論として1.7mSvということで、5mSvを下回っているということを確認いたしまして、新たな対策は不要であると。ほかの5事象につきましてもいろいろあるんですけども、それにつきましても全て炉側につきましては5mSv行かないということで、評価を行ってございます。

一方、34ページで使用済燃料のほうでございます。使用済燃料のほうで二つやり方がございまして、その一つが燃料を金属製のラックに入れまして、その外側をプール水で冷却するというものがあるんですけども、今ここでの想定としましては、商用電源喪失で、さらにダブルにあります非常用発電機、この機能も喪失、要するに2台とも全然動かない。その状態でほうっておくというのを想定してございます。

そうしますと、使用済燃料貯蔵ラックの温度といいますのが約1カ月弱、24日でこの場合800℃まで行くと。そうするとそこでの健全性が担保できないということになります。それを嫌いまして、その間に水を追加して入れてやるという対策をとります。これにつきましては、何もしなくていいというわけではございませんので、対策をとるということを同時に提出しました保安規定のほうに記載するという形にしてございます。

次のページの35ページは、今度はさらに今の使用済燃料プールから別建屋のほうに間接空冷で冷やすような貯蔵設備があるんですけども、そちらでも同じようなことが起こった場合、風を送れなくなった場合ということで、同じような評価を行いまして、やはり1カ月弱、28日くらいでラックの温度が上がりますので、その前に対策をとると、こういったことを保安規定に記載しております。

なお、現在でいいますとHTTR使用済燃料はございませんが、当然許認可上はこういうやり方をしますといってございますので、こういったことを全て対応しているということでございます。

説明は、以上でございます。

○大村チーム長代理　ありがとうございました。

それでは、今日は申請の概要ということで、全般にわたり説明をいただきましたが、今後審査を行うに当たって、ほかの施設の例でいきますと、また改めて審査のポイントの提示、それから具体的な審査というふうに進めていきますが、今日の段階で規制庁のほうから、これは確認しておきたいというところがあれば、質問なり確認をお願いしたいというふうに思います。

○杉山チーム員　規制庁の杉山ですけれども。

5点ほどお願いがございますので、聞いていただければと思います。

まず17ページ、18ページの辺りで、安全機能の重要度分類が示されておりますけども、HTTRの場合は高温・高圧の環境下で原子炉が運転されるということもございますので、その特徴を踏まえて、安全機能の重要度分類につきまして、やっていただきたいということでございます。施設ごとの重要度分類に応じた安全設計の具体的な分類の考え方、これについては個別に説明をしていただきたい。分類の結果につきましても、ちゃんと整理して説明をお願いしたいということでございます。それから、従来からの重要度分類ですが、これから変更されたものにつきましては、特に御説明をお願いしたいということでございます。

それから、23ページ、24ページでございますけれども、自然現象それから人為事象ということで、外部からの衝撃による損傷ということの防止につきまして記載がございますけども、安全機能を損なわない設計であることにつきまして、これらの事象の抽出の考え方、それからその評価につきまして、設計方針につきまして説明をお願いしたいということでございます。

それから1枚めくっていただきますと、内部火災、それから内部溢水の話がございますけども、これらによります損傷の防止に関しましても、設計基準の範囲内を明確にした上で、HTTRの特徴を踏まえた上での安全機能を損なわないための対策ということで説明をお願いしたいと思います。

それから27ページ、28ページでございますけども、運転時の異常な過渡現象及び設計基準事故でございますけども、これらの評価に関しましての解析結果、それから実機での試験結果というのは、先ほど説明されていると思いますけども、これらの比較につきまして、最新の知見の反映等を整理の上、説明をしていただければと思います。

それから事故ということでございますので、外部の研究者、それから内部でやっておられます研究者の方々、それから敷地内の全ての人間に対します、事故時の対策とか手順についての説明をお願いしたいと思います。

これは最後になりますけども、29ページ、30ページということでございますけども、大量の放射性物質等を放出する事故ということで、BDBAになると思いますけども、これらにつきましては、先ほど七つの事故があるということで示されておりますけども、これらの事故の選定の考え方、それから選定の条件等につきまして、施設、HTTRの特徴を踏まえた上で整理して説明をお願いしたいということでお願いしたいと思います。

一応私から以上です。

○大村チーム長代理　幾つか今、依頼という形でコメントがありましたけども、何かそれについては特に確認とか、よろしいですか。

○日本原子力研究開発機構（沢次長）　内容を理解できましたので、結構でございます。

○大村チーム長代理　それ以外に何かこちらのほうから確認しておくべきこと、ありますか。

○大浅田チーム員　地震・津波担当調整官の大浅田です。

私のほうから基準地震動の関係について、ちょっと確認をさせていただきたいと思いますけれど。お手元の資料の11ページに、今回策定された基準地震動、Ss-Dの応答スペクトル図が書いてございますけど、このSs-Dの応答スペクトル図を策定するに当たって、策定方法にもよるかと思うんですけど、これは地震発生様式でいうと、内陸地殻内地震、プレート間地震、海洋プレート内地震、それぞれの検討地震が書いていますけど、どれがSs-Dを策定する上で一番効いているんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（桐田室員）　建設部の桐田です。地震動を担当しております。

大洗研の地震動に関しましては、大きい影響があるのが内陸地殻内地震のF3、F4断層、及びプレート間地震の東北地方太平洋沖地震の本震、この二つが特に大きな支配的な要因となっております。

○大浅田チーム員　ちょっとそうすると、耐震バックチェックとの関係なんですけど、前のページで耐震バックチェックから変えられたのは、プレート間地震だけだというふうに書いてあるんですけど、このSs-Dを策定する上で、今回バックチェックから600ガルを700ガルに水平動で言うと上げられていますけど、一方で内陸地殻内地震は特段、検討地震が変えられていないんですけれど、これは不確かさか何かをつけ加えられたということでよろしいですか。

○日本原子力研究開発機構（桐田室員）　建設部の桐田です。

今回バックチェックのときから、ほかの電力とかほかの地震動評価の状況を見まして、不確かさをさらに考慮して、地震動評価しているので、ちょっとバックチェックのときと検討地震そのものは変わらないとしても、評価結果は若干大きくなるようになっております。

○大浅田チーム員　わかりました。例えば一例として、どんな不確かさを加えられたかというのは、もしわかれば。わからなければ、また次回以降で詳細にお伺いしたいと思いますけど。

○日本原子力研究開発機構（桐田室員）　建設部の桐田です。

詳しくは今後の審査の場で丁寧に説明したいと思いますけども、一つの例としては破壊開始点、審査ガイドなどで複数点設定することと示されておりますので、バックチェックのときはそういったことは、もちろん破壊開始点の考え方は整理していたんですけども、そういったところを今回の申請の内容では踏まえて、地震動評価をしております。

○大浅田チーム員　わかりました。また詳細については今後の審査の中で確認をさせていただきたいと思います。

○大村チーム長代理　それ以外、何かありますか。

黒村さん。

○黒村チーム長補佐　規制庁の黒村です。

詳細は、またこの後、御説明いただくということになると思うんですが、ちょっと事実関係等で確認をさせていただきたいと思います。

7ページのHTTRの試験ということで、四角の下、二つを今後やるという形になっておら

れるようなんですが、これは現行の設置許可の範囲内での試験ということになるんでしょうか、それとも今回改めて追加されるということなんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（沢次長）　これにつきましては既に認可いただいておりまして、もう既にいただいたものの中でやるという、そういう考え方です。

○黒村チーム長補佐　規制庁の黒村ですが。

この試験の際にBDBAが起こるということを考える必要はないんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（沢次長）　そこにつきましては、この許可をいただいたときにはそういう発想はしてございません。あと、それからもう一つは試験が非常に短期間ということもございまして、そういったところは、一つは発生の確率的な話、それから起きたところ考えてはございませんけども、仮に起きたとしても恐らく問題がないと、これはちょっとこの後詳細に評価いたしますけども、そう考えてございます。

○黒村チーム長補佐　規制庁の黒村です。

17ページの重要度分類のところで、運転実績であるとか、安全性実証試験とか、あとは左側の四角の中ではHTTRの特徴、「経験を踏まえて」というところが入っているんですが、これこの場でなくても結構ですので、具体的にどういう経験を反映したのか、今後御説明をいただきたいと思います。

○日本原子力研究開発機構（沢次長）　了解です。例えばで言えば、後ほど御説明しますけども、異常時の冷却系機能に対してそれほど大きな要求がないでありますとか、制御棒を直接入れなくてもとまるとか、こういったことでございます。後ほどまた整理して御説明いたします。

○黒村チーム長補佐　規制庁の黒村です。

21ページの、先ほどちょっとここ、説明を割愛されたんですが、下の四角のBクラスのｉの考え方がよくわからないので、なぜこれは影響緩和がBでいいのかというのがわからないので、ここはまた詳細に後日御説明をいただきたいと思います。

○日本原子力研究開発機構（沢次長）　了解いたしました。

○黒村チーム長補佐　たびたびすみません。規制庁の黒村です。

BDBAの評価のところで、今日時間あまりございませんので、34ページの、24日前までに水源であるとかホースを使って注水するということなんですが、これは今回の申請書の中に可搬的な設備として位置づけておられるんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（沢次長）　仮設ものは位置づけておりませんけど、つなぎ口

とかパーマネントの部分については位置づけてございます。

○黒村チーム長補佐　規制庁の黒村です。

もう1点、一番最後の35ページなんですが。ここも排風機の復旧であるとか、代替排風機の設置というようなところであるんですが、この辺も多分今のお話であると、事故が発生した以降に調達するような感じを受けておりますが、そういうことなんでしょうかということと、この設備は多分、耐震Bクラスということでいいんだと思うんですけれども、そういった状態の施設に対して本当にこれだけで十分なんでしょうかということです。詳細はまた後日御説明いただきたいと思いますが。

○日本原子力研究開発機構（沢次長）　沢です。

了解いたしました。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

どうぞ。

○石島チーム員　規制庁の石島ですが。

1点だけ。7ページで既にやられた試験結果を書かれていますけれど、これ制御棒を挿入しておらないんですよね。ただ単にガス循環をとめただけで。出力がすとんと落ちていますけど、これは何かこういう理由でということで簡単に御説明いただけますか。

○日本原子力研究開発機構（沢次長）　燃料濃度がちょっと上がっていまして、そこでドップラーで落ちてございます。

○石島チーム員　フィードバックだけでゼロになるわけ。

○日本原子力研究開発機構（沢次長）　はい。

○大村チーム長代理　よろしいですか。

じゃあそれ以外に何か。

それでは、逆に事業者のほうから、この際今後の審査の進め方等について、何か確認しておくべきことなどがもしあれば。

○日本原子力研究開発機構（近藤（悟）所長）　近藤でございますが。

特にございません。ありがとうございました。

○大村チーム長代理　それでは双方特に発言もないようですので。今後、本格的な審査に移りますが、先ほど冒頭申し上げましたように、地震・津波の関係と、それからプラント施設の話と、担当する部署が少し分かれておりますので、それぞれにまた進め方とか資料の確認等は、ヒアリング等を通じて行っていくということになると思いますので、それぞ

れ段取りをしっかりつけていただけるようにということをお願いしたいというふうに思います。

それでは、本日の議題は以上でございますので、では本日の審査会合、終了いたしたいと思います。次回の審査会合につきましては、また日程調整等した上で、改めて御連絡するということにしたいと思います。

それでは、本日はこれで終了いたします。どうもありがとうございました。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第36回

平成26年12月15日（月）

# 原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

## 第36回　議事録

１．日時

平成２６年１２月１５日（月）１５：００～１６：４７

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

担当委員

| | |
|---|---|
| 田中　知 | 原子力規制委員会　委員 |

原子力規制庁

| | |
|---|---|
| 大村　哲臣 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長代理 |
| 石井　康彦 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム　チーム長補佐 |
| 長谷川　清光 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 竹内　淳 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 田尻　知之 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 塩川　尚美 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 葛西　邦生 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 佐藤　耕太 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 福島　操 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 山村　修 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 小川　明彦 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 津金　秀樹 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 平野　豪 | 原子力規制部新基準適合性審査チーム員 |
| 三浦　宏 | 放射性防護グループ　原子力災害対策・核物質防護課<br>火災対策室　室長 |
| 土野　進 | 技術基盤グループ　安全技術管理（システム安全）付<br>技術参与 |

石橋　隆　　技術基盤グループ　安全技術管理（システム安全）付
　　技術参与

福西　史郎　　技術基盤グループ　安全技術管理（地震・津波）付
　　上席技術研究調査官

久保田　和雄　技術基盤グループ　安全技術管理（核燃料廃棄物担当）付
　　主任技術研究調査官

高梨　光博　　技術基盤グループ　安全技術管理（核燃料廃棄物担当）付
　　技術研究調査官

日本原燃株式会社

青柳　春樹　　執行役員　再処理事業部担任（安全）

越智　英治　　理事　再処理事業部　エンジニアリングセンター長

石原　紀之　　東京支社　技術部　課長

大枝　郁　　再処理事業部　前処理施設部長

森山　竜也　　再処理事業部　放射線管理部長

大山　一寿　　再処理事業部　放射線管理部　放射線管理課　副長

菊池　宏　　再処理事業部　設備保全部　部長

附田　勇　　再処理事業部　防災管理部　防災管理課長

加藤　晴夫　　再処理事業部　共用施設部　ユーティリティ課長

新岡　将　　再処理事業部　設備保全部　計装技術課長

有澤　潤　　再処理事業部　エンジニアリングセンター プロジェクト部
　　再処理規制対応グループリーダー

大橋　誠和　　再処理事業部　エンジニアリングセンター プロジェクト部
　　再処理規制対応グループ　副長

中村　光　　再処理事業部　エンジニアリングセンター プロジェクト部
　　再処理規制対応グループ　副長

八木　貴之　　再処理事業部　エンジニアリングセンター プロジェクト部
　　再処理規制対応グループ　主任

渡邊　夏子　　再処理事業部　エンジニアリングセンター 設計部
　　安全解析グループ　主任

４．議題

（１）日本原燃(株) 再処理施設の新規制基準に対する適合性について

（２）その他

５．配付資料

資料１　　設計基準に係る各条項における主な対応の整理

資料２　　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性

【設計基準】

・第九条：外部からの衝撃による損傷の防止【その他】

[要求事項の明確化あり]

・第九条：外部からの衝撃による損傷の防止【その他】

申請書前後表

資料３　　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性

【設計基準】

・第十三条：誤操作の防止[要求事項の明確化あり]

・第十三条：誤操作の防止　申請書前後表

資料４　　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性

【設計基準】

・第十四条：安全避難通路等[要求事項の明確化あり]

・第十四条：安全避難通路等　申請書前後表

資料５　　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性

【設計基準】

・第十五条：安全機能を有する施設

【第６項　内部発生飛散物による損傷防止】

[要求事項の明確化あり]

・第十五条：安全機能を有する施設

【第６項　内部発生飛散物による損傷防止】

申請書前後表

防護対象に係る申請書前後表

資料６　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性

【設計基準】

・第十八条：計測制御系統施設[要求事項の明確化あり]

・第十八条：計測制御系統施設　申請書前後表

資料７　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性

【設計基準】

・第二十条：制御室等

・第二十条：制御室等　申請書前後表

資料８　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性

【設計基準】

・第二十三条：放射線管理施設[要求事項の明確化あり]

・第二十三条：放射線管理施設　申請書前後表

資料９　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性

【設計基準】

・第二十五条：保安電源設備[要求事項の明確化あり]

・第二十五条：保安電源設備　申請書前後表

資料１０　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性

【設計基準】

・第二十七条：通信連絡設備[要求事項の明確化あり]

・第二十七条：放射線管理施設　申請書前後表

資料１１　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性

【設計基準】

・第二条：核燃料物質の臨界防止

・第三条：遮蔽等

・第四条：閉じ込めの機能

・第十六条：運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の拡大防止

・第十七条：使用済燃料の貯蔵施設等

・第十九条：安全保護回路

・第二十一条：廃棄施設

・第二十二条：保管廃棄施設

［要求事項の明確化なし］

・第十六条：運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の拡大の防止

申請書前後表

・第十七条：使用済燃料の貯蔵施設等　申請書前後表

・第十九条：安全保護回路　申請書前後表

・第二十一条：廃棄施設　申請書前後表

・第二十二条：保管廃棄施設　申請書前後表

資料１２　添付書類四　変更に係る再処理施設の場所における気象、海象、地盤、水理、地震、社会環境等の状況に関する説明書データ更新の基本的な考え方等について

・六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性

添付書類四　申請前後表

資料１３　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性

【設計基準】

・第九条：外部からの衝撃による損傷の防止【外部火災】

資料１４　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性

【設計基準】

・第九条：外部からの衝撃による損傷の防止【竜巻】

参考　　再処理施設　前回までの審査会合における主な論点と対応について

６．議事録

○田中知委員　それでは、定刻になりましたので、第36回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を開催いたします。

本日の議題は、日本原燃株式会社再処理施設の新規制基準に対する適合性についてであります。

まず、本日最初の議題として、これは資料1～12に関係すると思いますが、11月28日に提出された補正の内容について、前回の審査会合で設計基準のうち外部火災等については日本原燃から説明がありましたが、本日は、その他の部分について、日本原燃から説明を受けたいと思います。よろしくお願いします。

○日本原燃（有澤グループリーダー）　日本原燃の有澤と申します。

それでは、クリップを外していただきまして、資料1のほうから説明をさせていただきます。

まず、資料1、表紙をめくっていただきまして、今回の事業指定基準規則を受けての変更申請を行うに当たりましては、現行設備の設計及び工事にあたり遵守してまいりました「再処理施設安全審査指針」及び設工認の技術基準との比較を行い、要求事項が新たに明確化された部分について確認を行いました。

次のページですけれども、本日の資料2～11の構成について紹介いたします。

新旧の要求事項の確認において、要求事項の明確化ありのもの、そのうち全部が明確化になったものと、一部が明確化になったものがございますが、全部のものにつきましては、適合性の説明資料と変更前後表を、この後ろに用意をさせていただいております。一部のものは、要求事項の比較表で明確化された要求事項、こちらを明らかにした上で、それに対する適合性の説明資料を、あわせて変更前後表を用意させていただきました。

一方、要求事項の明確化なしのものにつきましては、既許可の申請書の本文ロ項に記載ありのものは、比較表にて要求事項の明確化がないことを明示し、本文ロ項に記載なしのものは、明確化がないことを明らかにした上で、申請書本文へ、今回、記載を追加した内容と変更前後表を用意させていただいております。

次のページをお願いいたします。

こちらの表でハッチングをしている条文、こちらは本日の説明範囲外の条文です。備考欄にその理由を記載しておりますので、御確認をお願いいたします。また、左から2番目の列に、要求事項の明確化の有無を記載しております。上のほうが明確化あり。下のほうが明確化なしの条文を整理しております。ありにつきましては、条文ごとに、この後、資料2～10まで、なしについては資料11でまとめて用意をしております。

それでは、資料の順に、ポイントを絞って御説明をさせていただきたいと思います。

では、資料2(1)でございます。こちらは、第九条、外部からの衝撃の外部火災等を除いた、その他の項目についてまとめたものでございます。

1枚めくっていただきまして、こちらが要求事項の比較表になります。左側に事業指定基準規則、右側に再処理施設安全審査指針の記載、そしてその右側に比較結果をまとめております。緑が、比較をして、同等の要求事項である箇所、赤が、新たに明確化された箇所を示しております。外部からの衝撃は安全審査指針でも確認することが求められていましたが、今回、赤で示します、竜巻、落雷等が明確化されております。

このような形で整理をいたしまして、右下、3ページのほうを御覧いただきたいと思います。

明確化された項目を、3点、まとめさせていただいております。

例示された事象の追加、自然現象と設計基準事故時の応力の適切な考慮、重大事故等対象設備への措置でございます。重大事故等対象設備への措置は、重大事故を今後説明した後に御説明をさせていただきたいと思います。

それでは、資料のほう、4ページは規則要求と設計の基本方針なので割愛をいたしまして、5ページを御覧ください。

本日の資料につきましても、これまでと同様に、緑字はADRB、青字は設工認申請にて示す範囲という形でまとめております。

6ページを御覧ください。外部からの衝撃に対する評価フローを示しております。

検討に当たっては、まず国内外の文献を参考に、自然現象、人為による事象について抽出を行いました。抽出された事象に対し、除外の基準、右上に示す五つの基準に照らして、設計上の考慮が必要か、検討をいたしました。NOのものは、右側で設計上の考慮が不要とし、自然現象では洪水、地滑りが、人為事象ではダムの崩壊、船舶の衝突がそれに当たります。地滑りは、地質・地盤のほうで説明をさせていただきますので、青字としております。また、下のほうに※2で示しておりますが、これらの事象のうち、規則の解釈に例示されている事象につきましては、この後、考慮不要の理由を説明させていただきます。

次のページを御覧ください。

こちらは申請書から抜粋しておりますが、自然現象に関わる事象の抽出と設計上の考慮の要否をまとめたものになります。右端で〇が考慮すべき事象、×が考慮不要の事象であることを示しております。人為事象の抽出及び検討結果につきましても、同様の表の形で申請書にまとめております。

前のページに戻っていただきまして、一つ目のダイヤモンド、設計上の考慮が必要、YESとなった事象は、従来の指針として比較して新規の要求事項かを確認をして、YES、新規であれば、適合性の評価をこの後御説明いたします。NOとなったものは、当初申請の許可から20年近く経過をしておりますので、最新のデータを確認して、当初の設計条件を変更する必要があるかを確認しております。確認した結果、YESは該当事象なしとなっておりまして、NOにつきましては、自然現象の風、凍結等となっております。これらをこの後最新のデータでも条件に変更がないことを御説明いたします。

右下8ページを御覧ください。

こちらは、設計上の考慮不要とした構図について示しております。再処理施設の敷地は標高約55m、周辺の河川の二又川は標高4～1mの低地を流れていることから、考慮不要としております。

めくっていただきまして、ダムの崩壊でございます。

施設の周辺にはダムが設置されていないことから、考慮不要としております。

次のページは、船舶の衝突でございます。

主要な建物、構築物は、海岸からの距離が5kmと離れていることから、考慮不要としております。

次のページでございます。

こちらからは、タイトルのところに「再評価不要」と記載しておりますが、最新のデータと照らして、設計条件の再評価が不要であるというのを確認したものでございます。

まずは、風についてですが、八戸特別地域気象観測所での観測値を考慮して、風荷重に対する設計を行っておりますが、下の表に示しますように、青が当初申請以降、2013年までの観測値ですが、気象条件、極値の変更が必要となる観測記録がないことを確認しております。

次のページは、凍結でございます。

こちらは、八戸の観測値におきまして、変更が必要となる観測記録がないことを確認しております。

次のページは、高温でございます。

高温につきましては、むつの観測値を用いておりますが、1位、2位の記録が青字、変更となっておりますが、その青字の下に記載しておりますが、むつの夏季の3時間毎の温度の観測データから算出する超過確率1%に相当する温度を、設計条件として用いておりますが、右に示しておりますとおり、2013年から、過去30年間の観測データを用いても、従来の約29℃と同じであり、設計温度を変更する必要がないことを確認いたしております。

次のページ、降水でございます。

八戸とむつの降水量の最大値において、変更が必要となる観測記録がないことを確認しております。

次のページは、積雪でございます。

積雪につきましても、八戸とむつの積雪深さの月最大値において、変更が必要となる観

測記録がないことを確認しております。

次のページは落雷でございます。

こちらからは、タイトルの右に、適合性の評価と記載をしておりますが、明確化された要求事項として、適合性の評価を行った項目になります。落雷につきましては、①建築基準法に基づき、高さ20mを超える建築物等、②消防法に基づき、建屋外に設置する一定容量以上の危険物貯蔵タンク、③自主設置として安全上重要な施設を有する建屋等に対しまして、日本工業規格に準拠した避雷設備を従来から設けております。

次のページでございます。

こちらは、生物学的事象でございます。六ヶ所村の生物の生息状況について調査をいたしまして、点線で囲っておりますけれども、鳥類、昆虫類、小動物、水の取水口を二又川に設けているため、河川に生息する魚類、珪藻を考慮する対象生物として選定をいたしました。

次のページに、それらに対する対策を示しておりますが、左から、鳥類に対するバードスクリーン、魚類、珪藻に対するスクリーン、小動物に対するフェンス、パンチングの対策を実施しております。

次のページは、塩害についてでございます。

塩害につきましては、直接外気を取り込むガラス固化体貯蔵設備の収納管及び通風管にはアルミニウム照射による防食を施しております。また、換気設備の給気側にはフィルタを設けるとともに、受電開閉設備については碍子を洗浄できる設計としております。

次のページは、有毒ガスでございます。

有毒ガスにつきましては、まず、施設周辺の固定施設として、隣の敷地にあります六ヶ所ウラン濃縮工場、こちらで六フッ化ウランを取り扱っておりますことから、これが漏えいした際に発生するフッ化水素の影響について、別途、問題がないことを確認しております。また、再処理施設の制御建屋は、最も近接する幹線道路から700m離れていること、海岸からは5km離れていることから、稼働施設から有毒ガスが漏えいしても、運転員に影響を及ぼすことは考え難い、というふうに評価をしております。

次のページに、中央制御室の換気設備を示しておりますが、万一影響のおそれが出た場合でございますけれども、赤で示しているとおり、中央制御室の換気設備は、再循環運転、外気の取り入れをとめて、再循環の運転を行うことができる設計になっております。このようなことにより、運転員への影響を防止することとしております。

次のページでございますけれども、こちらは、再処理事業所内における化学物質の放出でございます。

図の右側に、再処理事業所内に搬入される化学物質を示しておりますが、物理的・化学的性質を考慮すると、硝酸と液体二酸化窒素が考慮すべき薬品となります。硝酸は希釈建屋で受入れを行いますが、その際に漏えいしたとしても、直接、そのほかの設備に被水しないこと、液体二酸化窒素は$NO_X$ガスになったとしても、直ちに設備へ影響を与えることはないことから、安全機能に影響を及ぼすことはないと評価をしております。

次のページは換気設備ですので飛ばしまして、その次のページでございます。

電磁的障害でございますけれども、こちらにつきましては、図のところに記載しておりますが、絶縁増幅器、継電器による電気的分離対策、鋼製の筐体及びその接地並びに金属シールド付ケーブルによるノイズ対策、物理的独立対策により、従来より安全機能を損なわない設計としております。

以上のことから、自然現象、人為事象につきましては、最新のデータを用いて確認した結果、従来の設計設備により、安全機能を損なうことがないことを確認をしております。

次のページでございます。

異種の自然現象の組合せですが、下表に示す形で整理をいたしまして、積雪と竜巻、積雪と火山の影響について、組合せを考慮することといたしました。この考慮につきましては、それぞれの竜巻であったり、火山の影響であったり、そちらのほうでまた別途説明をさせていただきたいというふうに考えております。

次のページでございます。

自然現象と設計基準事故の組合せですが、安全評価において、ここに示します七つの設計基準事故を評価しておりますが、地震を含め、想定される自然現象と設計基準事故に因果関係はなく、これらの応力の組合せを考慮する必要がないことを確認しております。

以上で、資料1の説明を終わらせていただきます。

続きまして、資料3(1)の説明に移らせていただきます。

こちらは、第十三条、誤操作の防止でございます。

めくっていただきまして、誤操作の防止につきましては、下の四角に記載しているとおり、「安全機能を有する施設に対して誤操作を防止するための措置を講じた設計であること」、「安全上重要な施設は運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故が発生した状況下においても容易に操作できる設計であること」が明確化されております。

具体的には、4ページに、誤操作誤操作防止の措置をまとめておりますが、1ページ、さらにめくっていただきまして、5ページでございます。

こちらは、中央制御室における制御盤の配置でございます。施設、工程ごとに六つのブロックに配置をしておりまして、安全系の制御盤は分離配置を行うとともに、A系を赤、B系を緑で識別表示をすることにしております。

次のページでございます。

安全系制御盤、写真で示しておりますけれども、上から、警報表示、指示計、操作器具の順に配置するとともに、操作器具につきましては、時計回りは起動あるいは開、半時計回りは停止または閉で統一するとともに、接触等による誤操作を防止するため、保護カバーをつけております。

次のページをさらにめくっていただきまして、8ページを御覧ください。

こちらは、監視制御盤における誤操作防止対策でございます。監視制御盤は、右側にありますけれども、「UNLOCK」キーを押しながら、「EXE」のキーを押さないと操作ができないダブルアクションを採用するとともに、モードキーにより操作スイッチの使用を制限をしております。また、現場のバルブ類につきましては、下に示しますよう、タグによる識別表示や施錠により誤操作の防止を図っております。

次のページでございます。

設計基準事故等の発生時に時間余裕が少ない場合においては、インターロックまたは安全保護回路の動作により、運転員の操作を期待することなく、自動的に安全に終止する設計としております。

以上のことから、誤操作防止につきましては、要求事項が明確化されましたが、従来の設計等によって満足していることを確認をいたしております。

続きまして、資料4(1)でございます。第十四条、安全避難通路でございます。

めくっていただきまして、下の四角の赤字、設計基準事故が発生した場合に用いる証明及びその専用の電源を設けることが明確化されております。

下のページで、4ページを御覧ください。

こちらは、事故対策を行う中央制御室の照明の配置を示しておりますが、作業用であります運転保安灯、長いやつ、避難用の直流非常灯、丸いやつでございますが、それぞれA系、B系を設けるとともに、外部電源喪失を考慮して、運転保安灯は蓄電池内蔵、直流非常灯は直流電源設備により給電する設計としております。

次のページで、現場作業に用いる証明としては、LEDヘッドランプ、そしてLEDのバッテリーライトを整備しております。

以上のことから、この安全避難通路等につきましても、要求事項を満足していることを確認しております。

続きまして、資料5でございます。こちら、資料5(1)でございます。第十五条、安全機能を有する施設の第6項、内部飛散物による損傷の防止を説明させていただきます。

めくっていただきまして、こちらは、第6項としまして、安全機能を有する施設に係る規則要求ということで、安全機能を有する施設は、ポンプその他の機器又は配管の破損に伴う飛散物により、その安全機能を損なわないものでなければならない、との旨が明確化されました。

こちらにつきましては、5ページを御覧ください。内部発生飛散物の影響評価のフローを示しております。

まず、防護対象安全機能の選定を行いまして、次に、内部発生飛散物の発生する要因を選定し、防護対象設備の選定を行いまして、内部発生飛散物に係る評価と設計の確認を行うと、このような流れで評価を行っております。

次のページに、防護対象安全機能の選定を示しておりますが、公衆の過度の放射線被ばくが防止できる安全機能を確保する観点から、以下に示します安全上重要な異常の発生防止機能を防護対象安全機能に選定をしております。

次のページでございます。

内部発生飛散物の発生要因につきましては、ここに示します規則の解釈の要求を踏まえまして、下の緑で囲んでおります、爆発による飛散物、重量物の落下による飛散物、回転機器の損壊による飛散物を想定いたしました。

次のページでございます。

爆発による飛散物につきましては、第五条、火災等による損傷の防止に基づき発生防止を図っていることから、内部発生飛散物の発生要因として考慮しないこととしました。

次のページでございます。

(2)重量物の落下による飛散物につきましては、通常運転時において重量物をつり上げて搬送するクレーン等の機器からのつり荷の落下等を飛散物の発生要因と考慮することとしました。

(3)としまして、回転機器の損壊による飛散物については、ポンプ等の回転機器の異常

により回転速度が上昇することによる回転羽根の破損を飛散物の発生要因として考慮することといたしました。

次のページでございます。

防護対象設備の選定フローでございますが、フローの2番目のダイヤモンドでございますが、重量物落下、回転機器の損壊による飛散物の発生要因となる機器と同室にあるもの、こちらについて防護対象設備として選定をしております。

結果は、めくっていただきまして、選定されました防護対象設備は、申請書におきまして、左側に示す表でその設備を明確にするとともに、その設置される室は、配置図にて明確化を図っております。

次のページでございます。

内部発生飛散物に係る評価と設計につきましては、重量物の落下につきましては、ここに示します吊りワイヤ等の二重化、治具又はフックによるつり荷の脱落防止、逸走防止設計等によって重量物の落下が発生することはない設計としております。

2枚めくっていただきまして、14ページでございます。

回転機器の損壊による飛散物につきましては、電力を駆動源とする回転機器は、誘導電動機による回転数制御機構、駆動用の燃料による回転機器は、回転数を監視し、回転機器を停止する機構を有することにより、過回転防止、それによる飛散物の発生を防止しております。

次のページでございますけれども、以上のことから、内部発生飛散物は発生することはないことから、二次的影響を考慮する必要もないということで、規則要求を満足することを確認をしております。

続きまして、資料6(1)でございます。こちらは、第十八条、計測制御系統施設を説明させていただきます。

1枚めくっていただきまして、下のページ、2ページでございます。

本条文におきましては、設計基準事故時においても確実に記録され、当該記録が保存されることが、要求事項として明確化されました。

これについては、6ページを御覧ください。

6ページの具体的な設計例の、上の一つ目のひし形でございますが、設計基準事故時に必要な状況を把握し、対策を講じるために必要なパラメータは、影響緩和措置として必要な安重インターロック及び警報に直接関連する液位、圧力等のパラメータであり、具体的

には、下表に、事故ごとに監視パラメータをまとめております。これらのパラメータにつきましては、下のページで8ページでございますけれども、監視制御盤のトレンドデータによる記録、そしてハードコピー機能、あるいは電子媒体により保存をすることとしております。

また、次のページに示しますように、保安規定に基づき、それらは記録をするという運用にしております。

以上のことから、要求事項を満足していることを確認しております。

続きまして、資料7(1)でございます。第二十条、制御室等を説明させていただきます。

右下の3ページを御覧ください。

こちらの下のほうに、要求事項の明確化ということで、「再処理施設の外の状況を把握する設備を有するものとすること」が要求事項として明確化されました。

これにつきましては、7ページを御覧ください。

外の状況を把握するための手段としましては、下の図に示しますとおり、公共機関からの情報、当社の気象観測装置による情報、そして、右側から伸びていますが、作業員による通報連絡、これらを想定しております。それらがあった場合の事象の確認手段として、屋外カメラを新たに設置しております。

具体的には、次のページに示しておりますが、今回、外の状況を把握するためのカメラを、前処理建屋の屋上に新たに設置し、その表示装置、モニターを中央制御室の統括当直長が駐在する部屋に設置いたしました。また、この部屋には、従来から外部の状況を把握するための気象観測装置の表示装置も設置しております。

次のページでございます。

こちらが外部カメラの映像になります。太平洋、備蓄基地方面、十和田湖方面と、360°監視できるとともに、暗視機能を有しており、夜間でも外部の状況を把握できる設計としております。

以上のことから、要求事項を満足していることを確認をいたしております。

続きまして、資料8(1)、放射線管理施設でございます。

右下、2ページを御覧ください。

本条文におきましては、赤字でございます、「放射線管理に必要な情報を伝達する必要がある場所に表示できる設備を設けること」、「管理区域における空間線量等を伝達する必要がある場所に表示できること」の2件が明確化されております。

これにつきましては、5ページを御覧ください。

放射線管理に必要な情報といたしまして、屋内モニタリング設備のエリアモニタとダストモニタを、中央制御室において指示、記録をするとともに、必要な箇所、伝達をする必要な箇所として、再処理施設緊急時対策所におきましても指示する設計としております。

続きまして、7ページ目を御覧ください。

二つ目の要求事項ですが、管理区域における空間線量等としまして、エリアモニタ、ダストモニタ、表面の放射性物質密度の測定等を行いまして、それらの測定結果につきましては、右側に示しておりますが、管理区域又は建屋入口付近において表示をすることとしております。

以上のことから、要求事項は満足しているということの確認をしております。

続きまして、資料9(1)でございます。第二十五条、保安電源設備を説明させていただきます。右下の3ページでございます。

本条文におきましては、「異常の検知とその拡大防止」、それから本年10月に規則解釈の一部改正により追加となりました「外部電源の1相開放故障」及び「非常用ディーゼル発電機の7日間連続運転に必要な燃料確保」について、3件が明確化されております。

これにつきましては、6ページを御覧ください。6ページの上の設計の基本方針でございます。

異常の拡大と、その拡大防止につきましては、機器の損壊、故障その他の異常を検知するとともに、その拡大を防止できるよう、遮断器により故障箇所を隔離し、故障による影響を局所化し、他の安全機能への影響を限定できる構成としております。

具体的には、次のページに電源系統を記載しておりますが、四角で描いているものが遮断器でございます。遮断器を適切に配置をいたしまして、故障による影響を局所化する設計としております。

次のページでございます。

1相開放故障でございますが、こちらは、米国Byron発電所で発生したものに対する対応でございます。ポイントとしては、2点でございます。

1点目は、1相開放故障をどのように検知をするかということと、あと、検知した場合の対応でございます。

検知につきましては、真ん中の四角に書いておりますけれども、定格電圧が75％まで低下した場合は、母線電圧低下の警報により検知が可能であります。75％まで低下しない可

能性もありますが、断線に伴い発生する警報等により検知することが可能であると考えております。

次に、1相開放故障を検知した場合の対応でございますが、一番下の四角でございますが、手動にて給電中の受電変圧器を切り離すことにより非常用D/Gを起動させることにより、電力供給の安定性を回復すること、としております。

次のページ、9ページの、矢印を出しているD/Gでございます。これを起動させるということでございます。

次に、10ページでございます。

7日間の連続運転に必要な燃料の確保についてでございますが、下の表にありますように、使用済燃料の貯蔵施設用の第1非常用D/G、再処理本体用の第2非常用D/Gにつきまして、それぞれD/G機関の燃料消費量から7日間に必要な容量を求めまして、管理値がそれを上回ることを確認しております。

以上のことから、要求事項を満足していることを確認いたしました。

続きまして、資料10(1)、第二十七条、通信連絡設備でございます。

右下2ページを御覧ください。

本条文におきましては、「警報装置及び多様性を確保した通信連絡設備を設けること」「再処理施設外の通信連絡をする必要がある場所と通信連絡ができるよう、多様性を確保した専用通信回線を設けること」「外部電源を期待できない場合でも動作可能であること」の三つの事項が新たに明確化されております。

続きまして、資料の5ページを御覧ください。

こちらが、再処理事業所内におきます通信連絡設備の概要となります。黄色で塗っておりますものが所内の通信連絡設備、青が所外通信連絡設備を示しております。

次のページでございます。

こちらは、一つ目の要求事項、警報装置及び多様性を確保した通信連絡設備の説明でございます。青で囲っている中に書いておりますように、ページング装置、所内携帯電話、専用回線電話により、多様性を確保することとしております。

次のページ、こちらは、社外への通信連絡の多様性についてでございますが、図の真ん中ほどにございます、統合原子力防災ネットワーク、こちらによりまして、IP電話・IP-FAX、TV会議システムを有しておりますので、多様性を確保する設計としております。

次に、外部電源喪失に関する考慮でございますが、資料の9ページを御覧ください。

こちらが電源に関する考慮として示しておりますけれども、それぞれの所内通信連絡設備、あるいは所外通信連絡設備につきまして、運転予備用D/Gからの給電、あるいはバッテリー装置を備えることにより、外部電源が期待できない場合でも動作可能な設計としております。

以上のことから、要求事項を満足していることを確認いたしました。

あと、もう一つの束の資料11でございます。

資料11につきましては、要求事項の明確化がないものを、第二条、臨界防止から、第二十二条、保管廃棄施設まで、まとめたものでございます。

こちらについては、要求事項、比較表を用いて、明確化がなかったということを後ほど御確認いただければというふうに考えます。

あとは、続けて、資料の後ろのほうに資料12(1)、A4の縦の資料がございます。タイトルとしまして、添付書類四、変更に係る再処理施設の場所における気象、海象、地盤、水理、地震、社会環境等の状況に関する説明書というものでございます。

こちらは、今回の変更申請、または補正におきまして、これらのデータ更新を行っております。それらの基本方針な考え方を、資料12(1)でまとめております。具体的には、資料12(2)で、前後表の形でまとめておりますので、後ほど御確認をいただければというふうに考えます。

以上、ちょっと駆け足でしたけども、説明を終わります。

○田中知委員　ありがとうございます。

それでは、ただいまの日本原燃からの説明に対しまして、規制庁のほうから何かございますでしょうか。

はい。

○津金チーム員　ありがとうございます。加工担当の津金といいます。よろしくお願いします。

ただいま御説明いただいた資料の中の、資料2(1)ですけれども、こちらのほう、20ページのところで、有毒ガスの適合性の評価をされていますけれども、この中で、引用文献として、「六ヶ所ウラン濃縮工場における六フッ化ウランが一般公衆に与える放射線被ばく及び化学的影響に関する現状確認の報告書の補正について」というものを引用されているんですけども、なぜこれを引用されたか、そのお考えを説明していただければと思います。お願いします。

○田中知委員　お願いします。

○日本原燃（有澤グループリーダー）　こちらにつきましては、こちらに示しておりますように、現在、規制庁さんのほうに提出をして審査中のものというふうに認識をしております。が、日本原燃としまして、ウラン濃縮工場における化学的影響に関する現状確認ということで、現状、このような報告書を提出させていただいているということで、引用をさせていただきました。

○津金チーム員　おっしゃるとおりで、現在、この報告書というのは国のほうに提出されているんですけれども、こちらの報告書における前提が、もともと既許可、既にある許可における最大想定事象というものを想定した結果を記載してありまして、いわゆる設計基準ですか、新しい新規制基準に基づく考えには基づいていない評価を行ったものが載せられていると認識しておりますので、それをあえて、この新規制基準の適合性のところで用いられたところに何か深い意味があるのかどうか、教えていただけますか。

○田中知委員　お願いします。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃、石原でございます。

今ほどの御質問でございますが、今、我々が持っているデータを使ったというだけでして、それほど深い意味はないんですけども、御質問の趣旨は、そういう回答で合っていますでしょうか、回答として。

○津金チーム員　やはり新規制基準適合性の評価ということであれば、濃縮のほうの評価も、新規制基準の適合性の評価に沿ったものを、当然、我々、審査することになりますので、この既許可に対する評価を用いることはあまり適切ではないのかと考えております。

以上です。

○田中知委員　どうぞ。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃、石原でございます。

御指摘の点は理解いたしましたので、もう一度持ち帰って、評価をして、回答をさせていただきます。

○田中知委員　あと、いかがでしょうか。

どうぞ。

○塩川チーム員　規制庁、塩川です。

資料でいうと、資料番号5(1)、第十五条第6項の内部発生飛散物による損傷の防止のところですけれども、内部発生飛散物の発生防止に対するソフト面の管理については、日常

点検等で既になされていることだと思います。今回、ポンプ等の回転機器に関して洗い出した結果、新規制基準後に新たに付け加えたソフト面の管理というものがあったのかどうかという点と、あと、回転機器の管理の面で、特に留意している点について、何かありましたら御説明いただけますでしょうか。

○田中知委員　お願いします。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

まず、最初の御質問の件なんですけれども、回転機器については、特に新たに追加したものはございません。これは従来からある敷設しているものについて、その機能が有効であるということでございます。

それから、ソフト面で追加がございますかという御質問だったと思いますけれども、具体的に申しますと、これは今回のADRBの中ではございませんけれども、2ページ目のところにございます、なお書きでございます。これらについて、特にクレーンなんかで保守作業とか、そういう通常の運転と違うところで使うクレーン等がございます。こういうものについては、従来から、特に安重――安全上重要な施設に対して影響がないかということを確認しながら作業をしてございますけれども、今回、新規制基準ということになりまして、安全機能を有する設備ということで対象が広がっておりますので、そういう意味で、こういう特別な保守作業とか、そういうものをするときに、特別な配慮をして、計画書をきちんとつくって、影響のないようにということがソフト面で追加されることになります。したがいまして、こういうものについては、保安規定のところですね、そういうところできちんと決めていきたいというふうに考えております。

以上でございます。

○田中知委員　よろしいですか。

どうぞ。

○塩川チーム員　規制庁、塩川です。

あと、回転機器の管理で特に留意している点を、御説明いただけますでしょうか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

回転機器については、先ほど申し上げましたように、過回転防止とか、それから、誘導電力で動いておりますので、回転が激しくなってブレードが破損するということは考えられないんですけれども、日ごろの点検、これは、ある周期的にやってございますけれども、機器によって違いますが、その点検の中で、そういう危険性がないのかどうか。それから、

そういう過回転防止、あるいは、そういう誘導機能に影響がない――特に健全に働いているかということを確認して、点検を周期的にやってございます。

ブレードについても、点検を実施いたしまして、亀裂等があって、特にそういうおそれがあるかどうかということもあわせて点検いたします。

○田中知委員　よろしいですか。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃、石原ですが、1点、補足をさせてください。

今の御質問、恐らく、これまでやってきた設計の確認として、今回、12ページ、14ページで、こういう設計をしているので大丈夫だというお話をさせていただきました。当然ながら、こういうクレーンの二重ワイヤですとか、回転機器については、過回転防止の機能が生きていること、こういうことが、結局は全ての前提条件になっています。この維持をしていく、機能維持をしていくことが一番今後大事なことになりますので、そういった機能維持ができるシステムは、当然ながら、手順の中で管理をしていくということは、今後やっていかなきゃいけないことだというふうに理解はしています。

○田中知委員　どうぞ。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

こちらの、今の問題意識というのは、もともと、この内部発生飛散物の中で、クレーンの把持機能とか、一部については、従来から見てきた、燃料落下とか、そういう部分についてはかなり慎重に見てきたところはありますけれども、多分ここの基本は、原子炉なんかでいうタービンミサイルとか、そういうところがもともと主なんですけれども、再処理施設の中の、そういうもの、特に回転機器とか、そういうものというものというのについて、改めて明確化をさせていただきました。

そういうことによって、もともと、皆さんが、そういう点、要するに、要はケーシングなんかも含めて、見るべき観点が、規制との関係で見るべき観点が、多分、こういう部分、要は内部発生飛散物、そこのガードをするという観点でこれから物を見ていっていただかないといけない。

それぞれ、ポンプとか、そういうものについて、機能の維持ということはこれまでやってきていると思うんですけれども、それに加えて、見るべき観点が、ある種増えてきているというところをきちっと、これが多分、現実的には保安規定のほうにやっていくと思うんですけど、そこの部分というのが、従来は、規制との関係の中ではあまり明確になってなかった。よって、見るべき観点というのが重要で、回転数がいいとか、電流がいいとか

という話とは別に、内部発生飛散物に対するガードを適切にできるように、だから、ボルトの緩みとか、そういうところを多分加えて、例えばですね、そういう部分が加わっているんじゃないかということで、慎重にそこをやっていただきたいという、そういう趣旨で御質問をしたと。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

おっしゃるとおりだと思います。その点については、例えば外観点検という点検がございますけれども、今までは、外観点検というのは、特に大きな傷がないか、今おっしゃったように、機能ということに影響がないかという主眼で見てまいりましたけれども、内部発生飛来物という観点で、そういうものが飛び出してこないかというような、きちんとした項目を定めて、外観的にしっかり見ていくということになろうかと思います。

○田中知委員　あと、いかがでしょうか。

どうぞ。

○田尻チーム員　規制庁の田尻です。

幾つか基本的な事項も含めて、確認させていただきたいんですが、資料1で、3ページのところで、今回、こういったところを対応しましたという整理で出されているかと思うんですが、基本的に今回説明いただいたものというのは、何度も話が出ているように、明確化というところになりますので、実質的には、以前から対応されていた部分がほとんどかと思っております。

その中でなんですけど、資料の中で、「既許可申請書本文ロ項における記載の有無」というので、○、×、書かれているんですが、これ、別の項のところにある程度記載があったものもあったような気がするんですけど、あくまでここはロ項で、全くあったかなかったかということでよろしいですかね。まず基本的な確認です。

○日本原燃（有澤グループリーダー）　はい。おっしゃる、御指摘のとおりでございます。ロ項に記載があったかということで、まず確認をしております。ないものについては、ロ項に記載をするというものと、あと、一部、その他の項に書くものが適切というものについては、その他の項目に追記をしたということで、一応全ての条文について、きちんと本文で設計の基本方針を述べるということで、補正をさせていただいております。

○田尻チーム員　続けて、事実確認なんですが、今回なんですけど、いろいろ条文でこういう対応をしましたというのが書かれたかと思うんですけど、実質的に、新たな制度、設備であるとか、ソフト面の対応をとられたというのは、制御室でカメラをつけたであると

か、保安電源設備の1相開放故障とか、あと、通信連絡を少し増やされたとか、それぐらいと思っておけばよろしいですか。何か、いや、申請書に書いてあった、書いてなかったというんでは、ほとんど書いてなかったとは思っているんですけど、実質的にとられていたものがほとんどだと思っているんですけど、その中で追加されたものというのを一応確認してよろしいですか。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃、石原でございます。

追加したものといいますと、今、御指摘があった点でございます。制御室のカメラ、あと1相開放故障の対応、あとは、通信連絡設備ですね。そのぐらいでございます。

○田尻チーム員　わかりました。

あと、今回の条文の中でなんですが、今回、設計基準ということで確認させていただいているんですが、例えば制御室であるとか、通信連絡設備というのは、重大事故でも当然条文として出てきますし、安全避難通路は、重大事故の条文には出てこないですが、基本的な条件として確認しなければいけないところというのが出てきますので、基本的に設計基準では、今までの対応をとられていたものなので、そこまで確認することがないかもしれないんですが、重大事故においては、もっと細かく詳細に確認すべきところがどんどん出てくるかと思いますので、その際には改めて確認させていただければと思います。

また、今回、二十六条の緊対所であるとかというのは、まだ補正が出ていないので確認の概要に入っていないんですが、緊対所のところで、例えば通信連絡であるとか、計測制御であるとか、関連する条文が、今、説明いただいたものの中にも含まれているかと思うんですけど、緊対所の確認の中で、改めて確認が必要になれば、そのときにもう一度確認することになるかと思います。

また、今、お話があったように、新たに追加されたものというのはほとんどない状況かとは思いますが、申請書の書きぶり、どこまで申請書に書いていただいて、今出てきているものが適切かどうか、規則に合わせて、足りないものかないか等に関しては、ヒアリング等でも細かく確認させていただくことになると思いますので、よろしくお願いいたします。

ちょっとだけ、最後に、中身に入ってなんですけど、二十七条の通信連絡設備なんですけど、別に今までも設備としてあったから、そこまで心配はしていないんですが具体的な台数であるとか、設置場所とか、少し確認してもよろしいですか。今見ていると、こういったものを設置しますという、緊対所にあります、制御室にあります、現場にありますと

いうところまでは確認できるんですが、具体の中身を少し確認させてください。

○田中知委員　お願いします。

○日本原燃（新岡計装技術課長）　計装技術課の新岡です。

場所ですね。5ページに概要を書いておりますが、これ一つ一つ御説明すると、ちょっと長くなってしまいますので、具体的には、6ページ以降にポンチ絵で描いておりますが、かいつまんでお話ししますと、6ページを例に御説明しますと、ページング装置は、通信の制御盤がございまして、スピーカーとか、各建屋の各フロアに適切な距離を持って設置しておりまして、所内携帯電話、いわゆるPHSですけども、これも電波が、これは端末を各要員が持って歩いているんですが、その要員が移動しても電波が通じるようなところで適切につけてあるような状態ですね。

下のほうの制御建屋なんかは、中央制御室に、こういう専用回線電話などがありまして、マイク操作器もありますと。あとは、緊対所にあります。

○日本原燃（石原課長）　すみません、日本原燃、石原です。

これをずっとしゃべっていてもしようがないので、申請書に書かれているのは、資料10(1)の10ページの表しかないので、ここに、台数と設置場所も含めて整理をして、回答をさせていただきます。

○田尻チーム員　規制庁、田尻です。

要は、対応するときのために必要な台数がしっかり用意されていますよというのを確認したいだけですので、ヒアリング等でもいいので、確認させていただければと思います。

その際に、例えば9ページで、外部電源喪失時にでもこういうふうに用意できますよというふうに書かれていると思うんですけど、通常時だったら、この台数だけで外部電源喪失時でも最低この台数はカバーできていますよとか、そういった形で説明をいただければ一番わかりやすいかと思いますので、よろしくお願いいたします。

○日本原燃（石原課長）　了解いたしました。

○田中知委員　あと何かございますか。

どうぞ。長谷川さん。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

ちょっと、一番最初の質問に戻って、最後がちょっとよくわからなかったんですけれども、濃縮工場の六フッ化ウランのところの漏えいの話ですけど、原燃の考えとしては、この考えを改めて、別の検討というか、その検討の仕方を改めて持ってくるということなの

か、どういう意図で検討しますと言われたのかが、ちょっとよく理解できなかったんですが。

○田中知委員　お願いします。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

今回、こういう資料を引用させていただいたのは、結局、私ども、同じ事業者ですので、最新版を持ってきたわけなんですけれども、これはお互いに許可申請の中身に、今、並行審査されているものでございますので、ですから、今、考えてみると、先走ったかなという気がちょっといたします。

今、私どもは審査をやっていただいているということになりますと、そのよりどころとなるものは、許可いただいた範囲でやるか、それか、もしこういうふうな並行審査のものでしたら、客観的事実というような観点でやるべきだと思いますので、その辺をもう一度検討した上で回答させていただくということで考えております。

○石井チーム長補佐　規制庁、石井です。

ちょっと揚げ足を取るようですが、濃縮に関しては、現状確認は、並行審査というのはあまり適切ではなくて、審査とは別に、委員会決定に基づいて、旧指針というところの最大想定事故で評価をするというやり方をとっていて、新規制基準に基づく審査は、別途申請が出されていると。あえて、既に新規制基準の前の段階で決まっている最大想定事故での評価を引用した理由は何ですか、というのが我々からの御質問です。

○日本原燃（青柳担任）　すみません、この件については、今現状で判断させて答えさせていただいておりますけれども、やはり明確に許可されたものをベースに、私どもは、新しいものを申請するというのが筋だと思いますので、そういった観点で既許可のものを使わせていただくというのがいいのかなというふうに思います。ちょっとこの辺、もう一度整理した上で、方針も御説明したいと思いますので、よろしくお願いいたします。

○田中知委員　はい、お願いします。

あとはいかがでしょうか。

よろしいでしょうか。

今の中で何点か検討していただくことがございましたが、重要なこと、先ほどの話と重複するかわかりませんが、2点ほどお願いしたいと思います。

まず、設計基準のうちで、第十四条の安全避難通路、第二十条の制御室等及び第二十七条の通信連絡設備に係る事項は、重大事故対策にも関連する部分でございますので、今後

の重大事故対策の適合性審査の中で改めて確認を行いたいと思います。

もう一つでございますが、新規制基準対応で、申請書に記載された事項のうち、設計変更を伴わない事項については、今後、事務局にてヒアリングを実施して、内容を精査し、必要があれば検討事項として、次回以降、審査会合の議題に上げていただきたいと思います。

じゃあ、よろしければ、次の議題に行きたいと思います。

資料13関係でございます。外部火災関係でございますが、前回、12月8日の審査会合で指摘した事項に対して、日本原燃のほうから、まず回答をお願いします。

外部火災による損傷の防止に関するものでございます。よろしくお願いします。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

それでは、資料13に基づきまして、前回の宿題について、我々の考え方を述べさせていただきます。

まず、ページ、5ページですけども、一つは、この赤字でかかっておりますように、近隣工場の火災の対象選定について、選定の考え方、選定フローについて説明してくださいということだったかと思います。

それで、青字枠の下のところに書いておりますように、再処理施設周辺10kmにわたります石油コンビナート等特別防災区域、危険物施設、及び高圧ガス貯蔵施設、これは網羅的に調査いたしました。

どういうふうに調査したかということにつきましては、危険物施設だとか高圧ガス貯蔵施設、これにつきましては、危険物の設置許可申請書、高圧ガス保安に基づく申請書並びにこれらの施設への聞き取り調査、こういうものを実施いたしました。

その実施した結果ですけれども、下の表に書いてあるとおり、まず、むつ小川原地区石油コンビナート等特別区域、これにつきましては、この三つの施設がございます。それ以外に、その他危険物施設、これは99施設が登録されております。それらについて、網羅的に調べました。そのうち、代表的なものといたしましては、ここに六ヶ所ウラン濃縮工場から、周辺にございます企業さんの屋外タンク貯蔵所、こういうものがございました。あと、高圧ガス貯蔵施設、これにつきましては、六ヶ所10km周辺に10件ございまして、MOX燃料加工施設のもの、あとはプロパンガス販売所のようなものがございました。

これらは、次に6ページへ行っていただきまして、どういうふうに選定したかということで、改めてフローをここに書かせていただいております。

それで、調べました評価対象につきまして、それらが距離的にどうか、その影響がどうか、六ヶ所再処理工場への影響がどうかということで、それぞれ選定をいたしました。近隣工場でいきますと、候補として挙げられたのは、石油備蓄基地でございます。

それ以外に、7ページ目ですけども、高圧ガス貯蔵施設、これらにつきましても、それらの距離並びにその影響、それらを評価いたしました結果、MOX燃料加工施設が対象と挙げられたという形で、こういうふうに整理をいたしております。

8ページ以降には、どういう形でそれらを選定したのか。それと、それがどこに配置されているのかということを、図面の中に表させていただいております。こういう形でそれぞれについて選定をして、対象を絞っていったというところでございます。

以上が一つ目のコメント回答でございまして、12ページ目へ行っていただきまして、次のコメントといたしましては、消防体制、連絡系統、指揮命令系統、これらについてどうなっているのかについて御説明してくださいということだったと思います。

まず、消防計画ですけれども、消防計画につきましては、再処理事業所には四つの消防計画がございます。これは何で四つあるかと。現在の考え方は、火災発生時の初期消火活動、入館者、それぞれの火災が起こったときに施設誘導等の初動が迅速に行えるということで、四つの消防計画を現在有しているところでございます。ここに書いているような四つの消防計画がございます。

それ以外に、自衛消防隊組織というのを我々は持っております。自衛消防隊というのは、消防計画に基づきまして、消防活動を効果的、かつ、発生時の被害を最小限にとどめるために、初動の迅速性を考慮して、自衛消防隊というのを定めております。

13ページ以降に、それぞれの消火体制がどうなっているのかと。四つの体制がどうなっているのかということを、ここに、13、14、15、16ページまでに書かさせていただいております。

17ページへ行っていただきまして、夜間と昼間はどういう関係になっているかということですけども、まず、夜間についても、迅速な連絡だとか、消防活動が行えるというように、警備員又は当直長が対応できる体制というのをとっております。具体的に言いますと、17ページの上のところでございますけれども、夜間につきましては、指揮者は再処理正門警備所にいまして、そこから指揮をすると。工場内につきましては、統括当直長が指揮をする、というような体制になっております。

18ページ目へ行っていただきまして、こちらのほうに、通報連絡と人の移動について書

かさせていただいております。

まず、青い線が通報連絡の系統。それと、紫色っぽいのが、これが人の移動というものでございます。

まず、18ページ、外部火災一つを例に説明させていただきますと、まず発見者が、昼間ですと、防災管理課長、こちらに連絡いたします。防災管理課長は防災電話を持っておりますので、その防災電話で、正門警備所のほうに出動指示をいたしまして、正門警備所のほうから消火専門隊のほうへ出動連絡というのが行きます。それで、委託の消火専門隊が火災現場に駆けつけるということになっております。

それとともに、防災管理課長は、事務本館の警備室にも連絡いたします。その事務本館の警備室のほうからは一斉放送をいたしますので、一斉放送を受けた消火班、これは社員で構成いたしておりますけれども、これが火災現場に急行する、というような形になっております。

それとは別に、一番下のところですけれども、この場合でしたら、事務本館の緊急対策室のほうに自衛消防本部というのができまして、こちらのほうで情報収集、指揮を行うというような体制になっております。

19ページ、これが夜間の場合で、21ページが再処理工場における火災の指揮命令系統でございます。これらについても同じような形で書かれております。

22ページへ行っていただきまして、火災現場における体制をどうするかということですけれども、火災現場には、先ほどございましたように、社員で構成された消火班、委託の消火専門隊、あと、公設の消防と、3者が行くことになりますけど、まず、一番最初に行った者が早急の消火活動を開始すると。ただ、公設消防が到着した場合には、公設消防の指揮のもとに消火班、消火専門隊が入りまして、公設消防の指揮に従うというような体制になっております。

23ページへ行っていただきまして、火災防護計画と消防計画の関係について説明すること、ということがございました。

火災防護計画につきましては、防火帯の維持管理、外部火災が発生した場合の対応消火活動、工場の運転停止等原子力安全に係る事項を記載すること、ということとして考えております。

それで先ほど、四つの、現状、消防計画があるというふうに御説明いたしましたけれども、今回、火災防護計画を新たに制定するということになりましたので、これを機会に、

四つある消防計画、これらにつきましても見直しまして、それらを統一的に火災防護計画とリンクづけしていくということで、先ほど、現状ということで、今、四つの消防計画があるということを御説明いたしましたけども、これらについても、これを機に見直して、統合的にしていくということで、今、検討しているところでございます。

以上です。

○田中知委員　ありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に関しまして、規制庁のほうから、御意見、質問等ございましたらお願いします。

どうぞ。

○三浦火災対策室長　規制庁、三浦でございます。

コメント回答については、2点目の消火体制につきまして、2点目と3点目になるかというふうに思いますけれど、こちらのほうから、火災防護計画に基づきまして、その消防計画の見直しを行いますというような方針でお答えいただきましたので、そういった方向で議論をしていただきたいと思いますけれど、私どものほうとして申し上げますのは、まず最初に、消防計画のほうの御説明をされているんですが、消防計画は、これは消防法に基づいて、むしろこれは建物の中の人の安全という観点からつくられていて、その結果、この四つの計画に分かれているということだと思いますけれど、私どもとしましては、まさしく、そちらのほうのコメント回答にも書いていますけど、原子力安全のために、その火災に対してどういうふうに対応するかということについて、事業者全体で、どういう組織で、責任者で、体制で臨むのかということにつきまして、また、特に内部の火災以外にも、外部の火災等の対応も含めて、どういうふうに対応するかということをまずきちんと整理していただきたいというふうに思っておりますので、それについて、まず御説明をしていただきまして、また、それを整合性を持った体制で、消防計画等も含めて、その具体的な体制というのを詰めていただきたいと思っておりますので、よろしく御検討をお願いいたします。

以上です。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

先ほどいただいたコメントに基づき、今後、改正、訂正の中では、その辺を含めて整理していきたいというふうに考えております。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

今、この体制とかの見直しを行いますということだったんですけど、今回、これから多分重大事故のほうも申請を、申請というか、補正をするということですけれども、今回、この手の類いというのは、相当これからソフトウェア部分というか、こういう部分が非常に重要視を、新規制基準の中では、しているわけなんですけれども、かなりやっぱり安易に持ってきているような気がして、今までと同じだから、ここに来てちょっと質問すると、直しますというところでは、ここから先しっかり、こういう体制について、考えて、持ってきていただく必要はあるんじゃないかなというのを、今回、前回からのやりとりも含めて、これは消防体制は多分一つの事例だと思うので、これは多分重大事故とか、いろんなことになってくると、この手の体制が相当統合化されて、システマチックにきちっと動かないと、どこかでスタックしてしまう。

今回も非常に、皆さんの説明、前回も、火災なんかの話で、外部の火災が起こったとき、コンビナートとか森林火災が起こったときに、再処理工程の運転をどうするかという問題があった。そういうところときちっと関連づけをしていただくときに、中がどうやって動くんだという話もあるわけですし、そういうところも含めて、ハードウェアだけでなく、こういう部分というのが今回相当審査上、重要なポイントだというふうに思っていますので、これ以外も含めて、きちっと体制の部分については、検討した上で、ここで説明を――ここに来て、もう一回、ちょっと言われただけで、見直しますと言うのは、あまりにもちょっと安易過ぎると思いますので、ちゃんとした検討をして、その十分なことについて説明をできるぐらいのレベルで持ってきていただきたいというふうに思っています。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

今、御指摘いただいた点を踏まえまして、しっかりやりたいと思います。確かにこれからは、いわゆる重畳現象――今まで事業単位で、設計基準事故を考えてまいりましたけれども、外的要因で、重畳、こういったことを考えると、今おっしゃるとおりでございますので、しっかり検討をしたいと思います。よろしくお願いします。

○田中知委員　あと、規制庁のほうから何かございますか。

よろしいでしょうか。

今、規制庁のほうからも要望がございましたけども、本日、日本原燃から、消防体制について見直すとの説明があったところでございますけども、火災防護計画の方針、考え方につきましては、消防計画との関係を含めて、十分検討し、整理した上で説明いただきたいと思いますし、また、これから重大事故関係とか、いろんなソフト的なことが重要でご

ざいますので、しっかりと御検討をいただいて、お進めいただけたらと思います。

それでは、三つ目に行きますが、資料14の竜巻関係でございます。

外部からの衝撃による損傷の防止のうち、竜巻による損傷の防止について、前回の審査会合における指摘事項に対する回答を、まず、日本原燃のほうから御説明ください。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

資料14に基づきまして、外部からの衝撃のうち、竜巻について、前回のコメントについて御回答させていただきたいと思います。

5ページ目、開いていただきまして、1点目が、主排気筒モニタ、この監視機能を維持する必要について、24条を踏まえて説明することと。また、代替設備が使えることについても説明すること、ということとしてございました。

まず、二十四条におきましては、この前御指摘あったとおり、運転、停止時、異常な過渡変化、設計基準事故においても、再処理施設の放射性物質の濃度、線量を監視するということが求められております。そういうこともございまして、我々は、主排気筒の排気モニタを監視設備として放射性希ガスの監視を行うということで申請しているところでございます。

それで、竜巻により、主排気筒の排気モニタ、これが機能が喪失した場合ですけども、これにつきましては、まず、代替機、これを竜巻の影響を受けないように監視するということを考えております。その竜巻の影響を受けないところに保管しております代替機を持ってまいりまして、監視等の措置をすみやかに行うということで、二十四条に求められています監視機能の維持は可能というふうに考えております。

それと、6ページ目につきましては、主排気筒モニタがございます管理建屋、こういうものかどういうときにやれるかということですけども、管理建屋につきましては、まず、構造全体といたしましては、風荷重等におきまして、耐震時のせん断ひずみとの関係から大丈夫だということは確認しております。この管理建屋の破損が起きるのは、飛来物、これによって破損が起きるということで、十分、代替設備をもって機能の維持は可能ではないかというふうに考えております。

次の7ページへ行っていただきまして、フジタモデルを適用することの妥当性について説明すること。また、フジタモデルの評価における保守性の取り組みについて説明すること、ということでございました。

まず、我々が、どういう観点からフジタモデルを採用したかというところを、8ページ

のほうにまとめさせていただいております。

まず、フジタモデルの採用に当たりましては、日本保全学会のほうが、原子力規制関連事項検討会というところをもちまして、一つ目のポツですけども、ランキン渦モデル、これは、上昇流が地表面から上層まで一様に存在し、飛来物が落下しにくいモデルであり、実現象に比べて保守的な結果を与えると。一方、フジタモデルは、地表面の風速場をより的確にモデル化しており、過去の竜巻被害実績の再現性で検証されているということが報告されております。

その下のほうに書いておりますけれども、示しておりますけれども、飛来物の評価モデルといたしまして、ランキン渦モデルとフジタモデル、あと、非定常乱流渦モデルというのがございますけれども、それらのメリット、デメリット、問題点ということが、これらが保全学会のほうで報告されております。これらにつきましては、16ページのほうに少し詳しくモデルの絵と、それと、20ページ以降に、過去の竜巻の被害、米国、それと、主には佐呂間ですけども、佐呂間の竜巻の状況から、車の飛散がどうだったかというところを検討しているのが、26ページ、27ページにございますけども、佐呂間で起こった自動車の飛散状況、これをフジタモデルで計算した結果、非常に合っているというような報告がなされております。

ということで、我々は、日本保全学会のこの報告をもちまして、フジタモデルというのは、それ相応にある程度検証されたものということで、使用したところでございます。

それで、それらについて、どういう余裕をとったかということですけども、10ページ目、フジタモデルで竜巻の風速設定値100mで、構内にあります車両、これをプラントウォークダウンして調査した結果の車両について適用して計算をしてみました。その結果といたしましては、乗用車ワゴン2というものと軽自動車2、これが飛散距離として約165m飛ぶという結果が得られました。これにつきまして、保守的に200mとして車両の最大飛散距離というのを設定いたしました。

ここは、我々といたしましては、フジタモデルというのは、日本保全学会がそれ相当に検証されたモデルであるということと、計算結果につきまして、165mに対して200mの保守性を求めて、その飛散距離を設定したというところでございます。

次に、11ページ以降ですけども、前回、車両の運用について御説明いたしましたけれども、それぞれの運用のところにどういう余裕があるのか、本当にそれで運用できるのかというような御質問だったかと思います。

まず、車両の運用の基本的な考え方ですけども、車両につきましては、飛来物対策区域内では、原則といたしまして、車両は駐車を禁止すると。やむを得ず駐車する場合におきましては、あらかじめ竜巻により飛散しないように固縛しておくか、または、竜巻により飛散しない場所に駐車するということを考えております。ただ、どうしても構内ですので、入らざるを得ない車があるということで、それらにつきましては、三つ目のポツですけども、あらかじめ定められた駐車区域へ避難する。または、あらかじめ決められた竜巻避難区域に飛来しないように車庫に退避する。または固縛する。これらの対策をとることとしております。

それらにつきまして、12ページ以降ですけども、どういう形でそれらの時間を類推したかということですけども、後で御説明いたしますけど、車両台数につきましては、保守的に60台。また、構内の速度につきましては、30kmですけども、ここでは保守的に10kmというスピードで計算しております。また、退避距離につきましても、実際は740m程度でございますけれども、保守的に800mという距離を想定しております。

また、車につきましても、3カ所――右の絵を見ていただければ、3カ所、避難場所は準備しておりますけれども、一番遠いところに全部の車が避難するということで、60台全てが、一番離れたところに避難するということで、モデル上も、保守性を持って計算をしております。

12ページ、一番下のポツですけれども、避難については、まだ訓練は実施しておりません。今後、この冬の間に避難訓練を実施することによって、これらの検証を実施していくということを考えております。

13ページ以降に、それぞれ車両をどういうふうにカウントしたのかということを記載しております。

一例として、社有車について御説明させていただきますと、社有車というのは、業務に従事する運転員が、現場巡視等を目的として使用するものでございます。

運用管理といたしましては、使用していない社有車、これは、「車両に対する飛来対策区域」外に駐車するか、飛来物対策を施した車庫内に駐車するということを考えております。ただ、どうしても社有車を使用して現場巡視等へ移動する場合につきましては、飛来物防止対策を施した駐車区域へ駐車するということを、基本的な考え方としております。

ただし、どうしても中で動かざるを得ない車があると。これらをどういうふうに推定したかということですけれども、これらにつきましては調査をいたしました。調査いたしま

した結果、防護区域内には60台の社有車がございました。そのほとんどについては、社有車は駐車区域に駐車しております。ただ、ここでは、保守的に、20台が動いているということで想定して、検討をしたところでございます。

警備車両につきましても、同じように、ほとんどについてはとまっておりますけども、20台として計算をしたり、一時入庫車につきましても、調査した結果に基づきまして、1日40台ぐらいが、延べとして入ってきますけれども、そのうち20台が同時に作業を行っているというようなことで想定したものでございます。

ということで、60台の車が一度に移動するということで、15ページ、ちょっと絵が見づらくて恐縮なんですけども、それぞれ3カ所に逃げるんですけども、退避することができるんですけども、1台目から6秒置きに60台の車が1カ所に逃げるということで計算をしたところでございます。

ということで、我々、フジタモデルにつきましては、日本保全学会の報告書をもとに、ある程度検証をされたものとして採用したと。余裕につきましては、165mに対して200mということで、距離を、余裕を持たせたと。

車両の退避につきましては、それぞれ自動車の退避スピード、あと、退避する車の算定、退避の仕方、それぞれのところに余裕を持たせて評価をしたというところでございます。

以上です。

○田中知委員　ありがとうございます。

それでは、ただいまの御説明に対しまして、規制庁のほうから、意見、コメントをお願いします。

どうぞ。

○竹内チーム員　規制庁、竹内です。

今日、御説明いただいた中に、幾つか質問があります。

最初の主排気筒モニタの件ですけれども、これは、5ページにありますけれども、速やかに代替品による監視を行うということがありますけど、細かいところは、前回、田中チーム長からもヒアリングで確認するようにということがありましたので、主排気筒モニタが許容される計測時間とか、サンプリング間隔とか、あると思うんですけども、その法令上の要求との関係で、どれぐらいで代替品がインサービスできるとか、そういったところはヒアリングでお示しいただければと思います。

それから、2点目ですけれども、10ページの、飛来距離が165mに対して、保守側に200m

と、設定したということですけれども、この差といいますか、165から200にしたところの考え方というのを、どういう考え方で、我々、前回の意見で、ばらつきといいますか、モデルの不確かさというのをどういうふうに考えたかというところを示していただければと思います。

あと、今回、このフジタモデルで出した飛来対策区域とか、あと、車両の避難所、退避所とかありますけれども、もともとこれは基本設計に該当しますので、少なくともこういった駐車場とか退避所といったところは、これも再処理施設の位置構造設備といいますか、位置といいますか、そういったところの設計条件にもなりますので、この部分というのは、恐らく申請書に記載がないと思われますので、そういったところは申請書に記載していただきますようお願いいたします。

以上、3点お願いします。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃、越智でございます。

最初のほうの主排気筒モニタ、これについては、ヒアリングの中で御説明させていただきたいと思います。

次に、10ページの、どういう考え方で保守側に165を200としたかということですけれども、27ページの、これが日本保全学会のほうで計算、評価した結果ですけれども、ここに、ケース1～ケース3ということで示されておりますけども、このケース2というのが、コア半径20mを入れて、竜巻の設計条件そのものを入れての計算結果でございます。ケース1という、一番遠くまで飛んでいる、これは22mというのを入れて計算した結果でございます。こういうふうな形に少しコア半径を変更すると飛散距離が変わるというようなことが、この中から見られることができます。

ということで、我々も、コア半径を変更――30m、ランキン渦で、竜巻の基本的な大きさというのは、ガイドに基づいて設定しております。それがコア半径30mです。その30mについて、少しずつ、そのコア半径を変更して、どのくらいまで一番飛ぶかということについて計算をいたしました。その結果、基本的には、165mをほとんど変わらない。170m弱になるという結論が得られております。ということで、フジタモデルを、同じようなことで計算したとしても、それほどの大きな変動はないというふうな検証はしてみました。

それで、次に、これをどういうふうに余裕をとるかということですけれども、これにつきましては、ほぼ165m、170mというふうにまとめられますので、それについては、我々、工学的に200mというふうにしたということで、これらにつきましては、余裕の見方といた

しましては、もう、その辺は、一応コア半径等を変更しながら、フジタモデルを計算をしてみて、この範囲に入るということは検証はしていますけれども、工学的に200mにしたというところでございます。

三つ目については、申請書のほうに、駐車場だとか避難場所、これについては記載させていただくようにしたいと思います。すみません。

○田中知委員　よろしいでしょうか。二つ目の御説明をいただいたんですけど、いかがですか。

○竹内チーム員　規制庁、竹内です。

1点目、3点目につきましては、承知しました。

2点目なんですけれども、今の御説明ですと、27ページ等の中で、このフジタモデルというのは、ほぼ、この竜巻の実現象が表現できるのであるといった前提のもとで、ですから、本来であれば、30というのは、あまり見込まなくてもいいんだというような基本的考え方に基づいて、特に30というのは、不確かさというのを含むものではなくて、念のために見込んだもの、という考え方になるのでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

私がさっき言ったフジタモデルの30というのは、竜巻の大きさでございまして、この余裕の30とは別物です。竜巻の大きさが30mなので、それで30mというのを入れて計算をしたということでございます。

それで、余裕のほうは、おっしゃるとおり、結果として165mという結果が得られました。それを少し、竜巻の半径、それを30mというのを変更していくと、少し遠くまで飛ぶという結果が得られます。それが大体、マックスでも170mぐらいという評価をしております。その170mに対して、余裕を持って200mにしたというところでございます。

○竹内チーム員　規制庁、竹内です。

すみません、今、口頭での御説明ですと、なかなか理解できないところもありますので、その辺、もう少し、できれば紙なんかに書いていただいたほうが、より論点が明確になるのかもしれないんですけれども、その辺は何か示していただくことはできるんでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

これは、計算結果ですので、お示しすることは可能です。ただ、余裕については、我々、先ほどから申し上げていますように、出てきた結果、170mに対して、判断として200mにしたというところでございます。

○竹内チーム員　規制庁、竹内です。

今のお話ですと、余裕分の30というのは、特にそこの部分というのは、内訳というか、考え方は特に持っているわけではないということですね。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

そういうことです。

○田中知委員　先ほどの説明で、竜巻の半径を30mと考えて、ちょっとそれを大きくしたり小さくしたりするとこのぐらいに変わるんだと。その飛来距離がどのぐらいばらつきあるかというのは、主には半径で決まるんでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　フジタモデルで入れている数字というのは、ランキンで入れる数字と基本的には同じ数字を入れます。モデルが違うだけで、中に入っている車の重量だとか、空力係数、あと竜巻の仕様、そのものは同じものを入れます。ただ、フジタモデルで、27ページを見てわかるように、フジタモデルの計算結果として、そういうものは同じなんですけど、変動があるのは、その中の竜巻の半径、これを変更させると、ここにございますように、竜巻の中心と車両との距離、この関係を、ここは20mですけれども、それを、例えば22mとか18mに変更すると、少し遠い22mのほうが遠くまで飛んでいくという結果が得られております。

そういうことで、竜巻の、車との結果、それを変更して、検証をしてみたということはしております。

それで、それ以外のパラメータにつきましては、もともとランキン渦モデルでやろうが、フジタモデルでやろうが、同じ数値を入れますので、その数値による、フジタモデル固有の変動というのはないというふうに考えております。

○福西上席技術研究調査官　安全技術管理官付地震・津波の福西でございますけども、ちょっと御質問させていただきます。

10ページなんですけれども、これは、フジタモデルで計算されるときの、地上にそのまま置いた状態ということでしょうか。それとも、浮き上がっているんでしょうか。浮き上がるというのは、境界条件みたいな問題だと思いますけど、どのように考えられたのでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

これにつきましては、地上にある車ということで、フジタモデルみたいに、あるところの高さからではなくて――ごめんなさい、ランキンみたいに、あるところの高さではなく

て、地上にあるという状態で計算しております。

○福西上席技術研究調査官　そのときの、浮き上がる、浮き上がらないというのは、ある程度風速、風によって、地上に置いてあっても浮き上がってくるとか、そういう事みたいなところがある、その辺はどういうふうに考えられていらっしゃるんですか。

ただ置いてあるだけじゃなくて、風が吹いてきて、竜巻が吹くと、浮き上がるかもしれませんね。その浮き上がり――この資料の中で、浮き上がりやなんかを考える、考えないの表現がありましたけども、どのような……。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

その浮き上がる、浮き上がらないにつきましては、フジタモデルのほうは、それが評価できるモデルになっていると。その中に、風速だとか空力係数、そういうものを入れれば、その竜巻、その条件でもって車が浮き上がる、浮き上がらない、そういうことを含めてモデル化されているというふうに考えております。

だから、重ければ、当然、浮き上がらないものもございますし、軽ければ、その浮き上がる力も、浮き上がる高さもありますし、それは空力パラメータによって、当然、いろいろ変わってくるものです。

○福西上席技術研究調査官　ということで、今、その辺のところの条件、フジタモデルを使われて、地上の、使われた趣旨として、私が理解するには、ランキンだと、どうしても水平に、地上の風速が大き目に出るというところからフジタモデルを使われたのかもしれませんけれども、その辺の、置いてあるものが風速によってどのように評価されたのか、その辺を少し説明していただけるとありがたいなと思います。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

口頭であまりするとあれですので、それについては、ヒアリングの場で、どういう形でフジタモデルに入れて計算したかということについては御説明させて――それで、浮き上がる、浮き上がらないにつきましては、20ページのほうに、高さというふうには書いていますけども、これがフジタモデルで計算したときの浮き上がる、浮き上がらない、高さがどのくらいまでフジタモデルで上がったかということを計算した結果です。

○福西上席技術研究調査官　安全管理官付地震・津波の福西でございますけど、今おっしゃられたのは、そういうことで、まずは浮き上がるか、浮き上がらないかという話があって、その次、やっぱりフジタモデルの風速で考えるとどのくらいまで飛んでいくかと、そういうことでございますね。

滑っていく話とか、それから、浮き上がる話とか、いろいろあると思うんですけども、その辺をもう少し整理した形で御説明いただければありがたいんですけれども。口頭でお話しで、何かちょっとまとめていただけるとありがたいんですけど。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

フジタモデルは、まず浮き上がりも含めて計算できるモデルになっています。それについては、別途まとめてヒアリングのほうで御説明させていただきます。

○福西上席技術研究調査官　モデルなのか、解析なのか、その辺も含めて、ちょっと整理をして――力学のモデルなのか、解析の条件なのかも含めて、ちょっと整理していただくとありがたいんですけど。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

わかりました。

○竹内チーム員　規制庁、竹内です。

先ほどの説明ですと、結局、コア半径といいますか、それを変化させた場合の、ということの説明が27ページだったと思うんですが、これは、結局は条件を変えた場合に、これぐらい変わりますよという、入力が変われば、当然、変わりますよというお話のように思いましたので、一方、その30mというのは、特に具体的に内訳とか根拠というのがないということですけれども、実際、じゃあこのモデルでやって、実現象と比べたときに、そこが十分な実績に基づいたものになっているかどうかというのは、こちらの説明資料にあるもと文献を見ても、確かに、こういった現象、表現はし得るということはありますけれども、今後、検証が必要であるといった、この論文にも書かれていると、ある程度、どれぐらい乖離するのかという点というのが、考え方が、本来あってしかるべきといいますか、大体これぐらい見込んでおけば、それを上回ることはないんだろうといった見込みというのが必要かと思うんですが、その辺、何か考え方を示すことはできませんでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

非常に難しい質問なんですけども、我々といたしましては、保全学会のほうで、こういう形でフジタモデルというのがある程度過去の、特に佐呂間の事象、そういうものから検証をされているモデルであり、計算結果であるというふうに我々はまず考えております。

それに対して、どれだけ余裕をとるかということだと思うんですけれども、そこは、我々、工学的に、170を200にしたと。今お答えできるのは、そういうことでございます。

もう少し、余裕の考え方については、まとめてお答えは、ペーパーにまとめてお答えは

させていただきたいと思いますけども、今、我々が考えているのはそういうことでございます。

○田中知委員　長谷川さん、どうぞ。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

ここの竜巻の防護の話として、多分、基本設計の大きな考え方として、固縛をするか、まず退避をするかという、多分これ2通りしか、まず、ないんですよねという。このときに、固縛のほうは、それなりに設計というか、計算できちゃったりするので、設工認の段階でいろいろできそうだなという気はしています。ここは、だから、計算というのはそれほど難しい計算では決してない。

一方で、退避といったときに、この退避距離がやっぱり問題になってくるということで、そこで使う、今、多分議論をしているのが、解析的な評価というところで、どうしても、この竜巻の部分というのは、もともとの、最初に風速の設計なんかもそうですけれども、非常にまだ知見が、これまでのいわゆる構造物の構造設計みたいな部分と違って、なかなか解析と実現象の話とか、そういうのが、それほど多くの文献と照合された、検証されたというところでも決してないので、非常に難しいところだと思います。

多分、今回いろいろ整理を少ししてもらわないといけない中に、やっぱり今の説明を聞いていても、学会でこういうふうにしているからいいと思うとか、他力本願的なところがあるんですよね。結局、原燃として、工学的に見込んだ部分というのが、どういうところが自分たち、要はこのフジタモデルを使うこと自体、今、これがいいんだと言うんですけど、そこに、わからない部分というのがやっぱりどうしても入っているんだと思うんですよ。説明し切れない部分というのがどういうところにあるんだという部分を、やっぱり少し整理をするべきじゃないか。それで多分、工学的なところで、それが200なのか、250、多分この世界もよくわからないんですよね。えいやみたいな世界にやっているんだけど、やっぱりここの場できちっと――先ほど、ヒアリングの場でという話でしたけど、この場できちっと説明していただきたいと思っているのは、こういったところの、何がある程度わかっていて、この部分は、わかっていない部分がどういうところにあるんだ。一方で、別のモデルを使うよりも、このモデルを使ったほうが、よりいいんだとか、そういう部分の説明というのが、何かやっぱり体系的になってないんじゃないかというふうに、前回も含めて、少し思っています。

ですから、その辺の不確かさというのが相当大きい。多分これはモデルと実現象の乖離

もあるところもありますし、それから、これだけの原燃の複雑な建物群を考えたときに、非常に難しいんじゃないかなというふうに思っています。結局、どれを守らないといけないのかというのも、今、明確にちゃんとなっているのかどうかすらよくわからない。これだけの建物群があって、一定の、ある程度の航空機防護みたいのがされていて、車ぐらいぶつかっても大丈夫ですという話と、というのがあるんだけども、どれにぶつかってはいけない、どれを損傷させちゃいけないというのも明確じゃない中で、この距離の話というのも難しいので、総合的に少し整理を全体的にしていただいて、もうちょっとロジカルな、体系的にもう少し説明していただく必要があるのかなというふうに思っています。

その中で、最初に、申請書に、駐車場の場所を描きなさいというふうに、そういう形で竹内のほうが申し上げましたけど、結局、許可申請書の中でも、退避をしたときの考え方として、駐車場の具体的な位置関係を描けというよりも、その考え方として、結果的にこういう場所にそれをつくらないといけないとか、駐車場が若干変更になって、ちょっと遠くなっただけで、変更申請という、決して話ではないので、駐車場の明示的な場所を描けと言っているんではなくて、やっぱり基本設計とか、設計方針というものとの関係の中で、どういう位置にあるべき、どこにあってはいけない、というのがわかるようにする。

結局、そこをきちっと明確にするためにも、前に言った、考え方をしっかり持ってないと、相当そこの部分があやふやになってくるのかなというふうに思っていますけど、いかがでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

今いただいたところをもう一回まとめて御説明させていただきたいと思います。

○田中知委員　ここの資料の7ページにも、ランキン渦モデルに比べて、より複雑なモデルを使ったときには、技術的な妥当性を示せとか書いていますし、8ページにも、評価が二重丸ついていますけども、やっぱりこれが、この場合に適用できるかどうかという、技術な妥当性について、日本原燃としてしっかりと評価することが大事です。そして同時に、そこでやったときに、どれぐらいのばらつきがあるのかとかというふうなことも考え、また、必要があれば、今、長谷川さんが言いましたけど、ちょっと別のことも考えてとか、その辺、総合的に考えたような御説明を、次の会以降で御説明いただければと思います。

よろしいでしょうか。

あと、ちょっと、これに関連して、前のときに、主排気筒を防護するように設計方針を変更する旨の説明があったんでございますけど、本日、説明がなかったんですけども、こ

れについても次回以降、審査会合で御説明いただければと思います。

初めは、今日は6時まで予定していたんですけども、まだ5時前なんですが……

○大村チーム長代理　ちょっと、1点だけよろしいですか。

○田中知委員　どうぞ。

○大村チーム長代理　規制庁、審議官の大村です。

今日の、いろいろ議論を聞いていて、ふと思ったことで、前にもいろいろ議論があったかもしれないんですけど、今日も、ソフト面の対応という話が出まして、それで、当然のことながら、ハードの面と、それからソフトの面というのは、これは表裏一体、一体的なものとして保安を確保するということですね。

それで、これまでの議論は設計基準でしたので、少なくともそれをベースにした保安規定というのは、もう既にある程度のものはあるわけですし、それにしても、今までの議論で、少しソフト面の充実というのも、いろいろ言及はされているんだなというふうに思います。

特に、今後、重大事故対策ということになると、ハード面に加えて、やはりソフト面がさらに重要という面も大体あるんじゃないかと思います。それで、両方一緒に申請してくれという話にはなっていないんで、後日の審査になるかもしれないんですけど、ただ、説明の仕方として、ハード面とソフト面というのが一体、具体的にどういうふうにリンケージして、全体でどうなっているのかということは、やっぱりきちっと押さえた上で審査をしていくということが重要なんじゃないかなというふうに思います。

したがって、これはちょっと説明の仕方の問題というか、資料のつくり方の問題なんかもありますので、今後、事務局とよく相談してもらったらいいと思うんですけど、今の資料でも、今後、設工認でこういうふうな趣旨のことを書きますというのが出ていますよね。したがって、ソフト面についても、ここはこういうふうにしていくんだということが、当然、ハードを検討するときには、あわせて検討をされているはずですので、そういうこともあわせて説明なり、審査をするということができれば、非常に効率的、かつ的確な審査ができるんじゃないかと思いますので、ちょっとそれは御検討いただければいいんじゃないかと思います。

何かコメントがありましたら。

○日本原燃（青柳担任）　原燃の青柳でございます。

今おっしゃられたとおり、重大事故なんかはまさに、そのシナリオがある程度ソフト直

結でございますので、その辺はしっかりソフト面も、必要なハードとの連携、そして、先ほど出ましたような重畳、こういったものも含めて検討を今までやってきておりますので、その辺をしっかり説明させていただきたいと思います。

○田中知委員　お願いします。

本日、会合でコメントした件についてはまた整理して、次回以降、しっかりと、また、ハードとソフトとの関係もございますし、お願いしたいと思います。

今後の予定について、規制庁のほうから御意見ございますか。

○竹内チーム員　規制庁、竹内です。

今後の予定ですけれども、御希望どおり、来週、1週間後の12月22日、月曜日ですが、午前中を今確保しておりますけれども、これに先立ちまして、次回、原燃から説明できる内容というのはございますでしょうか。それから、どれぐらい説明時間を予定しているかという点と、あと、今日、チーム長からありましたけども、竜巻に対する排気筒の防護設計の検討状況とか、今日、見直すと言われました火災防護計画と、この辺につきましても、大体いつごろ説明が可能かという点について、今ちょっと見込みを教えていただければと思います。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃、石原でございます。

次回、22日につきましては、まず1件、内部火災の、せんだって御指摘をいただきました点の回答を整理をさせていただくというのがございます。

あとは、今、竹内さんから御指摘がありました、竜巻の主排気筒の防護の考え方につきましては、現時点の考え方を整理して、御説明をさせていただくのも、22日、考えてございます。

あとは、外部火災につきましても、本日、回答をしているもの以外に、前回の審査会合で御指摘いただいた分、残りがございまして、そこの回答をさせていただくということで考えてございます。

説明時間につきましては、後日でよろしゅうございますでしょうか。

○竹内チーム員　規制庁、竹内です。

承知いたしました。またヒアリング等を通して、その辺、御教示いただければと思います。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

今、竹内がいろいろ申し上げましたけれども、我々は、早い回答を別に決して求めてい

るわけではないんですけれども、一方で、最初に1週間に1回みたいなお約束を自らされているんで、それに縛られることなく、あまり拙速に回答だけという、チープな回答になってはやっぱり困りますので、その辺りはきちっと検討をした上でやっていただきたいというふうに思いますので、我々は決して回答を急いでいるということではありませんから、むしろきちっとしたものを検討して、この場で説明をいただくというふうにしていただきたいと思います。

○田中知委員　せんだってというか、1週間前にそういう今後のスケジュールの要望がございましたので、しっかりとした回答をいただければ、こちらでもしっかりとした検討、審査をしたいと思いますので、よろしくお願いします。

あと、よろしいですか。

じゃあ、なければ、ちょっと早いですけども、これをもちまして本日の日本原燃株式会社再処理施設の新規制基準に対する適合性についての審査会合は終了いたします。

本日はどうもありがとうございました。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第37回

平成26年12月24日（水）

原子力規制委員会

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第37回　議事録

１．日時

平成２６年１２月２４日（水）１４：０１～１６：３２

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

原子力規制庁

櫻田　道夫　　原子力規制部　新基準適合性審査チーム　チーム長

大村　哲臣　　原子力規制部　新基準適合性審査チーム　チーム長代理

黒村　晋三　　原子力規制部　新基準適合性審査チーム　チーム長補佐

杉山　和幸　　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

大浅田　薫　　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

井上　裕史　　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

島村　邦夫　　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

反町　幸之助　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

桝見　亮司　　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

中島　智　　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

木村　仁　　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

石島　清見　　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

小原　薫　　原子力規制部　安全規制管理官(新型炉・試験研究炉・廃止措置担当)付
安全規制調整官

横山　邦彦　　原子力規制部　安全規制管理官(新型炉・試験研究炉・廃止措置担当)付
品質管理専門官

芝山　隆　　原子力規制部　安全規制管理官(新型炉・試験研究炉・廃止措置担当)付
統括原子力施設検査官

安達　泰之　　原子力規制部　安全規制管理官(新型炉・試験研究炉・廃止措置担当)付

品質管理専門職

岡村　潔　　原子力規制部　安全規制管理官(新型炉・試験研究炉・廃止措置担当)付
統括原子力施設検査官

楠見　好章　　原子力規制部　安全規制管理官(新型炉・試験研究炉・廃止措置担当)付
統括原子力施設検査官

金子　順一　　技術基盤グループ　安全技術管理官(システム安全担当)付
技術研究調査官

山本　徹　　技術基盤グループ　安全技術管理官(システム安全担当)付
技術参与

酒井　友宏　　技術基盤グループ　安全技術管理官(システム安全担当)付
主任技術研究調査官

藤岡　一治　　技術基盤グループ　安全技術管理官(システム安全担当)付
技術研究調査官

森井　正　　技術基盤グループ　安全技術管理官(システム安全担当)付
主任技術研究調査官

林田　芳久　　技術基盤グループ　安全技術管理官(シビアアクシデント担当)付
主任技術研究調査官

独立行政法人日本原子力研究開発機構

沢　和弘　　高温工学試験研究炉部　次長

篠崎　正幸　　高温工学試験研究炉部　ＨＴＴＲ計画課　課長

山﨑　敏彦　　建設部　耐震対応整備室　室長

橋村　宏彦　　建設部　施設技術課　課長

福島　学　　安全・核セキュリティ統括部　安全・核セキュリティ推進室主査

古澤　孝之　　安全・核セキュリティ統括部　安全・核セキュリティ推進室主査

鳥居　義也　　研究炉加速器管理部　次長

永冨　英記　　研究炉加速器管理部　ＪＲＲ－３管理課　技術主幹

荒木　正明　　研究炉加速器管理部　ＪＲＲ－３管理課　技術副主幹

小林　哲也　　研究炉加速器管理部　ＪＲＲ－３管理課　主査

大河原　正美　保安管理部　施設安全課　技術主査

滝　光成　　放射線管理部　環境放射線管理課　課長代理

国立大学法人京都大学

中島　健　　京都大学原子炉実験所　教授

釜江　克宏　　京都大学原子炉実験所　教授

山本　俊弘　　京都大学原子炉実験所　准教授

堀　順一　　京都大学原子炉実験所　助教

長谷川　圭　　京都大学原子炉実験所　技術職員

４．議題

（１）日本原子力研究開発機構の試験研究用等原子炉施設（ＨＴＴＲ）の申請内容に係る主要な論点について

（２）日本原子力研究開発機構の試験研究用等原子炉施設（ＪＲＲ－３）の新規制基準に対する適合性について

（３）京都大学の試験研究用等原子炉施設（ＫＵＲ）の新規制基準に対する適合性について

５．配付資料

資料１　　日本原子力研究開発機構の試験研究用等原子炉（ＨＴＴＲ）設置変更許可申請等の申請内容に係る主要な論点

資料２－１　「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」への適合性〔第４条〕

（日本原子力研究開発機構）

資料２－２　「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」への適合性〔第１２条〕

（日本原子力研究開発機構）

参考資料２　独立行政法人日本原子力研究開発機構　ＪＲＲ－３　論点管理表（地盤・地震・津波・火山を除く）

（日本原子力研究開発機構）

資料３　　京都大学研究用原子炉施設　各機器等の安全上の機能別重要度分類について

（京都大学）

参考資料３　国立大学法人京都大学　研究用原子炉施設（ＫＵＲ）論点管理表（地盤・地

震・津波・火山を除く）

（京都大学）

６．議事録

○大村チーム長代理　それでは、定刻になりましたので、第37回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を始めさせていただきます。

本日の審査会合の配付資料につきましては、議事次第に記載のとおりでありますので、確認を省略させていただきます。

それから、出席者につきましても、お手元に出席者の名簿、それから座席表が配付されておりますので、これにつきましても省略をさせていただきたいと思います。

本日の議題は、議事次第にありますように3点ありまして、まず、議題(1)につきまして、第35回審査会合時におきます事業者からの説明、質疑応答、それから、その後、ヒアリングを踏まえまして、日本原子力研究開発機構のHTTRに係る申請内容について、これは規制庁のほうで主要な論点を取りまとめておりますので、これは後ほど提示をしたいと思います。それから、この議題(1)につきましては、地震・津波、それから施設に、両方に関連する内容になるということですので、櫻田チーム長、それからチーム長代理の私、大村、両名が出席をしているということでございます。

それから、その次に、議題(2)と(3)につきましては、日本原子力研究開発機構のJRR-3、それから京都大学のKURにつきまして、これまでの審査会合での質問の回答を含めまして、引き続き、主要な論点を踏まえての審査を実施するということになろうと思います。

それでは、まず議題(1)としまして、日本原子力研究開発機構のHTTRの申請内容に係る主要な論点について、資料1に基づきまして、大浅田チーム員、それから杉山チーム員から、順次説明をお願いします。

○大浅田チーム員　地震・津波担当調整官の大浅田です。

それでは、私のほうからは、地震・津波・火山に係る主要な論点について説明いたします。なお、冒頭、柱書きにありますように、これらは現時点におけるものでございますので、今後の審査の進捗により変更があり得ることを申し添えておきます。

まず、地盤・地震関係ですが、6点ございます。一つ目は、敷地の地質・地質構造を把握するために実施した調査・分析について、詳細な評価結果を説明すること。二つ目は、敷地周辺陸域の断層の評価において、破砕部の固結等、断層の性状のみで活動性否定の根

拠としている場合は、異なる手法による活動性否定の根拠も示すこと。三つ目は、基準地震動を策定する上で重要な点であります敷地前面海域の断層の評価について、F3-F4断層等の形状等、いわゆるとめとか、走向・傾斜等でございますが、これらの詳細な評価結果を説明すること。4点目は、本サイトは太平洋側のサイトでございますので、プレート間地震について、地震規模、震源領域等の設定に関わる詳細な評価結果を説明すること。5点目は、同様に、海洋プレート内地震につきまして、ディレクティビティ効果等を考慮した不確かさに関する検討内容も含め、地震規模、震源領域等の設定に関わる詳細な評価結果を説明すること。6点目は、「震源を特定せず策定する地震動」でございますが、これについては、基準地震動評価ガイドにある地震観測記録収集対象事例の16地震について、詳細な評価結果を説明すること。

次に津波関係でございますが、1点目は津波の評価について、波源の位置、波源の特性等の設定に関わる詳細な評価結果を説明すること。二つ目は、東北地方太平洋沖地震の割れ残り領域をもとに、プレート間地震の津波の波源を設定されていると思いますが、宮城沖～福島沖の領域を含めないこととした検討内容を詳細に説明すること。

次に火山関係でございますが、敷地への降下火砕物等の堆積量に関して、詳細な評価結果を説明すること。

地震・津波・火山関係については、以上でございます。

○杉山チーム員　原子力規制庁の杉山です。

施設関係に関しまして、6点ほどございますので、読み上げさせていただきます。

まず一つ目ですが、安全機能を有する施設に関し、ガス冷却型原子炉施設の特徴を踏まえ、施設毎の重要度に応じた安全設計に係る具体的な分類の考え方及び結果について整理すること。特に、従来の分類から変更のあったものにつきましては、変更の考え方及び分類に応じた設計方針について説明をしていただきたいということです。また、当該施設と多量の放射性物質等を放出する事故、これの拡大防止との関連について説明をお願いしたいということでございます。

次のページへ行きますと、まず二つ目ですが、外部からの衝撃による損傷の防止に関し、自然現象及び人為事象に対しての安全機能を損なわない設計であること、これにつきまして説明をしていただきたいということで、3点ほどございます。想定されました自然現象及び人為事象、これの抽出の考え方について説明をお願いしたい。それから、竜巻及び火山影響評価等を踏まえた防護設計、これについて説明をしていただきたい。それから、施

設周辺の状況を踏まえた評価に基づく防護設計ということで、これの説明をしていただきたいということでございます。

三つ目ですが、内部火災及び内部溢水等による損傷の防止に関しまして、設計基準の範囲を明確にした上で、施設の特徴を踏まえた安全機能を損なわないための対策について説明をお願いしたいということでございます。特に、内部火災につきましては、不燃材・難燃材等の使用範囲に対する考え方、これに関しまして、具体的な説明をお願いしたいということでございます。

四つ目ですが、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の評価に関しまして、今まで行ってきました特殊運転の実績との比較による解析手法の検証及び最新知見の反映等を踏まえた説明をお願いしたいということでございます。

それから、五つ目ですが、設計基準事故等が発生した場合の敷地内におります外部見学者、それから研究者、それから工場等内全ての人に対する対策及び手順等についての説明をお願いしたいということでございます。

それから、最後ですが、多量の放射性物質等を放出する事故に関しまして、事故の選定の考え方、それから評価の方法について、ガス冷却型原子炉施設の特徴を踏まえ具体的に説明をお願いしたいということでございます。事故の拡大の防止に関しまして、事故の評価に基づく対策について、二つほどございますが、事故への対処の考え方及びその設備を含めた対策等、これは放射線業務者の防護策を含めてお願いしたいと。それから、二つ目は、防止に対する措置のための所要時間、体制及び手順を含めた人が行う対策及びその教育・訓練等の実施状況、これを踏まえて説明をお願いしたいという6点になっております。

以上です。

○大村チーム長代理　主要な論点に関する規制庁からの説明は以上ということですけども、今の内容につきまして、この際、何か確認をしておきたいことなどがありましたら、事業者のほうからお願いします。

○日本原子力研究開発機構（沢次長）原子力研究開発機構の沢でございます。

特にこちらから確認はございませんので、いただきましたこの論点に沿って、順次説明していきたいと思っております。

○大村チーム長代理　新規制基準のほうでは、条文ごとに策定をしておりますので、説明の段取りであるとか、資料の確認は、この後、担当課とよく打ち合わせをしていただいて審査に臨んでいただければと思いますので、よろしくお願いします。

では、規制庁のほうからもよろしいですか、これで。特に追加することはないですね。わかりました。

それでは、ちょっと短かったですけど、議題(1)につきましては以上というふうにします。

それでは、事業者の入れ替えがございますので、2～3分、ちょっとお時間を置きます。

（休憩）

○大村チーム長代理　それでは、議題(2)としまして、日本原子力研究開発機構のJRR-3の新規制基準に対する適合性について審査を行いたいと思います。

用意していただいている資料は、資料2-1と2-2と、2点ということでありますので、まず、資料2-1について説明をいただいて、その後、質疑応答という形にさせていただきたいと思います。

それでは、説明をお願いします。

○日本原子力研究開発機構（鳥居次長）　原子力機構、研究炉加速器管理部の鳥居でございます。

資料の説明に入る前に、ちょっと説明をさせていただきたいと思います。

前回は安全機能の重要度分類について一通り御説明させていただきました。今回は、資料2-1に基づきまして、耐震の重要度分類について御説明に入りたいと思っています。ただ、前回もいただきました、あるいは論点整理という形でいただきました質問と、何らかの形で資料の中に反映させてあります。12条のほう、資料2-2のほうは、前回解説いたしました安全上重要度分類の改訂版という形で本日お持ちしています。内容的には、これまでいただきましたコメントとか質問を反映させて、充実させたものになっているかと思います。本日は、2-2については、そういった改訂部分についてを中心に解説させていただければと思っています。

もう一つ、資料としては、参考資料2という形で、これまでいただきましたコメント、質問等をまとめさせていただいた資料がつけてございます。これは我々がここの場でお聞きしました論点整理を含めて、コメント等について取りまとめたものです。この資料には、対応の状況等を書き入れていって、どのような形で説明が進んでいるのかといったことがわかるような整理表という形で使っていきたいと思います。もちろん我々がつくったものですので、コメント内容について、我々、勘違い等あるかもしれません。そういったことについては、適宜、御指摘いただければ、順次直していきたいと思っております。また、

対応状況についても順次直しながら、この場で説明というか、お示ししていきたいというふうに考えています。よろしくお願いいたします。

それでは、資料2-1に基づきまして、耐震性の重要度分類について、御説明に入りたいと思います。

○日本原子力研究開発機構（荒木技術副主幹）　原子力機構、JRR-3の荒木です。

それでは、資料2-1に基づきまして、説明を進めていきます。

まず、めくっていただきまして、目次ですけれども、今回は許可基準規則の第4条になります地震による損傷の防止に関するところを御説明いたします。

3ページですけれども、設置許可基準規則第4条の内容を記載してございます。それに対して、下のところに、JRR-3のこの規則への適合のための設計方針ということで、5点ほど記載してございます。全て読み上げますと時間がかかりますので、少し省略しながら説明したいと思いますが、1点目は、地震により発生するおそれのある安全機能喪失、それから、それに続く放射線による公衆への影響を防止するという観点から、耐震の重要度に応じまして、S、B、Cクラスに分類して、それぞれに応じた耐震設計を行うとしてございます。2点目は、Sクラスの施設については、基準地震動による地震力に対して、その安全機能が保持できるよう設計するとしております。3点目は、Bクラス、Cクラスの原子炉施設は、静的地震力に対して概ね弾性範囲にとどまる設計とするとしてございます。4点目は、Sクラスの原子炉施設が耐震重要度の下位のクラスに属するものの波及的影響によって、その安全機能を損なわないように設計するとしております。5点目は、Sクラスの原子炉施設の周辺斜面は、基準地震動による地震力に対して、施設の安全機能に重要な影響を与えるような崩壊を起こすおそれがないものと、そういうものとするとしてございます。

4ページ、5ページが、その方針に従ってクラス分けをした分類になります。こちらについては、以降の別紙の資料のほうで詳細に説明をいたします。

別紙で、特に耐震重要度分類の考え方を述べておりますので、そちらで説明をいたします。

別紙-1ページですけれども、JRR-3の耐震設計の基本的な考え方としては、以下の4点挙げております。まず、基準地震動による地震力に対して大きな事故の誘因とならないよう原子炉施設に十分な耐震性を持たせると。その耐震評価に当たりましては、JRR-3が既設炉であるということを踏まえまして、実際に保有している耐力等を考慮して行うことができるものといたします。まず、1点目ですけれども、基準地震動による地震力に対して、

原子炉プール水の喪失を防止しまして、炉心部が露出しない、冠水を維持するという構造といたします。2点目は、原子炉は、基準地震動による地震力に対して、安全に核的停止ができる機能を有するようにいたします。3点目ですけれども、重要度分類、それから地震によって安全機能が喪失した場合の放射線による周辺公衆への影響の程度に応じまして、施設の耐震設計上の重要度を三つのクラスに分類をいたします。それから4点目、原子炉施設の構造設計、配置計画に際しましては、地震の影響が低減されるように考慮をいたします。

このような基本方針に立ちまして実際に分類をしていくわけですけれども、そのときの原則としては、別紙-2に書いてありますような原則に従いまして、S、B、Cと分けてまいります。Sクラスにつきましては、安全施設のうち、その機能喪失により周辺の公衆に過度の放射線被ばく（周辺公衆の実効線量で発生事故当たり5mSv）、そういう被ばくを与えるおそれのある設備・機器、これをSクラスといたします。それから、Bクラスについては、安全施設のうち機能喪失をした場合の影響がSクラスの施設と比べて小さいもの。Cクラスについては、S、Bクラス以外でありまして、一般産業施設または公共施設と同等の安全性が要求される施設ということで考えております。

続きまして、JRR-3が施設全体としてSクラスを持っているのかどうか、どういうクラスになるのかということで、施設全体としての分類をしてございます。左半分のフローが、設置許可基準規則の解釈に記載がございますフローそのものでございます。こちらに従いまして考えていきます。まず最初に、停止・冷却・閉じ込め機能、全てが失われた状態を想定するということでございますので、炉心の全燃料要素の破損を想定いたします。そのときの影響を考えるわけですけれども、こちらは申請書の添付書類十に示した仮想事故を超えるということになります。ここで仮想事故の評価条件が右のところに書いてございますけれども、炉心の全燃料が破損すると、それから原子炉プールから建屋内に核分裂生成物が放出されて非常用排気設備によって排気筒から大気に放出するという条件で評価をした事故でございます。ここでの想定というのは、冠水維持設備、非常用排気設備も機能喪失させるということですので、この仮想事故の評価条件を超える結果になります。この仮想事故では、周辺公衆への被ばく約22mSvということで5mSvを超えますので、JRR-3の停止・冷却・閉じ込め機能、全てが失われますと、それよりも大きな――22mSvよりも大きな影響を与えるという施設になります。したがいまして、JRR-3はS、それからBクラスのものがある、そういう施設になるということになります。

続きまして、別紙-4ページが個々の機器がどういうふうに分類されるかということを考えるときのフローでございまして、こちらのフローについても、設置許可基準規則の解釈に記載がございますフローに従って分類をしてございます。

別紙-5ページが、実際にSクラスを選定したものになります。まず、停止機能のみが維持されると仮定するとなっておりますので、停止機能としては、右にあります(1)の制御棒、制御棒案内管、制御棒駆動機構、こちらを選定します。それから、炉心の形成といたしまして、(2)に示した設備、燃料要素、ベリリウム反射体、照射筒、炉心構造体、重水タンク、こちらの(1)、それから(2)の設備のみが維持されると仮定いたします。この場合、冠水維持の機能を含みます冷却機能、それから閉じ込め機能、全て機能喪失になりますけれども、原子炉は停止をいたしますが、燃料の崩壊熱除去が不十分となりまして、燃料破損を生じるという結果になります。一番右のところに書きましたけれども、ここでいう停止機能の中には、重水ダンプ系が含まれないものということで考えております。これは安全評価、添十のほうでやっておりますけれども、その中で重水ダンプ系に期待していなく、制御棒系のみで原子炉を停止できるということから、そのように考えております。このような条件のもとで周辺への影響を考えますと、全燃料要素が破損して閉じ込め機能が喪失するということですので、先ほどと同様に、添付書類十に記載しました仮想事故を超えることになります。したがいまして、(1)、それから(2)の設備だけで、それだけ機能維持されるという仮定する条件では、判定基準の5mSvを上回るというのが明らかになります。次に、冷却機能の一部が維持されると仮定するという、上から四つ目のステップに行きます。冷却機能の一部としましては、右の(3)に示す設備、こちらを選びます。原子炉プールの躯体、それからライニング、原子炉プール貫通部のシール構造、サイフォンブレーク弁、制御棒駆動機構案内管、下部遮蔽体、こういったものが維持されると。それから、それ以外にも、(4)の設備ですね、炉心から取り出した直後の使用済燃料を貯蔵するための施設として、使用済燃料プール。それから、そこの使用済燃料済みプールにある使用済燃料貯蔵ラック。それから、原子炉プール躯体と一体の施設であるカナル、サブ・プール、炉室内の詰替セルと。こういったものが機能維持をされると仮定いたしますと、崩壊熱の除去が十分となりまして、燃料破損を生じるおそれがありません。この条件で周辺への影響を考えますと、燃料が壊れないということですので、多量の放射性物質を内蔵する燃料要素に破損が生じないということで、周辺の公衆に過度な放射線被ばくを及ぼすおそれはないということになります。ここまでで選んだ設備、(1)～(5)の設備をSクラスとして選定を

いたしました。

続きまして、Bクラスの選定でございます。別紙-6ページになります。まず現行の許可、旧耐震重要度のAクラス、それからAsクラスのうちSクラスとしなかった設備になります。旧Asクラスとしては、サイフォンブレーク弁を開とするのに必要な設備、こちらについてはフェールセーフで設計していると。機能喪失があれば、サイフォンブレーク弁が開く方向に働きますので、こちらをBクラスとしております。それから、上部遮蔽体につきましては、こちらは炉心への波及的影響は確認するということで、Bクラスとしてございます。それから、旧Aクラスだったものですけれども、重水ダンプ系につきましては、制御棒系で原子炉を停止できるということで、Bクラスとしてございます。次に、安全保護系ですけれども、こちらもフェールセーフで設計していると、機能喪失でスクラムするということから、Bクラスとしております。それから、崩壊熱除去設備といたしまして、1次冷却材補助ポンプ、自然循環弁、こちらは冠水維持のみで冷却できるということで、Bクラスとしてございます。それから、非常用排気設備、それから非常用電源系、こちらについては、基準地震動で燃料破損が発生しないと。Sクラスが維持できれば、燃料破損は発生しないということで、Bクラスとしてございます。冠水維持設備以外の1次冷却系設備についても同様でして、冠水維持のみで冷却できるということで、Bクラスとしてございます。それから、重水冷却系設備につきましては、重水中のトリチウムの放出を考慮いたしましても、周辺公衆への影響5mSvを下回るということで、Bクラスとしてございます。それから、冷中性子源装置のうちのクライオスタットにつきましては、この破損で燃料要素に影響を与えないということで、Bクラスとしてございます。それから、その次に記載がございます設備が、もともとBクラスだったものですけれども、放射性物質を内蔵して周辺公衆に影響を与えるおそれがある設備ということで、原子炉プール水浄化系、使用済燃料プール水の浄化系、原子炉プール溢流系、以下、記載の設備をBクラスとしてございます。

続きまして、別紙-7がCクラスということでございます。こちらはもともとCクラスとしていた設備ですけれども、2次冷却系設備のうち炉室外の設備――原子炉建屋の外にある設備になります。それから、未使用燃料の貯蔵庫。それから、未使用燃料の貯蔵ラック。その他の原子炉補助設備。排気筒。実験利用設備。実験利用設備については、原子炉建屋外のみがCクラスということになります。

御紹介が遅れましたけれども、各設備、主要なものについては、別紙-8ページ以降、記載をしております。別紙-8が炉心構造物ということで、炉心の中心に燃料がございまして、

その周囲を重水タンクが取り囲んでいると。そういう炉心が原子炉プールの底に設置されているという構造になっております。原子炉プールの底には下部遮蔽体というのがございまして、制御棒駆動機構案内管がその中を通っているというような構造になっております。

別紙-9ページが冠水の維持設備ということで、原子炉プールの下に炉心があるということでございます。ハッチングをしてある部分が冠水維持設備になりますので、冷却系配管などに破損があったと仮にいたしましても、サイフォンブレーク弁、あるいはサイフォンブレーク孔というものがありますので、そちらが働いて、ハッチングの部分までは冠水が維持される、そういう構造になってございます。

別紙-10ページが1次冷却系設備となっております。炉心から出た冷却材というのは、$^{16}$N減衰タンク、それから主ポンプを通りまして、熱交換器、ここで2次冷却材と熱交換をして、冷やされた水がまた原子炉プールのほうに戻ってくるというような構造になっております。原子炉プールへ戻ってくる配管には、右上のところに書きましたけれども、サイフォンブレーク孔というのが設置してございます。こちらは系統図ではわかりやすいように炉心の出口側と入り口側の高さが違うように描いてありますけれども、実際には同じ高さに設置されておりまして、サイフォンブレーク弁の接続部分とサイフォンブレーク孔が同じ高さになっております。ですので、この下の部分までは冠水が維持できるという構造になっております。

それから、続きまして別紙-11ページが重水冷却系の設備でございます。重水タンクから重水の溢流タンク、それから重水ポンプ、重水熱交換器を通りまして、また重水タンクのほうへ戻ってくる系統になっております。

それから、別紙-12ページですけれども、こちらが制御棒駆動機構の図でございます。まず、左の図ですけれども、上側が原子炉プールの中の構造でございまして、制御棒案内管の中を吸収体とフォロワの燃料が上下するような構造になっております。連結桿で原子炉プールの下のほうに行っていまして、制御棒駆動機構案内管の中を上下するような構造になっております。可動コイルによりまして、電磁石の力によりまして制御棒を上下させる、そういう構造になっております。

続きまして、別紙-13、こちらが地震力の算定法ということで、まず(1)の静的地震力につきましては、建物・構築物と機器・配管系に分けて考え方を載せてあります。まず、建物・構築物のほうですけれども、水平の地震力については、地震層せん断力係数$C_i$に耐震重要度分類に応じた係数を掛け算をして、さらに、当該層以上の重量を掛けて算定すると

いうことにしております。ここで、地震層せん断力係数$C_i$は、標準せん断力係数$C_0$を0.2以上としまして、建物・構築物の振動特性、それから地盤の種類等を考慮して求める値といたします。それから、必要保有水平耐力の算定におきましては、地震層せん断力係数$C_i$に乗じる施設の耐震重要度分類に応じた係数は、耐震重要度分類の各クラスとも1.0といたします。その際の標準せん断力係数$C_0$は1.0以上といたします。それから、Sクラスの施設につきましては、水平、それから鉛直の地震力が同時に不利な方向の組み合わせで作用するというものといたしまして、鉛直の地震力は、震度0.3以上を基準といたします。それから、機器・配管系につきましては、耐震重要度の各クラスの地震力は、建物・構築物と同様でございます。それから水平震度、それから上の建物・構築物の鉛直震度、それぞれ20％増しをして求めます。こちらについても、水平と鉛直を同時に不利な方向で組み合わせるものといたします。ただ、鉛直震度は高さ方向に一定といたします。それから、(2)の動的地震力ですけれども、Sクラスの施設の設計に適用するということで、添付書類六の基準地震動から定める入力地震動を入力といたしまして、動的解析で算定するということにしております。

それから、別紙-14が荷重の組み合わせですけれども、まず、建物・構築物ですが、地震力と常時作用している荷重、それから運転時に施設に作用する荷重を組み合わせます。それから、常時作用している荷重と弾性設計用地震力または静的地震力とを組み合わせることにいたします。機器・配管につきましては、地震力と通常運転時の状態で作用する荷重とを組み合わせることにいたします。それから、地震力と運転時の異常な過渡変化時の状態、設計基準事故時の状態のうち、地震によって引き起こされるおそれのある事象によって作用する荷重とを組み合わせます。(ⅲ)として、地震によって引き起こされるおそれがなく、かつその事象によって作用する荷重が短時間で終結する場合には地震力とは組み合わせないということにしております。それから、荷重の組み合わせ上の留意事項として、(ⅰ)～(ⅳ)ということで、記載のとおりとしてございます。

それから、別紙-15ですけれども、これは許容限界に関する説明でございまして、(1)の建物・構築物のうち、Sクラスにつきましては、弾性設計用地震力または静的震度による地震力との組み合わせに対する許容限界としては、建築基準法等安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界といたします。それから、基準地震動による地震力との組み合わせに対する許容限界としては、建物・構築物が構造物全体として十分変形能力の余裕を有していて、終局耐力に対して安全余裕を持たせることといたします。そ

れから、B、Cクラスの建物・構築物については、「短期応力に対する許容応力度」を許容限界といたします。それから、耐震クラスの異なる施設を支持する建物・構築物については、Sクラスの(a)、(b)のものを適用するほか、耐震クラスの異なる施設がそれを支持する建物・構築物の変形等に対しまして、機能が損なわれないものといたします。それから、(2)が機器・配管に関するものですけれども、Sクラスの機器・配管につきましては、弾性設計用地震力または静的震度による地震力に対しては、降伏応力あるいは同等の安全性を有する応力を許容限界といたします。それから、基準地震動による地震力との組み合わせに対しては、相当部分が降伏して塑性変形したとしても、過大な変形等が生じて施設の機能に影響を及ぼすおそれがない、そういう限度に制限をするということにいたします。それから、B、Cクラスにつきましては、降伏応力または同等の安全性を有する応力といたします。それから、地震時または地震後に動作を要求される動的機器につきましては、解析または実験等によって動作機能が阻害されないということを確認をいたします。

以上が耐震設計に関する説明でございまして、別紙-16、17ページが、参考として載せたんですけれども、それぞれの施設が、新しい今回申請した申請書でどのクラス、それから現行の許可でどのクラスか、あるいは今回申請した安全機能のほうの重要度分類のPS、MSのどれに当たるかというものを一覧でまとめたものでございます。こちらは参考としておつけしました。

資料2-1の説明については、以上でございます。

○大村チーム長代理　資料2-1の説明をいただきましたが、今の説明内容につきまして、規制庁のほうから何か意見、質問、コメント等ありましたらお願いします。

杉山さん。

○杉山チーム員　原子力規制庁の杉山ですけど、4ページのところでちょっとお願いしたいんですけども、原子炉の緊急停止のためにということで、SクラスとBクラスに分かれているものがございまして、Sクラスが制御棒、それからBクラスが重水ダンプ系というふうになっておりますけども、これらのクラスが相違していることについての詳細な説明をしていただければと思います。

それから、重水ダンプ系のすぐ下のところに安全保護系というのがございますけども、安全保護系につきましては、緊急停止機能としての安全機能の重要度分類ではMS-1ということで分類されていると思います。具体的な根拠を含めて、耐震重要度分類の考え方について、Bクラスであることの説明をお願いしたいと思います。

それから、別紙-6のところで、Bクラスの選定というのがございまして、旧耐震重要度分類のA、それからAsクラスからの分類ということがBクラスのほうになされておりますけども、現行の許可から変更された設備につきまして、分類を変更した理由について詳細な説明をお願いしたいと思います。せっかく、これAs、Aと分かれていますので、それぞれについてお願いできればと思いますけど。

○大村チーム長代理　今説明できる範囲で説明いただいて、ただ、かなり細かい話もあるかもしれないので、それはまた別途……。

○杉山チーム員　もしあれでしたら、次回の審査会合での書面での説明ということで結構でございますけど。

○大村チーム長代理　ただ、今お答えできる範囲があればお願いします。

○日本原子力研究開発機構（荒木技術副主幹）　恐らく資料を使って説明したほうがわかりやすいと思いますので、次回以降、整理して、それぞれ回答をしてまいりたいと思います。

○杉山チーム員　それで、先ほどの緊急時停止の制御棒と重水ダンプですけども、これにつきまして、例えば原子炉停止系を制御棒系だけで担保するということでございましたらば、停止信号の発生ですね、これに関しましては、独立性とか信頼性についても説明をしていただければと思いますので、よろしくお願いいたします。

それから、先ほどの安全保護系につきましては、耐震重要度分類における個別の設備・機器等の具体的な分類の方法における、機能喪失時における想定影響ですね、これについての評価も踏まえて実施していただければと思いますので、よろしくお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（鳥居次長）　研究炉加速器管理部の鳥居です。

今の御指摘について、了解いたしました。次回以降の説明資料の中で説明していきたいと思います。先ほどありました質問の回答の中、あるいはそれぞれという形になるかと思いますが、よろしくお願いします。

○大村チーム長代理　それでは、それ以外に何かありますか。

○桝見チーム員　原子力規制庁、桝見と申します。

先ほどのコメントにも関連しますけども、個別の設備について、幾つか質問といいますか、お願いをいたしたいと思います。

まず、別紙-5で、サイフォンブレーク弁については、耐震Sクラスであるという中で、同じく別紙-6で、サイフォンブレーク弁を開とする機能についてはSとしないという御説

明だったと思うんですけども、安全保護系と同様に、そういったクラスを変えているということについて、御説明を具体的にしていただきたいと思います。

それから、同じく別紙-6で、使用済燃料の貯槽のNo.1とNo.2、それから、その中にあるんだと思いますけど、使用済燃料ラック、それから北地区の使用済燃料貯蔵施設というのを耐震重要度分類のBというふうにされていることについて、それが、設備が地震で壊れたときに臨界になることがないのかといったことで、そういった観点から分類の妥当性を説明していただきたいと思います。

それから、未使用の燃料の貯蔵設備、別紙-7については、これはCクラスだということなんですけども、これは水につかっているわけではないんだと思いますけれども、これも同様に、地震で壊れたときに、水が入ってきて臨界になるようなことはないのかどうかということを御説明いただければと思います。

それから、ちょっと重水タンクの中にあるクライオスタット、それから炉心の上方にあります上部遮蔽体ですね、それから原子炉プールにつながっている1次冷却系配管といったものが耐震でBクラスだという御説明ですけれども、それぞれ関連するSクラスの設備への波及的影響がないのかどうかといった評価も含めて、分類の考え方が妥当であるのかどうかということを説明いただきたいと思います。

特に、1次冷却系の配管につきましては、設計基準事故の評価において、破断口を1/4Dtということで、そういった条件の評価をされていると思いますけども、それが当該配管がBクラスだという、そういう前提としていることを踏まえて、全周破断を想定する必要がないのかどうか、そういったことについて説明していただきたいと思います。

以上でございます。

○日本原子力研究開発機構（鳥居次長）　基本的には、先ほどの質問と同じように、個々に回答をしたほうがよろしいかと思いますので、次回以降、資料をもって説明するということにしたいと思います。

○大村チーム長代理　一連の質問につきましては、次回以降、資料を用意して説明いただくということになりましたが、それ以外に何かありますか。

○黒村チーム長補佐　規制庁の黒村です。

今、御説明をお願いしたのにも関連するんですが、事実関係を含め、ちょっとこの場でお答えできる範囲でお答えしていただきたいなと思います。

まず、別紙-3ページなんですが、ここは仮想事故を例に、22mSvで5mSvを超えるとされ

ているということは、もうこの仮想事故というのを前提で、もう明らかにSがあるというのを示すために簡易的に用いられたということでよろしいでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（鳥居次長）　加速器管理部、鳥居です。

おっしゃるとおりです。仮想事故等の解析が、そのままSクラスがあることの説明に使えるということで御説明したものです。

以上です。

○黒村チーム長補佐　規制庁の黒村です。

この仮想事故というのは、多分、今回の申請でもそのまま残っている状況になっていますので、ここは多量の放射性物質を放出する事故との関連をまた整理して、そこは説明いただきたいというふうに思っております。これは残したらまずいとか、そういうことを申し上げているわけではなくて、考え方は整理していただきたいということでございます。

次に、先ほどいろいろSへの設定でちょっとお願いしたところなんですけれども、別紙-6で、1次系の設備、冠水維持機能以外の1次系の設備で、冠水維持のみで冷却できるというのは、これはプールの自然対流のみで冷却できるということでよろしいですか。

○日本原子力研究開発機構（鳥居次長）　加速器管理部、鳥居です。

おっしゃるとおり、水につかっていれば冷えるというのは、自然対流を期待するということになるかと思います。

○黒村チーム長補佐　規制庁の黒村です。

この冠水維持設備の範囲というのは、別紙-10で言うと、どの範囲を、具体的には、この配管のところなんですが、どこまでを冠水維持設備と定義づけられるのでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（荒木技術副主幹）　JRR-3の荒木ですけれども、1次冷却系配管につきましては、重水タンクから出たところから冠水維持設備に入りません。ハッチングの中には入っておりますけれども、この中で配管破断しても、単に原子炉プールに戻ってくるだけですので、こちらは含めておりません。

○黒村チーム長補佐　規制庁の黒村ですが、そうすると、止め弁のところまでは冠水維持ということではないという理解でよろしいでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（荒木技術副主幹）　はい、そのような理解で大丈夫です。

○黒村チーム長補佐　そうしたときに、先ほど1/4Dtの話が出たんですけれども、設計基準で1/4Dtという破損形態というのは、これは多分、地震は多分含んでいないということだと思いますけれども、その1/4Dtでいいという説明を、また別途説明していただきたい

というふうに思います。

○日本原子力研究開発機構（鳥居次長）　加速器管理部、鳥居です。

了解しました。

○中島チーム員　規制庁の中島です。

重要度分類とちょっと違うんですけども、基本的な考え方、別紙-1で書いてあるところについて、ちょっと御質問というか、あります。

既設炉であることを踏まえ、実際に保有している耐力等を考慮して行うことができるとあるんですけれども、ちょっと趣旨がよくわからないんですが、基本的には設計評価で行って、実力値と比べてみると。そういうことでよろしいんですよね。

○日本原子力研究開発機構（鳥居次長）　研究炉加速器管理部の鳥居です。

そのような意味で記載いたしております。

○中島チーム員　今後の審査会合で詳細は多分説明いただくこととなると思いますけども、保守性といいながら、設計評価でもたないから耐力を上げて評価するというような、本末転倒のような説明は行わないようにお願いしたいと思います。

以上です。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

（なし）

○大村チーム長代理　それでは、質問等ないようですので、次の資料に行きたいと思います。資料2-2につきまして、説明をお願いします。

○日本原子力研究開発機構（永冨技術主幹）　原子力機構の永冨と申します。よろしくお願いします。

それでは、資料2-2につきまして、それから参考資料2で提出しております論点管理表、この二つを用いて説明のほうをしていきたいと思います。

この12条関係なんですが、前回の会合で御説明をさせていただいております。その際いただいたコメント等をまとめておりますのが参考資料2のほうになりまして、論点管理表ということになります。この中で、12条関係としまして、欄でいきますと、左から2番目の条番号というのがございますが、ここで12と書いてあるもの、これが12条に関連する質問ということでまとめさせていただいております。こういったところ、本日全て回答できるというものではございませんけども、回答を準備したもの、それから資料等に盛り込んだものを中心に御説明をしていきたいというふうに考えております。今申し上げましたけ

ども、全ての回答というようなことになりますと、また今後、場合によっては設備の話等になりますので、そういったものについては、関連する条項のほうで説明をするというような形で説明をしていきたいと思います。物によっては、今後、別で質問回答というような形で資料をお出しするということもしていきたいと思っております。本日対応ができているものについて御説明をするということで進めていきたいと思っております。

それでは、前回からの改訂部分について、中心に御説明したいと思います。

資料2-2になりますが、初めのほうは変更がございませんで、別紙以降のところで変更をしております。

まず、別紙-2のところなんですが、こちらは資料のほうは改訂をしていないのですが、コメントのほうになりますが、コメント番号の11番のところなんですが、多量の放射性物質を放出する事故の拡大防止の関連についてということで御質問がございました。この辺については、前回も口頭で御説明しておるんですけども、この想定事象を挙げる段階においては、運転時の異常な過渡変化、事故、それからBDBA、こういった区別をせずに、想定できるものを想定するというような立場で事象の想定をしております。それに必要な機能について、重要度の分類をしていくということにしております。その重要度分類をしたものについて、安全評価を行って、妥当性を確認するということで、こういった安全設計のほうをしております。その後に、今回、BDBAの考え方というものが入りましたので、そういったものに、場合によっては、今まで安全機能の重要度分類に挙げているような設備以外のものを期待するというようなことがございますが、あえてそういったものを安全施設あるいは安全機能の重要度分類に位置づけるものとしてフィードバックするというようなことは今回いたしておりません。そういったことを前回も御説明いたしましたが、そういうことになります。

それから、別紙-5ページのほうになりますが、こちらは安全設計において想定した事象ということで、少し資料のほうを修正してまいりました。ここでは反応度の異常な変化、それから炉心の熱除去の異常な変化、それから冷却材保有量の異常な変化、その他の事象、この四つに大きく分類して想定事象のほうを書き出しております。ここでコメント等がありました、コメント番号で言うと20番、それから21番辺りになりますが、まず、想定事象に網羅性があるのかということ、それから運転時の異常な過渡変化、事故等との関係、こういったものについて質問がございましたので、資料のほうを修正してございます。まず、反応度の異常な過渡変化についてですが、これを起こす、要は炉心に正の反応度を与える

原因としては、制御棒、実験物、1次冷却設備、それから重水タンクの影響が考えられるということで、こういった事象を想定しましたということを入れてございます。その上で、想定事象として挙げているものの後ろに※1をつけているものがございますが、こちらについては、運転時の異常な過渡変化事象として、添付書類十のほうに評価事象として記載している事象になります。それから、炉心の熱除去の異常な変化といたしましては、こちらは冷却材流量の低下を招く原因、原因としては、そういったことが考えられますが、そういったことを起こし得る設備としては、1次冷却設備、2次冷却設備及びその電源の影響というのが考えられます。そういったことから、こういった事象が想定されるということになります。同じように※がついておりますが、※1は先ほど言いましたが、※2については、設計基準事故ということで、こちらは添付書類十の設計基準事故の評価の事象になります。

それから、次のページ、6ページになりますが、冷却材保有量の異常な変化ということで、こういったものを起こす設備といたしましては、1次冷却配管、それから2次冷却配管、冠水維持設備の損傷、こういったものが考えられます。そういったことから、こういった事象が想定事象として挙げられるということになります。それから、その他の事象については、特にその他ということで設備等を挙げて説明はしておりませんが、以下の事象を想定するということを説明として加えております。

次の7ページ以降になるんですけども、以前はここの後ろに具体的な想定事象ということで事象を載せておりましたが、ちょっと資料のほうが煩雑になるということで、参考ということで、位置を18ページ以降に移しました。そちらにそれぞれの事象について、これは基本的にはお出ししています資料ですが、防止対策、それから影響緩和対策、どういった機能が必要になるかというようなものを、それぞれの事象について書いてございます。

別紙-19ページのところになりますが、例えば反応度の異常な変化というような事象において、必要な機能ということで、19ページの下のところですが、必要な機能のほうをまとめて書いてございます。ほかの炉心の熱除去の異常な変化等についても、想定事象から必要な安全機能というようなものをそれぞれの事象の後ろのほうにまとめて記載をしております。

また資料のほうへ戻るんですが、資料で言いますと、別紙-10ページからの整理表になりますが、こちらのほうに機能というものが書いてありますが、一番左の欄ですが、機能というものが書いてございますが、これが先ほどの事象のところで必要な機能として挙げ

たものと対応するというような形で、資料のほうをつくり変えております。

それから、また資料のほう戻りますが、申し訳ありませんが、別紙-8ページになりますが、こちらは分類のフローになります。分類のフローについて、少し我々かみ砕いて書いておりまして、ミスリードするというようなコメント等もございましたので、このフローについて、指針の分類例の定義に沿った表現に直してございます。クラス1に関しては、その損傷又は故障により発生する事象によって燃料の多量の破損を引き起こすおそれがあり、敷地外への著しい放射性物質の放出のおそれのある構築物、系統及び機器というような形で、それぞれ枠で囲ってあるところ、こちらのほうは指針のほうに書いてございます定義ということになります。この定義のところで、少し我々のほうでかみ砕かなければいけないところといたしましては、燃料の多量の破損を引き起こすおそれがあり、敷地外への著しい放射性物質の放出のおそれのある事象というのは、JRR-3では、燃料溶融による放射性物質の放出にあたるというふうに考えてございます。クラス2についても、同じように定義のほうを書いてございますが、ここでは、燃料の多量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある事象というものは、JRR-3では燃料の部分的な溶融による放射性物質の放出、それから重水漏えい、こういったものがあたります。それから、クラス3のほうにつきましては、燃料の機械的な損傷による放射性物質の放出等があたるということになりますが、こういったことで分類をしたものが、実際はJRR-3では右側の欄になります。同じように、クラス2のほうのフローのほうも見直してございます。

次の10ページのほうに、先ほどちょっと御説明いたしましたが、こちらの表のほうは見直しを行いました。必要になる安全機能と、クラス分けとその根拠、そういったものを一つの表のほうにまとめてございます。そのクラスの根拠のところで見直しをしたところについて、簡単に御説明したいと思います。過大な反応度の添加防止というところなんですが、制御棒駆動装置について見直してございます。仮に過大な反応度添加が起こったとしても、原子炉停止系(MS-1)の作動により原子炉を停止することができるということから、MS-2とするというような変更を行っております。それから、2次冷却設備、この表の真ん中辺り、やや下のほうですが、こちらのクラス分けの根拠について見直しております。2次冷却設備は直接炉心を冷却するものではなく、その機能喪失により直ちに炉心の健全性に影響を与えるものではないということから、クラスを3とするというふうにしております。それから、自然循環弁の閉機能についてですが、こちらはPS-2としておるものですが、

安全保護系が作動し原子炉を停止するというようなことを根拠に追加してございます。それから、開機能については、基本的には同じなんですが、緊急性がないというようなことをPS-3とする理由として追加してございます。それから、重水冷却設備、一番下のところになりますが、こちらはPS-2なんですが、その破損により、炉心の健全性に影響を与えないが、重水漏えい事故を引き起こすというようなところを変更してございます。

それから、次の11ページになりますが、放射性物質の貯蔵機能についてです。こちらは使用済燃料プールについてはPS-2としておりますが、ちょっと用語のクラス分けの根拠のところなんですが、言葉のほうを変えておりますが、「炉心から取り出した直後の使用済燃料」というふうに言葉のほうを変えてございます。その下のところも同じでございまして、「炉心から取り出した直後の使用済燃料以外のもの」というふうにしてございます。その下なんですが、過大な反応度の添加防止の欄ですが、こちらはちょっと我々の編集上二重に記載してございますので、ここの過大な反応度添加の防止というのは削除していただければと思います。

それから次のページ、12ページも、ちょっとミスがございまして、2段目のところですが、放射性物質の貯蔵機能、こちらについては先ほど説明しましたが、11ページ、一番上の欄になりますので、こちらも記載が重複しております。申し訳ありませんが、こちらについても、2段目については削除していただければと思います。

それから、次の13ページについてですが、失礼しました、14ページになります。14ページの中央制御室外からの安全停止に関するところのクラス分けの根拠について、見直しをしてございます。制御室は、原子炉建屋の外にあり、燃料破損などにより制御室に滞在できなくなる可能性は低いと。また、停止に係る操作は、制御棒の挿入のみで良く、代替手段があるというようなことで、根拠を見直してございます。

それ以降、15、16については、申請書に記載してあります安全機能重要度分類の結果ということになります。

それから、最後の別紙-39、40になりますが、こちらについては、コメントをいただいております。コメントの12番に該当いたしますが、変更の対比をしたものになります。左側が分類例、指針の分類例、それから真ん中が変更後、今回申請したものですね、それから、右側が現行ということになっておりますが、これが今の既許可の分類ということになりまして、この三つを対比してございます。

39ページについてはPS機能について、40ページについてはMS機能についてということで、

分類の比較をしてございます。今回は、新規制基準に適合させるというようなことが目的になりますので、分類例に対して、変更後というようなところの比較が必要になってくるのかなというふうに思いますが、まず、指針が変わったということで、大幅に分類のクラス分けのほうが変わってございます。今回、研究炉の指針のほうに沿って分類のほうをしておりますので、定義に関しましては、指針の定義に合わせてございます。それから、分類例のほうと、今回、我々が申請した変更後というものの比較をしていただければわかると思いますが、その指針の分類例プラスJRR-3の特徴を踏まえて、機能を追加したというようなものも、この表から見えてくるというふうに思います。

以上が説明になります。

○大村チーム長代理　資料2-2について、前回までのコメントですね、これの一部の回答も含めて説明いただきましたが、何か規制庁のほうからコメント、指摘等ありましたらお願いします。

○杉山チーム員　原子力規制庁、杉山ですけど、別紙-10のところで、以降に重要度分類のクラス分けの話が出ておりまして、クラス分けの根拠というのが右のほうに書かれています。ここに書かれておるんですけれども、各設備等の機能が喪失したときの影響の度合いを考慮した上で、施設の特徴を踏まえて、具体的かつ詳細なクラス分け根拠の説明をしていただきたいなと思っております。

それから、あと、各箇所を見ておりますと、クラス分けの根拠の説明以外に、有効な対策等があることを前提とした記載があると思うんですけども、そのような場合は、その対策の信頼性とか効果、そういうものも踏まえて評価をお願いしたいなと思っています。そのようにクラス分けの根拠のところはちょっと書き直していただければと思います。

それから、もう一つ、ちょっと細かい話で申し訳ないんですけど、いつも重水タンクにこだわっているんですけど、耐震重要度分類のほうでは、重水タンクというのがありまして、従来はAsクラスがSクラスになったと。PSではPS-2になっていますよという話ですけども、一番最後の39とか40ページを見ると、重水タンクというのは載っていませんですよね。あと、従来の「現行」というところを見ると、ここにも重水タンクというのはないんですけども、安全機能の重要度分類という形では分類されてないということなんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（永富技術主幹）　JRR-3の永富です。

最後の質問からなんですが、ちょっと別紙-39、40が小さくなって見づらくて申し訳な

いんですが、40ページのほうになりますが、変更後のところ、真ん中の欄のところのちょうど真ん中辺りになりますが、原子炉の停止ということで、重水ダンプ系というのを入れておりますが、これで最後の質問については回答でよろしいでしょうか。

○杉山チーム員　重水タンクについて、お願いしたいんですけど。例えば、39ページのところのクラス2ですね、これの「現行」のところでは、重水タンクを除く重水冷却系設備というのがあるんですけども、どこを見ても重水タンクは見当たらないんですね。前の資料の2-1でいきますと、重水タンクはPS-2に分類されているということになっていますけども、じゃあこのPS-2のどこに入るのかということで、御説明をお願いできればと思うんですけど。

○日本原子力研究開発機構（永富技術主幹）　PSのほうの機能のほうで、変更後のところで炉心構造物というのが、PS-2の上から二つ目にありますが、これに入っているというふうに思いますが、ちょっとこれも確認して回答をさせていただきたいと思います。

それから、先ほどの質問の、今、三つ目のほうについてなんですが、それ以外のところにつきましては、先ほどのクラス分けの根拠について詳細に説明をするということだったと思いますので、これについては、資料のほうをもう一度改めて、その詳細な根拠等を述べるというような形で回答をしていきたいと思います。

○杉山チーム員　了解しました。

○大村チーム長代理　それ以外に何か。

どうぞ。

○桝見チーム員　規制庁、桝見でございます。

別紙-5で、安全設計において想定した事象ということで挙げられていますけれども、これで、例えば反応度の異常な変化において、炉心に正の反応度を与える原因として、制御棒、その他、設備がいろいろ挙げられておりますけども、まずは、物理現象に立ち返って、例えば燃料の温度がどうなったら反応度が入るんだと。ドップラーの効果でどうだとか、あるいは、減速材の密度ですね、それがどうなったらとか、あるいは、燃料と減速材の割合がどうなったら反応度が入るんだといった、そういった観点からちょっと整理していただいて、そうしないと、この実験物だとか冷却設備だとかと挙げられていますけども、それがなんでそういう影響を与えるのかというのが、これだけ見るとわからないんですね。見る人が見れば、温度を下げる要因として冷却設備の故障とかというのがあるのかもしれないですけど、あるいは、減速材の密度を下げるのは、重水がまざってそうなるとかとい

うことだというのは、わかる人にはわかるでしょうけど、この資料だけ見ても、わかれというのはちょっと無理があるんじゃないかと思うので、そういった観点で、もう一度ちょっと整理し直していただければと思います。

それから、もう一つは、ちょっと細かいんですけど、放射性廃棄物関係で、廃棄物処理場に搬出されるものと、搬出しないで、JRR-3から直接、濃度限度以下であるようなものを排出されるものと、分けられているとは思うんですけども、ちょっと、この安全機能の重要度分類の表を見た限りではあまり明確でないということで、そこを整理していただきたいということと、あと、今回、廃液の貯槽等については分類されているんですけども、気体の排出についての関連する設備の記載が、ちょっと私が見た限り、ないように思いましたので、それについて追加していただければと思います。

以上です。

○日本原子力研究開発機構（鳥居次長）　まず、基本的にはこの中で読めるようにしていきたいと思いますが、廃棄物の処理に関しては、基本的には、固体廃棄物は全て処理場に運搬するということになるかと思います。気体、それから液体、これらは、濃度の低いものは我々のところで放出ということになります。ただ、液体廃棄物のうち、一部、濃度の高いものについては、タンクローリーによる処理場への運搬で、処理場での処理ということになるかと思います。それらがどこかで読めるようにということになるかと思いますが、そのようにしたいと思います。

あと、気体廃棄物についての処理の分類ですけども、基本的に、事故時に取り扱うものとして非常用排気設備がございます。これについては、この中で分類がなされているかと思います。一般の廃棄施設については、一般運転上の話ということで、ちょっとこの中で見づらいのかもしれません。必要があれば入れていきたいというふうに思います。

以上です。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

どうぞ。

○黒村チーム長補佐　規制庁の黒村です。

これは、ちょっと見せ方の問題かと思うんですけれども、今、この論点管理表とこの資料とを比較しながら御説明をいただいたんですけれども、このコメント内容にそのままちゃんと対応できているかどうかというところが、公開性の観点からいってちゃんと見えるほうがいいと思いますし、トレーサビリティーという観点からしても、ちゃんとわかるよ

うにしていただいたほうがいいと思いますので、一問一答形式になるのか、あるいは、この対応状況のところに、もう少し細かく、この資料のここに対応していますとか、そこをわかるようにしていただきたいなというふうに思っています。

いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（鳥居次長）　検討をさせていただきます。できるだけわかりやすくという趣旨は我々の本意でありますので、そのようにしていきたいと思います。

○大村チーム長代理　ちょっとそれに関連をしてですけれども、まず、規制庁のほうからいろいろコメントしたり、指摘しているところがあって、それで、どうもそこのところの、何を求めて説明いただきたいのかというところが、必ずしもきっちりとかみ合ってないような印象を受けます。したがって、こういう整理表をつくって進捗管理をすることは非常に大事なので、それはしっかりやっていただければと思うんですが、中身をよく確認をして、一体何をこちらのほうとしては審査で必要なものだと思っているのかということが、言葉の上だけでやると割と誤解を生むことも多々あるので、それはよく後で確認をして、これですねということを確認してからやらないと、無駄な作業が積み重なるので、そういうふうにしていただきたいということと、今、黒村管理官のほうからもありましたけども、できるだけやっぱり、こういうクエスチョンに対して、こう考えるんだということがよくわかるようにしていただくことが非常に大事ですので、前に出した資料の、ここをちょっとこういうふうに変えていますということだと、全体像が見えないですね。このクエスチョンに対して、一体何をどういうふうに説明しているのかというのが、よく見えない場合が多いので、そこはちょっと資料のつくり方とか、内容を工夫していただければなということと、あと、前の資料を修正するというので一番わかりやすくなる場合もありますので、それは否定するつもりはないんですが、その場合は、やはり、ここはこういう考え方で、こう変えたというのが、資料上もわかるようにしないと、新たな資料という形で、何の明示もなくぱっと変わると、こちらのほうも非常に理解しづらいというところがありますので、これは見せ方の問題かもしれませんけど、その辺はよろしくお願いしたい。

では、それ以外に何かありますか。

○黒村チーム長補佐　資料を見て気づいた点で、別紙-11で、放射性物質の貯蔵施設のところなんですが、説明のところは、「核燃料物質を安全（臨界防止、健全性の確保）に貯蔵する」と書いてあって、右側に行くと、原子炉から取り出した直後の使用済燃料を貯蔵するとかいうことで、冷却が確保できれば、この健全性が確保できるという観点でおっし

ゃっているのかもしれませんが、臨界の防止というところをちゃんと考えた上での記載になっているのかということを御質問させていただきたいと思います。

○日本原子力研究開発機構（永富技術主幹）　基本的には、その観点というところでは、臨界の防止、それから健全性の確保、こういったところを考慮しております。クラス分けをしているところで、「原子炉から取り出した直後の」ということで分けておるんですが、直後のものというのは、FP等の減衰等もないような状態というようなことも踏まえて、影響の大きさというようなことも踏まえて、クラスを分けてございます。当然、その臨界とか健全性の確保で、炉心から取り出した直後というようなものは、熱的にも厳しい状況にありますので、そういった観点からも、そのクラスが当然高くなるということになります。

○黒村チーム長補佐　規制庁の黒村です。

臨界にちょっとこだわってしまうんですけれども、これは多分、燃料の間隔を適正にとるとかいう、性状上の、ちゃんとそれなりの信頼性のある設計にするかどうかというところもあると思うので、本当にPS-3でいいのかどうかを含めて、ここは多分、耐震でも御指摘させていただいているところなんですけれども、御説明をいただきたいと思います。

○日本原子力研究開発機構（永富技術主幹）　また、先ほどもありましたけども、回答をどういうふうにするかというところで、別のコメント回答というような形にするかもしれませんが、今、口頭で回答できるところといたしましては、PS-3のものについても、臨界性の確保、こういったものは―、未臨界性の確保というようなものについては、当然考慮して設計してございます。

○黒村チーム長補佐　黒村です。

たびたび言いますが、それは当然の話なんですが、その臨界の防止という観点での信頼性として、クラス3でいいんですかという御質問ですから、そこをよく理解して御回答いただきたいと思います。

○日本原子力研究開発機構（永富技術主幹）　わかりました。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

それでは、追加の質問がないようですので、ちょっと今いろいろと資料のつくり方等も含めて、指摘させていただきましたけども、ヒアリング等でその辺の点についてよくすり合わせをしていただいて、それでここに臨んでいただければと思いますので、よろしくお願いします。

じゃあ、よろしいですね。

それでは、議題(2)はこれで終了をしたいと思います。どうも御苦労さまでした。

それでは、出席者の入れかえ等ございますので、2～3分少し時間をいただいて、そろいましたら再開をしたいと思います。

（休憩　日本原子力研究開発機構退室　京都大学入室）

○大村チーム長代理　それでは、引き続き審査会合を行います。

ここからは、議題(3)ということで京都大学のKURの新規制基準に対する適合性について、審査を行います。

それでは、まず、資料3に基づきまして、説明をお願いしたいと思います。よろしくお願いします。

○京都大学（釜江教授）　京都大学の釜江でございます。

本日は、お手元の資料3、京都大学原子炉実験所の研究用原子炉の各機器等の安全上の機能別重要度分類について御説明を申し上げたいと思います。

この件については、過去に何度かこの場でも御説明申し上げて、いろいろとコメントをいただいていますので、それを踏まえた上での御回答ということで、再度御説明申し上げたいと思います。

それでは、実験所の堀のほうから説明をお願いします。

○京都大学（堀助教）　京都大学の堀でございます。

それでは、資料に基づきまして説明をさせていただきます。

今回、各機器の安全上の機能別重要度分類ということでございまして、まず初めに、安全上の機能別重要度分類の定義について確認させていただいてから、個別の機器について述べたいと思います。

こちらは、「水冷却型研究用原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する基本的な考え方」に基づいて分類を行っていまして、PS、MS、それぞれに対して、クラス1、2、3、どのような定義で書かれているかが表1に示されております。

個別の機器につきましては、表2にまとめてございます。

まず、PSについてでございますが、過剰な反応度印加防止に関しては該当する機器無しということで、これは前回御説明申し上げたとおりでございまして、次に、炉心の形成でございます。

炉心の形成は、炉心部、格子板、炉心タンク、それから燃料要素から成りますけれども、まず、KURの特徴について簡単に説明をつけ加えておりますけれども、KURは、最大熱出力

が5MWで、一般の発電炉に比べて数百分の一であると。年間の運転時間も発電炉に比べて1/3程度であるということで、炉内に蓄積されている放射性物質の質量は発電炉に比べて桁違いに小さいと。

また、1次冷却水はほぼ常温、常圧であるということと、燃料要素の1体の重さが約6kgでございまして、軽量であり、さらに、最大装荷量は32体ということで、こちら少量であるということで、炉心支持構造物への荷重が小さいと。また、炉心は炉心タンクの下部に据え付けられ脱落しない構造となってございます。また、燃料要素及び炉心支持構造物はともに耐震Sクラスとなっている、ということでございまして、炉心支持構造物が大規模に損傷するということは想定し難いわけですけれども、したがいまして、損傷が生じたとしても直ちに多量の燃料の破損につながるおそれはないと。ただ、万一の損傷を想定した場合であっても、ほぼ常温・常圧条件で運転しているわけでございまして、停止機能と冠水維持機能が確保されていれば、燃料からの放射性物質の放出は短期に終了し、著しい放射性物質の放出に至ることは無い、というふうに評価してございます。

こちらにつきましては、評価につきまして、参考資料をつけてございます。これは、ページでいいますと10ページになりますけれども、「機器等の損傷・故障による公衆への影響について」ということで、炉心の形成について評価しておりますので、こちらを先に参照させていただきたいと思います。

KUR炉心は、先ほど申しましたように、格子板に燃料要素、反射体、プラグ等を挿入することで形成されておりまして、これらの機器の損傷によって、核分裂生成物質が放出される可能性があるということでございますが、ここで行った評価というのは、燃料要素の損傷は、どういうものを仮定したかと申しますと、燃料要素1体、これは炉心の内蔵量の10%に相当しますけども、これが破損した場合の影響を評価してございます。燃料要素は、燃料板18枚から構成されておりまして、過去の破損状況から見て、燃料板数枚の破損というのが言われておりまして、そういう意味では、こういった18枚が破損する可能性は極めて低いとは言えるのですけれども、それが破損した場合を評価したということでございます。

KURの最小炉心というのは、標準燃料16体と特殊燃料5体、これは実質的には18.5体分になるんですけども、それに対しての1体というのは、全体の約6%。出力ピーキング因子1.44を考慮しましても、最大8%の出力割合となりますので、このことから考えても、10%の核分裂生成物が1体中に蓄積されているというふうに保守的に想定してございます。

運転条件としては、定格出力で過出力状態を考慮した5.5MW運転を、最大燃焼度35％に到達するまで200日間連続運転するという条件で評価していまして、そのときに蓄積される核分裂生成物の蓄積量というのは、表1に示されております。表1というのは、少し後ろになるんですけれども、14ページになります。

こういった内蔵された核分裂生成物が放出する際に考慮したものとしまして、立地評価における放射性物質の移行率というもので、燃料から冷却水、あるいは冷却水から空気中への移行率、それから建屋に沈着する効果というのを、表に示すようなファクターで想定してございます。

それで、次のページに参りますけれども、仮に燃料要素に破損が生じますと、燃料破損検出する検出器とか、あとスタックガスモニタ、あるいは炉頂のガンマ線検出器の指示値が上昇するなどして、まず原子炉が自動的に停止します。主排気系の排風機が自動停止し、メカニカルダンパが自動的に閉止するということで、核分裂生成物が建屋内に閉じ込められた状態となると。

非常用の排気設備がございまして、こちらは主排気系の水封ダンパに注水した後に、非常用排風機を運転するわけですけれども、こちらは手動で行いますので、実績としては10分程度で起動できるわけですが、ここでは30分と想定しまして、それで、さらに非常用排気フィルタの効果としましては、希ガスに対しては100％、よう素に対しては1％としております。それで、97％累積相対濃度、それから97％累積相対線量を用いることで線量評価を行っております。

詳細の評価方法は割愛したいと思います。

その評価結果ですけれども、13ページになります。13ページを見ていただきますと、環境への希ガスの放出によって受ける実効線量というのが0.11mSv、それからよう素の場合ですと、こちらが0.31mSvということで、合計しまして0.4mSvであるということから、設計基準事故の判断基準である5mSvを十分に下回っていると考えられます。

という根拠に基づきまして、もう一度表に戻らせていただきますが、表2のほうに戻りますけれども、万が一燃料の損傷が起こったとしても、直ちに多量の燃料の破損を生じるおそれはなく、また敷地外への著しい放射性物質の放出のおそれはないということで、これは、クラス1ではなくてクラス2に相当すると考えまして、PS-2としてございます。

続きまして、炉心の冷却でございますが、ちょっと先に申し上げておきたいんですが、一番最初に提出した申請書と一部変更されている部分がございまして、これは、太字の斜

体で示してございます。

炉心の冷却についてですけれども、こちらでは、1次冷却設備と2次冷却設備を挙げております。

添付書類十の中で、「商用電源喪失」という記載がございますけども、こちらでは、1次冷却設備及び2次冷却設備の機能が喪失したとしても、原子炉が停止し、停止後の炉心冷却機能が確保されれば、燃料の損傷に至ることはないということで、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれはないとしてございます。しかしながら、異常状態の起因事象となるものでございますので、こちらはPS-3とさせていただきました。

次に、放射性物質の貯蔵でございます。放射性物質を貯蔵する施設としまして、大別しますと、燃料を貯蔵する施設、それからあとは、放射性廃棄物、固形の廃棄物と液体の廃棄物を貯蔵する施設、それから重水タンクと、大きくこの四つの施設がございまして、こちらが発生要因となって事故に発展する可能性があるかということで、それぞれについてまとめてございます。

まず、燃料関係でございますが、燃料貯蔵用ラックの変形、破損によって、貯蔵中の燃料要素の機械的破損が発生する可能性があるということでございますが、ただ、蓄積されている放射性物質の量というのは、発電炉に比べて桁違いに小さいということで、敷地外への過度の放射性物質の放出を引き起こすおそれはないと。

また、使用済燃料プール室プール、あるいは使用済燃料室プールの損傷によって、プール水が漏えいしますと、使用済燃料の冷却が不十分になり、燃料損傷につながる可能性がございますけれども、炉心から取り出した直後の使用済燃料を貯蔵する使用済燃料プール室プールというのは耐震Sクラスとしておりまして、このプールが大規模に損傷することは想定しがたいと考えています。小規模の損傷の場合ですと、水位の低下時間は比較的長く、その間に運転員による給水作業が可能であり、また、燃料損傷に至ることは無く、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれはない。一方、使用済燃料室プールでございますが、こちらは、原子炉が停止しまして40日以上冷却した燃料を貯蔵することになっておりまして、こちらは、プール水の喪失が起こったとしても、同様に過度の放射性物質の放出のおそれはないと。

これについての根拠でございますけれども、これはまた後ろのほうのページに移りますけれども、15ページになります。放射性物質の貯蔵に関して、それぞれの設備ごとに評価をしてございます。

最初に、2.1の燃料貯蔵設備でございますが、先ほど申しましたような燃料貯蔵用ラック、使用済燃料プール室プール、使用済燃料室プールを対象としまして評価しました。

一つずつ見ていきますと、使用済燃料プール室プールでは、添付書類十の「使用済燃料の機械的損傷」の中で評価してございまして、こちらは、運転停止から2日間冷却した後の燃料板1枚に含まれる核分裂生成物の10％が水中に放出されるという事象を評価してございます。このときに、空気中に移行した核分裂生成物が環境中に瞬時に地上放出されるという想定のもとで実効線量を評価しますと、希ガスが5.1μSv、よう素が0.51mSvとなってございます。このよう素ですけども、高さ35mのスタックから放出されるとした場合ですと、脚注に書いてございますが、スタック放出の場合、地上放出を想定した場合に比べて1/100以下となることから、希ガスと合わせますと10μSv程度となるということで、過度な放出にはならないというふうに考えてございます。

使用済燃料プールにつきましては、先ほど申しましたように、40日以上冷却されているということで、希ガスの放出量は、それによって1/180になり、よう素の放出量は$^{131}$I換算で約1/30になるということで、空気中に移行した核分裂生成物が環境中に瞬時に地上放出される場合でも、18μSvと、十分小さいという評価結果を得ています。

続きまして、液体のほうも行きたいと思いますが、液体放射性廃棄物の貯蔵についてですけれども、KURにおきましては、中・弱の放射性廃液貯留槽、それからタンク車タンク、放射性廃水排水管という液体放射性廃棄物設備がございます。こちらに内包される放射性物質で、トリチウムを考えますと、こちらのトリチウムの濃度は100Bq/CC以下でございまして、後ほど述べます重水タンクの濃度に比べますと10万分の1以下であると。この最大濃度100Bq/CCのトリチウムを含む液体が40m$^3$の貯留槽に貯蔵されているわけですが、そのトリチウム量全量で考えますと、重水タンクのトリチウム量の1/1000以下となります。このトリチウム水の瞬時の地上放出による影響というものを、添付書類十の「重水の異常な漏えい」の値の1/1000程度と考えますと、これは数μSv程度であるということで、十分小さいと考えられます。

重水タンクでございますが、重水タンクが損傷して、重水が炉室内に漏えいした場合、重水中のトリチウムが敷地外に放出される可能性があると。こちらは、「重水の異常な漏えい」において評価してございまして、全ての重水2.5m$^3$が瞬時に漏えいして、重水中に含まれるトリチウム全量が環境中に瞬時に地上放出されるという想定のもとで、トリチウムの吸入による内部被ばくを評価したところ、1.8mSvという値となっています。

ただし、これは、瞬時に地上放出されるという安全側の評価となっておりまして、実際は、重水タンクには警報器付き液位計があり、急激な漏えいが生じた場合は警報が発生し、漏えいを検知することができ、また、手動バルブ操作により、ドレンタンクに重水をドレンし、漏えいを制限することも可能です。また、万一、全量が漏えいしたとしても、その蒸発量は、その一部のみであり、多くは液体として残るものと考えられます。そこで、保守的に重水含有量の10％が蒸発すると想定し、また、スタックから環境へ放出されるということですので、それでまた放出量が1/10となり、スタック放出によりトリチウムの吸入による濃度は1/100以下となるということで、両者を合わせたトリチウムの評価地点の濃度というのは1/1000以下に減少し、こちらの内部被ばくの実効線量は1.8μSv程度となります。

したがいまして、重水タンクの損傷による敷地周辺公衆への放射線の影響は十分に小さいということができます。

また、すみません、表に戻らせていただきますけれども、表2の2ページ目になりますが、という理由で、ページは、すみません、3ページです。燃料貯蔵用ラック、使用済燃料プール室プール、使用済燃料室プールは、こちらはクラス3。それから、中・弱の放射性廃液貯留槽、タンク車タンク、放射性廃水排水管は、同じくクラス3。それで、あと、次の4ページの重水タンクについてもクラス3としてございます。

あと、3ページの浄化設備でございますが、浄化設備は原子炉冷却材中の放射性物質濃度を通常運転に支障がない程度に低く抑えるという機能がございますので、こちらはPS-3としています。

それから、固形廃棄物倉庫でございますが、こちらは、放射性物質を内蔵する設備であるため、その損傷によって異常状態の起因事象となるものではありますが、設備の損傷が発生したとしても固体状の放射性物質のため外部に拡散するおそれがなく、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれはないと考えまして、PS-3としてございます。

それでは、4ページに移ります。

燃料を安全に取り扱う機能ということで、燃料輸送管と輸送溝を挙げてございます。燃料輸送管、輸送溝が故障しますと、取扱い中に燃料要素が損傷し、敷地外への放射性物質の放出があり得るということでございますが、KURの燃料要素内に蓄積される放射性物質の量は、前に述べましたように、発電炉に比べて十分小さいと。燃料要素の損傷が敷地外への過度の放射性物質の放出を引き起こすことはないという、これは先ほどの燃料貯蔵設

備で説明したロジックと同じになりますけれども、そういうことでクラス3になります。異常状態の起因事象とはなるということでございます。

次に、冷却材の循環につきましては、1次循環ポンプを挙げております。1次循環ポンプの損傷は、炉心の冷却機能における「1次冷却設備」の損傷に包含されるということで、1次冷却設備と同じクラスとしてございます。

プラントの計測・制御に関しましてですが、制御棒駆動機構と起動系の核計装、それから線型出力系の自動制御回路を含むものということでございますが、こちらは、制御棒駆動機構や核計装の起動系の故障により、粗調整用制御棒の異常な引き抜きなどの反応度の異常な変化が起こり得るということで抽出したものです。線型出力系については、運転時の自動制御が適切に行われないと、制御棒の異常な引き抜きなどがあり得るということで抽出しております。

添付書類十の「起動時における制御棒の異常な引き抜き」に記載したように、反応度の異常な変化があったとしても、粗調整用制御棒の落下を妨げるものではないということで、原子炉を緊急停止することができ、燃料の損傷には至ることはなく、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれはないということですが、異常状態の起因事象となり得るものでございますので、PS-3といたしました。

冷却材へのFP放散防止のための燃料被覆材でございます。こちらは、燃料被覆材の損傷により、敷地外への放射性物質の放出が起こりうると。KURの燃料要素内に蓄積される放射性物質の量は十分少ないわけですけども、板状燃料では燃料ミートによるFPの保持能力が高いということと、このため、燃料被覆材のみの損傷では過度の放射性物質の放出のおそれはないということでございますが、異常状態の起因事象となり得るということでPS-3としてございます。ただし、燃料要素は炉心形成の一部としてPS-2としております。

それから、次に、冷却材バウンダリの設備、重水熱中性子設備、黒鉛熱中性子設備、放射孔、照射孔、計測孔でございますが、こちらは、冷却材バウンダリである損傷によって、炉心タンク内の冷却材流出という異常状態の起因事象となるものでございますが、万一損傷によって炉心タンク内の冷却材流出が起こったとしても、MS-2の機能を有する炉心の冠水維持機能が期待できれば、燃料の損傷に至ることはなく、過度の放射性物質の放出のおそれはないことから、PS-3といたしました。

以上がPS機能でございます。

引き続きまして、異常の影響緩和の機能を有するMS機能のものを御説明させていただき

ます。

まず、原子炉の緊急停止及び未臨界維持のための粗調整用制御棒でございますが、粗調整用制御棒は、電磁石でつり下げられた状態で、異常時になりますと電磁石の電源が切れて自重で炉心に落下する。それによって原子炉を緊急停止させる機能を有しますが、その機能喪失を想定した場合においても、直ちに燃料損傷により敷地周辺公衆へ過度の放射線の影響を及ぼすおそれはないと。粗調整用制御棒は、異常状態への対応上、特に重要な機器であるということからMS-2にしています。

これにつきましては、粗調整制御棒の評価が、17ページ以降に書かれています。こちらは、粗調整用制御棒が機能しなかった場合の影響を評価したものでございます。

まず、1）としまして、「起動時の制御棒異常引抜き」における全ロッドスタックという事象を考えています。

起動時に粗調整用制御棒1本を連続引抜きすると、0.015％Δk/k/sの最大反応度付加率で反応度が連続的に投入されるものでございますが、炉周期計の単一故障を想定し、炉周期短によるスクラム、一せい挿入が期待できないとして、2系統ある安全出力計が6MWに達することでスクラム信号を発生して、しかし、粗調整用制御棒は挿入されないと、こういった事象を考えます。ただし、反応度フィードバックについては考慮することといたしまして、解析は、EUREKA-2コードを用いて行ったものです。

図1に出力の時間変化、それで出力及び温度の最大値を表1に示してございます。

図1を見ていただきますと、出力が急激に上昇するのですが、約18MWまで上昇した後、一定となっています。これは温度上昇による負の反応度が引抜きによって生じた正の反応度を補償した形であるということです。このまま、本来ですと、温度は上昇して出力が低下するんですが、本事象では強制冷却を継続して行っているため発熱量と冷却量がバランスした状態となって、出力が一定となっています。この間に、制御棒の補修、あるいはホウ酸投入などにより負の反応度を加えれば、停止状態にできる。なお、何ら操作を行わない場合においても、高出力運転が続きますとXe-135が蓄積しますので、そのことにより未臨界状態となると考えています。

また、温度については、最高温度が155℃程度でございまして、640℃の設計基準事故の判断基準を大きく下回っているということで、燃料損傷には至らないと考えています。

2）の「商用電源喪失」における全ロッドスタックという事象を評価してございますが、出力運転中に商用電源喪失が起こり、停電によりスクラム信号が発生しますが、粗調整用

制御棒が全て挿入されないという事象を考えたわけです。

本評価では、商用電源喪失に加えて、1次循環ポンプの無停電電源の喪失も想定しています。ここでもやはり反応度フィードバックは考慮しております。解析はTHYDE-Wコードを用いて行いまして、図2に、その出力及び温度の時間変化、表2に、その出力及び温度の最大値を示してございます。

図2に示しますように、出力は負のフィードバック効果によって、比較的短時間のうちに減少するんですけども、燃料の温度は最大600℃程度まで一時的に上昇します。これは強制循環から自然循環へ切り替わる際の1次冷却水の流れが逆転するためでございます。

表2には1ロッドスタックの場合と全ロッドスタックの場合の結果も示してございますが、いずれも燃料の最高温度は設計基準事故の判断基準を下回っており、燃料の損傷には至らないということでございます。

また表のほうに戻らせていただきますが、6ページですね。このようなことでございまして、仮に粗調整用制御棒に問題があったとしても、過度の放射線の影響を及ぼすおそれはないということで、こちらもクラス2にしております。

次に、停止後の炉心冷却についてです。

1次循環ポンプ（無停電駆動電源を含む）、それから自然循環弁でございますが、商用電源が喪失しますと停止後の崩壊熱除去機能を有する機器は、異常状態への対応上特に重要な機器と位置づけております。KURは中出力炉でございまして、崩壊熱が小さいため、冷却は短期間でいいと。短時間でいいということと、あとは、以下のとおり信頼性の高い機器であることから、こちらはMS-3としています。1次循環ポンプは、高出力運転中、もともと動いておりますので、事象発生前から機能しており、かつ、事象の過程中も機能し続けるという、on-dutyの機能であるということから、安全設計審査指針によれば単一故障の仮定から除外できる信頼性のある機器であると考えられます。

また、自然循環弁は1次冷却水の循環が停止すると重力により自動的に開くもので、機構が単純でございまして、信頼性は高く単一故障の発生の可能性は極めて小さいということで、3にしているということです。

次に、炉心の冠水維持に関しまして、サブパイルルーム漏えい水汲み上げ設備、水圧駆動弁、逆止弁、こちらはクラス2としています。

1次冷却水は低温、低圧、低流量でございますので、1次冷却系の大口径破断は想定し難いのですけども、何らかの破損がありますと炉心の水位が低下しますが、その低下時間は

比較的長く、その間に炉心の温度の著しい上昇はない。また、運転員による補給水の給水の作業が期待できるので、炉心の冠水維持機能の喪失が燃料の多量の破損を直ちに引き起こすおそれはないのですけれども、異常状態への対応上は特に重要な機器であると位置づけております。

水圧駆動弁と逆止弁は、この原子炉冷却材流出事故に対して動作を期待してございますので、「当該系の機能遂行に直接必要となる関連系」であるということで、同じクラス2としております。

次に、炉心タンクは冷却材バウンダリでございまして、厚さは約1.2cmのアルミニウム合金製であり、耐震Sクラスの生体遮蔽と一体の構造となっているため、大規模な破損は想定し難いと。このため、冷却材流出事故における炉心水位の低下時間は比較的長く、その間に炉心の温度の著しい上昇は生じない。また、運転員による補給水の給水作業が期待できるということで、こちらも、炉心の冠水維持機能の喪失が燃料の多量の破損を直ちに引き起こすおそれはないわけですけども、異常状態への対応上は特に重要な施設として2にしています。

使用済燃料プール水汲み上げ設備、高架水槽給水設備、主閉鎖弁につきましては、こちらは、どちらも給水に関連するものでございますけども、「運転時の異常な過渡変化にあって、MS-2とあいまって、事象を緩和する設備及び機器」と位置付けております。設計基準事故の中でも「原子炉冷却材の流出」においては動作を期待していないということで、補助的な機器ということです。したがいまして、「当該系の機能遂行に直接必要とはしないが、その信頼性を維持し、又は担保するために必要な関連系」であるということで、クラスは3にしています。

次に、放射性物質の閉じ込め、遮蔽及び放出低減についてですが、非常用排気系統・操作回路、それから排気口についてですが、こちらは、仮にMS-2の構造物、系統及び機器に故障が起こり、燃料の破損等によって放射性物質の放出が起こった場合に、敷地周辺公衆への放射線の影響を十分小さくするための放射性物質の放出低減のための系統機器である、設備であるということで、MS-2にしています。

水封装置・操作回路、原子炉格納施設につきましては、こちらも同じMS-2の故障によって放射性物質の放出が起こった場合に、こちらは、放射性物質の閉じ込めのための施設及び設備であるということで、MS-2としています。

コンクリ遮蔽（生体遮蔽）は、厚さ2mの鉄筋、鉄骨を用いた耐震Sクラスの構造物であ

るということで、こちらも大規模な損傷は想定し難いわけですが、部分的に損傷することによって炉心周辺の線量が増加し、設計基準事故等の異常状態への対応が困難になるおそれがあるということで、異常状態への対応上特に重要な構築物としてMS-2としております。

重水ドレンタンクは、重水漏えいの際に放射性物質の放出低減の役割を担う機器であるということで、ドレン操作を手動で行うものであり、設計基準事故でも動作を期待していない機器であるということで、こちらは異常状態への対応上必要な機器ということでMS-3としてございます。

次に、工学的安全施設及び停止系への作業信号の発生ということでございますが、原子炉停止回路の安全保護回路は、先ほどMS-2で挙げました粗調整用制御棒の重要度と整合させることとしまして、こちらもMS-2にしています。

また、サブパイルルーム漏えい水汲み上げ設備、こちらも先ほどMS-2と申し上げましたが、そちらを起動するための回路につきましても、整合させるためにMS-2にしました。

安全上重要な関連機器としまして、ディーゼル発電機、受電盤、蓄電池設備がございますが、こちらは、商用電源喪失時に当該設備から給電を必要とする設備または系統の重要度が2であることから、こちらも2としております。安全上特に重要なその他の系統及び機器と位置付けております。

事故時のプラント状態の把握上重要なものとしまして、空間線量率計を挙げていますが、こちらは、設計基準事故等の異常状態へ対応するために作業者がアクセスあるいは留まる必要がある場所で、事故時に空間線量率が上昇する可能性がある場所を抽出して、その空間線量率計を2としています。具体的な場所としましては、炉頂、制御室、炉心タンク周辺、炉室地下、使用済燃料プール室が挙げられます。こちらは作業者の安全を確保するためということでございます。これは、異常状態への対応上特に重要な機器であると位置づけております。

原子炉タンク水位計、原子炉タンク液面計でございますが、こちらは、炉心の冠水維持のために、サブパイルルーム漏えい水汲み上げ設備、水圧駆動弁、逆止弁、炉心タンクをMS-2の機器としてございますが、この水位計につきましては、「原子炉冷却材の流出」への対応時のプラント状態を把握するという意味では非常に重要なんですけども、補助的な機器であるということで、「当該系の機能遂行に直接必要とはしないが、その信頼性を維持し、又は担保するために必要な関連系」としましてMS-3としております。ただし、炉心タンク水位計、液面計のうちサブパイルルーム漏えい水汲み上げ設備の作動信号の発生に

係わる部分につきましては、工学的安全施設への作動信号の発生のところで、サブパイルルーム漏えい水汲み上げポンプ起動回路に含めてMS-2としております。

燃料貯蔵プール水位計でございますが、こちらは、炉心から取り出した直後の使用済燃料を貯蔵する使用済燃料プール室プールは、耐震Sクラスとなっておりまして、こちらも大規模な損傷は想定し難いわけですが、小規模な損傷の場合、プール水位の低下時間は比較的長く、その間に給水が期待できます。一方、使用済燃料室プールに貯蔵する使用済燃料は、原子炉停止後40日以上冷却したものであり、プール水の喪失が起こったとしても燃料の損傷は生じず、敷地外への過度の放射性物質の放出の恐れはないという、以上のことから、異常状態への対応上特に重要な機器とはしないが、対応するために必要な機器ということでMS-3としております。

非常警報設備、通報設備、消火設備、避難通路、非常用照明につきましては、事故の進展に直接影響する機能ではございませんが、異常状態への対応上必要な設備としてMS-3としております。

制御室外安全停止機能としましてスクラム設備があるわけですが、これは中央管理室と炉室内の設備でございますけども、こちらは運転時の異常な過渡変化があっても、MS-2の安全保護回路とあいまって、事象を緩和する設備であるということでMS-3としております。

以上で機器の説明を終わります。

○大村チーム長代理　それでは、今の説明につきまして何かコメント、指摘等ありましたらお願いします。

○杉山チーム員　原子力規制庁の杉山ですけど、今、説明が終わったところのMSの機能のところなんですけども、6ページをまず見ていただけますでしょうか。

6ページの、まず原子炉の緊急停止及び未臨界維持のところの粗調整用制御棒のところでございますけども、一番最後のところですけども、「MS-2としても非常に高い信頼性を確保できる」というところの、「非常に高い信頼性を確保」というところが、何となく違和感を感じているんですけども、確保する必要があるからMS-2とするという感じになるんじゃないかなというように感じております。

それから、あと、その下の停止後の炉心冷却のところですけども、ここの3行目のところで、「以下のとおり信頼性の高い機器であることからMS-3とする」というのが、やはりちょっと違和感を感じているところでございますので、この辺については、分類の考え方と矛盾している点もあると思いますので、ちょっと書き直ししていただいたほうがいいか

なというふうに感じます。

○京都大学（堀助教）　御指摘ありがとうございます。表現については、再検討をさせていただきます。

○杉山チーム員　それから、続きまして、その下の炉心の冠水維持のところでございますけども、ここで、まずサブパイルルームの漏えい水の汲み上げ設備のところでございますけども、ここで、「1次冷却系の大口径の破断は想定し難いため」という言葉があります。それから、その下の炉心タンクのところでは、2行目ですけれども、「その大規模な損傷は想定し難い」という言葉があります。

それから、次のページに行きますと、2行目からですけども、「炉心の冠水維持機能の喪失が燃料の多量の損傷を直ちに引き起こすおそれはないが」というふうに書かれておりますけども、この辺につきましては、具体的に今後の審査会合の中で説明をしていただきたいと思います。

それから、同じように、8ページのところですけども、「事故時のプラント状態の把握上重要なもの」ということで、原子炉タンク水位計と原子炉タンク液面計のところでございますけれども、ただし書きのところがございまして、ここのところがよくわからないというか、理解できないので、具体的に書く必要があるかなというふうに感じております。

それから、9ページに行っていただきますと、実験設備のところがありまして、「（実験孔等は炉心タンクの一部としている）」というふうに書かれておりますけども、6ページのところの炉心タンクのところを見ますと、実験孔のこと等が書かれておりませんので、実験孔等についてもちょっと書いていただければと思います。

それから、ちょっとお願いなんですけれども、まだ耐震重要度分類が出てきてないところではございますけども、今後の審査会合におきましては、各安全機能につきまして、安全機能の重要度分類と耐震重要度分類との関係につきまして、説明をしていただければと思いますので、よろしくお願いいたします。

○京都大学（堀助教）　御指摘の点、了解いたしました。次回までに検討をしたいと思います。

○大村チーム長代理　それ以外に何かありますか。

○桝見チーム員　規制庁、桝見でございます。

事実確認だけなんですけども、17ページの「起動時の制御棒異常引抜き」における全ロッドスタックの解析で、結果として、「何ら操作を行わない場合でも」という、下から5

行目、6行目ぐらいのところですか、「高出力運転が続けばXe-135が蓄積することにより、未臨界状態となる」という御説明だったんですけど、この括弧の中の「（出力約18MWの場合、1時間で約0.3％Δk/kの未臨界となる）」と。ここの括弧内の意味がちょっとよくわからないんですけど、これは、18MWの条件で解析したら、そのXeのワースが0.3％Δk/kだという意味なんですかね。

○京都大学（中島教授）　京大、中島です。

御指摘のとおりで、18MWでもし運転が、臨界状態から運転が続けば、そこの1時間で蓄積されるXeが、反応度としてマイナスといいますか、0.3％Δk/k相当になるということでございます。

○桝見チーム員　すみません、規制庁、桝見です。

そうすると、低出力になったら未臨界かどうかというのは、また別の話だと。

○京都大学（中島教授）　そうですね。ただ、その前に、当然、出力が下がればXeのできが悪くなるというか、量が少なくなりますけど、その前に、5MWでのXeの親核種のよう素135の蓄積がありますので、要するに出力が5MWより下がっていけば、今度はそちらが当然増えてきて、Xeがきいてくるというふうに考えております。

ちょっと、すみません、今の御指摘ところ、定量的な評価はきちっとは押さえておりませんけども、そういったところで。

ただ、ここで言いたかったのは、18MWでも、とりあえず、定常状態は安定というか、一定状態にはなっていると。ただ、そのまま、当然、継続しておくわけにはいかない。何らかのアクションはするんだけども、その間でも少しは出力は下がるよというところでございます。

○大村チーム長代理　それ以外にどうぞ。

○島村チーム員　規制庁、島村です。

先ほどもちょっとあったんですけど、8ページのところの「事故時のプラント状態の把握上重要なもの」ということで、「原子炉タンク水位計、原子炉タンク液面計」というのがありまして、そこのただし書きが最後にありまして、これは、意味するところがちょっとよくわからなくて、この原子炉タンク水位計、液面計という、これは多分計測制御系統になるのかなと思うんですけれども、それと、「サブパイルルーム漏えい水汲み上げ設備の作動信号の発生に係わる部分」というのが、安全保護回路であって、そこと共用しているという理解でよろしいんでしょうか。

○京都大学（堀助教）　京大の堀です。

まず、このただし書きの内容について先に説明させていただきたいと思うんですが、サブパイルルームに漏えい水がたまると、サブパイルルームの汲み上げポンプが起動するわけですけども、そのときに、炉心タンクの水位が減少しているのが条件になるわけですね。そういう意味で、このポンプ起動回路にもなっている。ただし、もちろん、その停止系にも水位計というのは使われていますので、そういう意味では二つに重複しているということになります。

○島村チーム員　共用ということになると、計測制御系統と、それから安全保護回路を共用する場合には、機能的に分離することといった規定が設置許可基準のほうにあるので、その辺、また設備の御説明をいただくときに、説明いただくことが必要かなと思います。

○京都大学（堀助教）　京大の堀です。

御指摘の点、ありがとうございます。今度ちょっと、わかりやすく整理して、また御説明させていただきたいと思います。

○黒村チーム長補佐　規制庁の黒村です。

これは、資料のつくりとも関係するんですが、今日、この御説明いただいた資料は、参考資料3のハッチングしている部分への対応という理解でよろしいでしょうか。

○京都大学（中島教授）　京大、中島です。

基本的にはそのつもりで、ちょっと対応状況のところをブランクのまま提出しましたが、「基本的には」というのは、全部が、例えば耐震等の絡みとかというのも説明せよとあるので、そこはちょっと補ってはおりませんが、この網かけの部分について説明したつもりでございます。

○黒村チーム長補佐　今、言われたように、一部入っていなかったり、そういうところは当然出てくるので、そこは、場合によっては、一問一答形式みたいな回答もあるかと思います。ちゃんとこの質問に対して、このコメントに対して、こういう考えだというのを示していただくということが必要、これは公開性の観点でも必要かと思いますので、今後、資料のつくり方について、また相談させていただきたいと思います。

○京都大学（中島教授）　了解しました。ありがとうございます。

○黒村チーム長補佐　引き続き、ちょっとコメントというか、個別のやつで、個別というよりは、まず、この参考資料でいろんな評価をしていただいているんですが、この評価の位置づけというのはどういうことになるんでしょうか。

○京都大学（中島教授）　ちょっとまだ、すみません、私ども、まだ整理がし切れてないところではございますが、基本的には、審査は、申請書の記載内容に基づいて行うということであれば、この重要度分類を考える上で、これが必要であればということになりますが、ただ、重要度分類自体は、例えば具体的な評価として、何μSv、何mSvという値があっても、それ自体が値そのもので判断するものでないというヒアリングのときのお話もございましたので、私どもといたしましては、これはあくまで参考ということで、例えばこういった事象、こういったMS-2なのか3なのかというところに対して、それの損傷によって、概ねこの程度のスケールの被害が起こり得るといったことを、規制庁の皆さんに御理解していただきたいというつもりで作成いたしました。

○黒村チーム長補佐　規制庁の黒村です。

あくまでも我々としては、これは参考だという位置づけでの評価だというふうに理解をさせていただきたいと思います。そうしないと、これ、中身を細かく議論する必要があると思っていますので、そういう理解で、大まかなあれを把握するだけだというふうに考えております。

引き続きまして、冷却系のところで、6ページの1次循環ポンプのところで、商用電源喪失時に云々ということで、これは多分30秒さえ無停電で冷却系統を回せばということでお考えのことかと思うんですけれども、これは、従来と設計の考え方は変わっているんでしょうか。

○京都大学（中島教授）　京大、中島です。

基本的に設計の考え方は従前どおりでございまして、商用電源喪失時には1次循環ポンプ1台が無停電電源により、それまでも無停電電源で駆動されたものですけども、外電喪失後も30秒はそのまま運転を継続するということでございまして、そこの部分、ちょっとこの1次冷却設備というのをどこまで入れるかというところが、そこまでも壊れますかというところをどう考えるか、ちょっと判断のところはあったんですけども、そちらの1次循環ポンプが無停電で30秒動くというところは、別途、MSのほうの停止後の炉心冷却で見ているということでございますので、この1次冷却設備の損傷は起こったにしても、その停止後の炉心冷却は引き続き行われるというか、そこの健全さは確保できるというふうに、ここでは分けて判断して考えたという次第でございます。

○黒村チーム長補佐　規制庁の黒村ですが、これは、無停電電源で、だから1次循環ポンプを30秒間は回し続ける必要があるということだと思うんですけれども、そういったとき

に、本当にこのクラス3でいい、信頼性としてクラス3でいいのかというところは、十分御説明をいただきたいというふうに思います。

○京都大学（中島教授）　今のは多分PSの位置づけかと思いますが、MSのほうでは、1次循環ポンプ無停電電源を含むという部分、これも実はMS-3となってございまして、これは先ほどちょっと堀から説明がありましたけども、on-dutyで、従前より動いていて、そのまま動くのが継続するというところで、これは、旧安全委員会の指針によれば、単一故障を想定しなくてよい、信頼性は高いというところで、MS-3、クラス3でよいと判断しております。

あと、ちょっと補足ではありますが、1次循環ポンプにつきましては、これも壊れた場合について、これはちょっとここの中では説明しておりませんけども、ビヨンドDBAの中、これはまた後の事故評価のところで御説明させていただきますが、そこでは、無停電も動かないで、それでも大丈夫という評価は、一応はやっております。ですから、そういう記載もあり得るかとは思ったんですけれども、PSの1次循環ポンプ、1次冷却設備というものと、MSの停止後の炉心冷却の無停電で動くポンプというものを分けて考えたということでございます。ちょっと複雑かもしれませんが。

○黒村チーム長補佐　規制庁、黒村です。

私が申し上げているのは、MS側のほうだけです。無停電電源で1次循環ポンプを30秒、ある意味回し続けなければいけない。on-dutyであるという前提ではあるんですけれども、そういったことを含め、この信頼性としてクラス3でいいのかどうかというところを、もっと御説明をいただきたいということです。

加えて、ちょっとこれはほかのところでも申し上げているんですけども、使用済燃料プールのラックとか、そういったところがクラス3になっているんですが、これは臨界という観点もありますので、そういう意味で、クラス3で本当にいいのかどうかということを御説明をいただきたいと思います。

○京都大学（中島教授）　ポンプのほうのMSについては、また別途説明させていただくということで、あと、プールのほうのラックの臨界の観点ということでございますが、当然ながら、ラックが、野方図にといいますか、燃料の配置が自由に変えられるような変形が起これば、当然ながら、何らかの臨界になる可能性はあるだろうと思います。ただ、KURの場合は、最小炉心で20体ぐらいの燃料が必要になってくるというところで、多分、燃料間の間隔をもうちょっと広げれば数は少なくなるにしても、それなりの本数、要するに軽

水炉のような数体の燃料では臨界になるような話ではなくて、もうちょっと、10体とか、数が必要になってくるということで、確率的にはそれがうまく最適配置、変形等による、ラックの変形等によって最適配置となる確率は少ないだろうということ。

それから、あと、もし臨界になった場合においても、基本的には、これは水がなければ臨界にならないということですので、当然、温度が上がるなり、沸騰が起こるなりすれば、そこで収束して、基本的には燃料の損傷には少なくとも至ることはないと思います。そういう意味では、環境への影響という観点、ここで求められている、いわゆるPS-2ですか、といったような環境への過度の放出といったものは想定しがたいというふうに考えております。また、ちょっと、すみません、定性的な評価で申し訳ないですけど、そういう判断でございます。

○黒村チーム長補佐　規制庁の黒村です。

多分、どういう燃料で、どういったときに臨界になるのかと。それに対して、このラックをどういう信頼性のある設計にしなきゃいけないのかということだと思いますので、そこを十分御説明をいただきたいと思います。

○京都大学（中島教授）　了解いたしました。今の御指摘をもとに、ちょっと再度検討をいたしまして、場合によっては、クラス変更も考えた上での検討をさせていただきたいと思います。

○大村チーム長代理　ほかに何か、コメント、指摘ありますか。

ちょっと私のほうから1点だけ。

単純な確認ですけども、今日御説明いただいた、この表2というのに、表題のところに、「（補正案）」となっていまして、補正というのは、これは申請書からの補正をこういうふうにやりますと、こういう位置づけという理解でよろしいんですか。

○京都大学（中島教授）　京大、中島です。

そのとおりでございます。

○大村チーム長代理　じゃあ、それ以外に何かありますか。

ないようですので、それでは、次回以降は、まだ、これ、重要度分類とか安全機能の件については、まだ幾つかの指摘についての、恐らく回答をいただくということになりますし、それから、どの問いに対してどういうふうにというところのつくり方も、いろいろ対外的なわかりやすさも含めて、少し工夫をいただいて、相談いただければなというふうに思います。

それでは、特にこれ以上ないようですので、議題(3)についてはこれで終了したいと思います。

本日の議題は以上ということですので、次回の審査会合については、ヒアリング等の状況を踏まえて、改めて決定をして、御連絡差し上げたいというふうに思います。

それでは、以上をもちまして、本日の審査会合を終了いたします。どうもありがとうございました。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第38回

平成27年1月9日（金）

原子力規制委員会

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

## 第38回　議事録

１．日時

平成２７年１月９日（金）１０：００～１１：３６

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

担当委員

| | |
|---|---|
| 石渡　明 | 原子力規制委員会　委員 |

原子力規制庁

| | |
|---|---|
| 櫻田　道夫 | 新基準適合性審査チーム　チーム長 |
| 大村　哲臣 | 新基準適合性審査チーム　チーム長代理 |
| 小林　勝 | 新基準適合性審査チーム　チーム長補佐 |
| 石井　康彦 | 新基準適合性審査チーム　チーム長補佐 |
| 森田　深 | 新基準適合性審査チーム員 |
| 大浅田　薫 | 新基準適合性審査チーム員 |
| 御田　俊一郎 | 新基準適合性審査チーム員 |
| 長谷川　清光 | 新基準適合性審査チーム員 |
| 早川　文昭 | 新基準適合性審査チーム員 |
| 反町　幸之助 | 新基準適合性審査チーム員 |
| 佐藤　秀幸 | 新基準適合性審査チーム員 |
| 尾崎　正紀 | 新基準適合性審査チーム員 |
| 吾妻　崇 | 新基準適合性審査チーム員 |
| 呉　長江 | 技術基盤グループ安全技術管理官(地震・津波)付　技術研究調査官 |
| 小林　源裕 | 技術基盤グループ安全技術管理官(地震・津波)付　技術研究調査官 |

日本原燃株式会社

| | |
|---|---|
| 松村　一弘 | 代表取締役副社長　再処理事業部長 |

齋藤　英明　　理事　再処理事業部　土木建築部長

金谷　賢生　　理事　再処理事業部　部長

竹内　雅之　　再処理事業部　土木建築部　部長

川野　啓　　再処理事業部　土木建築部　課長

相澤　直之　　再処理事業部　土木建築部　耐震技術課　副長

尾ヶ瀬　勇輝　再処理事業部　土木建築部　耐震技術課

４．議題

（１）日本原燃(株）再処理施設及びＭＯＸ燃料加工施設の地震等に対する新規制基準への適合性について

（２）その他

５．配付資料

資料１　再処理施設、ＭＯＸ燃料加工施設、基準地震動Ｓｓの策定について(海洋プレート内地震の評価）

６．議事録

○更田委員　定刻になりましたので、ただいまから核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合第38回会合を開催します。

本日は、事業者から基準地震動の策定について説明していただく予定ですので、担当である私、石渡が出席しております。

では、本日の会合の進め方等について、事務局から説明をお願いいたします。

○小林チーム長補佐　管理官の小林でございます。

本日の審査会合の進め方でございますけど、1件のみ、日本原燃株式会社のほうから、再処理施設、MOX燃料加工施設の基準地震動の策定についてのうち、海洋プレート内地震の評価でございます。資料は1点のみでございます。

事務局からは以上でございます。

○石渡委員　よろしければ、このように進めたいと思います。

では、議事に入ります。

日本原燃株式会社から、六ヶ所再処理施設等の海洋プレート内地震の評価について説明

をお願いいたします。どうぞ。

○日本原燃（尾ヶ瀬）　日本原燃の尾ヶ瀬でございます。

本日の議題といたしまして、基準地震動Ssの策定についてのうち、海洋プレート内地震の評価についてというところで、お手元に資料1としてお配りさせていただいてございます。本日、こちらの資料1に沿いまして、内容のほう、御説明を差し上げたいと思います。よろしくお願いいたします。

では、早速内容に移らせていただきたいと思います。

めくっていただきまして、1ページでございます。まず目次がございまして、本日の御説明の流れについて、こちらにお示ししてございます。まず、基準地震動Ssの策定フローについてお示しした後、検討用地震の選定の方法についてお示しいたします。その後、3.で地震動評価手法について御紹介した後に、地震動の評価について御説明を差し上げるという流れで御説明を進めさせていただきたいと思います。

では、続きまして3ページ、お開きいただけますでしょうか。こちらは基準地震動Ssの策定フローというところでございまして、本日は、海洋プレート内地震の御説明になりますので、こちらについて、赤で囲んでお示ししているところでございます。まず、①といたしまして、過去及び現在の地震の発生状況等を調べまして、その後、海洋プレート内地震として、地震発生様式等による分類を行います。その後、④になりますが、検討用地震の選定といたしまして、敷地に大きな影響を与えるおそれがある地震、こちらを検討用地震として複数設定することといたしてございます。このうち、本日の御説明内容といたします海洋プレート内地震、こちらにつきましては、想定海洋プレート内地震といたしまして、過去に東北地方で発生した最大規模の海洋プレート内地震、この2011年4月7日宮城県沖の地震、こちらはM7.2でございましたけれども、これと同等の規模の地震、これを敷地の前面に考慮いたします。その後、地震動の評価になりまして、⑤と⑥でございます。まず、⑤応答スペクトルに基づく手法による地震動評価、こちらにつきましては、経験的な手法による評価といたしまして、Noda.et.alの方法というところで、距離減衰式による評価を行います。続きまして、⑥でございます。断層モデルを用いた手法による地震動評価、こちらにつきましては、海洋プレート内地震につきましては統計的グリーン関数法による評価によって地震動評価を行います。これによって、最終的に基準地震動Ss-Aの策定というところで基準地震動の策定フローとなってございます。

続きまして、検討用地震の選定となりまして、5ページをお開きいただきますようお願

いいたします。検討用地震の策定に当たりまして、フローをお示ししております。本日の御説明といたしましては、赤で囲んでおります海洋プレート内地震とされているところでございます。詳細につきましては、この後のペーパーで順次詳細に御説明いたしますが、まず、過去の地震といたしまして、沈み込んだ海洋プレート内地震、このうち上面の地震として二つ、下面の地震として三つ、また、沈み込む海洋プレート内の地震、これとして一つ、過去の地震としてリストアップをいたします。その後、地震発生状況やプレートテクトニクス的な検討結果、こちらを考慮いたしまして、敷地前面に考慮する海洋プレート内地震をM7.2として考慮してございます。最終的に検討用地震といたしましては、この規模の地震を想定海洋プレート内地震という検討用地震として選定するという流れになってございます。

内容について、6ページ以降で御説明を差し上げます。

まず、6ページでございますが、主な海洋プレート内地震といたしまして、過去に東北地方及び対馬海溝沿い、こちらにつきましては、図にお示ししていますM7級以上、こちらの被害地震が発生してございます。これらのうち、当社の敷地に影響を及ぼした海洋プレート内地震、こちらは認められていないというところでございます。地震について集めた結果についてお示しいたしますが、太平洋プレートの海洋プレート内地震の主な被害地震、こちらを東北地方から北海道の中で選定いたしました。まず、沈み込んだ海洋プレート内の地震といたしまして、まず、プレート上面で発生した地震、こちらにつきましては、図の①と②になりますが、2003年5月26の宮城県沖の地震、こちらはM7.1でございます。続きまして、②といたしまして、2011年4月7日宮城県沖の地震、M7.2がございました。上面の地震のうち、東北地方で発生した最大規模のもの、こちらについては、②である2011年4月7日宮城県沖の地震であったということになってございます。また、続きましてプレート下面で起きた地震でございますが、③～⑤までの三つでございます。③といたしましては、1993年の釧路沖地震（M7.5）、④といたしましては、1994年北海道東方沖の地震（M8.2）、⑤といたしまして、2008年の4月24日に発生いたしました岩手県沿岸北部の地震（6.8）ということになってございます。こちらにつきまして、プレート下面の地震につきましては、東北地方につきましてはM7クラス、こちらの地震は知られていないということになってございます。最後に、沈み込む海洋プレート内地震、こちらについては、いわゆるアウターライズ地震というものに該当いたしますが、⑥といたしまして、1933年三陸沖の地震（M8.1）、こちらが挙げられます。このアウターライズ地震につきましては、

海溝軸よりも外側の領域で発生する地震でございまして、陸地までの距離が遠くなります。すなわち、地震動による敷地への影響は小さくなることから、検討用地震の選定対象とはしないとしてございます。

9ページをお願いいたします。地震の発生状況につきまして、各論文等にまとめられている知見について御紹介をいたします。

7ページでございますが、こちらにつきましては、Kosuga et al.（1996）による地震の発生状況がまとめられたものでございます。Kosuga et al.につきましては、東北地方から北海道の海洋プレート内地震のうちM6以上の地震、こちらを対象といたしまして、発生のメカニズムについて整理をされております。その整理の際には、プレート上面の地震と下面の地震について分けて整理されておりまして、こちら二つの図が示されているというところでございます。この図から読み取れる結果といたしまして、東北地方では、海洋プレート上面のDown dip Compression（DC型）の地震が支配的となっていることが見てとれます。一方で、北海道のほう、こちらは図のほうの右になりますけれども、海洋プレート下面の地震、Down dip Extension（DE型）、この地震が支配的となっていることが読み取れると考えております。

続きまして、8ページでございます。Kosuga et al.（1996）による地震の収集期間以降、すなわち1997年以降の地震の発生状況につきまして、当社のほうで、気象庁地震カタログを用いまして、M7以上の海洋プレート内地震を収集いたしました。こちらの収集した結果につきまして、こちらのページにお示ししておりますが、1～7までということで、地震を収集してございます。一番上の黄色いボックスの2ポツ目からになりますが、これらのうちNo.1及びNo.4の地震、こちらにつきましては、先ほど6ページのほうでお示しいたしました被害地震、これと同じものでございます。No.2番、3番、6番、7番、この四つの地震につきましては、アウターライズ地震となってございまして、陸地までの距離が遠いことから、地震動による敷地への影響は小さいと考えられます。また、No.5の地震、こちらにつきましては、陸地までの距離が遠い地震となってございまして、No.1及びNo.4の地震と比較いたしまして、地震動として影響が上回るものとはならないと考えてございます。8ページの一番下でございますが、Kosuga et al.以降の地震を見ましても、6ページにお示しした被害地震以外に追加すべき地震はないと考えていると結論づけてございます。

続きまして、9ページをお願いいたします。先ほどKosuga et al.による知見をお示しいたしましたが、続きましてKita et al.（2010）の知見をお示しいたします。こちらにつ

きましても、東北日本弧～千島弧の海洋プレート内地震、こちらの発生分布を整理してございまして、地震の発生状況に応じまして、北海道東部、北海道中部、東北、この三つのエリアに区分されているというところでございます。こちらにつきまして、図のほうでは、Upper plane（プレート上面）、もしくは真ん中のほうでInter plane（プレートの中で応力場が相対的に小さい領域）、また一番右でLower plane（プレート下面）というところで分類されて、それぞれのところで評価されているというところでございます。下の黄色いボックスでございますが、敷地につきましては、東北の領域に含まれるところでございます。また、東北の領域の中で見ましても、ほかの地域と比較いたしまして、海洋プレート内地震の活動性が低いということが図から読み取ることが可能でございます。特に真ん中のInter planeの地震、また右側のLower plane、こちらの地震につきましては、活動性が相対的に低いというふうに考えられます。また、北海道東部の領域でございますけれども、こちらはInter plane及びLower plane、真ん中と右の図でございますけれども、北海道東部では、そちらにつきまして地震の発生頻度が高いということになってございます。

続きまして10ページ、お願いいたします。同じくKita et al.（2010）でございますけれども、こちらにつきまして、プレート内の地震のメカニズム、応力のメカニズムに着目した検討が行われてございます。Kita et alでは、東北地方と北海道東部の海洋プレート内地震の地震の発生メカニズム、また、海洋プレート内の応力分布の関係について検討がなされておりまして、東北地方と北海道では、両者ではメカニズムや応力分布について違いがあるとされてございます。また、過去の大規模な地震の震源断層面、こちらにつきまして、下の図、左下の図でございますが、上段と下段に東北地方と北海道東部のところの断面図が掲載されてございます。このうち過去の地震につきまして、東北地方ではDC型の地震として白い点線で描かれているところ、当社のほうで赤い点線の枠で囲んでございますけれども、こちらにつきまして、過去の大規模な地震といたしまして、2003年の宮城県沖の地震でございます。このようにDC型の地震につきましては、この図中のNeutral plane、すなわち応力中立面、これの上部で震源域がとどまっているというところでございます。一方で、北海道側につきましても同様でございまして、下の図の黒い点線で水平で貼られているもの、こちらにつきましては、1993年の釧路沖の地震でございまして、こちらはDE型の地震、こちらにつきましては、この応力中立面よりも下部、引張応力場の領域に震源域がとどまっているとされてございます。また、Kita et al.に示される海洋プレートの応力状態に関する図中より、以下の内容が確認できます。東北地方につきまして

は、海洋プレートの応力中立軸が深く、DC型の地震の発生層が厚いというふうになってございます。具体的には、左下の図でございますけれども、海洋プレートの厚さ約40kmのうち、約20kmの部分が圧縮応力場となってございまして、応力中立軸はプレート上面から約20kmの位置にあるということになってございます。一方で、北海道東部、こちらにつきましては、海洋プレートの応力中立軸が浅く、DE型の引張応力場の発生層が厚いということになってございます。図で示されているとおり、応力中立軸はプレートの上面から約10kmのところというところになってございまして、東北地方と北海道では様相が異なるということになってございます。一番下の黄色いボックスでございますけれども、上記のKita et al.の記載、こちらにつきましては、7ページでお示しいたしましたKosuga et al.のよるDC型地震及びDE型地震の分布の傾向とも整合いたします。また、敷地の属する東北地方及び北海道東部の領域、こちらにつきましては、先ほど御説明差し上げましたとおり、海洋プレートの応力状態は異なるということになってございます。

続きまして、11ページでございます。同じくKita et al.（2010）でございますけれども、東北地方から北海道東部、こちらにつきまして、発生している海洋プレート内地震のメカニズム、これにつきまして、応力の方向が整理されてございます。Kita et al.に示されます海洋プレート内地震の応力の方向に関する図、こちらを下に三つ並べてお示ししてございますけれども、こちらから以下の内容を確認することができます。まず、下の図で（c）の断面とされているところでございますけれども、こちらにつきましては、1993年釧路沖地震、こちらはDE型ございましたけれども、この地震が発生している北海道の領域、この断面をお示ししたものでございます。こちらの断面につきましては、海洋プレートの上面付近、こちらまで海洋プレートの沈み方向に引張軸を持った地震、こちらの図中（c）の図でいきますと、この青い線、こちらがT軸、すなわち引張軸になりますが、この引張軸がプレートの沈み込み方向に沿っておりまして、また、この引張軸がプレートの上面付近まで来ているということになってございます。すなわち、海洋プレート内部の応力状態といたしましては、海洋プレート上面付近まで引張応力が働いていると考えられます。また、続きまして、（m）とされている断面でございます。こちらにつきましては、2003年及び2011年に海洋プレート内地震、こちらはDC型の地震でございましたが、これが発生している宮城県沖の領域、こちらの断面を切ったものでございます。こちらにつきましては、海洋プレートの上面付近、こちらでは赤い線、すなわち圧縮軸がプレートの沈み込み方向に沿っている、こういう地震がプレートの上面付近で発生しているということになっ

てございます。また、下面では、数は少ないんですけれども、引張軸が沈み込みに沿っているというようなDE型の地震が発生しているということになってございます。一方で、（i）にお示ししております断面でございます。こちらにつきましては、敷地近傍のところを通っている断面というところでございまして、下北沖というふうにさせていただいてございます。敷地前面の下北沖、こちらにつきましては、宮城県沖と同等の傾向を示してございます。地震の数は少ないのですが、プレートの上面で圧縮の応力が働いておりまして、下面のほうで引張の応力が働いているということになってございまして、北海道のように、DE型の地震がプレート上面まで発生しているという傾向はございません。

続きまして、12ページでございます。12ページで、ただいまお示しいたしましたKita et al.、こちらと同様の検討がなされている論文について、別のものをお示しいたします。海野ほか（1984）というところでございますけれども、こちらにつきましても、東北地方から北海道東部の海洋プレート内地震のメカニズムについて、応力の方向が整理されてございます。こちらにつきまして、下に、先ほどと同様に北海道、宮城県沖、下北沖と、三つ断面図をお示ししてございます。こちらにつきまして、先ほどお示しいたしましたKita et al.、こちらと整合しているという結果になってございまして、まず、北海道につきましては、下面でDE型（引張方向の地震）、こちらは図の凡例をつけてございますが、図の中で読み取りにくいのですが、点線で描かれているもの、これが引張軸の方向となってございます。北海道では、プレートの下面で引張軸の地震が起きておりまして、プレート上面ではDC型、圧縮軸の地震は卓越していないということになってございます。一方で、断面図の真ん中でございます。こちらは宮城県沖の領域、こちらにつきましては、海洋プレートの上面で圧縮軸を持った地震、DC型の地震が複数発生してございます。こちらにつきましては、凡例のとおり、P軸として、実線で地震に重なって線が描かれているものでございまして、複数のDC型の地震が発生しているということになってございます。また、先ほどのKita et al.と同様に、数は少ないものの、プレートの下面付近で、点線で示されておりますT軸の地震、こちらにつきまして、DE型の地震となりますが、これが発生しているということになってございます。なお、一番右側の下北沖、敷地の付近でございますけれども、敷地前面の下北沖、こちらにつきましては、宮城県沖と同様に、P軸が沈み込みに沿っているDC型の地震、こちらが上面で発生しておりまして、下面ではDE型の地震が発生しているということになってございます。

続きまして、13ページ、お願いいたします。先ほどまで論文等の知見に基づきまして応

力について述べさせていただきましたが、当社のほうで、2002年1月～2014年5月、この範囲で、敷地前面の海洋プレートの上面及び内部について発生している地震、これにつきまして、メカニズムの発生している64個の地震につきまして、気象庁のデータ、これに基づきまして、メカニズム解及び応力軸を当社のほうでまとめさせていただいたものをお示ししてございます。一番右下の大きい図でございますけれども、こちらを御覧いただきたいと思います。先ほどのKita et al.と同様の描き方にしてございますけれども、敷地前面で発生した海洋プレート上面、もしくは内部で発生している地震、こちらの応力軸を見ますと、プレート上面では赤いP軸（圧縮軸）がプレートの沈み込みに沿っているもの、すなわちDC型の地震が卓越してございます。一方で、下面付近におきましてはDE型、青い線の引張軸がプレートの沈み込みに沿っているもの、このDE型の発生している傾向がございます。参考に、Kita et al.（2010）に示されてございます、東北地方における応力中立軸、こちらを下の図で、プレート上面より下に点線でお示ししてございます。こちらの応力中立軸と発生している地震の応力軸、こちらを見比べてみますと、結果といたしまして、応力中立軸よりも浅いほう（上側）でDC型の地震が発生しておりまして、下側でDE型の地震が発生しているということになってございます。Kita et al.に示される東北地方の応力中立軸の考え方、こちらにつきましての敷地前面における適用可能性につきましては、結果として適用可能であるというふうに考えてございます。

また、ただいま断面図でお示しいたしましたが、14ページでございます。14ページでは、先ほど断面図でお示ししたものに対しまして、平面図でお示ししたものをつけてございます。こちらにつきまして、P軸、T軸につきましてを、このページの真ん中で、上段と下段で分けて描いてございます。上段が敷地前面におけるプレート上面の地震の応力軸、下段のほうが敷地前面におけるプレート下面のほうの地震の応力軸ということになってございます。こちらにつきまして、敷地前面の海洋プレート上面付近もしくは内部において発生している地震の応力軸、この方向につきまして、プレート上面ではP軸が、プレート下面ではT軸、こちらが海溝軸と直交方向になっている、すなわち東西方向を向いているという応力状態となってございます。参考になんですが、右側のほうにOzel et al.（2003）というところでございまして、こちらは北海道で同様の検討がOzel et al.（2003）にて示されてございますので、これと対比した上で考察をさせていただいてございます。Ozel et al.に示されている図、こちらによりますと、千島弧のプレート上面のP軸、こちらは一番右上の図になりますけれども、こちら海溝軸と直交方向とはなっておりません。この

ため、敷地前面とは応力の方向について傾向が異なるということになってございます。また、地震の数でいきますが、プレート下面、こちらで発生した地震、これは図の右下になりますけれども、こちらプレート下面で発生した地震の数のほうが多く、千島弧におきましては、DE型の地震（引張型）の地震のほうが支配的であるということが示唆されます。

15ページをお願いいたします。先ほど13ページと14ページにつきまして、当社のほうで気象庁のメカニズム解に基づきまして集めた地震64個とお示しいたしましたが、この地震のリストをお示ししてございます。2002年の1月～2014年の5月、このうち敷地前面で発生した深さ50km以深の地震のうち、気象庁で震源メカニズム解が示されている64個の地震を選定したというところでございます。なお、アサイスミックフロントが東経142°程度のところにございますが、これよりも東側の地震につきましては、プレート間地震が多く含まれているというふうに考えてございます。

続きまして、これまで北海道と東北地方の違いについて述べてまいりましたが、続きまして、16ページでございます。2.3.でございますけれども、地震発生状況及びプレートテクトニクス的な検討のうち、世界の海洋プレート内地震の特徴についてお示ししてございます。こちらはSeno and Yoshidaというところでございまして、2004でございます。こちらは過去に世界で発生した海洋プレート内地震、こちらにつきまして、M7以上、深さ20～60kmの地震を抽出いたしまして、プレートの応力状態と地震の関係を整理してございます。こちらの図でお示ししている地震につきまして、リスト化されているものが17ページにお示ししてございます。

これらの地震に基づきまして、このプレートの応力等に基づきまして、Seno and Yoshida（2004）の中で、各地域のプレートの応力状態等について分類がされております。それを18ページにお示ししてございます。Seno and Yoshida（2004）、こちらにつきましては、海洋プレートと島弧に働く応力の関係、これを下図にお示しいたします4種類、（a）、（b）、（c）、（d）と図でお示ししておりますが、この4種類に分類してございます。この4種の分類のうち、（a）及び（b）、こちらにつきましては、浅く大きな海洋プレート内地震が発生する傾向があるとされております。このうち（a）、下の図でございますが、こちらについて、（a）につきましてはKyushuやCascadiaというところでございまして、島弧応力に応力勾配が認められる地域となってございます。また、（b）といたしましては、SumatraやManilaというふうになってございまして、海洋プレートに引張の応力が働いている地域となってございます。前頁表のうち、E Hokkaido、Manila、

Sumatraが該当するということになってございます。この（a）、（b）については、浅く大きな海洋プレート内地震が発生する傾向があるとされてございます。また、浅く大きな地震が知られていない（c）及び（d）の地域でございますけれども、こちらにつきましては、海洋プレートの応力がCompression（圧縮）、あるいはNeutralな応力状態となっておりまして、島弧と海洋プレートの圧縮力がつり合っているとされてございます。このうちN Honshuは（d）というふうになってございまして、すなわち敷地の属する東北地方は（d）に分類されると考えてございます。

続きまして、19ページを御覧ください。続きまして、Seno and Yamanaka（1998）というところでございますけれども、こちらにつきまして、東北地方を含むN Honsyu、ここでの海洋プレート内応力、こちらでは海洋プレート内応力が中立（Neutral）、背弧応力が圧縮（Compression）というふうになってございます。こちらにつきましては、右にお示ししております表から読み取ることが可能でございます。敷地につきましては、前のページの分類に基づきますと、スラブ内の応力がNeutral、背弧応力がCompressionということになってございまして、先ほどの前のページで言いますと（d）、こちらに該当すると考えられます。

最後に、地震発生状況及び海洋プレートテクトニクス的な検討のまとめといたしまして、これまでの考察についてのまとめをさせていただいてございます。繰り返しになりますが、まず、東北地方と北海道の比較につきまして、Kosuga et al.（1996）によって整理された海洋プレート内地震、この分布から、東北地方ではプレート上面のDC型の地震が優勢でございます。一方で、北海道につきましては、プレート下面のDE型の地震が優勢であると考えられます。続きまして、Kita et al.による海洋プレート内地震の発生状況、ここから敷地を含む東北の領域、こちらにつきましては、ほか地域と比較して海洋プレート内地震の活動性が低いと考えられます。特にInter plane（中立軸付近）及びLower plane（下面）、こちらでの地震の活動性が相対的に低いというふうに考えられます。また、Kita et al.（2010）につきましては、北海道と東北におきまして、プレート内地震のメカニズムと応力分布、これにつきまして検討がなされておりまして、東北地方と北海道の違いを指摘してございます。東北地方では、海洋プレートの応力中立軸が深く、DC型の地震の発生層が厚い、一方で、北海道につきましては、海洋プレートの応力中立軸が浅く、DE型の地震の発生層が厚いということになってございます。なお、過去の大規模な地震の震源域と応力場の関係に関しまして、DC型であれば、応力中立面よりも上部の圧縮場で震源域が

とどまっておりまして、DEであれば、逆に応力中立面よりも下部に震源域がとどまっているとされてございます。また、Ozel et al.（2003）、こちらに示されております千島弧で発生した地震の応力軸の方向、また、敷地前面で発生している地震の応力軸の方向、これを比較いたしますと、両者では傾向が異なることがわかります。また、千島弧におきましては、プレート下面で発生した地震の数が多く、DE型の地震が支配的であると考えられます。また、世界の海洋プレート内地震に関する検討のまとめにつきまして、Seno and Yoshida（2004）、こちらにつきましては、海洋プレートと島弧に働く応力、また海洋プレート内地震の関係を整理してございます。大きな海洋プレート内地震が発生している地域、こちらにつきましては、海洋プレートに引張の応力が働いている地域であるとされておりまして、敷地前面の東北地方は、そういうふうにはなっていないということになってございます。これらに基づきました結果といたしまして、一番下に緑で二つポツをつけて記載してございます。世界で、規模の大きい海洋プレート内地震が発生している北海道等の地域、これにおける海洋プレートと島弧に働く応力状態、また、敷地の属する東北地方の応力状態、これらは異なるものでございますので、東北地方で発生した海洋プレート内地震を検討用地震の対象として考慮することといたします。検討用地震といたしましては、東北地方の海洋プレート内地震の特徴、発生の特徴等を踏まえまして、東北地方の領域で過去に発生した海洋プレート内地震のうち、東北地方で活動が優勢なDC型の地震を考慮することといたします。

続きまして、21ページでございます。ここから検討用地震の選定に関して御説明を差し上げます。こちら、2011年4月7日宮城県沖の地震の御紹介というところでございますが、6ページに被害地震についてお示しいたしましたが、東北地方で発生したプレート上面（DC型）、この海洋プレート内地震のうち最大規模の地震、これは2011年4月7日宮城県沖の地震でございました。このことから、検討用地震は、この地震の知見に基づいて設定することといたします。

22ページをお願いいたします。22ページにお示ししておりますのが、この4月7日の地震の知見といたしまして、Ohta et al.（2011）というものについて御紹介さし上げます。こちらにつきましては、この2011年4月7日の地震につきまして、GPSデータ、地殻変動データ等を追ってございますけれども、これらをよく説明できる震源断層面の推定が行われてございます。これによって推定されたモデルにつきましては、測地学的な検討結果に基づきまして、本地震をプレート間（プレートの境界）で起きた地震ではなく、海洋プレー

トの中で起きた、いわゆる海洋プレート内地震であると結論づけたとしてございます。下に図をお示ししてございますが、このように、一番右の断面図でお示ししている赤い線のところでございます。このように、海洋プレートの中で起きた地震であると、このOhota et al.（2011）では結論づけられてございます。

続きまして、23ページでございます。同様に、4月7日の宮城県沖の地震につきまして、原田・釜江（2011）につきまして御紹介いたします。こちらにつきまして、2011年4月7日の地震、この地震のシミュレーション解析を実施いたしまして、震源の北側と南側の二つのアスペリティ、これを設定したモデルにつきまして、モデルによりまして指向性パルスや継続時間を再現したというふうにしてございます。モデルについて、下にお示ししてございますとおり、アスペリティが二つあるようなモデルとなってございます。パラメータ等についても、下にお示ししているところでございます。

24ページにお示ししておりますのが、原田・釜江による実際の地震の観測記録の再現結果、シミュレーションの結果をお示ししてございます。黒線が観測記録でありまして、赤線がシミュレーション結果ということになってございます。シミュレーション結果は、概ね地震動観測記録を再現できているというふうになってございます。

25ページをお願いいたします。検討用地震の選定といたしまして、検討用地震の選定のまとめというところで書いてございます。東北地方で過去に発生したプレート上面（DC型）、こちらの海洋プレート内地震のうち、最大規模の地震として、2011年4月7日宮城県沖の地震、こちらはM7.2でございます。これを考慮いたします。原田・釜江（2011）におきまして、2011年4月7日宮城県沖の地震のシミュレーション解析、これが実施されておりまして、観測記録を概ね再現できているということになってございます。このことから、断層モデルとして、原田・釜江によるモデルを採用いたします。検討用地震の選定といたしましては、上記の2011年4月7日宮城県沖の地震につきまして、同等の地震が敷地前面で発生することを考慮し、想定海洋プレート内地震（M7.2）を検討用地震といたします。断層モデルにつきましては、原田・釜江による震源を敷地前面の海洋プレート内に、実際の地震の震源深さ及び地震のプレート上面からの深さが同じ位置に設定するということにしてございます。こちらにつきまして、概要図を下にお示ししてございますが、実際の地震が、この紙面の左側、当社の敷地前面に持ってきた最終的に検討用地震としたもの（想定海洋プレート内地震としたもの）、これを右側の図でお示ししているものでございます。

続きまして、26ページ以降、地震動評価の手法に関しまして御説明をいたします。

27ページをお願いいたします。検討用地震の地震動評価手法といたしましては、応答スペクトルに基づく手法による地震動評価、また、断層モデルを用いた手法による地震動評価、この双方を実施することといたします。まず、応答スペクトルに基づく手法による地震動評価でございますけれども、解放基盤における水平及び鉛直方向の地震動評価が可能であること、また、震源の広がりを考慮可能なこと、また、地震観測記録を用いて諸特性が考慮できること、これらの三つの特性を踏まえまして、Noda et al.（2002）の方法を用います。適用に当たりましては、敷地における地震観測記録、これを参照いたしまして、Noda et al.の値の応答スペクトル比、これにつきまして検討することといたします。また、断層モデルを用いた手法による地震動評価、こちらでございますが、要素地震として適切な観測記録が得られていないことから、統計的グリーン関数法により評価をいたします。SH波及びSV波の放射係数でございますけれども、佐藤（2000）を参考にいたしまして、3Hz以下では理論値といたしまして、6Hz以上の高周波では一様となるようにいたしまして、この間では直線的に変化するように設定する、こういうような放射係数を考慮いたします。また、統計的グリーン関数法に用いる地下深部地盤モデル、こちらにつきましては、下の表にお示ししているもの、これを用いて評価を行います。

続きまして、28ページをお願いいたします。28ページでございますが、応答スペクトルに基づく手法、Noda et al.（2002）の方法を用いますが、これを地震観測を踏まえて、補正について考慮した結果でございます。こちらにつきまして、敷地で観測記録が得られている海洋プレート内地震、No.1～No.5までお示ししてございますが、こちらにつきまして、敷地における観測記録とNoda et al.による値、この比をとったものを右にグラフでお示ししてございます。観測記録につきましては、このNoda et al.に対しまして、ベクトル比で2～3倍程度というふうに平均値がなってございます。このことから、全周期帯で、このNoda et al.による評価に対して3倍を掛けるという補正を行うというふうにして評価を行います。

続きまして、29ページでございます。先ほど御紹介いたしましたNo.1～No.5の地震について、こちらにつきまして、震源のパラメータ等をお示ししているところでございます。

また、30ページには、これらの地震の時刻歴の加速度波形についてお示ししてございます。

続きまして、4.想定海洋プレート内地震の地震動評価といたしまして、32ページをお願いいたします。地震動評価に用います基本モデルにつきまして、こちらの32ページにお示

しさせていただいてございます。基本的な震源予想といたしましては、先ほど御説明差し上げましたとおり、原田・釜江（2011）の震源深さ及びプレート上面からの深さが等しくなるように震源モデルを設定いたします。応答スペクトルによる地震動評価につきましては、Noda et al.（2002）の方法を用いまして、観測記録に基づく補正を行います。断層モデルを用いた地震動評価につきましては、適切な要素地震となる観測記録はないことから、統計的グリーン関数法により評価を行うこととしてございます。モデルにつきまして、こちらのページに図でお示ししてございます。

続きまして、33ページでございます。断層パラメータの設定方針といたしまして、基本モデルのパラメータの設定根拠、また、不確かさの考慮の有無や根拠、こちらについてお示ししてございます。まず、基本震源モデルのパラメータ、こちらにつきましては、基本的には原田・釜江に基づき設定するというふうにしてございまして、この考え方につきましては、次の34ページで後ほど詳細に御説明を差し上げます。

不確かさの考慮の有無や根拠につきましてですが、まず、震源断層の長さ、広がり、及び震源断層の深さ等の震源断層のサイズにつきましては、実際に発生した地震を踏まえて作成された原田・釜江（2011）による断層モデルに基づきましてパラメータを設定してございます。断層位置につきましては、基本モデルの段階で、既に宮城沖で発生した地震について、保守的に敷地の前面に考慮しております。また、敷地前面の沈み込む海洋プレート内の応力中立軸よりも上側の領域、圧縮応力が働いている層になりますが、これをほぼ飽和しているというところで断層のサイズを決めてございます。

続きまして、断層傾斜角でございます。こちらにつきまして、後ほど36ページで御説明いたしますが、基本モデルの段階で既に破壊が敷地に向かう方向となってございます。

続きまして、地震の規模につきましてですが、過去の地震発生状況及びプレートテクトニクス的な検討結果より、基本モデルの段階で、既に敷地で考慮すべき最大規模の地震を考慮しているということになってございます。

続きまして、アスペリティの位置、数でございます。基本モデルの段階で、既に過去に発生した最大規模の地震の観測記録が再現可能な原田・釜江による断層モデル、これを保守的に敷地の前面に考慮しております。

続きまして、アスペリティの短周期レベルにつきましてでございます。基本モデルの段階で、既に海洋プレート内地震の標準的なM0aのスケーリング則、これに対しまして1.5倍が考慮されております。こちらにつきましても、後ほど詳細に御説明をいたします。

また、最後に破壊開始点でございます。こちらにつきましても、基本モデルの段階で既に破壊が敷地に向かうようなケースを含めて複数実施することとしてございます。これに基づきまして、基本モデルの段階で、基本的に不確かさについては全て考慮されているというふうに考えてございます。

続きまして、基本モデルの考え方につきまして、34ページでございます。原田・釜江に基づきまして震源断層モデルを設定してございますが、そのパラメータの決め方について、フローでお示ししたものでございます。まず、断層位置・走向・傾斜角、破壊開始点、アスペリティ個数、これらにつきまして与条件となってございまして、位置・走向・傾斜角につきましては、右の図でお示ししております山中（2011）というところですべり角等を示されておりますので、これが与条件となってございます。この中で観測記録が説明可能なように、フォワードモデリングによりまして、アスペリティの位置やサイズ、応力降下量の補正値等を設定されております。最終的に得られた観測記録を説明できるアスペリティ面積と、また地震モーメント、応力降下量、これにつきまして、アスペリティ面積等から決まっているというところでございます。また要素地震のM0、またΔσ（応力降下量）というところで、これらのアスペリティの応力降下量、もしくは地震モーメントが決まるという流れになってございます。また、当社敷地周辺の状況を反映したパラメータ、ローカルなものといたしまして、S波速度、これを4km/sとしてございます。また、剛性率といたしまして、$4.8\times10^{10}N/m^2$というところで、同じく佐藤・巽（2002）から引用してございます。また、アスペリティのすべり量、短周期レベルにつきましては、上記の原田・釜江によるアスペリティ面積や地震モーメント、また応力降下量を参照いたしまして、レシピに基づいて、当社で算定をしてございます。

これに基づきまして計算された結果が35ページでございまして、こちらにパラメータ表としてお示ししてございます。

続きまして、36ページをお願いいたします。震源断層の形状について、断面図でお示ししたものでございます。こちら、Kita et al.によりますと、敷地前面の応力中立軸、これにつきましては、プレート上面から約20kmの位置されてございます。実際に発生した地震に基づいて設定された当社の検討用地震でございます想定海洋プレート内地震、この断層面につきましては、敷地前面の沈み込む海洋プレートの上面、応力中立軸よりも上側でございますが、このほぼ全域にわたっているものとなってございます。また、断層傾斜角につきましては、こちらは点線で示してございますけれども、敷地にちょうど破壊が向か

う方向となってございます。

続きまして、37ページをお願いいたします。続きまして、4月7日の地震の短周期レベルについてでございます。笹谷ほか（2006）、こちらにおきまして、海洋プレート内地震の短周期レベルのスケーリング則、これについて出されてございまして、壇ほかの4倍というふうになってございます。右にお示ししている図でいきますと、下のほうにあります点線で描いてあるもの、これが壇ほかでございまして、笹谷ほかにつきましては、その上で、青い線で描いているものでございます。こちらにつきまして、壇ほかの4倍が海洋プレート内地震のスケーリング則であると、笹谷ほか（2006）で言われてございます。一方で、原田・釜江（2011）による2011年4月7日宮城県沖の地震、この震源断層モデルの短周期レベルにつきましては、上記にお示しいたしました海洋プレート内地震のスケーリング則である笹谷ほか（2006）、この青い線になりますが、このスケーリング則からさらに1.5倍の位置に相当してございます。原田・釜江に基づきます想定海洋プレート内地震の短周期レベル、こちらにつきましては、宮城県沖で実際に発生している地震の短周期レベルに相当してございまして、笹谷ほかに示される過去の海洋プレート内地震に基づく短周期レベルに対しまして、大きな値が考慮されている結果となってございます。

続きまして、38ページをお願いいたします。最終的に考慮いたします断層モデルにつきまして、こちらにお示ししてございます。基本モデルといたしまして、M7.2の敷地前面に考慮したモデルを考慮することとしてございます。傾斜角、短周期レベル、破壊開始点等の主要なパラメータにつきましては、既に不確かさが考慮されているものとして扱ってございまして、傾斜角といたしましては、破壊が敷地に向かう方向、短周期レベルでは、先ほど申し上げました笹谷ほか（2006）の海洋プレート内地震のスケーリング則に対して1.5倍が見られていること、また、破壊開始点につきましては、パラメータスタディとして三つの点からの破壊を考慮いたします。破壊開始点につきましては、下の図で、赤い星でお示ししておりますとおり、断層の中央及び下端の中央と南端という、計三つの破壊開始点を考慮することとしてございます。

このモデルによります地震動評価結果を39ページ以降にお示ししてございます。

まず、39ページでございます。こちらにつきましては、応答スペクトルに基づく手法による地震動評価でございまして、Noda et al.の方法、これに対しまして、観測記録に基づく補正係数を反映させたものでございます。こちらにつきまして、地震動評価結果を応答スペクトルの形で39ページにお示ししてございます。

続きまして、40ページでございます。40ページにつきましては、断層モデルを用いた手法による地震動評価結果となってございまして、こちらにつきましては、統計的グリーン関数法による評価、この結果をお示ししているというところでございます。こちらにつきましては、破壊開始点三つともの結果を、それぞれ色を変えて示させていただいてございます。

最後、41ページでございますが、地震動評価結果につきまして、先ほどの断層モデルを用いた地震動評価結果、こちらにつきまして、その時刻歴波形をお示ししてございます。まず、41ページにつきましては、時刻歴の加速度波形、こちらをお示ししてございまして、各NS、EW、UDの3方向、また、破壊開始点の3パターン、これらについて、それぞれお示ししてございます。

また同様に、42ページにつきましては、こちらは速度波形、時刻歴の加速度波形につきまして、先ほどと同様にお示ししているものでございます。

基準地震動Ssの策定についてのうち、海洋プレート内地震の評価、こちらの結果につきまして、御説明は以上でございます。

○石渡委員　要領よくやっていただいて、ありがとうございました。

それでは、質疑に入りたいと思います。御意見のある方、手を挙げて御発言ください。

はい、どうぞ。

○佐藤チーム員　チーム員の佐藤です。御説明ありがとうございます。私のほうから、検討用地震の選定の考え方について、御質問をさせていただきたいと思います。

20ページに、表まとめということで、考え方のまとめをされておられますけども、海洋プレート内地震の特徴ですね。それらを既往の文献、あるいは自社でも解析していただいて、地震のメカニズム、応力場等々の検討をなされていただいているんですけども、検討用地震として、場として、東北日本の海洋プレート内地震の特徴と非常によく似ていると、敷地前面は。そういう御説明だったと思うんですけども、検討用地震として、2011年の4月7日の宮城県沖地震のみ、決め打ち的に、ある程度選んでいるというふうな印象があります。

例えば6ページ、せっかく下面の地震についてもお調べいただいているというふうなことですので、例えば海洋プレート内下面で発生する地震については、検討用地震として、これは考慮する必要はないのかというふうな印象を持ちました。その点について、お考えを御説明いただければと思うんですが、いかがでしょうか。

○石渡委員　はい、どうぞ。

○日本原電（竹内部長）　日本原電、竹内でございます。

今ほどお尋ねの件でございますけど、まず、私どものところの10ページで御覧いただけるように、応力中立軸が40kmのうちのほぼ20km、上面と下面の厚さがほぼ同じであるということが一つございまして、そういたしますと、相対的に上面と下面の規模というのは、起こり得る地震というのは、それほど変わらないだろうということを考えますと、距離的に近い上面に想定するほうが、上面に想定することによって、下面による想定をもカバーできるだろうということから、私どもとしては上面に今の地震を想定しているということでございます。

○石渡委員　はい、どうぞ。

○佐藤チーム員　例えば11ページをお開きください。下のプロファイル、三つありますけども、下北沖、宮城県沖、北海道沖、それぞれお示しいただいているんですけども、確かに宮城県沖と傾向はよく似ていて、おっしゃるとおりだと思うんですけども、例えばDE型の地震、下面のほうにもあるわけですよね。ですので、確かに大きな地震は上面を考えればいいと。それによって、下面で発生する地震も包含するだろうと。今の御回答だったんですけども、距離は少し深くなるんですけども、下面の地震、例えば北海道東方沖とか、M8とか、大きな地震が起きているわけですので、下面で発生する地震というのも、フォーカスの一つとして、中に入れて考えていく必要があるのかなというふうな印象を持っておりますけども、さらにお考えはいかがでしょうか。

○石渡委員　はい、どうぞ。

○日本原電（竹内部長）　ここで先ほど申し上げたことも含めて、一度、ストーリーを整理して、詳細に整理した上で、また地域性の話もありますので、トータルな形でまとめた形で、再度御説明を差し上げたいと思います。よろしくお願いいたします。

○石渡委員　ほかにございますか。

はい、どうぞ。

○佐藤チーム員　わかりました。じゃあ、引き続き検討をしていただくよう、よろしくお願いいたします。

○石渡委員　じゃあ、吾妻さん、どうぞ。

○吾妻チーム員　チーム員の吾妻です。よろしくお願いいたします。

想定地震の規模に関しては、ヒアリングの中でも何回かコメントをさせていただいてい

るんですけども、特に応力の中立面を横断するような規模の地震が起こらないという説明は、海外の事例も含めて、そういったものが本当に起こらないのかどうか、あるいは東北、日本のところだけ起きないのであれば、その理由をきちんと説明していただかなければいけないかなと思っておりますので、よろしくお願いいたします。

それから、今、想定地震、下面で起こるようなことはないのかという話がありましたけども、今回、上面に想定されているんですけども、その位置の決め方ですね。御説明があって、こういう形、4月7日の宮城沖の地震に合わせるような深さであるとか、プレート上面からの深さに合わせて設定していますというようなことで、その選定基準みたいなものは明確にしていただいているかと思うんですけども、本当にそれが敷地に対して一番厳しいものなのかどうか、そこを確認しなければいけないのかなと思っております。ですので、選定基準の善し悪しだけではなくて、ほかの位置に動かしたときに、より大きくなるようなことがないかどうか、そこのもし検討をされているのであれば、その結果を見せていただきたいと思いますし、あるいは、まだそれがなされていないのであれば、そこはきちんとやって示していただきたいと思います。

特に断層モデルを用いた地震動の結果、資料の後ろのほうにあったかと思うんですけども、40ページですか、これの水平成分を見ますと、0.2秒より長いところで、東西成分と南北成分で分離してしまっているんですよね。こういったことも、異常というか、通常ではあまり見ないような、こういった分離現象とかも起こっていますので、そういったことも含めて、本当にこの地震動でいいのかどうか、これが一番敷地に対して厳しいものかどうかということを、その断層の位置、あるいは傾斜、そういったところも、ある程度変えてみたケースもぜひお示しいただいて、今回御提示いただいた、申請いただいた地震動が一番厳しいものであると、保守的なものであるということをきちんと示していただきたいと思います。よろしくお願いいたします。

○石渡委員　3点ぐらいあったと思うんですけども、よろしくお願いします。

○日本原電（竹内部長）　まず、1点目の応力中立軸の件でございますけども、先ほど御紹介いたしましたKitaの論文では、ほぼ均等になっているということと、それから、北海道においても、下面の地震は応力中立軸が下におさまっていると。そういう意味では、東北と北海道については御説明差し上げた次第なんですけど、世界についても、データをもう一度調べまして、整理した上で御説明したいと思います。

それから、断層の想定位置につきましては、一つ考えられるとすれば、一番近いところ

に想定しているという話にはなっていないという御指摘かと思いますけれども、そのケースにつきましては、敷地からプレート境界に例えば法線をおろした位置とか、そういったことについて、検討した上で、結果とあわせて御説明を差し上げたいと思います。

それから、3点目のNSとEWの結果の乖離でございますけれども、これは御案内のとおり、断層からの放射特性を組み込んでおります関係で、これが極めて大きく分かれていると。かてて、まして、36ページのところに御覧いただけますように、これは意図したわけではありませんけれども、今の位置に想定したことによって、断層の面が直接敷地に当たる方向に来ていると。この結果、最も指向性が出やすい方向に来ているということで、通常見ない形ではありますけれども、一番大きな影響がここに出ているということで、こういった形になっていると考えております。この指向性の話と、それからさっきの距離の話もございますので、位置を動かした検討とあわせて、放射特性の項も含めて、関係性を改めて御説明を差し上げたいと思います。よろしくお願いいたします。

○石渡委員　よろしいですか。

○吾妻チーム員　ぜひ、検討した結果をお示しいただきたいと思います。

私からもう一点、保守的なパラメータとして、アスペリティの設定の仕方なんですけども、今回は宮城沖の事例をそのまま持ってきているんですけども、このサイズの地震で2カ所置いているケースなんですけども、そこは原電さんの敷地の周辺のケースでこのままいくかどうかというのも、考えるべきパラメータの一つなのではないのかなと思いますので、アスペリティを例えば一つにしたケースで、それが地震動に対してどういう影響を与えるか、そういった検討も含めて、今後、また検討を深めていただいて、その結果を御提示いただきたいというふうに思います。

○石渡委員　はい、どうぞ。

○日本原電（竹内部長）　御指摘ありがとうございます。

今、私どもが設定しているのは、アスペリティモデルというか、SM10モデルという形でございまして、後ほどよく検討して御回答したいとは思いますけれども、まず、断層面自体が、距離に比べて相対的に言えばさほど大きくないということから、そういった意味で、一つとか二つとかということの影響は、ほかのものに比べれば小さいだろうなというふうに思います。その影響について、どういう御説明ができるか、これから考えさせていただきますので、次回以降のヒアリングなりで、また改めて御説明を差し上げたいと思います。

○石渡委員　ほかにコメントのある方、お願いします。

はい、どうぞ。

○佐藤チーム員　すみません、チーム員の佐藤です。

私のほうから、35ページの断層パラメータについて一つ質問をしたいと思うんですけども、海洋プレート内の地震というのは、短周期地震動の影響というのが強いという、そういった特徴を有するということが知られているわけなんですけども、短周期レベルやアスペリティの応力降下量を標準的な海洋プレート内地震よりも大きな値になるように設定しているというふうなことが35ページで記載がございます。最新の知見も含めて、これは本当にそうなのかというふうなことで、どういう位置づけになっているかということを、文献情報とか、なるべく収集していただいて、本当にその値が妥当なのかどうかというふうなことを御説明いただければと思いますが、いかがでしょうか。

○石渡委員　はい、どうぞ。

○日本原燃（竹内部長）　37ページを御覧いただきたいと思うんですけれども、ここに示されておりますのが、過去の地震の短周期レベルと地震モーメントの関係で示されております。それで、大きな丸があって、これは佐藤さんの論文ですけれども、これはスペクトルインバージョンで出された結果でございます。これに比べても、さほど遜色のないレベルになっているということが一つ。それから、アスペリティの応力降下量と面積で、同じ短周期レベルとはトレードオフに関係あるという、御案内のとおりでございますけれども、そういったことも含めて、釜江先生のモデルで、パッケージングの中で観測記録が表現できているということで、これは妥当な短周期レベルではないかなと考えております。先ほど御指摘もありましたので、もう一度調べまして、次回以降のヒアリングで御回答したいと思います。

○石渡委員　はい、どうぞ。

○佐藤チーム員　御回答ありがとうございます。

確かに、今は笹谷との比較もやっておられるということなんですけども、笹谷・他（2006）も、果たしてその考え方でいいのかという問題もありますし、値的なものもありますので、そこら辺は少し幅広にデータ収集していただいて、整理をしていただければというふうに思います。

○石渡委員　はい、どうぞ。

○日本原燃（竹内部長）　改めて整理させて、また御説明差し上げます。

○石渡委員　ほかにございますでしょうか。

はい、大浅田さん。

○大浅田チーム員　地震・津波担当の大浅田です。

今話に出ました原田・釜江モデルなんですけど、今回、原燃さんのほうでは、海洋プレート内地震の断層モデルによる地震動評価を行うに当たって、原田・釜江モデルというのを使われているんですけど、いわゆるこれは、御説明にもあったとおり、一般的に使われている背景領域があってアスペリティがあるモデルではなくて、アスペリティ単独のクラックモデルを採用されているんですけど、これを採用された理由というのは、もう一度、すみません、説明をお願いできますでしょうか。

○石渡委員　はい、どうぞ。

○日本原燃（竹内部長）　まず、既往のものが出ているものの中で、震源を明確に規定できているものというのは、なかなかそうなくて、よって立つものとして、震源の情報として一番確からしいものを使おうということで、今、原田・釜江モデルを使っております。

それから、そういう意味で、あと反映すべき事項としては、敷地特有の地盤モデルとか、そういった情報につきましては、固有のものを私ども反映しておりますので、震源の情報を前面に持ってくるときには、既往の文献の中で、震源が明確になって観測記録が表現できているということになりますと、震源をきちんと特定できているものとしては、これが一番適切ではないかということで、私どもとしてはこれを採用している次第でございます。

以上でございます。

○大浅田チーム員　観測記録のシミュレーションという話は、恐らく24ページで、原田・釜江の文献の中で、これが合っているじゃないかということだったと思うんですけど、これを見ていただいたらわかるとおり、0.1秒～10秒の間でのシミュレーションの話なんですよね。我々、原子力施設ですと、0.1より下の短周期のことについても重要視しないといけないと思うんですけど、原田・釜江モデルですと、そこがシミュレーションされていないというところは少し問題があるのではないかと思うんですけど、そこら辺はどのようにお考えでしょうか。

○石渡委員　はい、どうぞ。

○日本原電（竹内部長）　私どもの解析結果、後ろのほうにお示ししてございますけれども、それの結果の極短周期の成分と、それから考え方も含めて、ここで即答しかねますので、整理した上で、また改めて御説明を差し上げたいと思います。

○大浅田チーム員　確かに、なかなか海洋プレート内地震ですと、いわゆる内陸地殻内地

震のように地震本部がレシピを出したりしていないので、なかなかやり方というのが難しいというのはわかるんですけど、例えば原燃さんの資料の中でもあるとおりなんですけど、笹谷さんのある意味海洋プレート内でよく使われているレシピとかもあるので、例えば笹谷レシピに従ってパラメータを出すと短周期とか、アスペリティ応力降下量とか出すと、どのようになるのかみたいな、そういった比較とかもあわせてやっていただきたいなと思いますし、あと、いろいろと話が出ました不確かさとも関係してくるんですけど、原田・釜江モデルを使っていると、自由度がなかなか少ないんじゃないかという気がするんですけれど、そこら辺はどうなんですかね。モデルの妥当性も含めて少し検討をしていただきたいなと思っているんですけれど。

○石渡委員　はい、どうぞ。

○日本原燃（竹内部長）　1点、笹谷先生のモデルにつきましては、一度整理して、結果を比較した上で御説明したいと思います。

それから、レシピに基づいた設定ということと、釜江先生のモデルとの比較でございますけれども、大きなところでは、支配的になっているのはパラメータの中で重要な短周期レベルかなというふうに思っておりまして、そこのところと全体のレシピで組んでいくときのパラメータの関係をもう一度整理して、次回以降、御説明を差し上げたいと思います。

○大浅田チーム員　よろしくお願いします。

あと、不確かさを今後いろいろと検討していただくに当たって、何点か少し考えていただきたい点があるんですけど、まず、短周期レベルについては、確かに笹谷ほかの1.5倍という説明というのはよくわかるんですけど、実は笹谷のスケーリング則に従っても、当然ばらつきというのがあって、たしか標準偏差で見ると2倍とか1/2とか、そういう値だったと思うんですよね。先ほど佐藤のほうからも、短周期レベルとか、アスペリティ応力降下量のどういった相対値になるのかみたいなことも、少し整理してくださいとお願いしておりますけれど、その際に、深さ、特に短周期レベルとかとなってきますと、深さとの関係とか、地域特性の関係とかもあって、当然ながら、深くなれば短周期レベルも高くなりますし、そういったことも含めて整理していって、それで本当に、原田・釜江モデルでやった1.5倍というのが、本当に今後起こり得るだろうことも含めて本当に妥当なのかどうか、1.5倍で十分なのかどうかというのは考えていただきたいのが1点と、あとはM0として、今現在、既往最大の7.2、それを、敷地前面で起こったものではない、宮城県沖で起こった7.2を敷地前面に持ってきたから、不確かさとしては十分だという説明だと思うんです

けど、先ほども少し話が出ましたように、深さ方向を変えて近いほうに持ってきた場合に、例えば傾斜角を一定にすれば当然ながら断層幅というのは変わらないんでしょうけれど、傾斜角を変えていくと、当然、傾斜角もある意味地震学的に妥当な範囲というのはあるかと思うんですけど、例えば釧路沖で起こったような、水平方向に起こるようなこともあり得ることはあり得るはずですよね。プレートの傾斜角の位置関係にもよると思うんですけど。そういったときに、当然ながら、傾斜角とかを変えてくれば、マグニチュードというのは大きくなってきますし、あと、宮城県沖地震も、実は本当に断層面積が十分かどうかという観点では、Ohtaさんの論文も、22ページ、これは測地学的データに基づいた断層面積の計算で、計算結果としては30.1と20kmを掛ければ600というふうな形になると思うんですけど、今回、原燃さんのほうは、原田・釜江モデルを使っているので、なかなかこれとの比較というのは難しいかなという気はするんですけれど、笹谷モデルでやった場合の断層面積と比べたら実はどうなのかとか、そういったことも関係してくるかなと思うので、そういった点も、今後、不確かさということを考えていく場合には、ぜひとも地震規模というのが本当に7.2で十分なのどうかということは考えていただきたいなと思いますけども、いかがでしょうか。すみません、長くなりましたけど。

○石渡委員　はい、どうぞ。

○日本原燃（竹内部長）　すみません、たくさんいただいたので、整理がつかないです。順次答えさせていただきますけれども、まず、深さについて、短周期レベルがどうなのかということ、御質問がありましたので、それについては、もう一度文献を当たりまして、整理をさせていただきたいと思います。

それから、北海道東方沖の断層の設定の話ですけど、11ページを御覧いただきたいと思いますけれども、この応力状態でT軸下面ですけれども、これがほぼ水平に近いような形になっております。それに対して、東北沖では、これが水平軸になっていないようなところもございますので、応力状態は違うかなというところが一つあると思います。それで、恐らく先ほど御指摘あったように地震学的な話ということになりますと、せん断で壊れるとしますと、圧縮軸と引張軸の中間の45°面ぐらいで割れると想定するのが妥当かなというようなこともあり得るかもしれませんけども、そういったところも含めて、考え方を整理して、再度御説明を差し上げたいと思います。

例えば11ページの上のほうに、当社の敷地沖でも、上のほうで少し角度が変わっているところがございますけれども、こういうところが低角の逆断層で、恐らくプレート間地震

だろうと思われるようなものも、こういったものもありますので、どこまで説明できるかわかりませんけど、応力状態と関連づけて何がしかの説明を次回以降させていただきます。

それから、Ohtaの論文でございますけれども、Ohtaの論文につきましては、私どもとして御説明したかったのは、違うアプローチでも、想定される断層面の位置は、釜江先生なんかがおやりになったものとほぼ変わらない結果になっているというところで、断層面の位置については、違うアプローチでもほぼ確からしいところに来ているだろうということを御説明差し上げた意図でやっております。

それから、地震規模につきましては、先ほどの応力状態の話もございますので、それらと含めてもう一度検討をした上で、再度御説明を差し上げたいと思います。

以上でございます。

○石渡委員　よろしいでしょうか。

○大浅田チーム員　ぜひともよろしくお願いします。

確かに日本原燃の場合は、最後に基準地震動と今回の海洋プレート内の地震動評価結果というのが出ていて、今現在の評価ですと、基準地震動に与える影響というのはあまり支配的ではないという点は、当然ながら我々も理解をしているんですけど、今日の説明とかを聞いていると、もう本当に今まで東北地方で起こった既往最大、それを敷地前面に持ってきましたと、それで0.1秒以上だけど、観測結果とよくシミュレーションされた、たまたま原田・釜江モデルというのがあったので、それを持ってきましたと、それでやってみました、どうですかというのは、それ一本で説明されているようなニュアンスが強く受けるので、本当に今後重要なのは、今後、基準地震動としてどういった点まで含めて不確かさを考えるべきなのかみたいなことが重要ですので、そこは先ほど私が言った3点、短周期レベルの考え方、あとM0として本当に妥当なのかどうか、あとは、そのM0と関係してくるんですけど、傾斜角みたいなことが本当に今37°で多分一本でやられているかと思うんですけど、それが本当に妥当なのかどうかという点については、ぜひとも考えていただいて、それで結果というのをお示しいただきたいなと思いますので、よろしくお願いいたします。

○石渡委員　はい、どうぞ。

○日本原燃（竹内部長）　今御指摘いただいたところを含めて、全体を整理した上で、改めて御説明を差し上げたいと思います。ありがとうございます。

○石渡委員　それじゃあ、小林さん、どうぞ。

○小林調査官　技術研究調査官の小林です。よろしくお願いします。

これまでの質疑で、少し覆いかぶせるような形になって恐縮なんですけど、今回の海洋プレート内地震、いわゆるスラブ内地震ですね。その辺については、審査ガイドでも、そこはなかなか難しいところもあって、具体的に明記できていないという、そういう難しい面で今審査を行っているということがあります。なおかつ、御社の場合は、重立った強震を与えるような実際の地震は敷地周辺で起きていないということですので、どうしてもそれは4.7地震、宮城県沖を想定しないといけないとか、そういったことになっていると思います。

それで、先ほど竹内さんのほうから質疑の中で重要なキーワードが出てきたので、私としては安心しているところがあるんですけど、基本的に、要はスラグ内地震のようなものは、震源をある程度特定しつつも、複数のシナリオ地震を与えなくちゃいけないのかなというところですね。先ほど来、大浅田も言っていますけど、決め打ちになっているところがありますけど、その中で、竹内さんもキーワードで言われたのが、震源位置というのは、スラグの形状を考えて、断層最短距離を基本としないといけないと私どもも思っていまして、そのような先ほどお答えがあったので、それはそうしていただきたいと思っています。

具体的には、25ページを御覧ください。これの右下の部分、これはちょうど断面をクロスセクションとっていますけど、一番右下ですね。先ほど決して今の想定をされている部分は必ずしも最短距離になっていないと竹内さんが言われました。私もここは気になっていまして、具体的には、先ほど竹内さんも言われたとおり、敷地からスラグの形状に垂線をおろした形、具体的には、このプレートの上端の大体深さ60kmぐらいだと、多分、これはちょうど垂線がおりるんですね。この中で震源断層を想定すると、震源の断層が大体深さ70kmぐらいになるんですかね。これが一番断層最短距離になるはずなので、このプレート形状から言うと、ここを複数のシナリオの中のうちの一つ、与えるべきですので、これを基本に今回出された結果も見ていくというのが本来あるべき姿だと思いますので、既にそうやった形で置かれていただけていますので、具体的な道しるべとして発言をさせていただきました。よろしくお願いします。

○石渡委員　はい、どうぞ。

○日本原燃（竹内部長）　結果を今持ち合わせておりませんので、結果も含めて、改めて整理した上で御説明差し上げたいと思います。ありがとうございます。

○石渡委員　はい。ほかにございますか。

はい、どうぞ、反町さん。

○反町チーム員　チーム員の反町です。よろしくお願いいたします。

私、本日の説明はたしか離れているんですけども、今後、これまでプレート間、プレー内と御説明してきていただいて、御説明を始めていただいているところですので、今後の基準地震動Ssの総合的な話に入っていきますので、念押しの意味を込めてお願いをしておきたいと思っております。

免震構造を緊急時対策所は御社の場合とられていたと思うんですけれども、免震構造ですと、長周期のほう、地震動の応答が卓越するということもありますので、それに対して、これから御説明いただく基準地震動の適用性について御説明を忘れないようにというか、念押しの意味でお願いしておきたいなと思いまして、この場でお願いをしておきたいと思っております。そういった建屋ですとか、施設とか、考えなきゃいけないものがあると思いますので、その辺について整理した上で、今後お願いしたいと思っております。もし施設側からもあれば、お願いしたいと思います。

○石渡委員　はい、どうぞ。

○長谷川チーム員　再処理の施設のほうを担当しております、規制庁の長谷川です。

今、意見が、今後の説明ということで、やや長周期に卓越するような地震動についてということで、通常、基準地震動、原子力施設が短周期が卓越型ということで、かなり応力降下量だとか、そういう面で、短周期が卓越するような地震動を主眼に置いて、いろいろな破壊開始点、あとアスペリティの位置とか、そういったもろもろの断層パラメータをセットしていると思います。さらに、検討用地震を持ってくるときにも、そういったことで、割と長周期側というのは、あまり主眼に置いていない中で、検討用地震の選定から入っていると思います。多分、今の免震構造の話もそうですけど、プールの溢水なんかを評価するときのスロッシングであるとか、そういったものについては、いろいろ検討用地震の段階から考慮していただく必要があるんじゃないかなと。結果として、最終的に短周期でつくって、さらにスペクトルを全部包絡させたときに、全体として、そういったものが込み込みになっていれば、結果としてはいいのかもしれないんですけど、そういったところが今までもあまり説明がされてこなかったところもありますので、それと、あとは最終的につくるスペクトルではなくて波形との関係で、継続時間というのがむしろ多分きいてくる。最大加速度とか、そういうよりも、むしろ建物、要するに固有周期ですよね。対象とする固有周期と、その継続時間というのが、スロッシングなんか、かなり変わってくるのでは

ないかなとは思っていますので、そういった観点を踏まえて地震動が策定されているということを今後の説明の中で適切に織りまぜていっていただきたいと思います。ということで、お願いします。

○石渡委員　はい、どうぞ。

○日本原燃（竹内部長）　ありがとうございます。幾つかあったので、順番に説明させていただきます。

まず、長周期の地震動についてまで、我々の説明が伝わらなかったところがあって、お詫びしなきゃいけないかもしれませんけれども、検討用地震の中には、前回、プレート間地震を御説明したときに、我々、8.3を基本に御説明しておりましたけれども、M9を基本に組みかえるということで、今、検討をした上で、改めて御回答することにしております。長周期で考えるということであれば、御案内のとおり、大きな地震、マグニチュードの大きな地震が継続時間として長くなるということでございますので、それも考慮して、断層モデルの結果なんかも踏まえて、改めて継続時間のことについて、あるいは長周期の応答レベルについて御説明したいと思います。今のM8、M9、前回御説明しました時間、解析結果では、長周期成分は、我々、プレート境界まで少し距離があるということで、短周期が小さいというのと、それから9を考慮しても、長周期は今の133回を超えるものは出てきておりませんので、その辺の関係も含めて、改めて整理をさせていただきたいと思います。

以上でございます。

○石渡委員　はい。よろしいでしょうか。

ほかに。

じゃあ、櫻田さん、どうぞ。

○櫻田チーム長　規制庁の櫻田です。

繰り返しみたいな話になるんですけども、今議論しているのはSsということですね。これは再処理施設の中で、Sクラスで設計するものがあるんだと。そういう前提でやっているわけなんですけども、そのときに、地震が来ても、対象の施設の機能を維持する必要があるということで、じゃあ、どういう地震まで考えればいいかという、そういう話で、もともとSsをどう設定するかと、そういう議論があるわけですね。釈迦に説法ですけれども。そういう中で、一方で、地震の発生のメカニズムとか、特にプレート内地震について先ほど一部議論がありましたけれども、評価の仕方について、必ずしも標準的な手法があるというわけではないということを考慮すると、これまでに起こった最大のものを見ていけば

いいんだというアプローチでは足りないんじゃないかということが、私どもの中では感じているところでありまして、これまでの学術的な分野も含めたこの分野の知見には限界があるということを頭に置くと、いろいろな意味での不確かさをきちんと考慮に入れた上で、ある種の合理的な範囲の中で、ここまでの範囲の地震を考慮する必要があるんだという、そういう結論に導いていくプロセスが必要だと思うんです。そこのアプローチの姿勢、考え方については、想定といいますか、11年4月7日の宮城県沖地震というものを取り上げているわけですけれども、たまたまこの地震があったから取り上げているということのようにも見えるわけなので、その辺りのところは、きちんと、今後の地震がどういうものになるのか、その地震に対してもSクラスの機能を維持するということをやっていくために、どこまで考える必要があるのかということを、繰り返しですけども、地震に対する知見の限界のようなものも考慮に入れた上で、さまざまどこまで考えればいいかなということを真摯に対応していただきたいと思いますので、その点だけ、繰り返しになりますけれども、コメントしておきたいと思います。

○石渡委員　今の点についてはいかがでしょうか。

○日本原燃（竹内部長）　先ほどいろいろ御指摘をいただきましたので、それらを踏まえまして、既往の知見も改めて整理した上で、考え方を整理した上で、また御説明を差し上げたいと思います。よろしくお願いします。

○石渡委員　ほかにございますでしょうか。よろしいでしょうか。

　私からは、2点ぐらいコメントを差し上げたいんですが、一つは言葉の問題なんですけども、御説明の最初のころに、プレートの上面、下面という言葉が使われています。これは東北の場合は新発地震面が2面ありますので、それの上のほう、下のほうというような意味で使われているのではないかと思いますが、プレートの上面、下面といった場合は、プレートのスラブの上の面、下の面。そうすると、何となく面に沿って起きるような地震をイメージすると思うんですね。今回考えている地震は、まさにプレートのスラブを胴切りにするような、かなり広角でそれと交わるような面に沿って破断する地震ですので、そういう意味では、プレートの上面、下面で起きるわけではないわけですよね。プレートの中で起きるわけですから。そこのところは言い方を考えていただいて、新発地震面の上の面と下の面で起きる地震でしたら、まあいいかなと思うんですね。あるいはプレートの上部、下部というような言い方のほうがいいのではないかというふうに、私は地震学の専門家ではないので、その辺のあれはよくわかりませんが、その辺のことについて御意見のあ

る方はいらっしゃいますか。特によろしいですか。その辺、御検討いただければと思います。

それから、もう一つは、先ほど来何回も意見が出ていますが、要するに2011年の4月7日のあの宮城県沖地震を想定地震として使う、そのまま持ってくるということがいいかどうかという問題ですね。私はあのころ仙台におりましたので、本震の3月11日の地震で家の中がめちゃくちゃになったわけですが、それを直して、インフラも大分回復してきた4月7日、約1カ月後の時点で、実はあれでもう一度部屋の中がめちゃくちゃになってしまった。あれは場所によっては、あの地震のほうが揺れが強かった場所もございました。ところが、地震のエネルギーで言いますと、マグニチュードは2違うわけですね。M7とM9というのは1000倍違うわけですよ、エネルギーで言うと。エネルギーで1000倍の違いがあるのに、揺れ方としては、むしろプレート内地震の後から起きた4月7日の地震が結構大きかったというようなことがございます。そうすると、あれはたまたまM7.2という、内陸地震でも普通に起こるような規模の地震だったわけですが、しかし、北海道の例とかでは、もうちょっと大きな、1桁大きい規模の地震が起きている。これはまとめていただいた17ページのリストなんかにも載っております。11ページの、プレートの中で起きる地震の圧縮場、圧縮軸、引張軸の向きを見ますと、少なくともプレートの下部で起きている地震については、北海道も東北もよく似ている方向ですよね。プレートに沿った方向に引張場があるというような形ですので、たまたま現在まで20年、30年は、東北沖ではそういう地震が起きていないということだけかもしれません。そういうことも考慮に入れて、これは一つの地震だけを持ってきて、それを検討すればいいということではないように思いますので、よろしく御検討をお願いいたします。

○日本原燃（竹内部長）　日本原燃の竹内でございます。

1点目に御指摘いただきました用語につきましては、もう一度よく考えさせていただいて、適切な用語を考えさせていただきたいと思います。

それから、2点目につきましては、先ほど来御指摘がありましたように、例えばマグニチュードという問題、被害が大きかったということについては、例えば先ほど地震の指向性みたいな話がありまして、放射の特性とか、あるいは起こる場所の話も先ほど御指摘いただきましたので、それも含めて、どこら辺に置くことが厳しいのかということも含めて、整理をした上で、厳しい設定がどこなのかということを整理した上で、また改めて御説明を差し上げたいと思います。

ありがとうございます。

○石渡委員　よろしくお願いいたします。

ほかにございますでしょうか。よろしいですか。

（なし）

○石渡委員　それでは、どうもありがとうございました。

六ヶ所再処理施設等の海洋プレート内地震の評価につきましては、本日の審査会合での指摘を踏まえて、引き続き、本会合において審査していきたいというふうに思いますので、よろしくお願いいたします。

ほかに事務局からございますでしょうか。

はい、小林さん、どうぞ。

○小林チーム長補佐　管理官の小林でございます。

昨年の12月だったと思いますけど、日本原燃さんと面談をさせていただきまして、そのときに、この審査会合の場で、いわゆるこの審査の今後の対応方針とか、特に進捗状況についてお聞かせいただけるということでございましたので、本日、よろしければその辺を御説明いただければと思いますけど。

○日本原燃（松村副社長）　日本原燃の副社長の松村からお答えします。

まずは、地震関係の審査につきましては、発電所関係の非常に審査スケジュールがタイトなところを、現地調査を含めまして精力的に審査をしていただきまして、本当にありがとうございます。

我々としては、現在もそうなんですけど、今後の審査につきましても、大きく分けて三つ我々は考えています。一つは、敷地内の断層及び周辺の断層ですね。そして、もう一つは地震動の策定、これが一番コアになるなと。あと、もう一つ、耐震関係のほうで担当になっている津波、火山についても、これから我々はわかりやすい説明をやっていきたいということで、その辺につきましては、我々としては、順序につきましては、規制当局さんの事前の調整をさせていただいて、一つ一つ説明をさせていただくということと、あと出てきましたコメント、それから指摘事項につきましては、まとめてやるんじゃなくて、なるべく新たな項目につけ加えて、並行して説明をさせていただいて、効率的な進め方をやっていきたいというふうに考えております。

それから、いずれにしても、説明に関しては、わかりやすく、かつ丁寧な資料作成、説明を行っていきたいと思っております。

それと、あと、我々の希望としましては、非常にタイトなスケジュールの中で、我々の希望は、月2回程度ぐらいの審査会合を開いていただきまして、我々としては、施設に関する審査と並行して審査を進めていただければというふうに我々としては希望しておりますので、その辺、ぜひ御配慮をお願いいたします。

以上でございます。

○石渡委員　何かございますか。

○小林チーム長補佐　管理官の小林でございます。

今、副社長の言われたことなんですけど、私が言っているのは、具体的なスケジュールを説明していただきたいんです。例えば先ほど言われました敷地近傍の断層の評価といったところも相当前から我々は指摘しているわけですよ。それに対して、いまだほとんどの部分について回答をいただけないというのが私は実情だと思っています。このままでは、いつまでたっても評価ができないということでございますので、そういった、しかかり品といいますか、そういったものについて、少なくともいつまでにどういったことを回答いただけるかといったところを具体的に説明していただきたいと。今日説明できないのであれば、次回、きちっとその辺を、スケジュールを説明していただきたいというふうに思いますけど。

○日本原燃（松村副社長）　わかりました。今回、それを用意していませんので、次回に、その辺のスケジュールもあわせて、それとどういうふうな説明をするかということもあわせて、御説明をさせていただければというふうに考えています。

我々としては、非常にタイトな中で効率よくやっていきたいと思っていますので、よろしくお願いいたします。

○石渡委員　よろしいでしょうか。

大浅田さん。

○大浅田チーム員　地震・津波担当の大浅田です。

今の話と少し関連するんですけど、我々、地震動関係に審査においては重点があるというふうに考えておるんですけど、その中で、特に出戸西方断層については、従来から指摘しているとおり、断層の南端の評価、これが十分なのかどうかという観点で、それで指摘をして、それで原燃さんのほうでは追加調査ということでひと夏かけてやられて、11月の終わりの審査会合で中間報告というのを受けて、我々も、ちょうど雪が降る直前に現地調査のほうをさせていただいたんですけど、そのときに、トレンチとかボーリングの結果に

ついては説明とかをしていただいたんですけれど、要するに連続的な反射法地震探査、その結果については近々というふうな話があったんですけど、そこは具体的に、今、もし、どのような評価、まとまり方をしているのかという目処があれば、参考までにお聞かせしていただきたいというのが1点と、あともう一点は、これはヒアリングでもまだ聞いていない大きな項目として、「震源を特性せず」の話があるかと思うんですけど、「震源を特定せず」の具体的なスケジュール感みたいなものが、もし補足的に御説明できるのであれば、少し今口頭で構わないのでお願いしたいと思うんですけど、いかがでしょうか。その2点について。

○石渡委員　いかがですか。

はい、どうぞ。

○日本原燃（金谷部長）　金谷でございます。

まず、私のほうから出戸の話をさせていただきます。12月1日、2日、現地調査をしていただきました。そのときに、たしか石渡委員のほうから、最終的な判断は、今、大浅田さんも言われましたように、トレンチのところで実施した反射の記録と、あと、そのトレンチのところで、あのときは掘りかけておりました長目のボーリング、その二つの結果をあわせて最終的な判断をしたいというようなお話をされていたと思います。

今の御質問の中で、まず、反射の記録につきましては、概ね解析ができています。最終的な判断は、ボーリングの結果とあわせてしたいと思っています。

問題のボーリングのほうなんですけども、現地調査の当日は、ボーリングコアを見ていただきまして、たしかB-13孔がちょうどトレンチのところで掘っておりました深掘りのボーリングなんですけども、それ以外の4本につきましては全て完了しているんですけども、トレンチのところのやつを136mまでコアを見ていただいた後、現地調査が終わった後も、10数mまで掘り進んだんですけども、原因がわからないんですけども、孔崩れしました。それで、セメンテーションだとか、リボーリングだとかを鋭意やったんですけども、なかなか改善されなかったということで、それで、私どものほうも考えまして、大事なボーリングですから、マシーンをまず入れかえて、そして150mぐらいたしか掘っていたと思うんですけども、150mまでを滑降した上でケーシングを立て込んで、そしてさらにそこから今のところ約100mのところから、今掘るべく段取りがえをしています。年明け、年末から正月にかけてもやっていまして、今週、昨日ないし一昨日ぐらいからリボーリングを開始しております。それが今から100mほどざっと掘りますので、今月一杯ぐらいかかるんじゃな

いかなと思っています。ですから、そのボーリングの結果と、先ほど申し上げた反射の再解析の結果をあわせ持って評価した上で、まずヒアリングのほうで御説明させていただいた上で、この審査会合で御審議いただくという段取りかなと思っています。今は、それ以上は申し上げることはできません。

以上です。

○石渡委員　よろしいでしょうか。

どうぞ。

○日本原燃（竹内部長）　「震源を特定せず」でございますけれども、今残っているものとしては、恐らく岩手・宮城の内陸地震をどう理解して、敷地の地震動の考え方にどう反映するかというところでございます。大きな問題はそこだと思っておりまして、今、岩手・宮城の地震の分析も進めておりまして、具体的にいつまでということは申し上げられませんけれども、その結果とあわせて、敷地にどう反映するのかということについては、この地震動の流れの中で、ほどを置かずに、なるべく早い時期に御説明したいと思っていますが、まだ検討の途上でございまして、具体的なスケジュールは申し上げられないので、大変申し訳ございません。

○石渡委員　はい。

事務局のほうもよろしいですか。

○日本原燃（松村副社長）　私のほうから、

今回は、スケジュールを用意していなかったんですけど、次回は現状と、あとそれぞれの我々としての希望の月2回程度の審査会合、こういう案をぜひ説明させていただきたいと思っています。よろしくお願いします。

○石渡委員　小林さん、どうぞ。

○小林チーム長補佐　小林でございます。

先ほど出戸西方の関係と、あと「特定せず」の関係をお話しされたんですけど、特に出戸西方については、新しいデータももちろんなんですけど、前々から説明いただいたのは、既存のデータを整理しますよというようなこともいろいろあったと思うんですね。そちらのほうできちっと既存のデータを整理して、後々説明をしますよと。そういったものも書いていただいていないんですよね。そういったものも含めて、少しスケジューリングをきちっとしていただきたいというふうに考えていますので、よろしくお願いします。

○石渡委員　それでは、大体、そういうところでよろしいでしょうか。

（はい）

○石渡委員　ありがとうございました。

私も先月の1日、2日、そちらに伺って、あのときのお話では、正月明けがぐらいまでには反射の記録の解析結果が出るのではないかというようなお話だったんじゃないかと思いますが、少し遅れているということで、できるだけ早く進めていただければというふうに思います。

特になければ、以上で本日の議事は終了いたします。

最後に、事務局から事務連絡をお願いいたします。

○小林チーム長補佐　小林でございます。

この会合の地震等に関する次回でございますけど、これはヒアリングの状況を踏まえた上で、また連絡をさせていただきます。

事務局からは以上です。

○石渡委員　それでは、以上をもちまして、第38回審査会合を閉会します。

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

# 第39回

平成27年1月9日（木）

# 原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

## 第39回　議事録

１．日時

平成２７年１月９日（金）１４：００～１６：５８

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ｂ、Ｃ

３．出席者

担当委員

| | | |
|---|---|---|
| 田中　知 | 原子力規制委員会委員 | |

原子力規制庁

| | | |
|---|---|---|
| 大村　哲臣 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム | チーム長代理 |
| 石井　康彦 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム | チーム長補佐 |
| 長谷川　清光 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム員 | |
| 竹内　淳 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム員 | |
| 伊藤　博邦 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム員 | |
| 田尻　知之 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム員 | |
| 塩川　尚美 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム員 | |
| 葛西　邦生 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム員 | |
| 佐藤　耕太 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム員 | |
| 福島　操 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム員 | |
| 山村　修 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム員 | |
| 小川　明彦 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム員 | |
| 津金　秀樹 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム員 | |
| 栗崎　博 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム員 | |
| 大音　明洋 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム員 | |
| 関　典之 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム員 | |
| 平野　豪 | 原子力規制部　新基準適合性審査チーム員 | |

萬上　俊隆　　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

林　里沙　　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

松本　修　　原子力規制部　新基準適合性審査チーム員

福西　史郎　　技術基盤グループ　安全技術管理官（地震・津波）付
上席技術研究調査官

鈴木　哲夫　　技術基盤グループ　安全技術管理官（地震・津波）付
技術参与

久保田　和雄　技術基盤グループ　安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付
主任技術研究調査官

高梨　光博　　技術基盤グループ　安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付
技術研究調査官

森　憲治　　技術基盤グループ　安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付
技術研究調査官

日本原燃株式会社

松村　一弘　　執行役員　副社長、再処理事業部長

青柳　春樹　　執行役員　再処理事業部担任（安全）

出口　守一　　執行役員　燃料製造事業部長代理

越智　英治　　理事　再処理事業部　エンジニアリングセンター長

石原　紀之　　東京支社　技術部　課長

大枝　郁　　再処理事業部　前処理施設部長

吉田　和也　　再処理事業部　前処理施設部　燃料管理課　副長

田守　敏貴　　再処理事業部　前処理施設部　燃料管理課　主任

阿保　健太　　再処理事業部　前処理施設部　燃料管理課　担当

有澤　潤　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　プロジェクト部
再処理規制対応グループリーダー

大橋　誠和　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　プロジェクト部
再処理規制対応グループ　副長

名後　利英　　再処理事業部　エンジニアリングセンター　プロジェクト部
再処理規制対応グループ　主任

岩本　友則　　再処理事業部　核物質管理部　部長（公開制限情報管理担当）

小谷　美樹　　再処理事業部　核物質管理部　核物質防護課長

佐々木　英治　再処理事業部　核物質管理部　核物質防護課　課長

髙橋　俊夫　　燃料製造事業部付部長

山地　克和　　燃料製造事業部　燃料製造計画部　安全技術グループリーダー

田伏　薫彦　　燃料製造事業部　燃料製造計画部　安全技術グループ　副長

山田　隆雄　　燃料製造事業部　燃料製造計画部　安全技術グループ　担当

柴田　修　　燃料製造事業部　燃料製造建設所　システム設備グループリーダー

島本　龍　　再処理事業部　土木建築部　耐震技術課　副長

４．議題

（１）日本原燃（株）再処理施設の新規制基準に対する適合性について

（２）日本原燃（株）ＭＯＸ燃料加工施設の新規制基準に対する適合性について

（３）その他

５．配付資料

資料１　　適合性審査等への対応について（案）

資料２　　再処理事業変更許可申請書の一部補正（第５回）の主な内容について

資料３　　核燃料物質加工事業変更許可申請書（ＭＯＸ燃料加工施設）の一部補正（第３回）の主な内容について

資料４　　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性【設計基準】第十条：再処理施設への人の不法な侵入等の防止

資料５　　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性【設計基準】第十条：再処理施設への人の不法な侵入等の防止　申請書前後表

資料６　　ＭＯＸ燃料加工施設における新規制基準に対する適合性【設計基準】第十条：加工施設への人の不法な侵入等の防止

資料７　　ＭＯＸ燃料加工施設における新規制基準に対する適合性【設計基準】第十条：加工施設への人の不法な侵入等の防止　申請書前後表

資料８　　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性【設計基準】第九条：外部からの衝撃による損傷の防止【竜巻】

資料９　　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性【重大事故等対処施

設】事業指定基準規則の要求事項に対する適合性の説明について

資料１０　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性【重大事故等対処施設】第三十八条　使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備

資料１１　六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性【重大事故等対処施設】燃料貯蔵プール等における使用済燃料集合体の損傷　申請書

参考　　再処理施設　前回までの審査会合における主な論点と対応について

６．議事録

○田中知委員　それでは、定刻になりましたので、第39回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を開催いたします。

本日の議題は、日本原燃株式会社、再処理施設の新規制基準に対する適合性についてと、MOX燃料加工施設の新規制基準に対する適合性についてであります。前半は、六ヶ所再処理施設とMOX燃料加工施設の共通事項に関する審査を行います。その後、休憩を挟みまして、後半は六ヶ所再処理施設に関する審査を行いたいと思います。

それでは、始めたいと思いますが、資料1関係でございますけども、昨年12月26日に、再処理施設とMOX燃料加工施設の事業変更許可申請の一部補正を受け取ったところでございます。再処理施設については、昨年12月22日の審査会合がキャンセルされ、MOX燃料加工施設については、昨年6月以来の会合であること等も踏まえて、改めて今後の審査等のスケジュールについて、日本原燃よりまず説明いただきたいと思います。

○日本原燃（松村副社長）　日本原燃の松村です。

では、資料1に基づいて御説明します。

先ほど委員のお話にあったように、重大事故についての一部補正を12月26日に提出させていただきまして、これから順次説明をさせていただきたいというふうに考えております。

昨年の12月22日の審査会合につきましては、事業者の側からキャンセルを申し出たということで、非常に申し訳なく思っております。事前のヒアリングで、全グローブボックスについて現場調査をして、きちっと現場を調べることが必要だろうというのと、あと、基準の適合性の説明はもうちょっとわかりやすくということだったので、我々としては、そういう意味では、きちっと現場の調査をやってからじゃないと説明をしても意味がないということで、キャンセルをさせていただきました。今後はそういうことのないように、なるべくきちっと対応していきたい。後で説明いたしまして、その分、今回、工程のところ

で変更をさせていただいて、何とかスケジュールとしてはキャッチアップをしたいというふうに考えています。

資料1をちょっと見ていただきます。再処理関係ですけど、12月26日に重大事故の一部、蒸発乾固、それから、臨界、プールを申請させていただきました。それから、あと、残りの部分については、現在、非常に厳しい状況ですけど、鋭意努力をして、1月の下旬を目標に準備を進めている段階です。

審査会合につきましては、今日は9日ということで、重大事故のプールについてやってもらうのと、あと、設計基準については、先ほど委員から言われましたように、不法侵入についてMOXと共同でやるというのと、22日に説明をする予定だった竜巻のコメントについては、今日できればさせていただきたいということと、あと、1月の19日、再来週の月曜日ですけど、これについては、重大事故の選定、それから、12月22日に火災のコメント回答をする予定だったので、それをできればこの19日にさせていただければというふうに考えております。

そのほか、次の週には重大事故の臨界、それから、その次の2月の上旬には蒸発乾固を説明させていただきたい。その後、一部補正をさせていただいた後、水素爆発、それから、溶媒火災等について、このスケジュールに沿って説明をさせていただきたいと思います。週1のペースで、我々としてはこのペースを守っていきたいと思っておりますので、よろしくお願いします。

それから、MOXにつきましては、先ほど説明がありましたように、やはり同じように、12月26日（金曜日）、設計基準について、ちょっと再処理とは遅れていますけど、一応再処理とフェーズを合わすという意味で、設計基準について申請をさせていただきました。審査会合につきましては、MOXについては月に2回程度の審査会合を開いていただきたいというのが我々の希望でございまして、そういう意味では、今日の不法侵入、これは再処理と合同、それからあと、設計基準を2月の終わりまで、何とか説明をさせていただいて、審査をいただきたい。それで、重大事故については同じように3月以降、3月に説明をさせていただければというふうに考えております。

それで、前から規制庁さんから話がありました再処理とMOXの共通事項については、これでフェーズが合いましたので、今日の不法侵入を一つの境に、共通のものについては一緒の会合で説明をさせていただいて、審査を受けるというふうな形をとらせていただければということで、一番重要なのは、私たちがしっかり準備をして、そして、事前説明も十

分した後、前回の石井管理官の指摘にありましたように、工程ありき、スケジュールありきではなくて、きちんとやっていくという、そういう姿勢のもとで、ぜひ効率的な審査もお願いをしたいと思っておりますので、よろしくお願いいたします。

以上です。

○田中知委員　では、ただいまの日本原燃からの説明に対しまして、規制庁のほうから何か。

○小川チーム員　規制庁、加工担当の小川と申します。

本日はMOXに関するスケジュールも御提示いただいているので、まず、確認といったような意味合いを含めて、2点ほどお聞きしたいんですけど、一つは重大事故に関しては、この後また1月28日に補正をされるというようなスケジュールで、今、お手元にある資料では示されているところなんですが、こちらのほうの関係も、今御説明があったとおり、再処理と共通する部分については効率的な会合を進めていくというふうに認識しておるのですが、この辺の具体的な進め方について、何か御希望とかがおありになるのかという点が1点と、あともう1点。新規制基準の適合性の確認という意味で、特に重大事故に関する部分については、ハード・ソフト面、両面からの審査を行うことを確認していると。個別具体的には、保安規定、あるいは設工認といったようなことで、設工認に関しては、MOXの場合、その4分割のうちの2回、これを終わっているということなんですけど、それらについての今後の対応についても、御希望といったようなことはどういうふうにお考えになっているのか、ちょっとお聞かせいただければありがたいと思います。

○田中知委員　お願いいたします。

○日本原燃（髙橋燃料製造部付部長）　日本原燃、髙橋でございます。

御質問の後半の重大事故に係るハード・ソフトの御質問でございますけれども、私どもが建設を始めたばかりという施設でございますので、保安規定、次の設工認はもちろんお出ししますけれども、保安規定につきましては、運転前までにしっかり整理をしようということで、これについてはかなり遅れるということで考えております。

○田中知委員　よろしいですか。

○小川チーム員　後段の保安規定の対応という意味では承知いたしました。

○日本原燃（出口燃料製造事業部長代理）　日本原燃の出口でございます。

今まで、設工認につきましては、4回ほどに分割をして申請をするということで、2回分については既に認可をいただいております。あと、残りの部分でございますけども、一応、

こちらについては、耐震の問題がございまして、基準地震動が見えた段階でどういう形で申請をするかも含めて、また御相談をさせていただきたいというふうに考えています。

それから、一つ目の御質問にございました重大事故関係で、再処理と共通する部分についてどうするかということでございますけども、可能な限り、再処理と共通する部分については、できるだけ審査ができるような形で努力していきたいというふうに考えています。

○小川チーム員　規制庁、小川でございます。

今後の審査の進め方の重大事故の部分に関する対応については了解いたしました。

○石井チーム長補佐　原子力規制庁、石井でございます。

今日は午前に地震関係の審査会合があり、午後は施設関係ということですけれども、午前の審査会合では、地震関係の審査会合を月に2回、今、2週間に1回のペースで開催を希望するという御発言がございました。審査そのものは、地震関係と、それから、施設関係とセットで、最終的に許可まで行くことになりますが、2週間に1回というペースだとすると、2月末までだとすると、あと3回、3月末で5回ぐらいのペースかと思います。

本日の資料では、とりあえず進め方ということで、2月までの内容を書いておられますけれども、大きな変更がなければ、当然、10月末に出された工事計画では3月許可という計画だと思いますが、地震関係、ちょっと今日いろいろ議論がありましたが、あと3回ないし5回で概ね許可が得られるところまで説明は全て終わるということで、今のこの計画がつくられているという理解でよろしいでしょうか。

○日本原燃（松村副社長）　今日は、午前中、耐震関係でいろんな質問がありまして、その対応をまずきちんとやっていくということが我々の基本姿勢です。

それと、あと、今、MOXの出口のほうから話がありましたように、やはり、耐震と歩調を合わせて施設側の審査も受けるという形になって、我々としては、事業者の目標としては3月エンドを目標にこれから準備をして、そして、なるべく事前のヒアリングで御説明をして、審査会合では質問等については簡潔にやらせていただければというふうに考えております。あくまでも我々事業者としての希望ですので、その辺は、前回石井さんからお話があったように、必ずしも工程何でもというんじゃなくて、我々としては最大限努力してキープしていくようなつもりでおります。

以上です。

○石井チーム長補佐　前回申し上げましたが、私どもとしては、計画をつくられて、その目標に向かって最大限努力することは当然のことだと思っておりますし、できる範囲で

我々も対応したいとは思っております。

ただ、今日の午前中の御説明でもありましたけれども、これは午後の会合の議題ではありませんけれども、出戸西方断層の評価のボーリングでかなり御苦労されているということをお聞きしました。再度ボーリングをするということで、かなりそういう意味では影響も出るのではないかと思いますし、評価作業も遅れるというようなことがあるとお聞きしました。そのほかにも、これまでの耐震関係の指摘事項、ほとんど回答されていない、どうなっているのかという御指摘もありました。

こういった事情、これは我々のほうは我々のほうでやりますけれども、耐震関係は耐震関係で、そういった事情も踏まえて全体の計画、もちろん、今の計画を変えろということを言っているわけではないですが、やはり、そういった進捗を見ながら、先ほど副社長からもお話があったように、工程ありきではなくといったときに、今の状況を見て、この計画で当面進めていくことは最適だということでお考えなのか、その辺りを伺いたいと思います。

○日本原燃（松村副社長）　我々としては、現時点では最大限の努力をしていきたいというのが今の基本的な考えでございます。

○石井チーム長補佐　原子力規制庁、石井です。

いずれにしても、次回の地震の関係の審査会合で、地震関係の今後の審査の対応を含めた説明、恐らく、私どもの施設関係の説明に加えて、地震関係のこういった見通しも示されて、その上で、今後の進め方、これは、両者でよりよい最適な進め方を合意しながら進めていくことにしていくのが一番いいんじゃないかと思います。そういったことで、次回の地震関係の審査会合の対応を踏まえて、また最適な進め方になるように御検討いただければと思います。

以上でございます。

○日本原燃（松村副社長）　日本原燃の松村です。

まさに、今、石井さんがおっしゃったとおり、我々が最大限努力することと、あと、耐震関係については、まだちょっと検討課題とか、現場のいろいろな調査も残っていますので、それは至急やって、次回の審査会合ではこういう形で説明をさせていただきたいということと、先ほど言いましたように、事前にヒアリング等で質問については回答して、簡単に審査会合では質問に答えていくような、そういう簡潔にやっていくようなことを心がけていきたいと思うので、御指導をよろしくお願いいたします。

○田中知委員　どうぞ。

○長谷川チーム員　規制庁の再処理を担当しております長谷川です。

今の申請書の関係のほか、これまでの御予定ですと、2月以降から順次設工認のほうも出てくるということでしたが、今、MOXのお話もございましたけど、基準地震動が変わったところというのは多分全部確認というのが入って、それがかなり大半を占めてくるのではないかなというふうに思っていまして、その辺の関係。それから、我々は別に急いで出せということは決してなくて、むしろ、設工認のレベルになると計算が非常に多くなっていきますので、ミスを何度も繰り返すようなこととか、それから、また、いろいろ今回も補正を何度もするようなことですと、かえって出戻りとかいろんなことになってしまうというのは、多分、過去、いろいろな御経験の中からよくわかっているとは思いますけれども、その辺を含めて、やっぱり、設工認レベルになったときには適切なものを、何度も繰り返しやらないように、きちっとしたものを多分出してくるほうがいいのではないかなというふうに我々は思ってはいますけど、その辺は全体の流れの中でどんな具合になっていくかというところを少しお話しいただければ。

○日本原燃（松村副社長）　日本原燃の松村です。

御指摘のとおり、我々としては、設工認の準備にもう今は入っております。それで、一応、今までの計画では2月以降順次ということですけど、我々は、確かに長谷川さんがおっしゃるように、いいかげんなものというか、すぐミスが見つかって出てくるようなものはやっぱり出すべきじゃないというふうに私も考えておりますので、その辺は、スケジュールありきではなくて、2月は多分我々としては出すことなく、3月以降出していきたい、提出していきたいというふうに考えております。そして、分割をさせていただいて、タイムリーに認可をいただければというふうに考えております。これは、あくまでも、エリアというか、設置許可、事業変更が認可を受けた後になると思いますけど、並行してできれば審査をしていただければというふうに。よろしくお願いいたします。

○大村チーム長代理　審議官の大村です。

先ほどのお話で、ヒアリングでできるだけ質問に答えて、この審査会合では効率的にというか、簡便にというお話がありましたけども、まず、審査を審査会合でやるということは踏まえていただきたいと思いますし、そのための準備として、説明の段取りであるとか、それから、資料の確認であるとか、あと、審査会合で大きな論点をきっちり議論して、その後は細かなところ、事実関係の確認、そういうものはヒアリングでやっていただくのは

結構なんですけど、あくまで審査会合で審査をするということはちょっと踏まえていただきたい。

○日本原燃（松村副社長）　松村ですけど、ちょっと語弊があったと思うんですけど、決して審査会合で出た質問に対して省くというんじゃなくて、説明をもっと簡潔にやるべきじゃないかと。今日、私は聞きながら、もうちょっと論点をはっきりさせて、そして、審査で何が問題なのかということをもうちょっと明確にして説明をしていくという、こういうやり方をやることで非常に効率よくできるんじゃないかということで、その辺はわきまえておりますので。よろしくお願いいたします。

○田中知委員　どうぞ。

○石井チーム長補佐　規制庁の石井です。

我々も効率的に進められるように、ヒアリングの場で可能な限り資料は見せていただきますし、そういう意味では、説明で足りない点などをちゃんと補足していただくように、審査会合の前にお願いをしたり、整理をしたりすることはいたしますが、審査そのものはここでやるようにいたしますので、それを十分理解をして対応をお願いします。

それから、先ほどの設工認関係の、特に、計算の話が出ましたが、これはもう繰り返し言うことになりますけれども、設工認では、特に再処理については、大きい計算ミスをしたまま我々が認可したことが2件、大きなのがありました。これについては、再発防止策も当然原燃にも出していただきますし、我々自身もやったという経験があります。そういう意味では、非常に我々も反省事項だと思っていますので、その点はきっちりとやらせていただきたいと思いますので、よろしくお願いします。

以上です。

○日本原燃（松村副社長）　日本原燃の松村ですけど、十分趣旨はわかりました。我々としては、また出戻り、後戻りはしないようにきちっと、誤記はもちろんですけど、アウトプットのチェック、それから、途中の計算プロセスのチェック、その辺を十分やって、決してスケジュールありきではなくて、対応をしていきたいというふうに考えておりますので、よろしくお願いします。

○田中知委員　あとはよろしいですか。

では、今後の審査のスケジュール関係については、これでひとまず一通り議論があったということで、次に行きます。

資料2関係でございますけども、昨年12月26日に提出されました六ヶ所再処理施設の第5

回目の事業変更許可申請適合性について、この内容を日本原燃のほうから説明いただきたいと思います。

○日本原燃（有澤グループリーダー）　日本原燃の有澤と申します。

資料2に基づきまして、再処理事業変更許可申請書の一部補正（第5回）の主な内容について説明をさせていただきます。

1枚めくっていただきまして、2、補正の主な内容から説明をさせていただきます。

今回の補正につきましては、再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の第三章、重大事故等対処施設、こちらをメーンに補正を行っております。以下に示します第二十八条、重大事故等の拡大の防止等から、第四十三条、計装設備まで、九つの条文につきまして記載内容の充実等を行っております。なお、重大事故に係る条文のうち、ここに記載がございません第三十六条、放射線分解水素による爆発、また、第四十六条、緊急時対策所等につきましては、次回補正を行うべく、準備を進めているところでございます。

補正の具体的内容につきましては、表の下にございますa. 全般にありますよう、申請書本文、ロ項の再処理施設の一般構造、（7）その他の主要な構造の部分に、重大事故等対処施設の条文ごとに設計方針を追記いたしました。

別紙-1、下のページで、4ページを御覧ください。

こちらに、設計方針を追記した条文と、記載を追記した申請書本文の章番号をまとめております。なお、第三十九条の放射性物質の漏えいに対処するための設備につきましては、重大事項等対処事象を再選定した結果、三十九条要求に対する事故が選定されなかったことから、申請書本文から記載を削除しております。

1ページ目に戻りまして、b項、各条文における主な補正の概要でございます。

補正において、記載内容を追加・充実するに当たりましては、8月の第2回の補正でお約束しました、以下に示します補正に関わる基本方針、これに基づきまして位置、構造設備の明確化等を図りながら、記載の充実等を行いました。

具体的には、下のページ、5ページの別紙-2を御覧いただきたいと思います。

別紙-2、第二十八条、重大事故等の拡大の防止等につきましては、以下のような充実を図っております。まずは、冷却機能の喪失による蒸発乾固の有効性評価における解析条件の一部記載の充実化を図っております。また、四つ目のポツでございますけれども、添付書類8の4章の有効性評価に関わる基本方針におきまして章構成を詳細化いたしまして、記載の充実化を図るとともに、この方針に基づきまして、各事故の有効性の評価の記載の充

実をしておるところでございます。

続きまして、第三十二条、津波による損傷の防止につきましては、重大事故等対処施設に関する記載を申請書本文、または、添付書類6のほうに追加をしております。また、第三十四条、臨界事故の拡大を防止するための設備、こちらにつきましては次の記載を図っております。

まず、重大事故等対処施設の対象となる室・セル、対象貯槽、可搬型対処設備の保管場所を機器配置概要図へ記載するということで、明確化を図っております。右のページ、添付-1を御覧ください。上が対処となる溶解槽セル、あるいは、対象貯槽、溶解槽を明確化したものでございます。下が保管場所を明確化したものでございます。このような形で記載の充実を図っておりますが、2項は続いて添付で説明をさせていただきます。

1枚めくっていただきまして、こちらのページでは、重大事故等の対処を行う建屋及び建屋外保管エリアの配置を配置概要図のほうで明確化を図っております。

次のページにつきましては、未臨界確保設備、こちらの位置、構造設備を明確化するということで、申請書本文にこのような記載をしておるところでございます。

次のページでは、上の表では手順と重大事故等対処設備を表の形で、下の図では作業と所要時間をこのような形で明確化しております。また、その右のページでは、アクセスルート図をこのような形で各事故において追加しているというものでございます。

5ページに戻っていただきまして、下の段落でございますけれども、以下の条文ということで、35条から43条、こちらにつきましても同様の記載内容の追加、充実を図っているというものでございます。

2ページに戻っていただきまして、（2）安全機能を有する施設に関する記載内容の充実でございます。こちらにつきましては、（第十条）再処理施設への人の不法な侵入等の防止について、記載内容の充実を図っておりますが、詳細は後ほど資料4、資料5において御説明をさせていただきたいと思います。

次に、（3）安全解析に使用する気象条件の更新でございます。

重大事故等対処施設の選定に係る線量評価に用いる気象条件に、至近の観測結果に基づくものを使用しております。これにあわせまして、平常時及び設計基準事故の線量評価におきましても、至近の気象条件を用いることとし、昭和60年12月から昭和61年11月までの1年間から、至近の平成25年4月から平成26年3月までの1年間に変更をしております。

次のページをめくっていただきまして、これに伴いまして、添付書類四におきましては、

至近の気象観測結果、また、それに基づく気象条件、申請書本文及び添付書類七では、平常時の一般公衆の線量評価の変更見直しを行っております。また、申請書本文及び添付書類八では、設計基準事故の線量評価の見直しを行っているところでございます。

結果といたしまして、平常時における一般公衆の実効線量につきましては約22μSv/年ということで、変更はございません。また、設計基準事故の線量評価値につきましても、公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えないことの判断基準、こちらを満足するということを確認しております。

以上をもちまして第5回補正に関する説明を終わらせていただきます。

○田中知委員　ただいまの日本原燃の説明に対しまして、規制庁のほうから何か御意見等はございますか。よろしいですか。

それでは、次の資料3関係でございますが、同じく昨年12月16日に提出されましたMOX燃料加工施設の第3回目の事業変更許可申請書の一部補正について、主な内容を日本原燃のほうから御説明いただきたいと思います。

○日本原燃（髙橋燃料製造部付部長）　日本原燃、髙橋でございます。

それでは、資料3、MOX燃料加工施設の一部補正（第3回）の主な内容について、御説明をさせていただきます。

1ページめくっていただきまして、2ポツの補正の主な内容でございます。

（1）「安全機能を有する施設」に関する記載内容の充実等でございます。加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則、第2章、安全機能を有する施設のうち、以下の条文に係る本文及び添付書類の記載内容の充実等を実施しております。各条文に係る主要な補正箇所を別紙-1に示します。別紙につきましては後ほど御紹介させていただきます。条文につきましては、ここに記載のとおり、第2条から第21条、こうなってございます。

①といたしまして、各条文の要求事項を踏まえた安全設計の基本的な考え方の明確化ということで、a、本文三.の一.ロ.加工施設の一般構造に以下の項目の記載を充実し、安全設計の基本的な考え方を明確化しております。（イ）臨界防止に関する構造、（ロ）遮蔽に関する構造、（ハ）閉じ込めに関する構造、（ニ）火災及び爆発の防止に関する構造、（ホ）耐震構造、（ヘ）耐津波構造でございます。

bポツとしまして、本文三.の一.ロ.加工施設の一般構造（ト）その他の主要な構造に、規則第9条～第13条、同第16条～第21条の要求ごとに対応する記述を充実し、安全設計の基本的な考え方を明確化しております。

次のページをお願いします。

②安全機能を有する施設/安全上重要な施設の選定の考え方の明確化でございます。

本文三.の二.加工の方法において、本文三.の一.の構造及び設備で記載した核燃料物質の加工に係る設備ごとに、取り扱う核燃料物質の物理的形態、プルトニウム富化度、取り扱う設備の特徴等、これを追記しております。また、当該設備が有するハザードを踏まえ、臨界、遮蔽、閉じ込め等の安全機能に着目した対策についての記載を充実し、それぞれの設備について、安全機能を有する施設との関連がわかるように記載を明確化しております。

括弧の中の例でございますけれども、これは一次混合設備の例でございます。一次混合設備は、原料MOX粉末（プルトニウム富化度60％以下）、原料ウラン粉末、回収粉末及び添加剤を混合し、一次混合粉末（プルトニウム富化度33％以下）にする設備でございます。

本設備は、グローブボックス内で核燃料物質を取り扱い、このグローブボックスを単一ユニットとして臨界管理を行う設計であるため、設備が有するハザードとしましては、グローブボックス破損による閉じ込め機能喪失、核燃料物質の誤搬入による核的制限値超過があります。このため、本文三.の二.加工の方法においては以下の記載をすることにより、安全機能を有する施設との関連がわかるよう記載を明確化しております。

質量管理を行う単一ユニットへの核燃料物質の搬入について、核的制限値以下であることが確認された搬入許可がないと開放されない誤搬入防止シャッタを設ける設計、次に、動力の供給が停止したときに、搬送装置の移動を停止し、取扱中の核燃料物質を保持できる設計、次、逸走、落下等によりグローブボックスの閉じ込めに影響を及ぼさないよう、搬送装置には逸走防止、落下防止等のための機構を設ける設計というような記載をしております。

次に、bポツでございます。添付書類五に記載していた安全機能を有する施設及び安全上重要な施設の一覧を本文三.の一.ロ.加工施設の一般構造に記載するとともに、期待する安全機能を明確化しております。安全上重要な施設については、選定の考え方と設計方針を明確化しております。

c.安全機能を有する施設及び安全上重要な施設について一部追加ということで、安全上重要な施設として工程室、工程室排気設備等を追加しております。

次のページ、③でございます。設計基準事故の評価に関する記載の見直しということで、本文六.及び添付書類七の設計基準事故に係る記載について、評価事象選定の考え方に関する記載の構成を見直し、また、気象条件の変更に伴う再評価結果を反映しております。

（2）としまして、構造及び設備、加工の方法に関する記載内容の充実でございます。

本文三.の一.ハ.加工設備本体の構造及び設備、以下、ニ、ホ、ヘ、ト、イ、記載のとおり充実してございます。

添付書類二の補正ということで、平成26年10月1日現在における在籍技術者の状況を反映しております。

（4）添付書類三の補正ということで、次ページの表に示す箇所につきまして、至近のデータを反映し、当社再処理事業との整合を考慮しております。添付書類三に係る補正箇所、このとおりでございます。

それから、別紙-1、これは、主要な補正箇所につきまして、条文ごとに整理したものでございます。ポイントのみ御紹介させていただきます。

第2条、臨海防止、本文につきましては、構成を見直しまして、誤搬入防止機構の構成を明確に記載しております。それから、添付の単一ユニットにつきまして、単一ユニットの核的制限値等につきまして本文に記載をし直しております。

第3条、遮蔽につきましては、本文の構成を見直すということと、添付につきましては、遮蔽設計区分図、これを図面に追記してございます。

第4条、閉じ込めにつきましては、構成を整理し、記載を充実しております。

第5条、火災につきましては、同様に構成を発生防止、感知・消火、影響の軽減に整理し、記載を充実しております。

次のページの第7条、地震でございます。Sクラスの施設に工程室排気設備等、これを追加してございます。

第8条、津波でございます。添付のところに基準津波に関する記載を充実しております。

第9条、外部からの衝撃でございます。本文に基本的考え方を追加しまして、①竜巻、②外部火災、これは中間のところですけれども、③航空機落下等、④、⑤、⑥というふうに分けて記載を充実しております。

第10条、不法な侵入、これは、本文に項目を起こしまして、基本的考え方を追加しております。

第11条、溢水でございますけれども、溢水は、次のページをあけていただきまして、本文に基本的考え方を追加しまして、内部溢水影響評価ガイドに基づき評価を行うことを記載しております。また、溢水に対する防護対象、溢水源の設定、溢水量の算定、溢水に対する防護設計等を記載しております。

第12条、誤操作、これも基本的考え方を追加しております。

第13条、安全避難通路等も同様でございます。

第14条も同様でございます。

第15条、設計基準事故の拡大の防止ということで、本文の構成を評価事象、判断基準、事故の評価というふうに整理しまして、また、気象条件の変更に伴う再評価を反映しております。

第16条、貯蔵施設、これにつきましては、添付におきまして換気・除熱に関する記載を充実しております。

8ページ目に参りまして、第17条、廃棄施設、本文に基本的考え方を追加するとともに、添付では油類廃棄物の保管能力、これを変更しております。

第18条、放射線管理施設、これは基本的考え方の追加で、第19条も同様でございます。

それから、第19条では、添付書類のところでモニタリングポストの測定値の表示先、あるいは、電源に関する事項、こういったものを充実しております。

第20条、非常用電源設備につきましては、基本的考え方の追加と、電源設備の構成を明確にしてございます。

第21条、通信連絡設備につきましては、同様に基本的考え方を追加してございます。

以上でございます。

○田中知委員　ただいまの日本原燃からの説明に対しまして、規制庁から何か質問等はございますか。

どうぞ。

○津金チーム員　規制庁加工担当の津金といいます。

ただいま、補正申請の概要について、全体的な話を御説明いただいたところなんですけれども、特に、2ページにありますとおり、安全機能を有する施設、安全上重要な施設の選定の考え方の明確化ということで、加工の方法等のことについてかなり記載を充実されてきたということを伺いました。今後、審査会合等において、設計基準について、この記載していただいたところについて詳しく説明いただき、我々も確認していきたいと思いますので、ぜひよろしくお願いいたします。

以上です。

○田中知委員　何かございますか。

○日本原燃（髙橋燃料製造部付部長）　日本原燃、髙橋でございます。

了解いたしました。

○田中知委員　あと、規制庁のほうからございますか。いいですか。

それでは、次の議題に行きたいと思います。

次は資料4～7関係でございまして、まず、人の不法な侵入等の防止についてでありますが、再処理施設とMOX燃料加工施設で共通する部分があることから、合同で審査を行いたいと思います。

同じく、再処理施設とMOX燃料加工施設合同で開催いたしました昨年6月19日に実施した第23回審査会合において説明された内容であることから、修正または追加されたものを中心に説明いただけたらと思います。よろしくお願いします。

○日本原燃（岩本部長）　日本原燃の岩本でございます。

本件は、防護情報を含むことから、公開できないものがございます。その点を勘案しまして、明確に言及できない部分があることを御理解いただきたいと思います。

それでは、資料4に基づきまして、追加された部分と変更点について御説明させていただきたいと思います。

まず、不法な侵入等の防止に係る設計基本事項、人の不法な侵入防止、変更はございません。それから、不正物品の持ち込み防止、変更はございません。それから、設計に係る基本方針の中の不正アクセスの防止、変更はございません。それから、核燃料物質等の不法な移転の防止、変更はございません。次は、今回の不正で追加している内容でございます。再処理施設への妨害破壊行為に対する防護という形で、この点につきましては、ここに示しています施設等に対して、適切な防護対応できる設計とするという一筆を追加させていただいております。

次に、次のページ、3ページでございますけども、手順等に関わるものにつきましても変更はございません。

そして、飛んでいただきまして、5ページ目、人の不法な侵入防止及び不正な物品の持ち込みの防止への対応、ここにつきましても、内容については変更はございません。

次の図の中で、ここに、妨害破壊行為等に対する対象設備について、ちょっと細かいんですけど、この中に追記させていただいております。

その次、7ページ目、不正アクセスの防止対応、これにつきましても変更はございません。

それから、不正アクセスの防止対応、同じく、内部の不正アクセス防止、これにつきま

しても変更はございません。

それから、不正アクセス防止、次の9ページでございますけども、これにつきましても変更箇所はございません。

11ページ目、不正アクセス行為禁止等に関する法律の引用につきましても、そのものでございますので、変更はございません。

それから、12ページ目、この点が追記になった内容でございます。再処理施設への妨害破壊行為に対する防護という形で、この法律の引用等を含めまして、ここの中に、まず、4番目の（4）2人以上で対応するということ、それから、一番の追加点は、（5）に書いてございます再処理施設への妨害破壊行為に対する防護という形で、「ここに示しています施設に対して適切な防護措置を設ける設計とする」という記述を追加させていただいております。

それから、13ページ目、手順につきましても変更箇所はございません。

14ページ目、ここが追記されたものでございます。これは、再処理施設への不法な侵入等を防止する設備という形で、この中に対象設備仕様を追記させていただいております。なお、注記に書いてございますけども、これらの設備は安全機能を有する施設に該当し、耐震Cクラスとする。また、耐震上の留意事項等にある波及的影響を考慮した設計とするということを踏まえた仕様にしております。

同じく、15ページ目も、対象設備に対する仕様の追記、同様の注意事項等の記述をしております。不法な侵入等防止設備の評価に続く記述も変更はございません。再処理施設の法律についても変更はございません。

続けてよろしいでしょうか。では、続きまして、資料5、前後表につきまして、追記した点について簡単に御説明させていただきたいと思います。

まず、基本的設計要件の中で四角で囲ったところは、先ほど有澤のほうから説明しました内容を踏まえて追記した点を、この前後表の中に加えさせていただいております。当然、妨害破壊等を含めた用件を、この前後表の中に加えさせていただいております。

続きまして、資料6、MOX燃料加工施設における新規制基準に対する適合性、これにつきましても、6月の審査会合で既に説明させていただいておりますので、この点につきましても、この内容につきましては、再処理と同様の内容に記述しております。順番にいきますと、不法な侵入等防止に係る設計基本方針、変更はございません。特に、MOXは妨害破壊行為等に対する対象設備がございませんので、追記はございません。

2ページ目につきましても変更はございません。それから、手順に係る3ページ目も変更はございません。

変更点としては、ちょっとすみません、飛ばしまして、11ページ目、少しこれは明確に、内容は変わっておりませんけども、この図に関しまして明確化しております。安重制御に係るシステム、それから、安重以外、それから、再処理との連携といいますか、つなぎに関しましては、製品MOXからのキャニスターの返却等における物品のやりとりのための信号といいますか、そういうものがございまして、これは、ハードワイヤードの接続により、システム等を介してのものではないということの明確化を入れております。

それから、実質つなげていませんけども、再処理施設からの信号ということで入れているのと、それから、当然、MOXにつきましても、社内のオフィスオートメーションがございまして、こういう形で引き離した形での運用をしているということを明確にしております。その他の変更はございません。

続きまして、資料7、これにつきまして、先ほど髙橋のほうから御説明させていただいておりますけども、新たにMOXにつきましては、この第十条に係る設計基本方針、それから、その内容について詳細に追記させていただいております。

以上でございます。

○田中知委員　ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問等がございましたらお願いいたします。特にいいですか。

どうぞ。

○津金チーム員　規制庁加工担当の津金です。

ただいま、再処理とMOXと両方御説明いただいたところなんですけれども、一つ教えていただきたいんですが、資料5と資料7、前後表のところなんですけれども、資料5のほう、再処理のほうなんですが、資料を見ていきますと後ろのほうになると思うんですが、18ページ、19ページ辺りだと思うんですけども、不法侵入等防止設備の仕様設備の仕様というものが載っております。一方、加工施設のほうを見ますと、不法侵入等防止設備の仕様設備の仕様というのが載っていないんですけれども、これは何か理由があるのかどうか、教えてください。

以上です。

○田中知委員　お願いします。

○日本原燃（岩本部長）　日本原燃、岩本でございます。

これにつきましては、再処理施設については既にこういう対応をしているということ、それから、MOXについては当然同等の対応になるんですけども、さらに改善、そういった余地があるかもしれません。そういったことから、仕様の明確化は明確になった時点で記載することとしております。

○津金チーム員　規制庁、津金です。理解しました。

○田中知委員　その前に、長谷川さん、手が挙がっていた。

○長谷川チーム員　再処理担当の長谷川です。

今の御説明を伺うと、本日合同でやっている意味というか、MOXが変われば、再処理だって同じように防護施設、同じわけですから、変わるというふうに考えているんですけれど、何か今の説明上非常におかしいというふうに感じているんですけど、どういうことですか。

○田中知委員　お願いします。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

確かに、今、長谷川さんがおっしゃったように、MOXと私どもの再処理というのは、こういう観点では一つになりますので、最終的にこういう形になる、それを今安全性としてどうかというふうに見ていただかないといけませんので、もう一度整理して、次回、御回答させていただきます。すみません。

○小川チーム員　加工担当、小川です。

今、うちの津金が申し上げた趣旨は、加工施設は加工施設として一つの申請書の中で区別しないといけないということで、共有だったら共有でいいんですが、そういったものの施設の位置、構造及び設備に係る情報についてはきちんと整理をして記載をしていただきたいというのがまず一つ。形式上の趣旨としてありますので、よろしくお願いします。

○日本原燃（青柳担任）　了解いたしました。

○田中知委員　あと何かございますか。

どうぞ。

○長谷川チーム員　今、整理ということを言われていましたので、再処理のほうは基本的に以前から変わっているものとは思ってはいないんですけど、そういう意味では、本日は我々もこれ以上お話ししても、変更のおそれもあるわけですからということで、さらに、本日公開の場でできる範囲内だと思いますので、そのほかにつきましてはうちのほうでも整理させていただくということにしたいと思います。

○田中知委員　よろしいですか。

今の長谷川さんのほうから話がございましたが、詳細につきましては、法に係る情報を扱うことから、非公開の審査会合において審査を行いたいと思います。

ここで、一旦休憩及び出席者の入れかえの時間といたします。ここまでで再処理施設とMOX燃料加工施設の共通事項に関する審査は終了いたしまして、休憩を挟み、後半は六ヶ所再処理施設に関する審査を行いたいと思います。再開は15時から行いたいと思います。

（休憩）

○田中知委員　それでは、審査会合を再開いたします。

ここからは六ヶ所再処理施設に関する審査を行います。

まず、資料8関係でございますが、設計事象である外部からの衝撃による損傷の防止のうち、竜巻による損傷の防止に関して、これまでの指摘事項に対する回答を日本原燃のほうからまず説明をお願いいたします。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

それでは、第九条、外部からの衝撃による損傷で、竜巻について御説明させていただきます。

お手元にある資料は、本日は、前回の質問回答についてお答えしますけども、その前々回の質問回答も含めまして、今まで出した資料を含めて、一式まとめ直しております。例えば、前回、我々は、過去の事例等を含めて100mでするというようなことも約束しましたけども、それについてもこの中に書き込んでおります。ですけども、今日は、まずは、前回の質問でございました車両の退避、それと、フジタモデル、これが二つが大きな質問だったと認識しております。それについてまず御説明させていただきたいと思います。

まず、車両の退避についての考え方ですけども、2ページをあけていただきますか。2ページの一番下ですけども、今までなくて、手順等というのをⅤとして設けました。ここに車両の退避等の考え方をまとめて記載するようなフォーマットにしております。飛んで恐縮なんですが、具体的には、52ページのほうに、車両に対する飛来対策区域の設定ということで、設定の考え方を書かせていただいております。

車両につきましては、飛来物発生防止対策を行うことによって、設計飛来物から除外するという考え方をしております。その設計飛来物から除外するために、飛来物対策発生防止対策といたしまして、その区域の中で退避または固縛を必要とする部位、これを飛来物対策区域というふうに設定いたしまして、その区域の中では車両の運用を管理するという

ようなこととしております。

じゃあ、それをどういうふうに設定したかということですけども、53ページを開いていただきまして、その考え方のフローをここで示させていただいております。この中で使いましたフジタモデル、これについて、どういうところで使用して、その妥当性についてもあわせて御説明させていただきたいと思います。

まず、竜巻対策区域の設定ですけども、これにつきましては、大きく竜巻の特性値の設定、それと、車両の設定、これから流れることになります。竜巻の特性の設定につきましては、これは最大100mといたしまして、ガイドに基づきまして、ランキン渦モデルに基づいて、次のような特性を評価しております。つまり、竜巻の特性につきまして、ランキン渦モデルを用いまして設定しているというところでございます。

車両につきましては、1-2のところですけども、これは、今まで御説明したとおり、プラントウオークダウンによって車両がどういうものがあるかということで、まとめて検討したものでございます。ピンクのところ、これがフジタモデルを適用したところでございますけども、フジタモデルにつきましては、1-3のところに書いていますように、地表面の風速を適切に表現するフジタモデルを設定するということで、浮き上がりのところについてはフジタモデルを使っております。これの妥当性については後ほど御説明させていただきます。

それと、3-①、車両の衝撃荷重の設定、これは、先ほど竜巻の特性値のところから求めたものを用いまして、ランキン渦モデルを用いて水平最大速度から車両の衝撃荷重を算出いたしまして、それぞれの建屋にその障壁が当たるかどうか、それを解析いたしまして、もしその荷重を超えるようなことがあれば、それを隔離する、それ以上離すということで、隔離対象施設として選定しております。

という両者から合わせまして、4番目といたしまして、飛来物対策区域というのを設定しております。飛来物対策区域につきましてはどういう形に設定したかと申しますと、65ページを開いていただけますか。65ページ、この赤線で囲ったところが飛来物対策区域として設定したところでございます。つまり、車両に対する隔離対象施設、少し赤色で色をつけているところがございますけども、これからは車両を外す必要が出てくると。その中に赤線の外側に車両の退避区域、緑色でハッチングしている、これを設けるというような形で検討してまいりました。

次に、フジタモデルの妥当性についてですけども、フジタモデルについては、今までこ

ういうものだということで御紹介しております。それで、前回、フジタモデルの裕度、それと余裕をどう考えたのかということについて御質問があったかと思いますので、それについてお答えさせていただきます。

まず、フジタモデルにつきましては、もう前回御紹介しておりますので、特にここでは御紹介いたしません。58ページをあけていただきまして、フジタモデルでどういう形で解析をしたかということを簡単に述べさせていただきます。詳細につきましては、88ページ以降に参考2といたしまして、そこへ使った計算式等はそちらに記載しておりますけども、フジタモデルというのは、内部コア、外部コア、最外領域という三つの領域に分けまして、それぞれ周方向の風速、半径方向の風速、上昇風速を定義し、風速ベクトルを選定いたしまして、地表面にある物の浮き上がりを考慮するというのがフジタモデルの特徴でございます。

それらにつきまして、まず余裕ですけども、余裕につきましては59ページ。まず、解析における飛来距離の算定に中で、保守性を一部考慮しています。ただ、この保守性につきましては、フジタモデルだけではなくて、ランキン渦モデルでも同様に保守性は考慮されています。だから、この保守性につきましては、フジタモデル特有のものではなくて、ランキン渦モデルでも考慮されている特徴でございます。

次の60ページ、これもランキン渦モデルでも使っている保守性でございまして、フジタモデル単独のものではございません。どういうことかといいますと、まず、竜巻は移動していきますと、その先にある車は大体60mぐらいで動き始めるんですけども、フジタモデル、ランキン渦モデルとも、その竜巻が車の直上で発生したと。それで、その中で51台×51台の車を置きまして、一番飛ぶものを選んでいるということで保守性を出しております。つまり、この51台×51台のうち一番飛ぶものを算定しているということでございます。これもランキン渦モデル、フジタモデルとも同様の保守性でございます。

61ページに行っていただきまして、これらフジタモデルとしての我々が考えた裕度でございまして、車両退避ということで、計算結果としては170mという結果が出るんですけれども、これを前回200mに切り上げましたということで御説明しました。どういう観点から200mに切り上げたのかということですけども、右下の図を見てほしいんですけども、これは、フジタモデルの高さ方向の最大水平風速をプロットしたものでございます。それで、再処理工場の中で、飛来物の対象から車の一番飛ぶもの、170mですけど、これにつきましては、乗用車のワゴン2だとか軽自動車2というものがございます。これらにつきましては、

飛来高さが大体4.5mから12mのところにございます。ここの水平速度をとりますと、フジタモデルでは大体95mから99mということで、最大風速100mに対して若干落ちるという傾向がフジタモデルの中ではございます。

それで、運動エネルギーは当然風速度の2乗に比例するということで、計算いたしますと最大100mが95mぐらいになりますので、その比からいくと、0.9ぐらいになるということで、この逆数をとって170mを200mということで、念には念を入れて、170mを200mにしたというような余裕をとっております。これがフジタモデルと車のところの考え方でございます。

もう一つ御質問があったのが、主排気筒モニタ、これにつきまして、前回は、主排気筒モニタは破損した場合には代替で対応するということで御説明いたしました。そのときにどういう時間的なもので対応できるのか、これについて説明するようにというコメントがあったかと思います。これにつきましては、41ページ、先ほど言いましたのは、前回の審査会合では主排気筒は防護し、排気モニタは代替品により監視機能を維持することとしていましたけども、他規則との関係、及び主排気筒との関係ということで、こちらに書いておりますように、排気筒モニタ、これについては防護するという方針にしております。つまり、主排気筒及び排気筒モニタについても主排気筒と同様に防護するという方針に書いております。

もう一つ、前回、主排気筒を防護するという中で、主排気筒をどういうふうに防護するのかという御質問があったかと思います。43ページあけていただきたいんですけども、これが、主排気筒及びその主排気筒につながっている塔槽類オフガス処理設備だとか、換気系の全景を示した写真でございます。これらを防護するという形になります。これらの防護の考え方ですけど、これにつきましては行ったり来たりして申し訳ございません。37ページに、新しく主排気筒のようなものの防護の考え方ということで、フローを新しく一つつけております。

まず、建屋の外にあるもの、これにつきまして、明らかに影響があるもの、これにつきましては当然守るということで下に落ちていくんですけれども、主排気筒だとか塔槽類オフガス処理系、これはそれぞれ厚みを持っています。14mmだとか、中には37mmぐらいの厚みを持っているものでございますので、設計飛来物が飛んできたとしても貫通することはないというふうに考えております。この貫通することがないということを、今、解析評価で計算をしておるところでございます。

前回、そういうことで守るという方向で御説明いたしまして、主排気筒等とその他の排気については、今解析評価をしているところでございますけども、もし、その解析評価の結果といたしまして、貫通が守れないようであれば防護をする、守れるようであれば防護をしないというふうに制御して、これにつきましては、申請書なりに書かせていただきたいと思っております。

それで、この一番下のところですけども、防護対策を実施する。これにつきましては、解析によってその防護対策の有効性というものを評価することになりますけども、これにつきましては、左下ですけれども、試験をすることによって防護対策に用いる解析の妥当性、これについては試験でもって解析評価等の妥当性の確認をしているということで、試験の準備を今進めているところでございます。ちなみに、ここで青い枠で書いているところ、これは設工認で御説明させていただくということで考えている部分でございます。

次に、じゃあ、そういう形で、今、どういう形に具体的に守る方法を考えているのかということですけども、48ページをあけていただきまして、まだ若干イメージでしかないんですけども、屋外ダクトとか屋外配管、もし主排気筒等も守ることになりますと、中の配管の周りにもう一枚防護板をつけると。その両者の厚みによって設計飛来物の貫通を防止するというようなことで、今、検討を進めているところでございます。右上にございます主排気筒管理建屋、これにつきましては、建屋の周りに防護板等を巻くことによって守るというようなことで、今、検討を進めているところでございます。

以上、前回の御質問は二つ。車の退避及び飛来物対策についての設定、それと、フジタモデルの妥当性、フジタモデルをどういうふうに検討したのか。あと、主排気筒の防護についてということが御質問だったと思います。

それで、もう一つ、最後になりますけども、86ページ、これは参考でつけさせていただいておりますけども、前回、佐呂間の状況で、フジタモデルの検証を保全学会等でしてきている。これを引用して、我々は、フジタモデルというのはそれなりに検証されたモデルであるということを御説明いたしました。その中で、実際にはどういうものであったかということと、裕度ということについてまとめるようにという御質問があったと思います。

ということで、86ページ、これは、佐呂間で起こった状況を具体的に文献等で示されている、実際の現実的な数字を入れてフジタモデルで計算したものでございます。これは、竜巻と車両の位置関係によって若干違いますけども、フジタモデルで計算すると、26mから45mという計算値が得られることになります。それで、実際に移動した車というのは40m

ぐらい飛んだというふうに言われておりますので、概ね合っているんじゃないかということで、実際の数字を入れて計算すると、こういう形になるということでございます。

じゃあ、これを、我々が今計算しようとしている、裕度を持ったフジタモデルで計算するとどうなるかということの結果については87ページ。これにつきましては、ランキンと同様でございますけど、空力パラメータだとか車両の位置関係、最大飛ぶものを算定したというようなことで計算をいたしますと、約82mというような結果が得られます。ということで、フジタモデルで言えば、現実的には40m飛んだものが最大、我々が使おうとしている数値を入れますと82mになるというような形になっているということでございます。

以上でございます。

○田中知委員　それでは、ただいまの日本原燃からの説明に対しまして、規制庁のほうからお願いいたします。

○竹内チーム員　規制庁再処理担当、竹内です。

今の御説明に対して幾つか質問させていただきます。

まず、最初ですけれども、最後のほうで御説明したフジタモデルに関してですけれども、これまでも我々が申し上げましたとおり、フジタモデルそのものは使うことが適切ではないと申しておりますけれども、ただ、やはり、これまで我々が申し上げていたのは、フジタモデルそのものがどれほど確かなものなのかというところが、十分まだ検証されていないので、それが十分客観的、定量的に検証された結果というのをお示しいただきたいということを申し上げておりまして、たしか今日の御説明は、このフジタモデルの条件の中で、いろいろ裕度といいますか、ある程度保守的な評価の部分を設けているという御説明をいただいたんですけど、そもそもフジタモデルそのものから出てくる値そのものがどれだけ確かなのかというところは、新たなデータ、例えば、客観的なデータでもって示していただけていないのかなというところかと思います。

この電中研のモデル、また、とられている文献のサマリーを見ても、今後、実際の実現象でどれだけ飛んだかということを比較することによって裏づけをしていくことが必要であるということを結びとして書かれているところもありますので、そういったところをまず、データがあるのであれば示していただければということが一つ目というところです。すみません、まとめて質問させていただきます。フジタモデルのところは、そういったところが、ちょっとまだ十分ではないんじゃないかというふうなところです。

それで、もう一つ、防護設計のほうですけれども、41ページ、これまでですと、破損の

おそれがあるところとして、主排気筒、これまでといいますと、この資料でも破損のおそれがある部位として主排気筒と主排気筒モニタ、それから、主排気筒に接続する、写真であればダクト、こういったところがおそれがあるということで、それに対しては防護設計を行いますよということで方針に示されているわけですけど、今回具体的に示されているのは、48ページに例が示されていますけど、ここでは、主排気筒そのものについては特に説明がないのかなと思っていまして、下のほうに説明がありました、今、何か解析評価をしているというところなんでしょうか。

ということは、今後、そこの部分については説明があるということかもしれませんけども、ただ、過去の説明では、この主排気筒のところは30cm×20cmの貫通口が発生するんだという評価結果を説明しているところで、それをなぜ今回貫通するか、しないかを改めて確認するといった、評価結果が変わるというところがどういう理由なのかということを、まず最初に示していただければと思います。

とりあえずは、以上でございます。

○田中知委員　じゃあ、二つありましたけども、お願いします。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

まず1点目ですけども、1点目につきましては、一番最後に御説明いたしましたように、佐呂間の状況について、その文献等から得られる情報で、具体的に現実がどうだったかということをフジタモデルで評価いたしまして、26m～45mの結果に対して、ほぼ実際には40m飛んでいたということから、我々が使おうとしているフジタモデル、この計算は妥当だということで、検証を、1点ですけど、したということでございます。

だから、これは、現実のデータを入れて、余裕をとらないでフジタモデルで計算してみたらこういう結果が出てきたということで、概ね合っている。ただ、これは、確かにおっしゃるとおり、具体的にこういう被害状況がわかっているデータというのは1点しかございませんので、今現状は、これのみでしか我々今はお示しできないというところでございます。もう少し何かがあれば調べてはいますけれども、それ以上は今のところはないというのが現実でございます。

それともう1点、主排気筒ですけども、主排気筒につきましては、前回の審査会合の場で、防護するということで、方針ということで御説明いたしました。ということで、今その解析を実施しているところです。じゃあ、何で解析を実施しているのかということですけど、前回も、屋外にあるものについて、これらについて穴があくものとして扱っており

ました。これについて、今、詳細解析を解析コードを用いましてやっているところでございます。それで、もし、その中で、やはり貫通するということになれば、ここに書いているような、周りにもう1枚板を巻くというか、補強をすることによって貫通を防止するということで、これは、前回方針を変えてから、申し訳ございません、まだ結果が出ておりません。結果が出次第、これについては御報告するということで考えておりますので、そのとき、また御説明させていただきたいと思います。

以上でございます。

○田中知委員　どうぞ。

○竹内チーム員　規制庁、竹内です。

排気筒の防護設計につきましては、また別途で御説明いただけるということで理解いたしました。

フジタモデルにつきまして、やはり、データ数1点のみで、これを前提に合理性が我々としてのめるかというと、やはり客観的に見ても難しいのではないかと思いますので、そういった不確かさ、確かさ部分を埋める別の考え方というのがもしあれば、むしろ、そちらのほうを示していただくほうがより合理的ではないかと思いますが、その辺、もしあれば御検討いただければと思います。

以上です。

○田中知委員　コメントの意味は。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

この1点だけで、本当にフジタモデルの妥当性が説明できるのかということと思いますけども、もう少しなれば調べてみますけども、それについては、結果については、今日のコメントも受けまして、再度御報告させていただきたいと思います。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

ちょっと幾つかあるんですけど、まず、最初の確認として、今の質問の中の、例えば、今回の変更、要は、事業指定というレベルでは、方針ですので、守るべきものは基本的に守るという、破損するものは守るという考えでよろしいですね。その場合、だから、筒身とか、今ここではよくわからないのが、周りのところはいろいろ守るような絵が描いてありますけど、具体的に、例えば、筒身のほうも、パイプとか、飛んでくるものに対して損傷があり得るのであれば、それは防護するというのが基本方針であって、その具体については、設工認の中でそのチェックをまずするという、そういうことでよろしいですね。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

おっしゃるとおり、そのとおりでございます。

○長谷川チーム員　わかりました。それはそれで要は方針として守るということで、その確認はそれで承知しました。

あと、まだ幾つかあるんですけど、簡単な細かいところから行くと、平面図がありますね。65ページにある飛来物の防止対策図の中なんですけど、こういう形で何カ所かに車両の退避所をつくってということで、多分、青の斜線と車両に対する隔離対象施設と、この車両の退避場所の関係を、位置関係は基本的には見れば結果的にはいいのかもしれないんですけど、ちなみに、今、対象外のMOXとか管理施設がありますね。管理施設のほうは距離的には結構あるのかなと思うんですけど、MOX施設になってしまうと、車両の待避所の隣が既にMOX施設みたいになってきてしまって、ここは、例えば、MOX施設のほうに、この場所がだめだという話になると、この審査上、どういうふうに原燃としてここの妥当性を考えていくのか、この審査の場でどういう形でやるのがいいかというのは、どういうふうにお考えですか。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃、越智でございます。

MOXはMOXで同じようなものを提示いたしまして、両方合わせれば、再処理事業所としてどうなるかということは見えるようになります。そういうことで、それらについては合わせて再処理工場としての考え方、退避というのを御説明することになるかと思います。

○長谷川チーム員　そういう意味であれば、ここの話というのは、やっぱり、MOXと共同でやるべき、もしくは、さらには、管理施設も含めてやるべき、そのほうが審査上の合理性があって、ここで、例えば再処理でこれでいいんじゃないかみたいな話になったときに、一方でMOXでだめになったときには、また改めて再処理をやり直さないといけないという、そういうことになりますので、その辺も含めてもうちょっと詳しく、どういうふうに考えているのかを。

○日本原燃（石原課長）　日本原燃、石原でございます。

今の御指摘、もう一度確認です。例えば、すみません。配置図が今、公開セキュリティー上でマスキングされていますので、具体的なことはあれですけども、配置図上に退避場所を示していて、その中で、一部MOX加工施設に近い部分があると。ここの退避場所を再処理側で万が一いいといっても、MOX側でこれがここにあることによって、車両が飛んできて被害を受けてMOX側がだめだと言ってしまうと、この配置がいいかどうかという議論

ができないという御指摘ということです。そこについて、ちょっと整理をさせていただいて、確かに、御指摘のとおりでございまして、そこをお互いのところで整合がとれていないと、その場所がいいということ、この今描いてある場所全てが、その数も含めて適切かどうかということです。車両全てを収納するのにこの場所の数が要るということであれば、その場所が一部だめであれば当然収納できなくなるので、そこも含めて整理はさせていただきます。

○長谷川チーム員　承知しました。その件についてはまた改めてということで。

さらに、ちょっと全体の話を、全体としていろいろ確認させていただきたいんですけど、これまで、竜巻の話というのは、防護に関しては少し最初の考え方と変わって、だんだん防護に対する対象施設が増えている。結果的には、多分必要なものは全部守りますというふうに、今、そういう考えに変わってきている。それはそれで非常にわかりやすい説明に、全体としての考え方はわかりやすくなっているんですけど、ここの辺りがなぜこういうふうに変わってきたかという、考え方の変遷という部分で一つあるわけです。

それと、全体像としては、これは実はあまり変わってはいないんですけど、その中で、全体的にシナリオ的にわからなくなってきているところが少しあって、そこを確認させていただきたいんですけれども、まず、最初のページ、フローがありますよね。ページで言うと、53ページにいろいろフローがあって、特に車両とかそういう関係になってくるんですけれども、一方で、車両とかに対して、具体的なかなり再処理施設、遮蔽なんかの都合上かなり厚いもの、1m以上のものがあって、車両が飛んできても被害をほとんど受けませんというものと、若干幾つかあって、それら薄い一般的な近い施設があって、それらについて一定の防護もしますということで、ある種、車両に対して頑丈になっているところ、一部の車両については退避させますという話がありますよね。ここがなぜそういうことになっているのかということ。

それから、さらに、今、この退避場所と実際に防護する対象施設、特に、屋外にあって、車両に対して少し脆弱じゃないかと思われているものだと思うんですけど、かなりこれは多分それなりの距離はあるというふうに思います。ほかの施設は、ある程度飛んで当たったとしても問題はないということも確認はできている。これは、航空機防護もやっていますから、それなりに我々も大体イメージはついているところを、最終的に、先ほどの、今度は車両の飛来の解析で、フジタモデルの妥当性、要するに、フジタモデルを使って飛距離を出したものは、かなりそこに相当の信頼性を持たせて、ある種の例えば170m、それに、

その次の200mの算出についても、科学的な理由づけまでされているわけですよね。

なので、そういうところ全体の一貫性としたときに、フジタモデルの信頼性、解析の妥当性をそこまで一生懸命今やる理由がどこにあるのかというのがよくわからない。ここは、フジタモデルは決して別にだめとは言っていないんだけれども、やはり、この竜巻の解析というのは、先ほども言っているように、再建検査みたいなものがまだ実績としては非常に少ない中、どこまでそれをかなり真に近い状態の妥当性をお互いにコミットしていくかというふうに考えれば、そこを一生懸命やるという理由がよくわからない。多分相当の余裕が全体として見込めているんじゃないかなというところに行き着く。だから、全体の防護のロジックになると思うんですけど、その辺りが、全体を通して眺めてみたときに、だんだんよくわからなくなってきている。

パーツパーツの説明として、そのパーツを部分部分でいろいろ詳細に説明していくうちに、全体の防護、最初の竜巻の設定、それから、防護する対象施設、それから防護の方法という全体の流れで見たときに、今、必要以上に過剰にやっている部分、なれない部分という、そういうのが全体を通して、そのロジックが今どうなっているかというのが非常にわかりにくくなっているのではないかなという感じがしているんですけど、その点、総合的に見たときに、結果的にどういうことになっているかということについて、少し説明いただきたいと思います。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

まず、それを53ページのフローを見ていただきたいんですけども、ここで、我々は、フジタモデル、それと、車両との関係と、確かに一部パーツにはなってしまいますけども、それをまとめております。

まず、車そのものは、基本的には、退避または固縛することによって、飛来物としないというのが我々の基本方針です。じゃあ、飛来物としないためには、車をある距離までどかすか、または、ある場所で固縛するということになります。固縛はそこでしますけど、じゃあ、逃がす距離、それをどうしようかということを検討しているのがこのフローです。それを検討するに当たりまして、車が当たったら困るもの、車をどれだけの距離を外すかということを検討するために、隔離の要否を検討いたしました。そのときに車は、その施設、物からどれだけ離せばいいかということを検討しております。

そのときには、決して車の衝撃にはフジタモデルを用いているわけじゃございません。それは、ガイドにあるランキン渦モデルを用いまして、ランキン渦モデルの衝撃荷重を使

っております。そのランキンで出てきた衝撃荷重で、それぞれに対してどれだけの衝撃荷重を与えるかということを計算して、それで、その結果から、その建物については、車をそれに当たらないように通って逃がさないといけないということを、それぞれのものについてやったということです。

そのときに、どこで車が飛んでくるかということを計算するときにフジタモデルを用いたというのが全体の流れでございます。そういうことで、もう少しそれにつきましては全体を整理して、全体フローの中で、これも織り込んだような形で、フローをもう1回、全体フローとしてまとめて御説明させていただきたいと思いますけども。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

今の御説明はもうわかっているつもりでいて、だから、一番よくわからないのは、今の説明の中で、片方は車が当たらないような距離まで要は固縛するか、全部退避、相当の距離を離しますという流れがあって、それが完了すれば、それでいいじゃないですかという話があるわけですね。一方で、衝撃解析をやるというときに、当たっても大丈夫な施設がいっぱいあるわけですね。当たってはいけないものからの距離感だけを考えれば実はいいわけですよね。そのときに相当な余裕がある距離を持っていながら、なぜそこに解析モデルに相当のこだわりを持っているのかというところが、よく理解できなくなってきているということです。

○日本原燃（越智センター長）　距離は、フジタモデルで出した距離に対して余裕を持って200mということでやってございまして、ランキンでやればそれ以上の距離が必要になってくると。それで、そこは、やはり我々としましては、フジタモデルというモデル、具体的に浮上というものを実際のものとして現しているモデルがそこにある、アメリカでも公開されているということで、そのモデルを使って検討をしたというところです。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

いずれにしましても、ちょっとヒアリングの場で、もう一回問題点、それから、整理していただく点を少し明らかにした上で御説明をということでよろしいですか。

○日本原燃（越智センター長）　わかりました。ヒアリングの場でもう少し論点を明らかにして、資料をまとめさせていただきたいと思います。

○田中知委員　長谷川さんのほうから長い質問があったんですけども、論点の重要性、概要と対応が変わってきた中で、全体的にどう見るかということと、そのときに、抜けがないのか、検討しなくちゃいけないことがあるかどうかというところは大事なポイントだと

思いますので、しっかりとヒアリング等で論点を明らかにしていただけたらと思います。

○日本原燃（越智センター長）　日本原燃の越智でございます。

そこはわかりました。

○田中知委員　あとはいかがですか。

ちょっとだけ。主排気筒のところは解析もするし、これは試験もして、どういうふうなほうがいいかについて今検討中であるというふうな理解でよろしいでしょうか。

○日本原燃（越智センター長）　主排気筒については解析して、その主排気筒以外のところで、必ず守らないといけないというものがございます。さっき言った塔槽類を動かす系みたいな。それについては外側に巻くということになります。それを解析で評価するんですけども、そちらについては、試験でもって解析の妥当性というのを確認するということに今、計画をしているということです。主排気筒だけというわけじゃなくて、そういう対策の妥当性の確認ということで、試験を今、実施しようとしているところでございます。

○田中知委員　よろしいですか。

じゃあ、またこの件について、何点かちょっと確認しながら、次回以降の会合ではっきりさせていきたいと思います。

それでは、次、資料9関係でございますが、議題であります重大事故等対処施設の審査に移りたいと思います。

重大事故等対処施設につきましては、昨年4月17日の第15回審査会合において基本方針の変更の説明がなされ、昨年5月に基本方針のみの補正が出されてから日本原燃での検討が続けられており、長い間審査会合では扱ってきませんでした。昨年12月26日に提出されました事業変更許可申請一部補正において、重大事故等対処施設の具体の内容が変更されましたので、審査を改めて始めたいと思います。日本原燃において、基本方針の変更への経緯を含めて、重大事故等対処施設全般の許可基準への適合性の説明方針を整理してきたとのことでございますので、まず、説明をお願いします。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

それでは、重大事故については私ども社内でも再度検討してまいりました。それについて、昨年の12月に、今御紹介いただきましたように、補正をさせていただきました。これについては、私どもは、一番大事な重大事故対策の基本方針というのを、今御紹介いただいたように、昨年の4月17日に、この会合においても説明させていただきました。今回、半年にわたって、これのさらなる信頼性を向上、それから、詳細化、それを踏まえて今回

の補正をさせていただいたわけでございます。

その基本方針については、4月17日に説明させていただいた内容に全く変化はございません。ただ、ここでちょっとお詫び申し上げなければならないのは、今回の12月の補正の中で、補正の中の手違いで、そこの基本方針の記載が抜けてしまいましたものですから、最終的には、これは次回以降の補正で再度反映させていただくことをお詫び申し上げて、ここで説明させていただきたいと思います。

本日は、これまでの重大事故のうち、使用済燃料プールの冷却のための設備について、まず説明させていただいて、順次、これから来月にかけて説明させていただきたいと思います。この後の資料9と10がございますけれども、9のほうに、4月17日に説明させていただいた基本方針、変わっていない基本方針について再掲させていただきますので、この資料から説明させていただきたいと思います。

○日本原燃（有澤グループリーダー）　それでは、資料9につきまして説明させていただきます。日本原燃の有澤でございます。

表紙をめくっていただきまして、こちらからは、先ほど青柳から説明がありましたように、変更のない基本方針でございます。こちらの資料は、4月17日第15回会合より抜粋ということでございますが、改めて御説明をさせていただきます。

まず、福島事故を教訓といたしまして、重大事故等が起こっても公衆を放射線被ばくのリスクから守ること、これが最大の目的ということで、私どもは肝に銘じております。重大事故等への対策といたしましては、事故を早期に終息させる。可能な限り施設からの放射性物質の放出を抑制することを基本方針としております。そのためには、重大事故等の発生時におきましても、再処理施設の特徴であります三重の閉じ込め機能、それを最大限に活用するということを対策として整備を行います。三重の閉じ込め機能は下の図にございますけれども、機器、ここでは貯槽でございますが、セル、建屋の三重の物理的バリア、そして、それぞれに対しまして浄化機能及び排気機能を有した排気設備を確保するというものでございます。

次のページでございます。具体的には、一次閉じ込め系で対応できない場合を想定いたしまして、二次閉じ込め系であるセル等に放射性物質を導いた上で、低減化を図ることを中心に据え、さらに、事故の特徴等を考慮いたしまして、三次閉じ込め機能の活用も図ることとしております。その際、事故の内容により施設の内圧上昇や水素の蓄積等、二次リスクが発生するおそれがある場合は、高性能粒子フィルタにより放射性物質を可能な限り

除去した上で排気できるよう、既存の排気設備のほかに浄化機能を有する代替策を追加することによって、公衆の放射線被ばくのリスクから守ることとしております。

次のページをお願いいたします。重大事故等に対する深層防護に係る基本的考え方でございます。発生防止対策、そして、二つ目の拡大防止対策、こちらにつきましては、可能な限り早期に実施することを基本としまして、これにより気相への放射性物質の大量移行を防止することとしております。

異常な水準の放出防止対策につきましては、事故で発生した放射性物質を一次閉じ込め系から二次閉じ込め系へ導出し、放射性物質を可能な限り除去することを基本としております。これらの対策は、起因事象に応じた施設の状態及び作業環境を考慮して、適切なタイミングで実施するということにしております。

次のページでございます。設計上定める条件を超える条件の考慮に対する考え方でございます。重大事故につきましては、内的事象だけでなく、外的事象に起因して発生することを想定しております。外的事象につきましてはいろいろと想定をいたしました。結果としましては、二つ目の矢羽の下から2行目でございます。外的事象としましては、全ての系統及び機器に共通に作用し、起因となると同時に重大事故等対処設備の機能喪失をもたらす可能性のある地震、こちらを想定するということにしております。

それを踏まえまして、外的事象としての地震を考慮して、耐震性の高い機器を優先的に使うとともに、それらが期待できない地震に対しても対策を講じられるよう、可搬型設備を用いる対策を基本としております。一例としましては、放出防止対策につきましては、既存の設備が機能しない場合も考慮しまして、代替電源設備や放射性物質の除去機能を有する代替設備、こちらを可搬型で構成して、多様化を図ることを行っております。

次のページでございます。再処理施設における閉じ込め機能でございますが、先ほど御説明したとおり、三重の閉じ込め機能、こちらは異常時、（一次閉じ込め）を損なう異常が発生した場合でも、より容積の大きなセル等及びその排気設備（二次閉じ込め）で異常の拡大を吸収。さらに異常が拡大した場合でも、建屋及びその排気設備（三次閉じ込め）により、施設外への放射性物質の放出抑制を意図した設計でございます。重大事故等の発生時におきましても、この特徴を最大限に活用するということでございます。

具体的には、次のページでございます。一つ目の黒丸でございますけれども、気体中の放射性物質を一次閉じ込め系から二次閉じ込めであるセル等に導きまして、放射性物質を閉じ込める。これらの大容量の容積を活用して、放射性物質の減衰、凝集、沈着により気

体中の放射性物質の量を低減する。しかしながら、施設の内圧上昇等、二次リスクが発生することを防止するため、施設外への排気が必要な場合には、残留した放射性物質を、浄化機能を有するセル等からの排気系により、可能な限り除去することとしております。

また、事故の特徴等を考慮しまして、三次閉じ込め系である建屋排気系、こちらにつきましては、放射性物質を除去する方策を整備する。また、三次閉じ込め系につきましては、耐震クラスをSクラスに変更をすることとしております。放出抑制に係る設備につきましては、可搬型代替設備を整備し、多様化するということでございます。

以上が基本方針でございます。

次のページでございます。先ほど青柳から説明がありましたとおり、4月の審査会合で説明した以降、私どもは次のような、先ほどのこの基本方針を踏まえまして、以下の検討を実施してまいりました。

一つ目は、対策の信頼性の向上でございます。下に書いております、例えば、高レベル廃液の蒸発乾固の発生防止としましては、冷却コイル注水、そして、蒸発乾固、または、誤移送臨界におきましてはセル内導出を行いますけれども、そのセル内導出ラインを追加するということ。今日御説明いたしますプールに関しましては、可搬型建屋内注水設備を追加するということ。津波を考慮した敷地外水源からの取水方法を追加するなどの各対策をさらに検討いたしまして、信頼性を向上させるという検討を行ってまいりました。

また、アクセスルートにつきましては、溢水、化学薬品、火災等のハザード、リスクを考慮いたしまして整備をするという検討をしてまいりました。

これらの変更に伴いまして、手順の追加や見直しということを実施してきてまいりました。具体的な内容につきましては、今後の個別事象の説明の中で説明をさせていただきたいというふうに考えております。

次のページでございますけども、今後の適合性の説明の手法、仕方に関して少し整理させていただきました。縦軸には28条～32条ということで、重大事故の条文、そして、横軸には、私どもが想定しております重大事故を並べております。28条につきましては、各事象に丸をしております。これは、下のほうに書いておりますけれども、各個別事象において適合性に関する説明をさせていただきたいというふうに考えております。

次のページを御覧ください。28条、有効性の評価でございますけれども、規則のほうで要求されています考慮すべき事項が各種ございます。それぞれにつきましては、個別で説明をするもの、そして、右端の重畳事象というものがございます。重畳として考慮すべき

ものにつきましては、米印のついた個別事象、これを個別に説明させていただいた上で、重畳の際に再度まとめて適合性の説明をさせていただきたいというふうに考えております。

具体的には下の10ページのところに記載をしておりますが、こちらにつきましては燃料貯蔵プールの件でございますけれども、建屋内ホースと個別事象で用いるものに関しましては、第38条対応として単独で説明をさせていただきます。右側のほうに青い色で書いておりますが、建屋の外回りでございます。貯水槽から水を送るポンプ等がございますが、こちらにつきましては蒸発乾固にも使うものでございます。したがいまして、この妥当性につきましては、プール、そして、蒸発乾固を個別で説明させていただいた上で、合わせた上で適合性の説明をさせていただきたいというふうに考えております。

それから、すみません。9ページのところで、緑で塗っているところでございますけれども、使用済燃料の損傷というところで塗らせていただいております。本日説明する項目はこのような形で明らかにした上で、その日の説明に移りたいというふうに考えております。

次は、めくっていただきまして、34条から39条は、各事項に対応した条文は各事項のほうで説明をさせていただくというものでございます。

12ページに移りまして、40条の放出抑制設備であったり、43条の計装設備のテロリズム等につきましては、重大事故等対処事象を踏まえて対象建屋を示した上で、全体として適合性を説明させていただきたいというふうに考えております。

次のページ、13ページの制御室等につきましても、同様に全体として適合性を説明させていただきたいと考えております。

14ページ、33条でございますけれども、33条は、個別に確認をしていただく事項と、一番下の操作復旧作業のように、28条として説明をするものというものがございます。この辺を整理しながら御説明をさせていただきたいと思います。

これらを踏まえまして、16ページのほうを御覧いただきたいと思います。本日のこの後御説明させていただきます燃料貯蔵プールの件でございますけれども、このような説明の流れで説明させていただきたい。

まずは、1、評価する代表事故シーケンスを御説明させていただきます。次に、事故の特徴と対処の基本方針を、そして3として、具体的対策を説明させていただきます。この際、4の作業環境の評価ということで、アクセスルート等、そして、5の要因及び資源の評価もあわせて説明をさせていただきます。この3、4、5を合わせ持ちまして、6の有効性評

価で判断基準と評価結果を比べることで、有効性を確認いただきたいというふうに考えております。

また、それらを踏まえまして、7でございます。重大事故で用います対処設備の規則適合性ということで、個数・容量等、ここに記載しております事項につきまして、33条の規則要求に適合しているというところを改めて確認いただきたいというふうに考えております。黄色で塗っている部分が33条への適合性評価の部分でございます。

次のページをめくっていただきますと、こちらは、その他の重大事故等対処事象への対策ということで、変更点は、右下の7のところでございます。プールにつきましては可搬型のみで対応いたしますけれども、そのほかの事故は常設とのつなぎ込み等がございます。したがいまして、常設とのつなぎ込みが関係いたします7.5の切りかえ制であるとか、7.7、7.8、7.9というような項目を追加して説明させていただきたいというふうに考えております。

資料9の説明は以上でございます。

○田中知委員　それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問等がございましたら、よろしく。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

最初の部分、ちょっとこれは、一応申請書の話として申しておきますと、よく精査をした上で補正申請を出すようにということで、我々も今、全部確認をしているところ、どこを探してもなかったというところの基本方針というものもありますから、そこはやっぱり、今後よく確認をした上で出していただきたいということで、当たり前ですけど、申し上げておきます。

それから、今後の説明の仕方につきましては、これは、どういう形が最もいいのかということで、なかなかお互いに多分難しいところもあると思います。原燃と説明のしやすさとか、いろいろあると思いますので、これはこれとしてやりやすい形でやっていただければいいと思いますけれども、やっていくうちに、お互いに合理的、効率的なやり方ということでは、そういったものをやりやすい形で変更しつつ、こちらもそういう形でお互いにいい形で進めればというふうに考えておりますので、この辺りをヒアリングの中で、この場で一番いい、ふさわしいやり方というのを模索しながらやっていきたいというふうに、こちら側も思っています。

○田中知委員　あと、ございますか。

二つ目の基本的考え方というのは、これは、補正には入っていなかったので、書くということでしたか。基本的には、4月17日にあった議論を踏まえて、修正した形で書かれるのでしょうか。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

先ほど申し上げましたこの基本的な考え方というのは、一番最初に私どもが宣言して、そして、審査の過程でこの基本的な考え方の妥当性を4月17日に御確認いただいて、その後、私どもは5月の補正でこの文書を入れたんですけれども、非常に重要なところがゆえに、今回の12月末の補正で当然入っているものという認識のもとで、そこがほかとの並びの補正の仕方をルール化したものですから、大事なところがごっそり抜けてしまったということで、次回の補正にはぜひとも反映させていただきたいというふうに考えておるわけでございます。そして、この点については非常に重要なことでございますので、今回のこれから御説明する内容のベースになってございます。これについては変更はございません。

○田中知委員　あと、よろしいですか。

じゃあ、今、原燃のほうからこういった説明していきたい話があった場合、ちょっとおっしゃってみて、それで、さらにいい方法があれば考えたいと思います。

それでは、次の資料10と11関係でございますが、具体的に、一つ目の、重大事故等対処施設の要求事項に対する適合性の審査に移りたいと思います。本日は使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備について審議したいと思いますので、まず、日本原燃のほうから御説明を受けたいと思います。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

資料10に基づきまして御説明させていただきたいと思います。

まず、1ページを御覧ください。1ページは、先ほど御説明しました資料9の16ページのフローが書いております。使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備の有効性評価については、このフローに従って御説明させていただきたいというふうに思います。

6ページを御覧ください。評価する代表事故シーケンスは、位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈、第二十八条で示されている二つの想定事項を代表シーケンスとします。補給水系故障により蒸発量が補えず、水位が低下する想定事故1、サイフォン効果等によりプール水小規模喪失により水位が低下する想定事故2でございます。また、規則第三十八条第2項、大量漏えいによる水位が異常に低下する想定事故2を超える事象についても、必要な対策を御説明いたします。

8ページを御覧ください。さきに示した評価する代表事故シーケンスを実際の設備に当てはめまして、事故の特徴を整理しております。想定事故1では、補給水系故障により冷却水系も停止いたしますので、冷却水系及び補給水系の機能が喪失する事象を想定いたします。想定事故2では、サイフォン効果等によるプール水、小規模喪失を発生する事象として、プール水冷却配管の破損という事象を想定いたします。

9ページ、10ページに、想定事故1、想定事故2の解析条件をそれぞれ示しております。まず、9ページを御覧ください。想定事故1の解析条件を示しておりますが、使用済燃料から発生する崩壊熱、初期水温、初期水位、蒸発状況、設備の特徴からの事故条件を整理しております。いずれも想定される厳しい条件を設定しております。想定事故1と2の違いは、想定事故1では、通常の運転で一番低い水位を解析スタートとしておりますけれども、想定事故2では、プール水冷却配管に新設されたサイフォンブレーカーの穴の位置を解析のスタートとして入れてございます。想定事故2は、想定事故1の推移より若干低い位置で解析をスタートしております。想定事故1の場合は、初期水位はプールの底面から11.45m、想定事故2では底面から11.05mになってございます。

11ページに対策の基本方針を示します。想定事故1、2の対策は、いずれも可搬型代替注水設備により注水することが基本方針となります。また、想定事故2を超える事象の対策は、使用済燃料の破損を緩和するために、可搬型スプレイ設備を配備することが基本方針となります。万一スプレイ設備を配備することができない場合には、他の対策よりも大量の水供給を行い、使用済燃料の著しい破損を緩和する可搬型建屋注水設備を配備いたします。また、規則の解釈第三十八条4で要求されております監視機能について、水位、水温、空間線量率の測定並びに監視カメラを配備いたします。

12ページに対策の制限時間を示します。想定事故1及び2のいずれも、蒸発により推移が低下しますが、放射性環境を維持するために必要な水位まで低下する時間内に重大事故等対処設備の配備を終えることがポイントとなります。想定事故1、想定事故2の制限時間は、それぞれ277時間、251時間ということになります。

13ページ、14ページは詳細を示しておりますので、割愛させていただきます。

16ページ、17ページに想定事故1、2の対策の系統概要を示します。外部から水供給用に中型移送ポンプを用いて注水を行います。想定事故1と2の対策の系統概要は、いずれも同じになります。

18ページに想定事項2を超える事象の対策の系統概要を示します。スプレイヘッダを配

備し、外部から水供給用に大型移送ポンプを用います。なお、アスタリスクにあるように、万一可搬型スプレイ設備を配備できない場合は、他の対策よりも大量の水供給を行って、使用済燃料の著しい損傷を緩和する可搬型建屋注水設備を配置します。

19ページ、20ページ、最大事故時について。重大事故時に設置する監視設備、水位計、水温計、空間線量率計、カメラを示します。

20ページの想定事故2を超える事象で用いる水位計は、測定範囲がプールの底までの広範囲で水位測定が可能なもので、かつ、過酷な状態でも耐えられる冷却システムを備えた仕様のものでございます。

22ページに想定事故1の対処フローを示します。ひし形の判断箇所では、補給水系、冷却水系の停止、復旧の見込みの部分を確認して、重大事故等対処実施を判断します。重大事故等対処の実施を決定する体制については、重畳を踏まえ、全体で別途説明します。

23ページに想定事故2の対処フローを示します。ひし形の判断箇所で、前ページの判断に加え、水位の低下状況を見て小規模漏えいが残っていることを確認し、対処を開始します。

24ページに想定事故2を超える事象の対処方法を示します。ひし形の判断箇所では、水位の低下状況から大規模漏えいが起こっているということを確認し、可搬型スプレイ設備を配備します。万一、プール水の抜けが非常に早くて、可搬型スプレイ設備を配備できない場合は、新たな対策により、大量の水供給ができる可搬型建屋内注水設備を配備いたします。

25ページは、外部からの使用済燃料貯蔵建屋までの水供給作業等のタイムチャートを示しております。事象発生から約6時間45分で、外部からの水供給が可能になります。外部からの水供給については、他の重大事故等に対応する設備も兼ねますので、全体として別途説明いたします。

26ページ、27ページに、それぞれ想定事故1、想定事故2に対する建屋内での使用済燃料プール等への注水作業のタイムチャートを示してございます。

26ページを御覧ください。事象発生、注水準備開始から注水開始までには、野外ルートを確保しながら保管場所から資機材を運搬する。これは、25ページのアクセスルート整備作業に相当しますが、それを終えた後、プールまで運んでプール内のホース展開に至る作業がございます。これは、26ページの屋内注水ラインの敷設という作業でございます。これらがクリティカルパスになりまして、6時間45分を要するということでございます。い

ずれも、放射線量と目安放射線量率を超える前に、十分余裕を持って使用済燃料プール等へ注水開始ができます。

重大事故対処に対する手順書は、29ページに示しますように、可搬型監視設備の配備に関するもの、可搬型代替注水設備の配備に関するもの、可搬型スプレイ設備の配備に関するものがございます。これらの手順書に従い、過酷時も考慮して繰り返し訓練を行うことにより、習熟手順の改善を図っているところでございます。

31ページから33ページに、アクセスルートとその環境を示します。アクセスルートは、溢水、化学薬品、内部発生飛散図、火災などの共通要因により阻害されないルートを選定し、写真にございますように、これは一部の写真でございますけれども、ウオークダウンによってそれらを確認しました。異なる複数のルートを設けております。選定した上で、異なる複数のルートを持っております。ここでは北ルートと南ルートの二つを選定しております。

34ページに、想定事故1及び想定事故2で用いる注水ホースの設置位置を示します。

35ページは、想定事故2を超える事象で用いる可搬型スプレイ設備の設置位置でございます。

36ページには、監視設備の水位計、水温計、空間線量率計、カメラ、これらの電源を確保するための可搬型ディーゼル発電機の設置場所を示します。赤枠で示した箇所で環境確保しながら、継続して監視を行います。

37ページに作業環境の評価をまとめています。操作復旧作業は、アクセスルートの選定により移動経路が確保されていること。平静時でも可搬型照明、可搬型通信設備を携行し、必要な放射線防具等を装備して行います。

放射線環境は、目安線量率に達するまで時間余裕はあります。温度については、沸騰しますと温度が上がっていきますけれども、約80℃で一定となります。したがいまして、装備を工夫することによって耐えられること。もう一つは、80℃になるまで時間余裕がございますので、操作性あるいは復旧作業に支障はないというふうに考えております。

39ページに要員の従属性を示します。原因調査、可搬型代替注水設備等の配備、それから、継続監視に合計28名の要員が必要でございますが、これらについては訓練実施によって充足性があることを確認してございます。

40ページに水源の充足性を示します。蒸発量31$m^3$/hに対して、それを上回る注水量240$m^3$/hが確保されてございます。

41ページに電源の充足性を示します。監視設備に必要な電源容量0.21kVAに対し、2kVAの発電容量を持った可搬型ディーゼル発電機を準備してございます。可搬型ディーゼル発電機の運転に必要な燃料については、他の重大事故対応設備への供給が必要でありますから、全体として充足性を別途説明します。

45ページに示す想定事故1、2に対する判断基準は、いずれも、注水加工により燃料有効長頂部が冠水できること。放射線遮蔽が維持される水位を確保していること。臨界にならないことでございます。これらの判断基準に対して、43ページ、44ページでまとめております評価条件を当てはめますと、水位が低下して目安線量率まで注水が可能なこと。蒸発量を上回る注水が継続して可能なことから、判断基準を満足していると考えております。また、臨界についても、最も反応分が高い燃料が水温上昇により沸騰に至るまで、水密度の変化に対しても、実効増倍率0.95未満であることを確認してございます。

46ページに想定事故1、2に対する不確かさの影響評価を示します。崩壊熱は貯蔵燃料が持っている最大のものを想定していますので、操作復旧作業に影響は与えません。初期水位については地震キーのスロッシングが影響を与えると考えられますが、注水開始可能時間6時間45分内までに蒸発による水位低下分を考慮しても、スロッシングで許容される溢水量は低下水位換算で約4mになります。現在の耐震評価からスロッシングの溢水量、喫水量の低下水位評価をいたしますと1.3mになりまして、これに比べて十分余裕があります。また、放射線遮蔽を維持する水位までの時間が約277時間、250時間に対して、205時間というふうに若干短くなりますが、時間余裕があることから、操作復旧作業に影響は与えないというふうに考えております。

47ページから66ページについては、規則第三十三条に対する要件を満たしているかどうかということを説明しております。補足資料の89ページ、一番最後のところでございます。ここに表として第三十三条の適用をまとめてございます。

以上で説明を終わります。

○田中知委員　ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうからコメントがあればお願いします。

○竹内チーム員　規制庁の竹内です。

全体的なところで3点ほど質問というか、お願い、コメントをさせていただきます。

まず、最初の1点目ですけれども、11ページのところです。今回、使用済燃料プールの冷却ということで、想定事故1、2と、あと、想定事故2を超える事象を想定しております

けれども、想定事故1、2までは有効性評価要求しておりまして、想定事故2を超える事象につきましては有効性評価は要求しておりませんが、それぞれの三つのパターンに対して、起因事象というのが何かというのを明確にしていただければと思います。

というのは、今日の基本方針の中でも、重大事故の想定に当たっては内的事象だけではなく外的事象も想定する必要があると方針にも示されておりますので、そういった何を起因事象としているのかということを明確にしていただいて、恐らく地震等が厳しいのではないかと思いますけれども、その起因事象によって、建屋の中とか外がどういう状態になっているか、環境条件というのはどういった厳しい条件が設定されるべきかというのは、おのずと明らかになると思いますので、そういったところを示していただければと思います。例えば、Ssを超える地震によって、燃料プールですと天井クレーンが脱落して落下していって、措置が十分とれない可能がないかとか、そういったところも場合によっては見る必要があるのかもしれませんので、まず、そういった起因事象というのを明らかに示していただければと思います。

すみません。あと何点か。

そういったところを必ずしも全部明確にしろというわけではございませんけれども、そういった条件はある程度見えるような形にしていただければと思います。特に、想定事故2を超えるところは、内容がどういった状況になっているのか、プールがどういった状態になっているのかというところはほとんど説明がないので、そういったところをちょっとわかるようにしていただければと思います。

あと、すみません、2点目ですけれども、45ページのところで、有効性評価で判断基準への適合性を説明されているところで、この下の点線で囲っている四角のところで、未臨界が維持されますよと説明がありますけれども、こちらも、通常の燃料ラックの設計基準の段階で、相当厳しい前提で未臨界が維持されるということは評価済みではあると思いますけれども、本件は重大事故ということで、設計基準を過去の評価と書いた条件で評価をしているのであれば、その内容を示していただきたいのと、あと、特に、想定事故2を超える場合も一応未臨界が維持されるかどうかというところは、この範疇外になっておりますけれども、恐らく沸騰状態ではなくてミスト状なのかもしれませんが、水のない状態、本件ですと、炉と違って、ボロン入りのラックではなくて、水がなくなると$k_{eff}$が上がる方向に行くと思われますので、そういった最大値、最適原則の状態でも判定値を下回るというところの内訳を示していただければと思います。

あと、3点目は、その他蒸発量とか遮蔽計算とか、値、車間全体を示しているところはありますけれども、その計算の内訳です。そういったところを、ヒアリングでも結構ですので、お示しいただければと思います。よろしくお願いします。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

まず、1点目でございますけれども、プールの三十八条対応については、想定事故がある程度法令要求として解釈のところで示されておりますけれども、おっしゃられたように、作業環境が非常に関係してまいりますので、ある程度その事故が想定できる起因というか、恐らく耐震になろうかと思いますけれども、そういうものが起こって、現場はどういう状態になっているかということをしっかり御説明したいというふうに考えます。

それから、未臨界のお話でございますけれども、これは、設工認を申請する中で計算書をお示しすることになると思いますけれども、実際にやっている内容は、水密度を0から1まで全部振った上で、途中の想定事故2を超える事象というのはなかなか想像しにくいので、そこら辺を全部評価した上で、実効増倍率を評価してございます。おっしゃるように、ボロンが入っていないラックで、しかも燃焼度クレジットをとって少し詰めて置いてある状態でございますので、おっしゃるように、少しピークが生じますけれども、そのピークを考えても0.95未満になってございますので、それはヒアリングの中でお示ししたいというふうに考えております。

それから、3点目でございますけども、ここでは概略しか説明してございませんけども、蒸発量、あるいは、発熱量についての計算の仕方については、詳細を後ほど御説明したいというふうに考えております。

以上でございます。

○竹内チーム員　ぜひよろしくお願いします。

○田中知委員　あと、いかがでしょうか。

どうぞ。

○伊藤チーム員　規制庁の伊藤です。

監視設備についてなんですけども、19、20で水位計、温度計、線量計等が図で示されているんですが、先日行ったヒアリングにおいては、想定事故2を超える事象に関しては、この図がたしかついていなかったものかと思うんですけども、19ページに書いてある想定事故1、2と、それと、それを超えるものと同じものが使われるということになるのでしょうか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　ヒアリングの中で御説明した図は、想定事故1、2と、2を超える事象というのを一緒に書いてございましたので、その違いをアスタリスクで表現しておりましたけども、今回は、わかりやすいようにするために、二つに分けました。20ページを見ていただけるとわかると思いますけれども、同じものを使いますが、水位計についてのみ広域という、先ほど説明の中でさらっと言いましたけれども、水位計については広域のもので、なおかつ、厳しい条件で耐えられるというようなものを指定することにしてございます。

○伊藤チーム員　今説明があった可搬型設備の冷却システムなんですけれども、こちらというのは添付資料のほうに設備として登録はされていますでしょうか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　こういうシステムを持っているということしか書いてございません。

○伊藤チーム員　一応記載はあるということなんですか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　あります。

○伊藤チーム員　わかりました。

それで、ここで、監視カメラを使っているかと思うんですけれども、蒸発しているような状況においては、蒸気、湯気で監視カメラは使えないような状況というのは考えられるかと思うんですけど、そこは監視は可能なんでしょうか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

実際はなかなか難しいと思います。カメラについては、福島の事故で、中の状況はどうなっているかということを、まずつかまないといけないという想定で設置をするということが書いてございますけれども、実際に、今おっしゃったように、想定事故2を超える状況になりますと、ほとんどカメラが見えなくなる可能性がございます。

そういう意味で、水位計を強化しまして、水がそもそもあるのか、ないのか。これに対して、スプレイとか、強力に水を吸収したりしますけれども、そのときに、燃料が使っているのか、使っていないのか、そういうことが非常にポイントとなろうかと思いますので、これをちょっと強化した形でカメラはございますけども、それで監視をしていくということにしてございます。

○伊藤チーム員　それと、49ページで、燃料プール三つに対して可搬型の温度計が一つで見られるということで、ここに書いてあるんですけれども、三つのプールを一つの温度計で代表性を持ってはかれるということはちょっと疑問があるんですけれども、要は、循環

系統が回っていれば、恐らくある程度均一になって温度は代表性を持てるかと思うんですけども、循環がないような状況において、事故時において、この一つで代表性を持たせるというところは、考え方としてどうなんでしょうか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　実際に、確かに通常は冷却系が回ってございますけれども、事故でとまりましても全部つながっておりまして、それで、特に一番厳しい貯蔵燃料は三つございますけども、そのどれか一つに温度計が設置されていれば、大体そこの温度が把握できるということでございます。プールはそれぞれ三つございますけれども、それらはほぼ同等に見られるというふうに考えております。

○伊藤チーム員　そこは、試験か何かをして確認はされているということですか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　特に試験はしてございませんけども、通常の水循環の水の入れかえの量から見ますと、ほぼ一つのプールの監視で間に合うというふうに考えております。通常の循環量が非常に少ないので、その状態で循環がとまったとしても、一つのプールを見ていれば見られるというふうに考えております。これについては、ちょっと詳細に、どういうふうに考えてそうなっているかということを御説明したいと思います。

○伊藤チーム員　わかりました。

作業環境についてちょっと確認させてください。p36で、作業環境のところなんですけども、想定事故2を超える事象において、モニタリングする場所というのが示されているんですけれども、ここの場所なんですが、ここは、作業員が長時間滞在できるような線量下というのは確認されているのでしょうか。特に、想定事故2を超える事象においては、線量がある程度高くなることが想定されるかとは思うんですけども、それについては確認されているのでしょうか。それと、また、ここで使っている可搬型監視設備のデータというのは中央制御室等に送れるようなものなんでしょうか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

これはちょっと図の描き方があまりよろしくないですけれども、例えば、空間線量率計は、そこに写真がございますが、センサー部分と実際読み取る部分がかなり距離があって、線量率計もそうですけど、温度計もそうですけど、これらの計器は、監視場所という赤い枠で囲ってある部分がございます。こういうところで実際の人は退避をして、ここで継続監視をするということになります。中央制御室については期待してございません。一応仮設でこれを配備した後、この赤枠のところで継続監視をするということになります。

○伊藤チーム員　事故時の対応においては、制御室、あるいは、緊対所ですか、そういう

ところとの連携というのが必要になってくるかと思うんですけれども、そことのやりとりみたいなところというのはどうなんですか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　基本的には、人の伝令で緊急対策所に情報を流すということになります。これは、先ほどの御質問で、起因事象が何かということにも関連しておりますけれども、例えば、ブラックアウトしていることは当然考えないといけないでしょうし、地震起因ですと、巨大な地震があった場合には、恐らくそういうことを考えないといけないというふうに考えておりますので、そこら辺は整理した形でまた御説明したいというふうに考えております。

○田中知委員　どうぞ。

○田尻チーム員　規制庁、田尻です。

今の伊藤からの質問に少し追加でお願いしたいことがあるんですが、今の話ですと、要は、緊対所ではなくて、現場メインでやっていると言われたかと思うんですけど、結局のところ、どこかで判断とか、そういったものが関わってくるかと思いますので、どういったところで判断をするのかとか、手順の問題とか、そういったところをあわせて説明いただければと思います。

先ほどの話で、例えば、プールの話もなんですけど、三つのプールが全て一緒なので、どこか一つはかればというお話だったかと思うんですけれども、今はたまたまプール三つとも満杯に入っているから、それはどこに設置しても一緒というのはあるかと思うんですけど、例えば、どこかに集中して、3,000tのうち1,000tだけはありますというふうになれば、当然、その1,000tが置かれている場所をはからなければ熱が一番どこにたまっているかわからない状況にはなるかと思いますので、今の現状というのは把握はしているんですけど、その上でどういったふうに手順を整備するのか、重大事故対策に関しては、実情を踏まえながらどういったふうに対策するかというのも重要にはなるかと思いますので、手順をどう整備するかといったところも今後御説明いただければと思います。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

先ほど説明の中で、対処フローについての説明がございましたけれども、やはり、最終的な判断というのは、今おっしゃったように、プールだけで起こる起因事象ではなくて、恐らく巨大地震ということで、プールだけではなくて、ほかの工場にも影響を与えていると思いますので、そういう意味では、トータル的に誰がどういうふうに指示を出すかというようなことは、別途整理して御説明したいと思います。

○田中知委員　どうぞ。

○日本原燃（青柳担任）　今の起因事象が共通的に起きる地震につきましては、この後、一番最後に重畳事象、このプールも登場してまいりますけれども、重畳事象のときにどういうふうないわゆる指示体系で、そして、優先順位をどう考えるかというような話も最後には出てまいりますので、そこでもう一度説明させていただきます。

○田中知委員　私のほうから1個だけ教えてください。

2を超えるようなときには、そこの温度が80℃ぐらいになっているとかと書いてありましたよね。そういうときに、人は何とかかんとかという話だったけど、そこで使っているいろんな機器とかいうのはいかがですか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　それについても、今回、ちょっと御説明しませんでしたけれども、47ページから66ページの中で、主要条件、53ページから60ページですね。ここのところで整理をしてございますので、ここのところでその設備が耐えられるということを説明してございます。詳細は、必要であれば、ヒアリングのときに御説明いたします。

○田中知委員　あと、いかがでしょうか。

どうぞ。

○塩川チーム員　規制庁、塩川です。

先ほどの伊藤のほうの質問にも若干関連するんですけれども、可搬型重大事故対処施設などのホースの建屋内外の取り合い部分というのは常設されているものなんでしょうか。例えば、常設の接続口があるというふうなものなんでしょうか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

特に常設口があるわけではなくて、外から準備したホースと内側で準備したホースを、PP扉をあけて接続するということになります。

○塩川チーム員　そういった意味で、この資料の35ページをちょっと見ていただいて、そうすると、南ルートも北ルートのところもホースは室内に入っているところ、ここは、そうすると、お部屋は少しあいているという感じになるのでしょうか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

35ページの図で言いますと、例えば、北ルートを例にとりますと、建屋のちょうど左側の扉があるらしき付近のところで、外から来たホースと、それから、内側で敷設するホースというものを接続いたします。もう少し詳しく言いますと、ここにあります内側のほう

のホースの引き回しと、それから、外側から水を持ってくるホースというものを、建屋の外で接続して、プールにスプレイをするということになります。南ルートは右側の扉のところです。

○塩川チーム員　規制庁、塩川です。

何が言いたいかというと、36ページのところ、ここは、監視場所というところの近くにホースが入ることになって、そこで中の雰囲気の影響は受けるのかどうかという点も、ちょっと気になるところですので、この辺については改めて御説明いただくようにしていただけますでしょうか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

わかりました。それはヒアリングの中で御説明したいと思います。

○日本原燃（石原課長）　すみません、補足します。

日本原燃、石原でございますが、我々もちょっと、いろんな設備が条文に分かれているところもあって、非常に分割した形で示させていただいていますので、全体の作業の流れがわかるような図を持って御説明を再度させていただきます。

例えば、先ほど、フローチャートの25ページ、26ページでも大枝のほうがお話をしましたけども、これは、今回の条文の対応が非常に特殊なところがございまして、ほかの条文の例えば臨界とかですと、自分の建屋の中に重大事故対処設備の可搬型を持っていて、何かがあったときに用意、スタートは建屋の中から始まるのですが、これについては、外の保管場所から、外部のアクセスルートを整備する人間がホースを持ってきて、建屋の入り口をあけてそのホースを渡して、建屋の中にいる人間がキャッチアップをしたら、その作業、ホースを建屋の中に引くという、非常に特殊な事例になっていますので、外との関係が非常に多いということで、その辺の作業の流れとか、あと、可搬型のいわゆる監視設備、この辺の監視設備の設置の流れとか、ホースの敷設はどういう関係になっているのかは、ちょっと絵的にでも説明しないとわかりづらいと思いますので、その辺は整理した上で説明させていただきます。

○塩川チーム員　規制庁、塩川です。

あと2点あるんですけれども、この資料11の89ページにあるんですけども、水源確保です。水源確保に係る建屋外の敷設ルートというところになっているんですけども、重大事故対処設備の信頼性という観点でちょっとお尋ねさせていただくのですけども、六ヶ所というのは非常に寒いところだと思いまして、こういう重大事故が厳冬期に関して起こった

場合に、例えば、事故に対処するために、結構これを見ると1kmぐらい沼とか川から引っ張ってくるような、あと、施設の中でもいろいろな引き回しがあると思うんですけども、取水ホースや送水ホースが、例えば、移送確認中とか、例えば、トラブルで一時的に送水がストップしたときに、中のホースの水がシャーベットみたいになっちゃって、ちょっと想像するんですけれども、狭窄して水圧低下しちゃったりとか、凍結しちゃったりするようなことというのはないでしょうか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

厳冬期については、それぞれの設備に配慮がなされておりまして、それについても、特に、おっしゃったように、外の状況は非常に厳しい環境でございますので、外からの水の供給については別途説明させていただきたいと思います。

○塩川チーム員　よろしくお願いします。規制庁、塩川です。

あと1点。アクセスルートの件で、32ページの資料10です。こちらは、北ルートが点線になっていると思います。南ルートが実線でよろしいですね。この図を見ると、入り口が2カ所あるだけで、実質は共通ルートをアクセスしているようにしか見えないんですけれども、ここでもし何か落下物があったりとか、固定・固縛をするような状況というところも右側のほう、いろいろ検討をされているような状況にもなっていますけれども、燃料を搬入しているとき、ほかの作業が行われているような状況でも、この環境でのアクセスルートというものに影響はないのでしょうか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

通常、実際に燃料を動かしているときというのは、やはり、非常に巨大な地震があったというような場合には、設計基準としてもともと考えてございまして、燃料等をちゃんと保持したまま、安定な状態でとまるということになってございます。

そういう意味で、今、選定しておりますルートについては、アクセスルートで実際現場を確認いたしまして、そういうものと干渉がないというようなことを確認してございますので、ここで説明しているのは一例の写真しかお示ししておりませんけども、詳細なウォークダウンの資料がございますので、別途それはヒアリングの中で御説明したいと思います。

○塩川チーム員　よろしくお願いします。

○田中知委員　ほか、いかがですか。

○葛西チーム員　規制庁、葛西です。

64ページなんですが、こちらに記載されている建屋内ホースなどの重大事故等対処設備については、建屋内の保管、一つ及び予備を建屋内の保管エリアに保管する等になっているんですが、これは、時間余裕があることを想定しているから建屋内には保管しないというふうに考えているということでよろしいでしょうか。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　おっしゃるとおりでございます。

○葛西チーム員　時間余裕があるというのであれば、想定事故2を超える事象については時間余裕があるかどうかが、今日の御説明だとちょっとわからない状態になっておりまして、こちらのほうから先ほども説明してくれとお願いしたことなんですが、起因事象を踏まえて時間余裕があるということも含めて説明していただければと思います。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

トライしますけれども、大規模損壊が起こって大量の水が漏れるという事象は、具体的にどういう事象を想定するのかというのが非常に難しいことになります。したがいまして、第四十条というのがございますけども、これはプールだけの問題ではなくて、工場全体の一つの損壊に関わるような話につながっていきますので、そちらのほうで別途整理をしたいというふうに考えます。

○葛西チーム員　お願いします。

すみません。あともう1点。52ページをお願いします。52ページの上のほうに、放水試験の結果をもとに、燃料プール等に対し、合計12台のスプレイヘッダで放水することにより、燃料貯蔵プール等の全域にスプレイすることがなく可能と評価と記載されているのですが、これは、屋外における放水試験だけではなくて、屋内における通水試験も含めた放水試験を行ったということでよろしいでしょうか。

例えば、スプレイする際には結構水圧がかかると考えられると思うのですが、スプレイヘッダをそもそもどのように固定するのか。固定したスプレイヘッダが水圧で外れることはないかや、あと、プール周辺は結構ごちゃごちゃしているという記憶がありまして、そもそも、敷設したホースに注水することができるのかや、あと、この52ページの図を見ますと、全てスプレイ左側のほうからプールの中にかけているように見えるのですが、プールの高さとの関係で死角ができたりしないのかなど、スプレイをちゃんと本当にできることの実現可能性があるのか等についても考慮されているということでよろしいかどうか、御説明をお願いします。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

その点につきましては全部確認してございます。ただ、建屋内で放水するわけにいきませんので、それはやってございませんけれども、耐圧についても確認してございますし、スプレイヘッダの固定方法、これは、プールのところに実際に印をつけてございまして、スタットボルトが立っておりますので、そこのところに固定をして、相当水圧がかかりますので、暴れますので、そういうことがないようにということを考えてございます。この位置は、たまたま左側に全部ありますけれども、障害物のないスプレイヘッダが置ける場所ということを考慮して配置したものでございます。

ここで考えているのは、満遍なくプールにかかるということを第一の主眼として置いております。それから、もう一つは、補足資料の83ページから86ページに書いてございますけども、燃料から発生する最大の崩壊熱をカバーするだけの水量というものが必要になります。したがいまして、満遍なくかかるということと、大きく崩壊熱に見合うだけの水を注入するという二つの観点で、スプレイ設備の配備を考えてございます。詳細については、またヒアリングで御説明させていただきたいと思います。

○葛西チーム員　すみません。今のスプレイの流量について、83ページから86ページの辺りで、スプレイの流量がちゃんとかかるかどうかの算定に必要ということがあったのですが、流量だけじゃなくて、これは、スプレイするためには水圧が必要になってくるのかと思います。スプレイヘッダからの突出圧が重要になると思いますので、それがわかるようにも御説明していただければと思いますので、あわせてよろしくお願いいたします。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　日本原燃の大枝でございます。

わかりました。

○田中知委員　あと、いかがですか。

今気になったのは、今の83から84ページのところで、これは、45,000MWの、そういう燃料がたくさん入っているというふうなことを想定していますよね。

○日本原燃（大枝前処理施設部長）　はい、そうでございます。

○田中知委員　そうじゃないときは。具体的にまた別の手順みたいなのも考えるんじゃないかと思うんですけども。

○長谷川チーム員　規制庁、長谷川です。

今、田中委員のほうからも少しありましたけれども、重大事故全般の話としても少し捉えていただきたいんですけれども、特に、これは割と顕著に表われているやつなので、少し説明を申し上げますと、これは、使用済燃料のセットの状態というものに対して、相当

の保守側で今評価がされていますと。多分、これはあり得ない設定になっている。現状の使用済燃料の状態、それから、今、各電力に保管されているようなものを見たときに、相当の保守性があり過ぎるような評価になっていて、それをそのまま多分手順として反映を決してするわけではないとは思うんです。

一方で、保守性は保守性で、審査上必要なものは、相当な保守側のやつをやっておくという意味では審査上、それから、要は、審査というのは、基準への適合性の観点から、厳しい条件下で行うことができるというのは、一つの条件ではあると思います。ですけれども、一方で、具体的な現実的な手順を考えたときには、またそれは別物ではないかということも考えると、割と標準的な評価というのをやっぱり示していただいて、どのぐらいのギャップ、要するに、この場合、時間的余裕ですとか、それから、温度のいろいろなさまざまな条件というところを、これは参考なのか、審査の中でどう位置づけるかというのは考えなくてはいけないとは思いますが、そういうのを示していただいた上で、厳しい条件下での手順、それから、一方で、多分標準的な手順みたいなのが、やっぱり現実的に存在しなければいけないと思うんです。

必ずしも、いつもいっぱいいっぱいのぎりぎりの手順を示していただいている6時間とかという、ぎりぎりでみんな走りまくって、一生懸命汗をかいてやらなければいけないのかというと、多分、標準的なパターンでは、相当な時間的余裕が実際には出てくると思います。そうしたときに一つ一つを丁寧に確実に、また、現場の状況をきちっと確認しつつ、やっぱりやっていくというほうが、より実効的ということもあり得ると思うので、これは、ほかのものに対しても、同じようなことが言える事故というのはあると思いますので、その辺について、原燃としての今の審査という話と、それから、現実的な対応レベルというところも含めて、ちょっとお考えをお聞かせ願えたらと思います。

○日本原燃（青柳担任）　日本原燃の青柳でございます。

今、長谷川さんのおっしゃったことは、私どもが実際に事故対応をする上で、信頼性を上げて、しかも、事故を起こさないで、二次災害を起こさないでやるということの観点から、最も重要な点だと理解してございます。

今、私どもは安全審査で技術的な蓋然性を説明しておりますので、その枠を、まず、設計基準で考えたベースでしっかりできるかどうかをまずお示しするということが、ミニマムな条件だと思っています。今回のプールにつきましては設計条件で評価をいたしてございますので、現実的な、今、長谷川さんがおっしゃった、私どもは、今、既に3,000tの燃

料がありますので、それに照らし合わせたらこの評価がどうなるのかというのを別途またお示しして、どれぐらいの余裕があるかということをお示ししたいと思います。

それと、もう一つ重要なのは、再処理施設は広いところにリスクが分散しております。そして、その広いところに、先ほどもちょっと出ましたけども、共通の起因事象である地震が来たときに、同時にいろいろなものが起こると。そうしたときに、これから単独事象を個別に、技術的なら成立性を御説明いたしますけれども、重畳したときには今度は優先順位が出てまいりますので、そういったときに、そういった余裕をどういうふうに考えるのかということも重要になってまいりますので、そういったことも今後説明させていただきたいと思います。

それから、もう一つは、これは最も重要だと私は思うんですけれども、再処理施設のリスクというのは、どれもみんな均等ではございません。一番リスクの大きいものを、今は重大事故という視点で、再処理工場を初めて見たわけですけれども、それの中で見つけたものに対して、あらかじめ今まで制限をかけていないパラメータに制限をかけることによってリスクが低減できるならば、そういう新しい考え方を導入することもできると。そうすると、万が一その事故が起きても、今までの設計で確保した枠では、ここまで行くところをぐっと抑えることができるのならば、そういったパラメータの導入もやっていきたいということで、今後の重大事故の説明の中にそういったことも含めて御説明したいと思っております。

以上です。

○長谷川チーム員　わかりました。多分同じような考えを持っていて、でしたらば、さらに一歩進んだ形で、少し考えておいていただきたいんですけども、要は、ハード的な対応という技術基準への適合という意味ではかなり厳しいものでやっておくと。一方で、多分、手順の話、ソフト的な対応の話というのは、そういう厳しい条件下でも当然行えることはもちろん、標準的な部分というのはある程度示した。それを審査、こういう公の会合の中できちっと示してもらう。それを申請書にどう反映するかというのはちょっと別問題として、きちっとしていただいた上で、やはり現実には、非常に厳しい手順書をまず持っていなくてはいけない。それに対する訓練も当然要るんですけど、一方で、本当に現状、施設のほうは、再処理施設の場合、多分、ある程度のパターンで少しずつ状態が変わっていくと思いますので、当然、その状態に合わせた形の手順なり訓練なり、そういったもろもろの。だから、要は、人の対応というのは、再処理施設の状態に応じた形でより変化をさせ

なければ多分いけないというふうに考えたときに、そういうものも含めて、こういう公の場、審査の場の中で基本的な部分というのをきちんと議論しておく。その上で、より実際の運転に入ったときには、事業者がある範囲の自由度の中で、実態に合わせた形で運用していくという、そういう、少し今までとは違うかもしれない。そういうところも含めて考えられるのではないかと思いますので、そういうところも含めて少し考えていただければというふうに思います。

○田中知委員　原子力発電所とまた異なって、再処理の特徴的なことですから、この審査の場でどういうふうにしてそれを図るのかと。また、同時に、それが実際起こったときにそれが動かないといけませんから、それをどういうふうにやっていけばいいのかということで、我々のほうでも考えますので、いいものになるようにしていきたいなと思います。

いかがでしょうか。

どうぞ。

○長谷川チーム員　すみません。最後にちょっと気になったことだけをお伝えしますと、重大事故に関しては、本日持ち帰って、また再度説明というところですけど、これは頻繁にヒアリングで説明という話ですけども、必要なものはちゃんと審査会合の場で説明をしていただくということで改めて申し上げておきます。

それから、非常にわかりづらい部分というのが出てきてしまうので、いつ行うかというのは別として、現地の調査、それから、写真とかそういうものも少し織りまぜた形で考えていただければということで、我々も、多分いろいろまだ細かい点では説明を伺わなくてはいけないところもありますので、そういったものをお伝えしますので、総合的に説明の仕方も含めて考えていただければと思います。いずれにしろ、ヒアリングというか、審査は審査会合の場で行われるということだけを最後に言っておきます。

○田中知委員　燃料貯蔵槽のプールの件はよろしいでしょうか、今日のところは。

それでは、時間も来ましたので、本日の説明、また、質疑は以上ということにしたいと思いますが、本日の会合でコメントした件について新たに整理した上で、ヒアリングではなくて審査会合で説明していただきたいと思います。よろしくお願いします。

今後の予定について、規制庁のほうから何かございますか。

○竹内チーム員　規制庁、竹内です。

次回の会合につきましては、本日スケジュール提示いただいたとおり、1月19日に開催することで、時間等につきましては別途調整して決定したいと思いますので、よろしくお

願いします。

○田中知委員　では、本日の再処理施設、MOX燃料加工施設の新規制基準に対する適合性についての審査会合は終了いたします。どうもありがとうございました。