

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第143回

平成28年9月5日（月）

原子力規制委員会

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

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第143回 議事録

1. 日時

平成28年9月5日(月) 13:30～16:15

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

担当委員

田中 知 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

青木 昌浩 新基準適合性審査チーム チーム長代理

片岡 洋 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

小川 明彦 新基準適合性審査チーム チーム員

小澤 隆寛 新基準適合性審査チーム チーム員

竹本 明弘 新基準適合性審査チーム チーム員

大音 明洋 新基準適合性審査チーム チーム員

池永 慶章 新基準適合性審査チーム チーム員

株式会社グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン

配川 勝正 執行役員 兼 環境安全部 部長

磯辺 裕介 環境安全部 担当部長

牧口 浩文 環境安全部 副部長

松村 歩 環境安全部 担当課長

中嶋 英彦 設安全技術部 スペシャリスト

三菱原子燃料株式会社

富永 康修 執行役員 安全・品質保証部 部長

山川 比登志 安全・品質保証部 副部長

寺山 弘通 安全・品質保証部 安全法務課 主査

中山 喜美男 生産管理部 主幹
清水 純太郎 燃料・炉心技術部 主査
鈴木 康隆 製造部 主査

原子燃料工業株式会社

伊藤 義章 執行役員 熊取事業所長
伊藤 卓也 品質・安全管理室長
植木 修 東海事業所 環境安全部 安全管理グループ グループ長
瀬山 健司 東海事業所 環境安全部 安全管理グループ 参事
藤原 徹 熊取事業所 環境安全部 安全管理グループ グループ長
藁谷 隆司 熊取事業所 施設管理部 設備設計グループ 主幹
池野 勉 東海事業所 設備管理部 工務グループ 参事
小川 憲英 東海事業所 設備管理部 工務グループ 参事
益子 裕之 東海事業所 環境安全部 環境管理グループ 参事
岡田 卓也 東海事業所 環境安全部 安全管理グループ 参事

4. 議題

- (1) (株) グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの新規制基準に対する適合性について
- (2) 三菱原子燃料(株)の新規制基準に対する適合性について
- (3) 原子燃料工業(株)熊取事務所及び東海事業所の新規制基準に対する適合性について
- (4) その他

5. 配付資料

- 資料1 外的事象に対する設計について(竜巻—安全設計)【(株)グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン】
- 資料2 外的事象(竜巻)に対する安全設計【三菱原子燃料(株)】
- 資料3-1 新規制基準適合性審査 審査会合での説明について【原子燃料工業(株)】
- 資料3-2 東海事業所における外部からの衝撃による損傷の防止(竜巻)【原子燃料

工業（株）東海事業所】

資料3-3 熊取事業所における外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）【原子燃料工業（株）熊取事業所】

6. 議事録

○田中知委員 それでは、定刻になりましたので、第143回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を開催いたします。

本日の議題は、（株）グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン、三菱原子燃料（株）、そして原子燃料工業（株）東海事業所と熊取事業所の加工施設の新規制基準に対する適合性についてであります。

各事業者とも、前回の審査会合において、竜巻が大きな事故の要因とならないことを説明いただきました。本日は、グレーデッドアプローチの考え方に従った竜巻に対する安全設計を説明していただきたいと思います。

順番は、（株）グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン、そして三菱原子燃料（株）、そして原子燃料工業（株）でございます。

それでは、初めに（株）グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの審査に入ります。資料の説明をお願いいたします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（配川執行役員） グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの配川でございます。本日の審査、よろしく申し上げます。

今、御紹介がありましたように、今回は、これまで説明してきました外的事象に対する設計の中で、本日は、その中の竜巻に対する安全設計について御説明いたします。

それでは、資料1について、弊社の磯辺より御説明いたします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） GNF-J、磯辺でございます。

それでは、資料1に基づきまして、竜巻の安全設計について御説明いたします。

まず最初のページは、「はじめに」ということで、新規制基準の適合性審査全体の進め方が書いてあるところございまして、右側の実施状況にありますように、安全設計の基本的な考え方から御説明を始めまして、今、外的事象に対する安全設計を審査をいただいているところでございます。

地震、津波、その他の事象、航空機落下等を説明を進めてまいりまして、今回は、前回

の7月26日に続きまして、竜巻に関する御説明ということになってございます。

1ページめくっていただきまして2ページ目ですが、この竜巻に関する安全設計の進め方ということで、前回の136回目の審査会合での御説明した内容と、今回御説明した内容の関連といたしますか考え方を、下のフローに御説明してございます。

まず、前回の審査会合では、この2列になっておりますフローの左側ですね。竜巻が重大な事故の誘因とならないことの確認ということの主眼といたしまして、核燃料物質等を内包する施設を対象といたしまして、極めて稀に発生する竜巻ということで、F3の竜巻の規模を設定した上で、それらが加工施設に及ぼす影響を評価いたしました。それで、公衆の被ばく線量が5mSvを超えないということで、この竜巻が加工施設に対しまして大きな事故の誘因とならないことを確認いたしてございます。

このように、リスクが小さいということが確認されました当加工施設に対しまして、今回の説明内容は右側の列でございすけれども、今度は加工施設の安全機能が損なわれないことを確認するということを目的といたしまして、全加工施設を対象に、これらグレーデッドアプローチの考え方に基つきまして、稀に発生する竜巻の規模というものを設定した上で、左側と同様に、その竜巻に対する施設の健全性を評価いたしまして、その健全性を確保するために必要な安全設計というものを設計いたしております。

また、一番右側の列の一番下のところにありますけれども、F3の竜巻に対して、幾つかとることにしました措置についても、この安全設計に反映するというようにいたしております。

これらの安全設計によりまして、安全機能が損なわれないことを確認いたしまして、加工許可基準規則第九条への適合性を確認するというように、今回御説明いたします。

次に3ページ目ですけれども、これは設計の方針ということでございまして、一部、今の御説明と重なるところもございすけれども、許可基準規則の第九条に基つきまして、設計上の竜巻を設定した上で、安全機能を有する施設が安全機能を損なうことがないように竜巻の耐竜巻設計について、ここの(1)、(2)と書いてあるところとございすけれども、基本的には安全機能を有する施設を内包する建物が、設計評価用竜巻による竜巻荷重を上回る強度を確保して、竜巻によって建物が倒壊しないという設計を原則としてまいります。

続きまして、ページをめくっていただきまして、この加工施設への竜巻の影響評価、安全設計の評価ということで、まず、安全設計の対象とする建物でございすけれども、これは先ほどダブりますけれども、前回の審査会合では、核燃料物質を内包する建物を対象にF3の

竜巻を評価いたしました。今回、安全設計では核燃料物質を内包しない建物も含まれて、下記、列挙しております当社加工施設の全ての建物を対象といたしております。

続きまして、3.2の評価に用いる竜巻の規模の設定でございますが、これにつきましては、敷地周辺におきます竜巻の過去の記録を勘案し、また、竜巻の発生頻度を適切に考慮して、その竜巻の規模を設定するという目的に鑑みまして、前回の審査会合でガイドに基づいて算定いたしました最大竜巻風速のハザード曲線というものをを用いて、竜巻の規模を設定してございます。

このハザードカーブの算定のフローにつきましては、5ページ目にフローを示しておりますが、このようなといいますか、このような考え方でフローのハザードカーブをつくってございますが、要点を御説明しますと、その5ページ目の下のほうから書いてあるところでございます。詳細は、添付資料1-1に示してございます。

まず、算定に用います竜巻の観測データでございますが、これは①、②、次のページの③というふうに示しております考え方で設定をしております。

まず、①竜巻の検討地域ですね、加工施設の周辺ということで、どのようなエリアを検討の地域としたかということでございますが、これは、相関場等を検討いたしまして、当社は太平洋側に位置しておりますので、宮城県から沖縄県に至る、主に太平洋沿岸の海岸線から陸側、海側、それぞれ5kmの範囲を検討地域といたしております。

続きまして、その検討地域に対しまして、②でございますけれども、気象庁の「竜巻等の突風データベース」から、この①で選定しました地域における過去の竜巻の記録というものを抽出しております。これは、データの期間としては、1961年から2013年末までで、データ数としては382個の竜巻が挙げられております。

次にこの③でございますが、この②の観測の実測データをもとに、竜巻が観測された年代ごとの観測体制の違い等を考慮いたしまして、海上で観測されている竜巻や、Fスケールや、また被害幅、被害長さが不明な竜巻につきまして、そのFスケールや被害幅、被害長さなどを推計いたしました疑似データというものを作成してございます。その結果、データ数としては1,367のデータを取り扱ってございます。

この疑似データというところをちょっと簡単に御説明いたしますと、添付1-22と下のページ番号で振っているところでございますが、その中の1-22ページの真ん中辺りで、①、②、③と書いてある辺りでございます。まず、観測の年代によりまして、以前、少し昔でございますと、F0とかF1などという小さなスケールの竜巻は見逃されている可能性がある

というような実態を考慮いたしまして、まず、例えば①でございますけど、F0やFスケールが不明の竜巻につきましては、実測されたデータそのものではなくて、最近の観測体制が強化されたデータに基づいて、過去五十数年間にわたる発生の数や標準偏差を推計すると。F1の竜巻については、それよりは観測がしっかりしておりますので、1991年以降のデータに基づいて、五十数年分のデータを推計すると。そのような手法に基づきまして、疑似データと推測のデータをつくってございます。

本文6ページに戻りまして、このような観測データに対しまして、竜巻の最大風速、被害幅、被害長さなどの確率分布を計算いたしまして、また、それら相互の相関係数を算出いたしまして、一つの竜巻による被害面積の期待値を算出することによって、超過確率分布を求めてございます。

その結果として算出された超過確率のハザード曲線は、7ページ目の図3-1でございます。これは、前回の審査会合でお出ししたものと同じでございます。前回は、発電炉のガイドに従いまして、極めて稀な確率で発生する頻度であるということで、年超過確率 10^{-5} のところの風速を基準竜巻の風速の一つ、 V_{B2} といたしておりますが、今回、安全設計におきましては、先ほども申しましたように加工施設が大きな事故の誘因とならないことを確認済みでありますので、リスクに応じた発生頻度とすると。しかしながら、十分に発生頻度が低いという規模にするということで、年超過確率としましては、 10^{-4} ということにいたしております。

その結果、このグラフより、その風速は40.7m/sということになりまして、これはF1、33～49m/sの範囲というF1のカテゴリーに当たりますので、設計評価用の竜巻の規模としては、F1の上限である49m/sということにいたしまして、以下の評価をいたしております。

続きまして、8ページ目でございます。以下、設計及び影響の評価でございますが、F1による評価ということで、以下、進めてございます。手法としましては、前回のF3の竜巻に対しまして行った評価と同じ手法でございます。

なお、3.3の最初のほうに書いてありますが、前回の審査会合で、F3の竜巻に対して種々評価を行いまして、F3に対して建物の健全性が確認されている第2加工棟、第2貯蔵棟及び廃棄物貯蔵棟第3棟、この三つについては、F3の竜巻に対して健全だということが確認されてございますので、F1竜巻に対しても健全であるのは明らかでありますので、詳細な評価結果は、ここでは省略しております。

まず、3.3.1ですけれども、ここは飛来物の評価ということで、前回と同じくウォーク

ダウンや竜巻のガイドに設計飛来物の例として載っておりますものを、表3-1、次のページです、10ページ目にまとめてございまして、これらの物体につきまして、電中研の竜巻飛来物解析コードでありますTONBOSを用いまして、今度はF1の風速によります飛散の評価を行っております。評価の結果、飛散距離が長いもので、プレハブ小屋、プレハブ物置等が、40.0～50.0mですか、飛散するということでありまして、また、車の類は、横すべりするが舞い上がらないと、その程度の結果となっております。

プレハブ小屋やプレハブ物置につきましては、加工施設、我々当社の敷地内にあるものは固縛等の飛散防止対策をとりますが、敷地外から飛散してくるという可能性がありますので、これらの衝撃荷重を考慮しまして、建物の健全性評価を行っております。

続きまして、3.3.2の構造健全性評価ということで、まずは、建物の保有水平耐力との比較であります。これも、前回の手法と同様にガイドを参考にしまして、竜巻の風、圧力、気圧差による荷重、また飛来物による荷重を考慮しました複合荷重というもので算出いたしまして、建物の保有水平耐力と比較いたしました。

その結果は、11ページ目の表3-2に示してございまして、F1竜巻によります複合荷重、 W_{T1} と W_{T2} のうち、大きいほうを各建物の保有水平耐力と比較した、その比を一番右の欄に載せてございまして、いずれも1.0を上回りまして、この竜巻に対して建物は倒壊しないということを確認してございます。

なお、この表の中で、建物のところに*をつけましたA搬送路とD搬送路と動力棟の第2期というところにつきましては、飛来物による衝撃荷重を考慮しない場合の結果というものを載せております。それは、本文の8ページ目のほうに、少し説明を加えてございませうけれども、これら三つの建物につきましては、衝撃荷重を考慮しますと、裕度のない結果となってございまして、後ほど御説明しますけれども、建物への飛来物が衝突しないような防止対策をとるということを前提に、この評価としましては衝撃荷重を考慮しない結果、評価をいたしてございまして、その結果、問題ないということを確認してございます。

次に、9ページ目の(2)で、飛来物に対する評価ということで、これも前回と同様の手法、修正NDRRC式及びDegen式に基づいて、貫通評価を行っております。

その結果は、12ページ目の表の3-3ということで、F1の風速でプレハブ小屋が飛来してくるということに対しまして、貫通限界厚さは10.5cmと、コンクリートの壁の貫通限界厚さは10.5cmということになりまして、廃棄物貯蔵棟第2棟の壁厚さに対して裕度があるということで、この建物に関して貫通はしないということが確認できております。

なお、9ページの下に書いてございますが、第1加工棟と搬送路及び動力棟につきましては、外壁が強固な耐震壁じゃないという構造でございますので、これらにつきましては、飛来物が建物に衝突しないような防護措置をとるといふことといたしまして、これについては、続きまして御説明いたします。

以上のような建物の状態、設計の状態でございますが、次、13ページ以降でございますが、これらに対しまして、以降御説明いたします防護対策、安全設計をとることによりまして、加工施設全体の安全機能を維持することを確認してございます。

ここで、最初に御説明しましたように、F3の竜巻に対して幾つか措置をとるといふことにしました、例えば個体廃棄物容器の飛散防止等の措置についても、ここで安全設計に反映してございます。

それをまとめたものが、14ページ、15ページにあります表の4-1というところで、まず、まとめをいたしております。まず、14ページ目からですけれども、最初に第1加工棟というものが書いてありまして、ここについて、中に収納しております主な設備、機器が説明してありまして、次に、考慮した竜巻というところは、この安全設計で考慮した風速を、F3とF1のどちらを考慮したかが書いてございます。

例えば、最初の行ですけれども、F3の風速竜巻を考慮いたしまして、分析設備や廃棄物処理設備に対しましては、F3の竜巻に対しまして、防護対策の内容というところでございますけれども、竜巻予報時に非密封のウランを密封容器に収納するという防護対策をとることによって、この設備が健全であるような設計といたしております。

また、輸送容器や放射性固体廃棄物の容器が第1加工棟の中にございますが、これらにつきましては、F3の竜巻に対しまして固縛をするということで、健全であるという設計をいたしております。

次に、建物につきましては、F1の風速を考慮いたしまして、F1に対して、今御説明いたしましたように、破損しないという設計をいたしております。その前提といたしましては、敷地境界付近に飛来物の防護フェンスを設置して、飛来物が衝突しないようにすると、そのような防護措置をとっております。

次に、第2加工棟につきましては、これはF3の竜巻を考慮いたしまして、建物は健全であると、破損しないという設計をいたしております。破損しないというための防護対策といたしまして、屋上に飛来物防止のための防護ネットを張るでありますとか、扉の開放防止措置をとるといふ、幾つかの措置をとるといふことを設計として入れております。

以下同様に、各建物、F3の風速を一部考慮した上で、F1の竜巻に対して損傷しないという設計をとってございます。

次に、16ページ以降でございますが、ここは、今、まとめ表で御説明しました個別の安全設計、対策につきまして、順に説明をいたしております。

まず最初に、F1竜巻に対する安全設計ということで、(1)ですけれども、これは今御説明しましたように、第1加工棟、搬送路及び動力棟に対しましては、敷地外からのプレハブ小屋等の飛来物の衝突を防止するために、敷地境界付近にフェンスを設置する設計といたしております。

添付のほうには、フェンスの具体的な設計例を示しておりますが、ちょっと省略させていただきまして、1枚めくっていただきまして19ページの図の4-1というところに、これは敷地の見取り図でございますが、この中で緑色の線で示した位置でございますが、ここは、ほぼ敷地の全周に近い部分でございますが、この部分に飛来物防護のためのフェンスを設置するという計画でございます。このフェンスにつきましては、フェンスそのものの使用例は、先ほども申しましたように添付のほうに書いてございますが、フェンスの高さとしましては、金網の高さが4mに基礎部分を合わせて5m程度のフェンスを設置するという計画にいたしております。

次に、4.2のF3の竜巻に対する設計でございます。まずは、第2加工棟の屋根への飛来物の衝突に対する対策ということで、これはF3の竜巻でプレハブ小屋が衝突して屋根に貫通のおそれがありますので、建物の屋上、管理区域の屋上、直上に防護ネットを設置するにいたしてございまして、詳細は添付の3-9ページに設計の例を示しておりますけれども、今、敷地境界付近に置くとしたフェンスを二重に設置することによって、F3で飛来する飛来物に対する防護ができるという評価をいたしております。

次に、第2加工棟の開口部の開放防止対策ということで、これは管理区域から外に通じる壁、扉でございますけれども、これに対しましては、風荷重によって扉が開放するのを防ぐ措置をとります。詳細な設計の例につきましては、添付3-10ページに示しておりますけれども、イラスト的に描いてございますけれども、扉にロットが鍵のように、ロットが扉の枠に差し込まれることによって扉の開放を防ぐと、そのような機構を追設するというものを検討してございます。

次に、(3)の放射性固体廃棄物容器の飛散防止でございますけれども、これにつきましては、添付の3-16ページにイラストを載せてございますけれども、当社の固体廃棄物の貯

蔵場には、3-16ページの上の図のように、パレット等を使わずに床の上にドラム缶が直置きされているところがございます。ここにつきましては、この図に示しますように、5行×5列、25個程度の容器を固縛してひと固まりにしますと、F3の竜巻に対して飛散しないという評価結果となってございますので、そのような規模での固縛を設計してございます。

また、下の図のようにパレットを使って段積みされている部分もございまして、これにつきましては、4行×4列で二段積み以上の塊で固縛しますと、F3竜巻に対して飛散しないという評価結果になってございますので、そのような塊での固縛というものを設計してございます。

最後、17ページでございしますが、ソフト対策についてということで、F3竜巻に対しまして、竜巻が予想される場合に、核燃料物質を撤去する等のソフト対策を設計してございますので、それについての実効性を以下に説明してございます。

まず(1)ですが、ソフト対策の実施の判断基準についてということで、これは添付に詳しく書いてございますが、加工施設の周辺で、竜巻発生確度ナウキャストの「発生確度2」と雷ナウキャストの「活動度3以上」がAND条件で示された場合に、以下に示すソフト対策を実施することといたしております。対策完了までの猶予期間としては15分を目安としております。

まず、第1加工棟の最大5kgの非密封ウランの処置ということで、これにつきましては、分析設備と廃棄物処理設備に最大5kgの非密封ウランが存在いたしまして、竜巻が予想される場合には、速やかにこれらを密封容器に収納して、設備内で固定するという措置をとります。これらの設備の稼働状況でございすけれども、両設備とも日中の設備稼働時で、操作者が部屋で操作しているときのみウランが非密封の状態に置かれ、それ以外の夜間等には必ず密封容器に収納することといたします。また、取り扱うウラン量は少量で、両設備でそれぞれ1個の密封容器で収納できる程度でありますので、竜巻予想時の収納作業というのは確実にできるというふうに考えてございます。

次に、D搬送路内で搬送中の粉末輸送容器の移動に対する措置ということで、D搬送路内では粉末輸送容器及び粉末の貯蔵容器の搬送設備がございまして、竜巻発生が予想されたときに、この容器が搬送中である場合は速やかに搬送設備から出しまして、第2貯蔵棟、または第2加工棟に収納するという措置を講じます。この搬送設備の稼働状況でございすますが、天然ウラン専用の容器でございまして、使用量が少ないということで、設備の稼働の頻度は数カ月に一回と、その程度でございす。また、作業中は先ほどと同様に、操作

者が必ず近くで操作をしているということで、また、この搬送路内を容器が搬送される時間は数分ということでございますので、竜巻が予想されるときには確実に収納作業を実施できるというふうに考えてございます。

なお、上記以外のウランを取り扱う工程は、基本的に第2加工棟の中にありまして、第2加工棟は竜巻に対して建物が健全でございますので、ソフト対策によってウランの飛散防止をやるという箇所は、ほかにはございません。

最後に、敷地内での車両の移動ということで、加工施設の敷地内に存在する車両は、竜巻が予想される場合には速やかに駐車場等、竜巻の影響範囲外に移動させることといたしております。駐車場以外の敷地内に駐車されている車両というのは、請負業者の車両等限定されたもので、運転者も特定されておりますので、この作業も問題なく実施可能であるというふうに考えてございます。

以上から、設計評価用竜巻によって安全機能を有する施設が安全機能を損なうことはないということが、許可基準規則の第九条に基づいた設計基準を満足するということを確認いたしてございます。

以上です。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等がありましたらお願いします。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

今、御説明いただきました中で、飛来物に対する防護設計。一つ例に挙げますと16ページで、F1の竜巻で飛来する飛来物としてプレハブを想定されておりまして、この飛来物に対する防護措置として、敷地周辺にフェンスを設置するという御説明をいただきましたけれども、その当該フェンスの基本仕様、今回は御説明がかなり省略されておりまして、その基本仕様であったりとか、あと、防護対策の機能面についても、もう少し詳細に御説明をお願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） GNF-J、磯辺でございます。

今のフェンスの仕様につきましては、添付資料の3-1ということでございまして、添付資料3-1以下に設計の例を示してございます。今、金網状のフェンスということをご想定してございます。この基本的な設計の手法につきましては、ここにも、後のほうで述べてお

りますけれども、添付3-8ページの最後の参考文献のところに述べておりますけれども、電中研さんの研究といえますか評価で、防護ネットの設計の研究がなされておりますけれども、その評価結果を参照しまして、当社も設計をいたしてございます。

添付の3-1ページに戻りますけれども、表3-1-1というところに示しましたような素線の針金の仕様を持ったもので、金網の高さ、幅とも4m、4mのような金網を想定いたしますと、これに設計飛来物が衝突したときの、耐え得るエネルギーというものがどれぐらいかというものを、別添の3-1以降に示してございます。

これ、詳細は、数式等は省略いたしますけれども、このようなスペックの金網でありますと、添付の3-4ページのところにありますように、この金網で耐え得る、吸収し得る運動エネルギーというものが241.6kJというふうに計算されます。これに対しまして、先ほどのF1の風速のもとで飛んで来るプレハブ小屋の運動エネルギーは、190.0kJ程度というふうに計算されてございますので、このような設計をした金網で飛来物を食い止めることができる。機能といたしましては、このフェンスのところで飛来物を食い止めるというか、止めてしまうというような機能を想定してございます。

以上です。

○竹本チーム員 今の御説明でございまして、そのフェンスの網の部分でエネルギーを吸収するので、飛来物によってそのエネルギーを吸収しながらフェンスが倒れるとか、そういったことは想定されずに、それに耐え得る、もつということに理解してよろしいでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） GNF-J、磯辺です。

基本的にはそういう、フェンスのところでキャッチしてしまうということでございますが、詳細は、例えば柱がどの程度、その時に損傷するかというところは、ちょっと詳細設計のところでちゃんとやりたいと思っております。

○竹本チーム員 ありがとうございます。

ちょっと引き続いてで申し訳ないんですけれども、このフェンスで高さ方向5mとしておりますけれども、実際、飛来物の飛散評価の資料でいうと10ページに記載されておりますけれども、プレハブ物置とプレハブ小屋が敷地外に設置されている加工事業所との相対的な高さですか。そういったものを保守的に見込んだ上での5mなのか。それとも、実際その周辺というのは、まあ相対的に高さはあまり変わらない。単純に、この評価結果に少しは上乘せした形の高さになっているのか。その辺の御説明をお願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） GNF-J、磯辺です。

今、詳細な標高データをお持ちしておりませんが、このプレハブ小屋、プレハブ物置の水平方向の飛距離は、ここで書いてありますとおり40～50mということをごさいますて、この範囲内では、当社の周辺の標高は、ほぼフラットでございますので、特段の敷地の高い、低いは考慮せずに、この飛散の高さに少し裕度を持った設計と今はいたしております。

○竹本チーム員 審査チームの竹本です。

ちょっと同じく引き続いてなんですけれども、19ページで、先ほどの御説明の中で、フェンス等設置範囲というのを図で示していただいたんですけれども、この図のところでも右上のほうですか、ちょうどフェンスが張られていない部分、これは多分、門だと思うんですけれども、こちらの門に対しても、同様な高さを要求されるものだと思うんですけれども、ちょっと今回の御説明の資料、どこを見ても、その門について触れられていないので、ちょっとそここのところもあわせて説明をお願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） GNF-J、磯辺でございます。

御指摘のとおり、今ちょっとこの緑のラインが切れているところは、当社の正門でございます。今、常時といいますか、開居の状態にありますので、このイラスト上は切れておりますけれども、今現在はゲートがもちろんございますので、このゲートを防護フェンスと同様の機能ができるものに設計いたしまして、必要であれば違うものに交換するという措置をとる計画でございます。

○竹本チーム員 ありがとうございます。

○田中知委員 この後、規制庁のほうからありますか。

はい、どうぞ。

○竹本チーム員 すみません。ちょっとまた別のところをごさいますて、ソフト対応について何点かちょっと確認をしたいと思ひまして、まず、今回ですけれども、前回の審査会で御説明されたソフト対応の中で、車両の対応というものがあひまして、今回、その評価の結果、新たに第1加工棟の非密封ウランの収納と、D搬送路内の搬送中のウランの移動というのが追加されたと思うんですけれども、この両件、どちらもそうですけれども、いずれも作業中のために生じる対応ということで理解してよろしいでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） GNF-J、磯辺でございます。

どちらも作業中の対応でございますが、ちょっとお待ちください。前回の審査会合でもこれらの、この二つのソフト対策は行いますという御説明をいたしております。

今、ちょっとすみません。前回の説明ではなかったですがというような御質問だったような気がしましたが、前回もこの二つのソフト対応はやるということで御説明いたしております。

○竹本チーム員 ありがとうございます。

今回、改めて御説明いただくという中で、少し細かいところになって恐縮なんですけれども、まず、今回、作業される者が目の前にいますというような御説明はあったんですが、実際にその作業員1人当たりで、複数の非密封ウランを取り扱うような工程の場であったりとかすると、その現場作業員以外に収納作業に応援を要請するようなことが想定されるんですが、そういったことは一切ないのでしょうか。ちょっと、その辺の人数的なところの御説明が抜けておりましたので、そういったところはいかがでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） GNF-J、磯辺でございます。

分析設備及び廃棄物処理設備は、まず、分析設備のほうは、最小ですと1人で作業をしている時がございますが、ここは、いわゆる、扱っているウランは分析用の非常に少量の、サンプルレベルの量でございますので、それをその都度取り出すということで、特に応援等と呼ばずに収納の作業は実施可能であるというふうに見積もっております。

廃棄物処理設備のほうは、すみません。ちょっと今、確実な、記憶の中の話でございますけれども、二、三人で作業するということになっておりまして、こちらも収納作業の対象の容器自体は一つでございますので、特別応援等を必要とせずに、その部屋の中で対処が可能だというふうに評価いたしております。

以上です。

○竹本チーム員 ありがとうございます。

今ちょっと御説明の中でも、あと、この資料の一番最後3-25のページに、今回のソフト対応について、その判断基準と対応内容というのが簡単に記載されているんですけども、実際、例えば注意喚起というフェーズにおいて、対応内容が、構内放送を行いますとしていまして、これで終わりの訳がないと思うんですね。

できれば、今回の資料の中では具体的に作業員が何をやるかという話と、それを実現させるに当たって、その準備段階があるかと思うんですね。構内放送を受けて、それぞれ現

場の監督者はそもそも非密封のウランを取り扱っているかどうかの確認であったりとか、次のフェーズですか、ソフト対策を実施するというようなフェーズに移る際に、こういった作業をしなければいけないのかの確認。

あと、前回の会合の場でも、いろいろハードウェアの対応を御説明いただいたと思うんですけども、そういったハードの対応が、固縛であればしっかり固縛されているのかとか、そういったところの点検をしなければならないとか、そういったことをこの対応内容のところに記載すべきではないかなと。

なので、単純に一番最初に行われるのが、恐らくは構内放送だろうとは思いますが、その一番最初の対応のところだけでちょっと止まっていますので、実際、今回御説明いただいた内容は、この添付の3-25の説明だけでは、その実現性ですか、ソフト対応の実際にウランを収納しますとか、そういう作業に入るまでの間のつなぎの部分ですか、その部分の説明がやや簡略、もしくは省略されている部分もございますので、この部分については、後日資料でまた改めて説明いただきたいなと思います。

ただ、今、私のほうから申し上げたとおりのところが、多分考えられているとは思いますが、ちょっと簡単で構わないので御説明いただけませんか。この注意喚起があってから、もし、次のソフト対応の実施に当たるまでの間、何をするのかというところですね。よろしくお願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） GNF-J、磯辺でございます。

すみません。この記載につきましては、間が御指摘のとおり抜けておりますので、別途資料で御説明したいと思います。

どういうところが抜けておるかという御指摘でございますけれども、これも今、御指摘いただいた線ではございます。まず、一斉に構内に注意喚起をいたしまして、その後、あらかじめといいますか、そのソフト対策をすべき部屋、工程におきましては、その準備を行うということで、もし、その時点で収納しても構わないのであれば収納してしまうとか、収納までにやめて、作業を止めなければいけないものは作業を停止することを始めるとか、そのようなことは工程によりましては、そのような準備作業を始めるということを考えてございます。

○竹本チーム員 ありがとうございます。

ちょっと先ほど申し上げたとおりで、いろいろ点検するようなところ、ハードのところ

は、実際に日々の保安検査の中で常に見ているというのものもあるかもしれないんですけども、実際に竜巻が起これらうだというときには、やはり点検を入れるとか、何かしらそういった行動があるはずですので、そういった、ややちょっと細かいところではございますけれども、そういったものをちょっとまとめた形で実現性について後日御説明いただければと思います。

以上です。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） 承知いたしました。

○田中知委員 規制庁のほうから、あとありますか。

はい。

○小川チーム員 チーム員の小川です。

今のソフトの関連で、17ページの(1)のソフトの判断基準というところで、要は対策を講じる上で、そのきっかけとなる情報の収集という意味で、竜巻発生確度ナウキャストと、それから雷ナウキャスト、両方を併用されていますよね。これというのは、やっぱり情報について信頼をより向上させた状態で得ようというような趣旨で理解しておいてよろしいんですか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） GNF-J、磯辺でございます。

これにつきましては、特に日本の竜巻、日本で発生する竜巻の場合は雷を伴うというようなことが、統計上、頻度というか確率が高いということですので、竜巻のナウキャストとともに、雷のナウキャストの情報も共用するということを計画してございます。

○小川チーム員 すみません。これというのは、昼夜問わず24時間で情報を拾っているというふうに考えていいんですか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） 今後の、これは計画になりますけれども、こういう気象情報を契約すると配信してくれるサービスとかもございまして、そういうものを活用して、24時間体制で情報が得られるようにするという予定でございます。

○田中知委員 あとはよろしいですか。

はい。

○小澤チーム員 規制庁の小澤です。

先ほどの竹本からのコメントに関係するんですけども、竜巻に対してソフト対応とい

うことで、作業を実際やられている方が対応するものであったりとか、その前の段階で注意喚起があって、どういう対応をするのかという、人員の関係だとかもあると思いますので、そこら辺、全体をどのような体制でやれるのかというのも含めて、そのところは御説明いただければと思います。

それともう1点なんですけれども、今回、前回御説明いただいたF3に対して対応するもので、F1に対して対応するものというものにおいて、今回、防護対策をどういうふうにするかというのを御説明いただいておりますけれども、補正申請とか申請書の記載においても、対象がどの竜巻なのかだとか、荷重がどうなるかというものの基本設計として、記載すべき事項というのを整理して記載いただくようお願いいたします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） GNF-J、磯辺です。

承知いたしました。

ソフト対策のほうは、再度御説明いたしますけれども、人がいないときの状況とかということに関しましては、ここにちょっと不十分ながら書かせていただいたとおり、当社で予定しているソフト対応については、その作業をしていないときには退避済の状態になっているということを原則として考えておりますので、休日とか夜間とか、人がいないときにできるかどうかという心配は、基本的にはないように設計していきたいというふうに考えております。ちゃんと御説明いたします。

○田中知委員 規制庁のほうから、あとよろしいですか。

はい。

○青木チーム長代理 原子力規制庁の青木です。

一つだけ確認させてください。今回のF1に対する機能の健全性を確認の対象とした施設の定義というものを、もう一度説明いただきたいんですけれども。

例えば2ページですと、今回の説明内容ということで、「全加工施設を対象」と書いてありますよね。4ページを見ると設備が列挙してあると。これ以外にも設備はあるので、これ以外の設備は除くということですし。

具体的にお聞きしたいのは、例えば後ろのほうの資料を見ますと、搬送路の中では、A、B、Cの搬送路ですかね。こちらには設置する主な設備・機器を想定していないということなんですけれども、こういう設備ですと、もう安全機能を有しないと考えられるのではないかと思うんですけれども。何をこの防護の対象にするかという考え方を、ちょっと特にA、B、C搬送路について説明してください。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） GNF-J、磯辺でございます。

まず、特にA、B、Cの搬送路でございますけれども、これは中に設備を有しませんので、まず、設備としては中には有しません、例えばA搬送路ですと、第1種の管理区域になっておりまして、第1種管理区域同士をつなぐ通路のようになっておりまして、ここの搬送路自体が第1種管理区域でございます。なので、竜巻等で損傷を受けますと、加工施設にインパクトがございますので、そういう意味でこの評価の対象といたしてございます。

あと、全体といたしましては、防護すべき設備、施設がもちろんございますけれども、我々の基本的な設計方針としてはF1の竜巻に対して、それら設備を内包している建物が健全であるということを確認することをもって、全体の加工施設の健全性を確認してございますので、その直接的な対象としましては、建物がどうなるかということ、この資料の中では、評価及び対策設計を御説明していると、そういう位置づけでございます。

○田中知委員 よろしいですか。

はい、どうぞ。

○青木チーム長代理 規制庁の青木ですけど。

そうしますと、多分19ページの図の4-1はわかりやすいんですけども、ここにある建物全てが、今回の防護の対象としているということなんですか。それとも、この中で、例えば事務棟みたいなものは除いて、防護の対象を選定しているということなんですか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） GNF-J、磯辺でございます。

この19ページの図ですと、建物の名称が書いてあるところを対象として評価いたしております。なので、このほかに、幾つか事務棟のようなところがございます。敷地の中にはです。

○青木チーム長代理 はい。わかりました。

○田中知委員 規制庁から、あとありますか。

はい。

○片岡チーム長補佐 本日の御説明で、一部、ソフト対策を、また別途御説明いただく内容は残りましたが、基本的には概ね確認を終えたというふうに思っておりますので、これまで説明、確認してきた、各外的事象の影響評価結果から、外的事象が大きな事故の誘因とならないということを概ね確認できたのではないかと考えております。

ただし、グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンにおかれては、前回の審査会で説明された外部火災の評価につきまして、加工施設外に設置される水素タンクによる爆発の影響に対する防護方針等が明確でなく、改めて説明していただくことになっていたと思います。

明日も審査会合の開催を予定しておりますので、当該説明をしっかりといただくように、お願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） 承知いたしました。

○田中知委員 グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンにおかれましては、本日の指摘等を踏まえて、適切に対応をしていただくようお願いいたします。よろしいでしょうか。

それでは、本日説明のあった内容についての詳細は、規制庁においてヒアリング等で確認し、新たな論点があれば審査会合で議論することといたします。

それでは、約5分の休憩を挟んで、次は、三菱原子燃料の加工施設の審査を行いたいと思います。

（休憩 グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン退室 三菱原子燃料入室）

○田中知委員 それでは、審査会合を再開いたします。

次は、三菱原子燃料（株）に対する審査となります。資料の2でしょうか。説明をお願いいたします。

○三菱原子燃料（富永執行役員） 三菱原子燃料の富永でございます。本日は、竜巻に関する審査を、よろしくをお願いいたします。

当社の場合は、6月22日に、まず最初の竜巻の審査を受けまして、そのほかでグレードアップアプローチに基づく竜巻として整理をして説明をしてくださいということで、御指示を受けております。

前回7月26日、リスク評価に基づく竜巻評価ということで、その場で極めて稀に発生する竜巻に対して、当社の加工施設が外的事象の大きな影響を受けないということで、大きな事故の誘因にならないという説明をしてきております。

本日は、竜巻全般に関しての安全設計に関して説明させていただきます。

それでは、山川のほうから説明させていただきます。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

外的事象であります竜巻に対する安全設計について、資料2を用いて説明をさせていた

だきます。最初に、資料の構成ですけれども、第1項に前回の審査会合を踏まえた今回の説明内容について記載してございます。第2項に、安全設計の前提となります、想定する竜巻の規模、竜巻の荷重、及び飛来物の設定について記載してございます。続けて第3項では、リスク評価で設定した極めて稀に発生する竜巻、F3竜巻に対する防護設計。第4項では、リスクが小さいことが確認された施設に対して、稀に発生する竜巻、F1竜巻に対する防護設計について記載してございます。また、7ページ以降には、個々の詳細を添付資料という形で整理してございます。

それでは、順番に説明させていただきます。

1ページに戻りまして、前回の審査会合におきまして、外的事象である竜巻に対して極めて稀に発生する竜巻を想定してリスク評価を行いまして、竜巻の影響が大きな事故の誘因とならないこと。具体的には、公衆の被ばく線量評価値が5mSvを超えないことを御説明いたしました。

今回は、リスク評価の前提条件といたしました安全設計の内容に加えまして、リスクの小さいことが確認された加工施設について、発生頻度を考慮して設定した竜巻に対する安全設計について説明し、加工施設の安全機能が竜巻により損なわれないことを御説明いたします。

第2項を御覧ください。安全設計の前提条件となる竜巻の規模について、御説明いたします。前回の審査会合において御説明しました、リスク評価用の極めて稀に発生する竜巻の規模につきましては、発電所のガイドを参考に設定いたしまして、F3竜巻、最大風速で92m/sというところで設定してございます。

次に、前回のリスク評価におきまして、リスクが小さいことが確認された加工施設に対して想定する竜巻について、説明いたします。27ページの添付の3を御覧ください。こちらのほうに、発電所のガイドを参考に、本加工施設が立地する地域と類似性のある地域としまして、福島県から沖縄県にかけて海岸線から海側5km、陸側10kmの竜巻検討地域における竜巻の最大風速のハザード曲線を、気象庁のデータベースをもとに作成したものを図の1にお示ししてございます。

このハザード曲線から発生頻度が稀と考えられます年超過確率で言いますと、 10^{-4} に相当する風速、こちらは41m/sというところになります。これは、藤田スケールのF1の竜巻に相当するということから、安全設計用の竜巻の規模としましては、裕度をもちましてF1竜巻の最大風速49m/sというものを設定してございます。

次に、竜巻の荷重の設定について御説明します。2ページにお戻りいただきたいかと思
います。まず、リスク評価用、F3竜巻につきましては、建物に作用する竜巻荷重は風圧力
による荷重、それと、気圧差による荷重、飛来物による衝撃荷重、これらを考慮して設定
しております。詳細等は、添付のほうに整理してございます。

次に、設備・機器に作用する竜巻荷重ですけれども、建物が健全であれば風圧力は作用
しませんけれども、竜巻により屋根が損傷する場合、こちらにつきましては、建物内部に
吹き込む風の風速といたしますものは、文献等では外壁が健全であれば建物外部の風速の
50%以下ということになってございますけれども、リスク評価においては前回説明してご
ざいますけれども、保守的に建物外部と同じ風速が作用するものとして評価してございま
す。また、設備・機器に作用する風圧力の荷重につきましては、飛来物に作用する荷重評
価手法に準じて評価してございます。

安全設計用のF1の竜巻につきましても、リスク評価用竜巻の竜巻荷重と同様の手法で荷
重を設定してございますけれども、設備・機器につきましては、F1竜巻条件下では、建物
の屋根、壁が損傷しない設計といたしますことから、建物内部に風が吹き込むことはない
ため、建屋内の設備機器は、竜巻による影響は受けません。

次に、竜巻に伴う飛来物ですけれども、こちらは敷地内のウォークダウンに基づき、飛
来物評価ソフトを用いて評価してございます。F3竜巻による敷地内の飛来物の結果を、58
ページ、こちらのほうに示してございます。縦軸に飛来物候補となるもの、横軸は飛来距
離ですとか飛来高さ、運動エネルギー等々をお示ししてございます。

次の59ページに、それらのものが敷地のどこに配置されているのかというところをお示
ししております。

続けて、60ページのほうに、今度はF1竜巻での飛来物がどうなるかというところをお示
ししてございます。比較していただければわかるかと思いますが、F1竜巻になりますと、
ほとんどのものが飛来しないというような結果になってございまして、唯一、プレハブ物
置等が一部飛来する可能性があるというような結果になってございます。

続きまして、敷地外から飛んでくるような車両についても整理してございまして、それ
は61ページのほうにF3竜巻下での車両の飛散、続きまして62ページのほうにF1竜巻での車
両の飛散という形で整理してございます。こちらも、F1竜巻になりますと、ほとんどの車
両が、もう舞い上がらないというような結果になってございます。

以上が、竜巻の荷重の設定でございます。

続きまして、3ページの第3項に、リスク評価用のF3竜巻に対する防護設計を示してございます。文書で示してございますけれども、これらを要約したものを127ページのほうに、風圧力に対する防護設計の概要と、128ページのほうに、飛来物に対する防護設計の概要という形で整理してございます。

127ページのほうを御覧ください。設計方針の1としまして、RCまたはSRCの建物におきましては、屋根がRCの建物については、F3竜巻に対して壁、屋根が損傷しない設計といたします。対象となる建物につきましては、こちらに示しました加工棟から第2核燃料倉庫という形になります。外壁につきましては、F3竜巻で損傷しないように、シャッター部等を鉄製の扉に改造いたします。また、建物が健全でありますので、内部の設備機器には竜巻の荷重が作用しないということになります。

次に、設計方針の2としまして、屋根がRC造以外の建物については、F3の竜巻に対して外壁は健全と。屋根は損傷を前提とするという設計としてございます。また、屋根の損傷を仮定した建物につきましては、屋根損傷部からの吹き込み風に対して、建物内部の設備機器を内部の床、壁により防御する設計といたします。吹き込み風が直接設備機器に作用する場合におきましては、一部の排気ダクトを除きまして、設備機器で風に耐える設計といたします。建物がS造である転換工場から、こちらに示した除染室・分析室につきましては、外壁の外側にサイディング補強を施しまして、外壁を健全であるという設計といたします。また、シャッターにつきましては、鉄製の扉に改造するという設計といたします。

RC造であります成形・組立工場につきましては、壁を補強するとともに、シャッター部を同様に鉄製の扉に改造するという設計といたします。建屋の損傷部からの吹き込み風が、直接設備・機器に作用する場合は、六フッ化ウランを正圧で取り扱う設備につきましては、全体を囲う防護カバーで防御する設計といたします。

その他の設備・機器につきましては、設備自体の補強、それと固定の強化を図る設計といたします。

屋根、損傷部からの吹き込み風に対して、損傷するおそれがある排気ダクト、天井ボードにつきましては、建物外部への飛散、それと建物内部への落下を防止するための防護ネットを設置する設計といたします。防護ネットにつきましては、この後、説明いたします飛来物が建物内部に落下しない対策としての目的もあわせ持っております。

設計方針の3としまして、廃棄物倉庫につきましては、建物の損傷を前提としまして、廃棄物を収納したドラム缶を固縛する対策で、ドラム缶が飛散しないという設計とし

てございます。

今、御説明しました設備の設計方針、1～3とあわせまして、リスク低減のためにソフト対策としまして、気象庁のナウキャスト等の気象情報により、段階的に建物内部での核燃料物質を手作業で取り扱う作業の停止、建物外部での搬送作業の停止、自動車の退避、または固縛、六フッ化ウランを正圧で取り扱う工程の停止を実施することといたします。

これらについて、64ページの添付10を御覧ください。64ページの表1のほうに、気象情報とそれに応じたソフトの対応を整理してございます。

態勢レベルとしましては、一番左側に書いてございますけれども、三段階に分けて考えてございます。まず、第一段階であります注意喚起レベルでは、気象庁による竜巻に関する気象情報、または雷注意報が発表された場合、竜巻注意喚起を発令します。この段階では、直ちに竜巻の襲来のおそれはございませんけれども、次段階であります警戒レベルに備えて、準備作業を行うことといたします。

具体的には、表の右端に書いてございますけれども、まず、構内放送により竜巻襲来の注意喚起を発令いたします。これを受けまして、車両の退避経路ですとか、固縛箇所の確認。さらには、次段階であります警戒レベルでの対応作業の確認等を実施することといたします。

次に、第二段階であります警戒レベルの1におきましては、竜巻ナウキャストで発生確度1、雷ナウキャストで活動度3以上の両方が発表されている場合、降水ナウキャストで雨雲の状況等を監視することで判断いたしまして、竜巻により建物が損傷し、内部の設備機器に影響が及ぶ可能性がある建物につきましては、漏えいリスクの低減のために作業による非密封ウランの取り扱い作業を停止いたします。

具体的には、同じく表の右端のほうに書いてございますけれども、作業によるフードボックス作業を実施している場合は、直ちに取り扱いしているウラン粉末を投入先の機器に投入して密封する。もしくは、ウラン粉末を粉末容器に収納して、粉末容器を貯蔵棚に収納することといたします。

また、これ以外の作業におきましても、クレーン作業の停止、屋内外の運搬作業の停止、屋外の車両の退避、固縛等を実施いたします。

ただいま説明しました作業による非密封ウランを取り扱うフードボックス作業の具体を、次のページであります65ページのほうに整理してございます。こちらは、F3竜巻で屋根が損傷して風が吹き込んでくる建物におきまして、非密封ウランをフードボックス内で

取り扱う作業を、四角の枠で囲んだ形で整理してございます。

これらの作業、幾つか書いてございますけれども、基本的には各作業ごとに作業者が2名以上、そこの場に張りついて作業を実施しているということで、警戒レベルの1が発令された場合には、ウランを機器側に全て投入して密封する、もしくは粉末容器に収納して貯蔵棚に収納するという事を考えてございまして、その作業に要する時間は、概ね5分～10分で実行できるというふうに考えてございます。

なお、こちらに示した作業、幾つか書いてございますけれども、全て同時に行っているというわけではございませんで、その作業が必要になったときに適宜実施するという事で、その作業の頻度については四角枠の一番下のところに書いた頻度で行っているといったこととなります。

すみません。また、ちょっと1ページ戻っていただいて64ページの表のところですけども、64ページの表の一番最後のところですね。第三段階でございまして警戒レベル2につきましては、竜巻ナウキャストで発生確度が2、雷ナウキャストで活動度3以上の両方が発表されている場合につきましては、降水ナウキャストで雨雲の状況変化を監視することで判断いたします。この警戒レベル2に達した場合には、影響の大きい六フッ化ウランガスを正圧で取り扱う工程を停止することといたしまして、具体的には六フッ化ウランのシリンダーバルブを閉止する措置をとります。

以上が、風圧力、気圧差に対する防護設計になります。

それでは、またちょっと飛んでいただいて、128ページのほうを御覧ください。こちらのほうに、飛来物に対する設計の概要をお示ししてございます。飛来物としましては、敷地内から飛んでくるもの。それと、敷地外から飛んでくるもの。この二つに分けて整理してございます。敷地内からの飛来物につきましては、固縛もしくは飛んでくる範囲外への移動ということで、建物、設備・機器への飛来物を発生させない設計といたします。

具体的には、鋼材等は隔離して、飛来距離外での保管といたします。車両等については、移動もしくは固縛と。その他、飛来物となり得るものについては、固縛をする対策といたします。敷地外からの飛来物につきましては、公道からの車両につきましては、敷地境界の防護フェンスで防護する設計といたします。民家から飛来するおそれがある車両、プレハブ物置等につきましては、建物で防護する設計といたします。

具体的な飛来物の防護の概念図を、このページの下半分にお示ししてございます。下半分の図の真ん中辺に、防護フェンスの絵を描いてございますけれども、これを境に上半分

が敷地内、これより下側が敷地外を示してございまして、敷地内の飛来物については、その発生を防止する設計といたします。敷地外の公道からの車両につきましても、こちらに示した防護フェンスで防護するという設計といたします。

民家の駐車場等から防護フェンスを超えて飛来するおそれのある車両につきましても、飛来物の中で最もエネルギーの大きい乗用車のバンですけれども、これが外壁に衝突しても貫通しない設計といたします。民家から飛来が想定される軽車両ですとかプレハブ物置につきましても、建屋の屋根の損傷部から建物内部に落下しないように、防護ネットで防護する設計といたします。

飛来物に対する各建物の防護ネットの仕様を添付11に整理してございまして、73ページを御覧ください。こちらの添付11のほうに、防護ネットの仕様を整理してございます。防護ネットの機能としましては、吹き込み風で損傷した損傷ダクト、これが外へ飛んでいかないと。二つ目として、同時に損傷したダクトが内部に落ちてこない。さらには、外部から飛んでくる飛来物を防護すると。三つの機能を有してございます。

これらを各建物ごとに整理したのが、次のページの74ページの表1のほうに整理してございます。各建屋ごとに、どういう形で防護ネットを設置するのかと。それぞれの防護ネットはどういう役割を持っているのかというところを整理してございます。

以上が、リスク評価における設計上の考慮でございまして、内容につきましては本文のほうに、3ページから5ページにかけて記載してございます。

最後に、リスクが小さいことが確認された加工施設に対する防護設計を、5ページの第4項のほうに示してございます。F1竜巻に対する安全設計につきましては、対象としまして全ての加工施設である建物、それと設備機器を対象といたしまして、防護設計の基本的な考え方としましては、建物については屋根、壁ともにF1の竜巻で損傷しない設計といたします。

設備・機器につきましては、建物をF1の竜巻に対して損傷しない設計といたしますことから、風圧力が作用することを考慮する必要はございません。

敷地内の飛来物に関しましては、固縛または離隔することによって、飛来物を発生させない設計といたします。敷地外からの飛来物につきましては、F1竜巻になりますと、車両、プレハブ物置につきましては、飛来距離が短くて本加工施設に到達しないということから、特段の考慮をする必要性のあるものはございません。

具体的な、各建物に対する個別の設計につきましては、75ページの添付の11、こちらの

ほうにF1竜巻に対する防護設計の概要をお示ししてございます。F1竜巻で損傷する可能性がある部位につきましては、補強を講じることによってF1竜巻に対して損傷しない設計といたします。

外壁の補強につきましては、次ページであります76ページに示してございますけれども、サイディング補強をすること等により、損傷しない設計といたします。

屋根につきましては、またちょっと飛びますけれども、最後のページであります130ページ以降にお示ししてございまして、転換工場の屋根につきましては、小梁を補強するという対策を講じます。

131ページに成形工場の屋根の補強について記載してございますけれども、こちらのほうは小梁を追加することによって補強すると。

最後の132ページに組立工場の屋根に関しましては、同様に小梁の追加をすることによって、屋根を補強すると。これらの補強によって、F1の竜巻に対しても屋根が損傷しないという設計といたします。

最後に、F3、それとF1竜巻に対する竜巻の防護設計の内容を、129ページ、後ろから2枚目のところですがけれども、こちらの添付の21のほうに一覧表という形で、おのあの整理してございます。

以上より、リスク評価によりリスクが小さいと確認された施設につきましては、発生頻度を考慮して設定したF1の竜巻に対して、損傷しない設計とすることから、加工施設の安全機能が竜巻により損なわれないということを確認してございます。

以上で、説明を終わります。

○田中知委員 どうもありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等ありましたらお願いいたします。

はい。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

最初に、ページの3ページで、リスク評価用の竜巻防護設計ということで、何点かソフト対策をやりますというのは、ここで示されていますと。先ほどの御説明だと、その具体的な、いわゆる竜巻対応の判断基準というのは、63ページ～64ページに示されていると。

多分、これをまとめたものが、これは一例だと思うんですけれども、図の1ということで65ページに、ここだけで、四角で13ぐらいの工程があって、こういう対策をやるという

ことだと思えます。

まず、1点目なんですけれども、ここ、こういう工程なんですけれども、ここである一つの建物だと思うんですが、これに関連する建物というのは、いわゆる工程が発生するのは他にも何か所かあると思うんですけれども。ちょっとこれは記載がないので。まず、それ1点を確認したいと思います。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

65ページにお示ししましたのは、非密封ウランをフードボックスで取り扱う作業ということで整理してございます。ここでやるソフト作業といいますのは、F3竜巻で屋根が損傷する建屋、こちらにつきましては風が中に吹き込んでくるということで、こちらのソフト対応を取りたいというふうに考えてございます。

では、屋根が損傷する建屋におきまして、これらのフードボックスを取り扱っている他の建屋があるかというところなんですけれども、結論から申しますと、こちらの建屋だけになります。例えば、組立工場等、屋根が損傷する可能性があるんですけれども、中は第二種の管理区域になってございまして、この非密封ウランを扱うような作業は行っていないということで、実際に具体化して示しますと、こちらの表だけが該当する作業ということになってございます。

○大音チーム員 わかりました。

ただ、これは質問という形で行いますけれども、今、これは非密封ウランと。例えば、加工工場の場合ですと、いわゆるペレットを取り扱うと。例えば、グリーンペレットの段階で焼結炉に置くような段階もございましてけれども、そういったところは、今の御説明だと、屋根は大丈夫、要は建屋は大丈夫だから、そういったところについての風とか何かは入ってこない。だから、そういったソフト対策は必要ないと、そういう解釈でよろしいですか。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

成形工場につきましては、中に書いてございますけれども、屋根の損傷はF3で想定してございます。ただし、成形工場につきましては、多層構造になってございまして、2階の床部分が存在すると。こちらがもちますので、風は直接1階に設置してありますグリーンペレットには直接作用しないということから、特段の考慮は不要というふうに考えてございます。

○大音チーム員 それを要約しますと、基本的には、最初の基本原則でありますように、

建屋で原則はもたせませよと。でも、それが建屋、壁、あるいは屋根が破損する場合は、当然のことながら機器でガードしますよと。今の御説明だと、ここの図の1の65ページのもの以外は、全てはそういう、要は風速荷重が当たらないようになっているので、こういったソフト対策は不要ですと、そういうことでよろしいですか。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

おっしゃるとおりです。

○大音チーム員 それと、ここでいろんな工程、大体約5分くらいで終わると。先ほども説明がありましたように、これを全部一緒にはやりませんという説明でしたけれども。例えば、これだと、これは多分昼の工程、あるいは夜の工程、あるいは休日の工程とか、いろんな工程がパターンによって、作業モードによって変わってくるんじゃないかと思うんですけれども、そういったことに対する、いわゆる計画といったもの。それについては、今の段階ではどのようにお考えですか。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

こちらに示しました中には、今、御指摘いただきましたように、いろんな運転形態がございます。ある工程は3直連続で動かしている工程もあれば、中は昼間の作業だけというところもございます。休日の作業については、基本的にはございませんけれども。そういった形でいろいろありますので、その時々によって、この作業は場合によっては重なるかもしれないんですけれども。

ただし、基本的に先ほども御説明いたしましたけれども、これらに示します作業は、必ず複数名の作業者が必ずその場について作業してございます。ですから、万が一、竜巻が来るという状況下におきましては、迅速にその機器の中に入れてしまう、もしくは容器の中にウランを収納して貯蔵棚に戻すというところは、概ね5分～10分で確実に行えるというふうに判断してございます。

○大音チーム員 そうしますと、先ほどの、いわゆるナウキャストとか、竜巻の雷注意報とかいろいろございますけれども、そういったものを含めると、64ページで書いてあるように、警戒レベル1、警戒レベル2でこれを入れると、基本的には1時間以内ぐらいで全部足すとなるというような考えでよろしいですかね。そういうものをちょっと確認したいと思います。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

基本的には、64ページの表のほうに、一番左側のところに注意喚起、レベル1、レベル2、

そこで期待される猶予の時間等を示してございます。この範囲内で、作業は全部完了できるというふうに考えてございます。

○大音チーム員 それではもう1点、最後なんですけれども。こういった場合の、現在の資料の中では、今説明されたものはないので、後日、そういったところについては今後確認していく必要はあると思います。

その際、必要なのが、いわゆる事業者としてこの作業を、どのような形で今、担保するのかというのが、非常に重要だと思っているんです。今は、そういうものについてはどのようにお考えですか。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

基本的に、その事業許可の中で、安全対策としてハード、そしてソフトと、二つの両面がございすけれども、基本的には後段規制であります設計工事認可のほうでハードのほうは担保すると。

今、御説明しましたソフトの部分、こちらについては、基本的には保安規定のほうできちんと明確化して担保していきたいというふうに考えてございます。

○大音チーム員 わかりました。

じゃあ、そういったソフトについては保安規定で確認する。多分、あと追加で、そこで反映していつてもらいたいの、多分訓練といったものも、これをどのような形で、実際にこれが使えるものか、使えないものかといったものが非常に重要になると思いますので、そういったことについても、いわゆる保安規定、あるいは何らかの形で反映すべきだということが必要だと思いますので、それについても後日、説明いただくということをお願いします。

○三菱原子燃料（山川副部長） 承知しました。

○田中知委員 規制庁から、何かありますか。

はい。

○竹本チーム員 すみません。審査チームの竹本です。

ソフト対応で続きなんですけれども、64ページで、警戒レベル1と警戒レベル2で、こちら、降水のナウキャストですか。こちらの30kmの距離と20kmの距離で、それぞれ対応を分けていらっしゃるんですけれども、何かお考えがあって、この警戒レベル1と2を分けられているんですか。ちょっとその辺の説明をお願いします。

○三菱原子燃料（鈴木主査） 三菱原子燃料の鈴木でございます。

まず、警戒レベル1につきましては、この表に記載がありますように、ナウキャストにつきましては発生確度1というものを採用してございます。警戒レベル2につきましては、発生確度2というものを採用してございます。

これは、それぞれ発生確度1、2というものは、1のほうが補足率が高い。ただし、2というものは比較的大きな竜巻に対応しているものと考えてございます。広くとるためには、警戒レベル1というところでナウキャストの1を採用すると。大きな竜巻もF3レベルのものが本当に来るといときには、警戒レベル2というものが対応しているものと考えてございます。

監視範囲につきましては、猶予時間、警戒レベル1は30分というのを目安というふうにとっております。警戒レベル2というのは20分というのをとっております。こういった時間を確保するには、そういった監視範囲で発生するものを監視する必要があるということで、監視範囲のところを変更してございます。

以上でございます。

○竹本チーム員 ありがとうございます。

○田中知委員 はい。

○小川チーム員 チーム員の小川なんですけど、今のちょっと関連で、表1、64ページ、これは特に御社の施設の特徴であるところの、UF₆を正圧で取り扱っている系統、転換工程ってありますよね。今のお話からすると、やはりそういったUF₆を取り扱っている工程、化学毒といったものを考慮しなければいけないということになってくると、もう少し前広の段階で、そういったものに対して対応、すなわち、運転停止というのは今、レベル2というところで設定をされているんですけど、むしろレベル1でやるところの対応というふうにも考えられるんですが、その辺、どういうふうに整理されているんでしょうか。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

まず、竜巻の防護に関しましては、基本、なるべくハードで担保するというところで考えてございますけれども、確かに転換工場は屋根がF3竜巻で損傷する可能性がある。では、設備はどうやって担保するのかというところですが、まず、UF₆を取り扱う設備は、ある特定の部屋に全部集約して設置しますと。さらには、その外側に防護カバーという形で、六フッ化ウランのガスを正圧で取り扱うとき、全体を覆うような形でカバーを設けると。そのカバー自体に、その竜巻の風が作用しても壊れない設計とするというところで、手厚く防護をしているというふうと考えてございます。

確かに、六フッ化ウランが漏れたとき等を考えますと、影響が大きいということですので、ソフト対策としても念のため、こちらの停止作業を行うというふうに考えてございます。

○小川チーム員 それは十分理解しているつもりだし、現状確認で対処したものよりも、設備的にもさらに品質というかクオリティを向上させたものを設置するという認識は持っています。

ただ、これをソフトとして考えたときに、さはさりながら、やはり、そういった化学毒というものを考慮しなきゃいけないというような特殊性を持っているのであれば、そういったことに対して、たかだかという言い方をしたら変ですけど、15分というその時間的なものも含めて、その辺のところは設備対応だからいいというふうに整理をしてしまうのか、あるいは、そういったものが情報としてとられれば、前広にもっと対処するのかということについては、もう少し何か考慮があってもいいのかなというふうに考えているところなんですけど、その辺のところは、やっぱり設備対応というふうなところがメインだというふうな、今の設計上の観点ということですかね。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

確かにいろいろおっしゃられることは理解するんですけども、まずは設備できちんと守ると。それを補う形でソフトで対応すると。この二つの組み合わせで、きちんと安全を担保していきたいというふうに考えてございます。

○小川チーム員 いずれにしても、これは設計基準の話で、むしろ化学毒の話は、二十二条の重大事故に至るおそれのある事故、これはウラン、粉系のものですので、重大事故に至るおそれのある事象に対する対処といったようなところとの関係もあると思いますので、その辺を含めて整理というのにも必要かなというふうに考えますので、その辺、御検討いただければというふうに思います。

○三菱原子燃料（山川副部長） 承知いたしました。

○田中知委員 あと。はい。

○池永チーム員 チーム員の池永ですけども。

ページ、5ページなんですけれども、4-1のところでF1の対象なんですけど、加工施設の全ての建物と書いてございますよね。これに関して、ページ75の表で、各建物のF1竜巻に対する防護設計概要ですか、この表があります。この表の左側の建屋の名称を見ているんですけど、通信連絡施設とか、それから放管とか、何かその辺の言葉が見えないんですけど、

これも一応対象に入っているんですか。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

今、御指摘いただきました点、放管設備につきましては、2行目の成型工場の中に含まれているということを備考欄に示してございます。

F1竜巻の対象としまして、全ての加工施設というふうにお示ししましたけれども、それを具体的に書いたのは一番最後の19番のところに、発電機室と書いてございますけれども、これは直接ウランを取り扱う建屋ではないんですけれども、要は非常用発電機を収納する建屋、こちらにつきましても、きちんとF1竜巻に対して損傷しない設計とするということで考えてございます。

○池永チーム員 ごめんなさい。じゃあ、通信連絡関係は、いかがですか。通信とか連絡関係ですけど。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

通信連絡棟という名称はないんですけれども、基本的には放射線管理棟の中に、それらの機能を有してございます。

○池永チーム員 わかりました。ありがとうございました。

○田中知委員 あとよろしいですか。

はい。

○大音チーム員 すみません。規制庁の大音です。

今回のページ4、いわゆる75ページのところで、先ほどのF1竜巻で防護設計が必要といったところで、現状の建物では転換工場とか成型工場、組立工場は屋根はもたないということで、先ほどの説明で一番最後のところで、130ページ以降、いわゆるこの三つの例について、屋根の補強を行いますという説明がございましたね。

これなんですけど、これ、いきなり今日、説明を初めて受けたものですからわからないんですが、ここについての説明をしていただけますかね。いわゆる、もつとっているんですけれども、多分、必要なのは、どういう荷重条件を考慮されたのか。どういうふうにして、これを構造的にもつとされたのか。そこら辺の説明を、まずお願いします。

○三菱原子燃料（中山主管） 三菱原子燃料の中山です。

竜巻の荷重につきましては、2ページに示してございます、2ページの2.2の(1)の①、こちらに建物に対する荷重というふうに表示してございますけれども、この荷重に対して、 W_{T1} 、 W_{T2} という荷重ですね。それに対して、その壁、屋根の強度評価を行いまして、それ

で、壁、屋根がもつかどうか、そういう評価をして、強度的にもたないものについては補強を入れるということで、それぞれ130ページから転換、成型、組立工場の屋根について、強度の必要なところを示してございます。

具体的に申しますと、転換工場の屋根、130ページにございますけれども、これにつきましては、強度的に小梁の強度、こちらが若干もたないということで、小梁に断面性能を上げるためにH鋼なりフラットバーなりをあてがって、その断面性能を上げて強度を上げてあげようというような補強を考えております。

それから、成型工場のほうにつきましては、屋根を取りつけているピッチが、これが今、荒い状態で、そのピッチを細かくするために小梁を追加しまして、屋根の取り付け強度を上げてあげると。

それから、132ページには組立工場の補強を示してございますけれども、こちらについては屋根材、今、アルミの材料を使っていますけど、そちらを強度の高い鋼板製に変えると。それから、短辺方向の屋根の取付けピッチですね、こちらも荒いので細かくしてあげて強度を上げるというような補強法を考えています。

このほか、屋根、壁がF1で竜巻補強が必要なものがあるんですけども、強度補強。第1廃棄物倉庫から第3の廃棄物倉庫まで、この廃棄物倉庫と、あとは17番、18番に示しています、129ページですね。汚染機材保管倉庫というのがあるんですね。こちらにつきましては、ちょっとまだ強度設計のほうが終わっていませんで、こちらについては、別途御説明させていただきたいというふうに考えています。

○大音チーム員 わかりました。多分、重要なのは、こういうピッチ間隔をどうするかとか、小梁の径はどうするかといったものは、ある程度、設工認、後段規制ということになると思うんですけども、我々が重要なのは、ここではどういう荷重に対して、どのような、いわゆる基本的な構造を考えているのかといったところで、これの実現性があるかどうかと。今まで、かなり屋根は苦しい、苦しいと言われていましたので、いきなり、これで大丈夫ですと言われてもちょっとわからないというのがございます。

そういうことで、今、御質問をさせていただいたということなので、後日、こういったところについて、これは三つしか出てきませんので、それについても、ほかのものについても、そこらの基本的な構造、基本的な構造成立性といったものについては確認をする必要があると思いますので、必要な書類の提示をお願いします。

○三菱原子燃料（中山主管） 三菱原子燃料の中山です。

承知しました。

○田中知委員 規制庁から、あとありますか。よろしいですか。

何点か指摘等がありましたけれども、適切に対応してください。

また、この後、内容の詳細については、規制庁においてヒアリング等で確認し、新たな論点があれば審査会合で議論することといたします。

それでは、よろしければ、ここでまた5分休憩を挟んで、原子燃料工業の加工施設の審査を、その後、行いたいと思います。どうもありがとうございました。

(休憩 三菱原子燃料退室 原子燃料工業入室)

○田中知委員 それでは、審査会合を再開いたします。

次は、原子燃料工業に対する審査となります。説明につきましては、東海事業所、熊取事業所の順に続けて説明していただき、その後、質疑応答を両事業所をまとめて行いたいと思います。

それでは、東海事業所より説明をお願いいたします。

○原子燃料工業（伊藤執行役員） 原子燃料工業の伊藤でございます。本日の審査、よろしくをお願いいたします。

本日、三種類の資料を御用意しておりまして、資料3-1～3-3でございます。一つ目が、これまでの審査会合での御説明内容を簡単にまとめたもの。それから、二つ目、三つ目が、東海事業所、それから熊取事業所、それぞれの竜巻に対する安全設計についてまとめたものでございます。これら資料につきまして、品質・安全管理室の伊藤より、御説明いたします。

○原子燃料工業（伊藤品質・安全管理室長） 原燃工、品質・安全管理室の伊藤でございます。

東海事業所、熊取事業所、おのこの、竜巻の安全設計について説明させていただきますが、私のほうから、資料3-1に関連いたしまして、両所の共通事項に関しまして簡単に説明をさせていただきます。

原燃工は、8月5日の第138回の審査会合におきまして、竜巻に関するリスク評価をお示ししてございます。竜巻影響評価ガイドに基づきまして、年超過確率 10^{-5} 程度のF3竜巻の荷重を想定したリスク評価を示させていただいております。このリスク評価によりまして、竜巻が大きな事故の誘因にならないということをお示しさせていただきました。

本日は、この加工施設がリスクが小さいということをお示し踏まえまして、竜巻の発生頻度を

考慮して、安全設計用の竜巻荷重を改めて設定いたしまして、それに対する安全設計を説明させていただきます。

リスク評価で前提とした措置に加えまして、新たに設定した安全設計用の竜巻荷重に対する安全設計、これをあわせて、東海事業所、熊取事業所の順に説明させていただきます。

○原子燃料工業（瀬山参事） 原子燃料工業の瀬山です。

それでは、資料の3-2を使いまして、東海事業所における外部からの衝撃による損傷の防止について、御説明します。

まず、「はじめに」についてでございますが、こちらのほう、前回の審査会合と今回の審査会合との関係を示してございますが、こちらのほうは、先ほど伊藤のほうから説明があったので省略させていただきます。

次に、では、今回の説明について2節ですね。安全設計の考え方について説明します。まず、(1)に関しましてですが、前回の説明の結果として出てきた措置、すなわち固縛対策、飛来物防護対策、非密封の核燃料物質を容器に収納する対策等を、施設の安全設計に反映することといたします。

また、その上で、(2)でございますが、発生頻度を考慮し想定した竜巻に対し、当加工施設の安全機能を有する施設が安全機能を損なわない安全設計とするということを、今回の安全設計の方法といたしたいと思っております。よろしいでしょうか。

では次に、今回の安全設計において想定する竜巻の最大風速について、御説明します。設定に当たってのハザード曲線のつくり方ですね。こちらにつきましては、F3、F1、共通でございますが、評価ガイドに基づいたものです。前回と同様でございますが、具体的にはどういうことかといいますと、ポチに、以下にございますが、竜巻検討地域に関しましては、福島県から沖縄県にかけての海岸線から海側5km、陸側5kmの範囲としてございます。また、竜巻のデータベースを整理するに当たっては、1961年～2013年までの53年間を対象といたしまして、気象庁のデータベースから収集しているものです。

このハザード曲線の詳細につきましては、添付1に示してございますが、今回の説明からは割愛させていただきます。ただし、その評価結果につきましては、26ページの図1-9に、最大風速のハザード曲線という形で示してございます。このハザード曲線に基づき、それぞれのリスク評価、あと今回の評価における竜巻の風速を設定いたします。

前回の場合ですと、 10^{-5} に相当する風速ということで、こちらに保守性を見込みまして、竜巻の最大風速を92m/sとしてございますが、今回は前回のこれまでの説明でリスクが小

さいことが確認されてございますので、年超過確率 10^{-4} に相当する風速をハザード曲線から求め、それに対してさらに保守性を考慮して、最大風速を設定しております。

こちら、具体的にはF1の最大風速としてございまして、最大風速49m/sを設定して、こちらを今回の説明の検討に使用します。よろしいでしょうか。

それでは次に、今回の安全設計の対象施設について説明します。まず、核燃料物質、または核燃料物質等に汚染されたものを取り扱う設備・機器、及びそれらを収納する建物。こちらの考え方につきましては、前回と同様です。これに加えて、安全機能を有する施設を収納する建物として、機械棟といった設備を選んでございます。

次に、竜巻に対する安全設計について説明します。こちらのほう、F3、F1について、それぞれ記載されてございます。まず、F3に対しましては、基本的な考え方ですが、繰り返しになりますが、その事象によって公衆への影響がないような対策を施します。つまり、どういうことかといいますと、F3の竜巻の風荷重、飛来物による貫通に対して、核燃料物質等の施設外への飛散を防止する設計といたします。また、F1の竜巻につきましては、安全機能を有する設備を内蔵する建物が損傷を受けないような設計とします。つまり、風荷重に対して損傷しない設計であること、また、飛来物に対しては、防護ネット等を設置して、飛来物の貫通を防止する設計等々を処置としていたします。

なお、敷地内からの飛来物につきましては、ウォークダウンを行いまして、評価対象とする飛来物を選定してございます。こちらの具体的な選定につきましては、添付4に示してございますが、こちらの説明については省略いたします。ただし、具体的にはどういうことが書いているかといいますと、F1の竜巻について飛来物の選定を行った結果、今回、前回のF3の竜巻に対して飛来物はかなり飛ばなくなりますので、飛来物の代表としてはプレハブ小屋が代表として挙げられるというところが異なる点でございます。

それでは、ここから安全設計について示してございます。まず、東海の工場につきましては、前回と同様、工場の中を幾つかの区分に分けてございます。例えば区分Aであれば、第一種管理区域を内包する鉄筋コンクリート造の建物、区分Bであれば、第二種管理区域を内包する鉄骨造の建物等々の区分を行っております。

また、それぞれの個別の建物については、5ページに示しておりますとおり、それ以外の建物につきましては、ある建物に対して一つの区分をしているというところがございます。

その次、5ページの5.1.1節より、この安全設計の具体的な説明を以下に続けていますが、

これらは人的措置とまとめて表1に示すことといたしまして、まずは、こちらの基本的な考え方について御説明します。

次に、人的措置についてでございますが、こちらのほう、ページをめくっていただいて8ページ目、こちらのほう、人的措置について書いております。その目的は、5.2節にありますとおり、加工施設外への飛散を防止するときの措置をとるということで行います。また、その措置の前提につきましては、5.2.1以下の体制の整備の中で、前提条件といたします。まず、1項目めとしましては、夜間・休日を問わず、要員を2名以上確保して措置に必要な人員を確保するということ。また、(2)に書いてございますが、竜巻発生確度ナウキャストの発生確度ランク2が発令した時点で、措置の実施を決定するということ。あと、最後に(3)ですね。これらの人的措置を行うための技能の維持向上を図るために、教育・訓練を定期的に行うこと。これらを前提として挙げさせていただいております。

以降に、それ以降の具体的なものを書いてございますが、これも表1でまとめて説明したいと思います。ただし、その要求されるものとしたしましては、9ページの最初のほうに書いてございますが、基本的にはいずれの作業も30分以内に措置をとりまして、その後、作業員は速やかに退避することで安全を確保するというところを要求として挙げてございます。

それでは次に、表1のほう、具体的な安全設計のほうについて説明したいと思います。こちらのほう、ページとしたしましては11ページのほうに記載してございます。まず、この表の見方でございますが、こちらのほう、各区分ごと、区分A～Lまでにつきまして、その対策がどういう竜巻の規模に対して行うものかが示されております。ですので、欄としたしましては、区分、あと左から5番目に、防護対象がどういった竜巻の規模を対象としているか。その上で、どういった補強、安全設計を行っていくかというものが記載されております。

まず、こちらのほう、というわけですので、F3、F1、両方それぞれ記載されてございますが、まず、F3につきましては、こちらのほう、補強の内容自体は前回の審査会合で説明したものと同じでございます。ただし、こちらのほう、前回の具体的な安全設計、あと防護対策、あと人的措置について省いた部分がございますので、こちらについては今回の説明で補足させていただきたいと思います。

例えば、区分Aにつきまして、こちらのほう、RC造の構造ですが、こちらのほう区分Aは、ウランを非密封で扱う場合の部屋でございます。こちらのほう、F3の竜巻を考慮した場合、

公衆への影響を小さくするため、建物が損傷しないような対策を行います。具体的には、書いてございますとおり、防護ネットを張って飛来物に対する壁、屋根の損傷を防ぐといったもの。あと、ウランインベントリを低減するために、ウランの設備を撤去するというものがあります。こちらのほう、具体的にはどういったことを行うかというものは、こちらの添付6に書いてございます。具体的には85ページのほう、ちょっと飛んでしまいますが、85ページを御覧ください。すみません、まず、84ページを御覧ください。こちらのほうが、図2ということで、この工場に対してどういった対策を行うかというものを、一まとめで鳥瞰図という形で書いてございます。

こちらの詳細なものが、85ページのほうに書いてございます。例えば、先ほどの区分Aの防護対策につきましては、F3に対する防護対策を行うと。それ以下に、要求する仕様が書いてございまして、防護機能としましては、飛来物に対する貫通を防止するもの。想定飛来物としては、F3の貫通力の大きな鋼製材を対象としていると。飛来物の高さは10.7mということで、具体的な模式図のほうは下に書いてあるとおりです。壁、扉、該当する部屋の壁、扉を防護するために、防護ネットを設置して飛来物から守るといったものを模式図的に示してございます。

同様に、こちらのほう、区分A、二階建てでございますので、二階についても同様の設置をするというものが、表の右のほうに書いてあるというものです。こちらのほうは、二階の部屋の壁、扉を守るために、防護ネットを一階の天井の部分に設置するというものでございます。表1に戻っていただいて、これが防護ネットを設置するという具体的な例でございます。

続きまして、人的措置の例でございますが、続きまして、区分Bのほう、上から2番目を御覧ください。こちらのほう、S造でF3に対する対策が記載されてございますが、こちらのほう、区分Bは密封したウランを取り扱いますが、S造ですので風荷重等による損傷を受ける可能性がある。なので、ウランの飛散防止措置をとるといったところで、対策いたします。こちらのほう、人的措置になりますので、竜巻予報時に燃料棒及び集合体貯蔵施設に移動といった措置をとることになりますが、こちらのほう、具体的にどういった人的措置を行うかといったものは、99ページのほうに示してございます。

これまたちょっと飛んでしまって申し訳ないんですが、99ページ、98ページから始まっていますが、こちらのほう、意図といたしましては人的措置をとるに当たって、燃料を加工する全ての工程に対して、どういったタイミングで、どういった工程のときに、どうい

う措置をとるかというものを記載してございます。こちらのほう、区分Bについては、99ページの右の二つの項目が該当いたしまして、燃料棒を取り扱う場合になります。99ページについてはですね。

区分Bについては、燃料棒を取り扱う際に、燃料棒の溶接工程、燃料棒の運搬工程等々がございますが、それぞれの工程について、どういった人的措置を行うかということが記載されております。例えば、燃料棒を溶接する場合がありますと、30分以内に燃料棒の取り扱い作業、溶接作業を一旦停止いたしまして、設備内に燃料棒を固縛するといった対策を行います。

また、燃料棒を運搬する場合、こちらのほう、燃料棒を貯蔵庫に移動するという工程でございますが、こちらの場合、竜巻の接近のおそれがある場合は、運搬中の燃料棒を運搬先の設備まで運搬して、強固な燃料棒貯蔵庫の中に収納するといった、そういった対策をとると。こういった対策を、表の98ページ～101ページまで書いていくことで、それぞれ竜巻の損傷のおそれのある工程につきましては、ウランの飛散防止をするための対策をとっていくといったものを書いてございます。ここまでが、F3の対策に対する防護ネットの設置や人的措置といったものの具体的な対策です。

なお、F1につきましては、こちらのほうもちょっと例ではございますが、例えば区分Aですね。こちらのほう、区分AはRC造でありますので、基本的にF1の風荷重に対しては損傷を受けず、F1に対する対策は、F3に対する対策の中に包含されると。

区分Bにつきましては、こちらのほう、風荷重に対する影響を受けますので、上から3番目、区分BのS造、F1に対する対策につきましては、風荷重による屋根の損傷を防ぐため、屋根の補強を行うといったことを行います。こちらのほうも、具体的には、ページといたしましては88ページに記載しております。こちらのほうは、表の左側、区分Bについては風荷重に対する屋根の影響がありますので、そちらにつきましては屋根の補強を行うことで、屋根が耐えるような設計を行うといったことを行います。

また、区分Bにつきましては、飛来物の影響もございますので、こちらにつきましては、防護フェンスを設置することで飛来物、区分Bに飛来物が到達するということを防ぐことで、飛来物、風荷重に対する損傷を防止するということをとります。

こちらのほう、以下、同じような対策が続きます。結果的に、こういった対策を行うことで、F1の竜巻に対しては、竜巻に対してはその安全機能を有する施設を内装する建物、損壊ないように安全設計を行うことで、安全設計の機能の喪失を防いでいるということ、

安全設計としていたしております。

説明としては、以上でございます。

○原子燃料工業（藤原グループ長） 原子燃料工業の藤原でございます。

それでは、引き続きまして、熊取事業所における外部からの衝撃による損傷の防止というところで、竜巻について御説明させていただきます。

まず、2.の基本的な設計の考え方でございますが、こちらは、先ほど瀬山のほうが御説明させていただいた内容と同じでございますので、割愛させていただきます。

次に、安全設計において想定する竜巻の最大風速の設定でございますが、基本的には考え方ガイドに沿ってやっておりまして、今、説明させていただいた内容と一緒にございますが、設定条件とか最終的な結果が違いますので、そのところについて御説明させていただきます。

まず、竜巻最大風速のハザード曲線に用いる条件でございますが、熊取事業所の場合、気象条件の類似性、地域との類似性、こちらを考えまして、熊取事業所を中心とした半径180kmの大阪湾から瀬戸内、あと太平洋側の海岸の海側5km、陸側5kmの範囲を設定しております。

竜巻データにつきましては1961年から2012年6月の51.5年を対象として、気象庁のデータベースから収集しております。ハザード曲線を評価した結果、先日の審査会合のリスクの評価につきましては、 10^{-5} ということで、最大風速 V_{B2} は47m/sでございますが、地域検討の最大風速を考慮しまして保守的に92m/sということで設定しています。

今回、リスクの小さいことが確認されておりますので、年超過確率 10^{-4} をハザード曲線から求めますと、図1に示しておりますが、当事業所の場合30m/s以下となっております。これはF0相当になりますが、1ランク上げましてF1の最大風速49m/sで安全機能を損なわない安全設計を行います。

次、4.の安全設計の対象設備でございますが、こちらはガイドを参考としたF3の評価対象では、核燃料物質等を収納する六つの建物でございましたが、今回、核燃料物質を収納しておりませんが、安全機能を収納する建物、発電機・ポンプ棟も加えまして、F1竜巻に対して安全評価を実施しております。

安全設計でございますが、基本的な考え方、人的な考え方を含めまして、東海事業所と一緒にございますので、こちらにつきましては割愛させていただきますが、具体的な内容につきましては、10ページの表を用いて、こちらにまとめておりますので御説明させてい

たきます。

その前に、こちらで対象とすべき飛来物につきましては、55ページに飛来物の選定、添付のほうでまとめて御説明させていただいておりますが、F3のときは、ワゴン車、プレハブ、あと大型車両というものが対象としておりましたが、今回、F1でございますと、軽トラック、プレハブ、この二つが飛来するものとして、最終的な設計飛来物といたしましては、プレハブ小屋で設計しております。

それでは、10ページの表を用いて御説明させていただきますと、これ、表自体は建物と収納機器、あと壁の構造、それとF3、F1に対応するものとして、個別・共通、あと人的措置というふうな形でまとめさせていただいております。

まず、第2加工棟につきましては、共通のところで飛来物、これは大型車両につきましては防護柵。あと、建物の階層によって異なってきますが、このF3の竜巻によって、風荷重、あと飛来物、壁、屋根がもつものにつきましては、例えば1階、2階の部分でございますが、こちらにつきましては、扉のほうを風荷重、あと飛来物で損傷しないように防護をします。

3階につきましては、分析・開発で少量のウランを取り扱っておりますが、こちらにつきましては、少量と扱うところが限定とされておりますので、壁のほうが破損するおそれがございますが、貯蔵設備用の防護壁を設置すると。あと、1階～3階の吹抜け部につきましても、一部損傷するおそれがある部分につきましては、増し打ちを行うというところがございます。

一方、人的措置でございますが、4階が損傷のおそれがあるということで、こちらは排風機がございます。これにつきましては、人的措置といたしましては、破損を受けた場合はダンパーを閉止するというところがございます。あと、分析等につきましても、こちらは竜巻予報時に非密封ウランを収納して行います。あと、この影響が関係するところがございますが、1階部分も混合調整ですね、あと焼結炉、こちらにつきましても、設備を停止するというところを行います。

ちょっと前後いたしますが、敷地につきましては、飛来物は敷地に防護柵を設けるんですが、これは外からの飛来物でございますが、内のものにつきましては車両を退避するというところがございます。

あと、第1廃棄物貯蔵棟、その次の第3廃棄物貯蔵棟、基本的な考えは今の第2加工棟と一緒にございますが、一部、廃棄物の貯蔵置場のところで破損するおそれのある部分につ

きましては、廃棄物ドラム缶が飛散する、風荷重によって飛散することを防止するために固縛を。従前から行っておりますが、固縛を行うと。さらに、作業を行っているときにつきましては、警報時には、竜巻が来るおそれがある場合には固縛をし直すというところがございます。

次のページ、第5廃棄物貯蔵棟につきましては、これは新たに新設する建物でございますが、こちらにつきましても、壁、屋根、扉が損傷しないという、F1で損傷しないというように設計いたします。

次、第1加工棟につきましても、これは骨組みがS造でございます、壁、RC、屋根は瓦葺きの建物でございますが、こちらF3では損傷するおそれがあるということでございますが、F1につきましては、こちらは56ページに建物の健全性というものを示した資料がございますが、F3ではもたないところございましたが、F1ではもちますので、あとは扉は損傷しない設計とすると。ここは誤記がございまして申し訳ございませんが、屋根及び扉となっておりますが、屋根のほうはF1で損傷しないということを確認しております。

次、第1-3貯蔵棟、こちらにつきましても前回御説明させていただきましたが、建物が非常に小さいものでございますので、飛来物を考慮しました風荷重では、破損、倒壊のおそれがありますので、壁の増し打ちをしますが。あと、もともとこれは第二種でございます、扉につきましてはF1で十分もつということで設計したいと考えております。

あと、発電機・ポンプ棟でございますが、こちらにつきましてはF1で扉。建物、屋根はもつということを確認しておりますので、扉の損傷のないことを設計したいと思っております。

以上の対策、それと、その具体的な記載、図につきましては、68ページ以降の添付7で記載しておりますが、この68ページにつきましては、前回御説明させていただきましたF3での防護柵になってございます。68ページから図を示させていただいておりますが、扉につきましてもいろいろな形状がございますので、場所等によって、こちら、図で示させていただいておりますが、飛来物の対策を設置すると。

70ページ、こちらの右のほう、一部使わないような扉につきましては、もう閉止してしまふというところがございます。

少し飛びますが、73ページに、扉の防護柵、壁荷重にだけもたせるような扉につきましては、図で示しておりますが、この留め具を追加するなりして、これは大気圧の低下量と扉の大きさによって個数等は変わってきますが、それぞれF3、F1に対してもたせるような

扉に補強するというところでございます。

以上の対策で、安全機能を損なわず第九条に適合させるという設計で対応したいと考えております。

以上でございます。

○田中知委員 どうもありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等がありましたらお願いいたします。

はい。

○竹本チーム員 審査チームの竹本です。

まず、東海事業所の説明資料の中で、人的措置の話。今回、直に人的措置をしないといけないという、その作業員の作業については御記載いただいているんですけども、特にこちらのソフト対応、人的措置については実現性がなければハード対策をしなければならぬというのもありまして、どうしてもその実現性について、多少なりともちょっと確認する必要があるのかなと。

ただ、残念ながら今回御説明いただいた内容の中と、この説明資料の中には、こちらの実現するに当たって、それぞれ事前にいろいろ準備する話であったりとか、そういった一連の中で担保される話ですので、その一連の流れのものについては、後日整理をした上で御提示いただければと思います。

今回なんですが、例えばでちょっと御説明をいただければと思うんですけども、区分Bにおいて、燃料棒と集合体ですか。11ページの資料に表になっているので、こちらのほうが見やすいかなと思うんですけども。こちらのほうで、貯蔵設備に移動の人的措置と、設備に固定の人的措置があるんですけども、まず、こちらの人的措置にかかる対応とかですか。今、9ページのところには簡単に記載されているだけで、もう少し具体的なところも踏まえて、人数何人の体制でやっているであったりとか、この28本というのが最大取扱量の話をしているのか、そういった部分もちょっと踏まえた上で簡単に説明をお願いいたします。

○原子燃料工業（植木グループ長） 原子燃料工業の植木でございます。

人的措置についてですけども、細かくは添付7、98ページからの表のほうに書いてございますので、そちらのほうを御覧ください。

区分Bにつきましては、99ページと100ページのところに記載してございます。99ページ

の後ろの二つですね。燃料棒溶接、運搬。それと、100ページのところの燃料棒検査から集合体の貯蔵まで、100ページの表、丸々一つが区分Bと、その周りの施設のものになってございます。

基本的には、我々の施設で工程を作業しているときは、その場には作業員が必ずいるということでございます。なので、退避の措置、あるいは固縛の措置というのは、そこにいる作業員が対応するというところでございます。土曜、日曜も休日も同じように、夜間もですけども、作業する場合は作業員が必ずおりますので、その作業員が対応します。

燃料棒の施設ですね。99ページの棒の溶接という工程につきましては、その場で棒28本を固縛用ベルトで固縛すると書いていますが、28本という単位は、我々の施設で燃料棒を取り扱っている単位、要は、我々の中では収納トレーと呼んでいますけれども、そこに28本単位で燃料棒を収納してございます。その容器で必ず燃料棒の関係の施設というのは取扱いますので、その容器単位で28本。その容器で使っている28本を、設備のほうと一緒に固縛するというような対策になりますので、28本を固縛すると。その設備にある28本を固縛するので、時間のほうも15分～30分ぐらいで可能というところでございます。

一方、集合体につきましては、次のページの、例えば一番後ろのところは集合体貯蔵なんですけれども、集合体運搬工程と同じ、100ページのところの一番右端が集合体貯蔵工程なんですけれども、集合体運搬工程、その二つ前のところがございますが集合体運搬工程というところがございます。そこと同じなんです、こちらで説明したいと思います。

集合体につきましては、1体、我々の施設でクレーンを使って運びますので、基本は1体単位で運びます。燃料集合体1体を、仕掛かり中のものというのは、その1体をそのまま貯蔵施設に入れて固縛すると。固縛といいましても、集合体貯蔵施設そのものは燃料棒を止めるストッパーがついてございますので、特に固縛するというソフト処置をするわけではなくて、集合体を納める設備に入れて、そのストッパーをちゃんと止めるという措置で固定をするというふうになってございます。

それが、集合体貯蔵施設でございます。

一方、集合体を地下式の集合体というのを、我々、貯蔵庫というものを持っていますので、そちらのほうは燃料棒を固定するというよりは、集合体をそのまま地下の収納庫に入れて蓋をするというような処置になります。そちらのほうの処置と二種類あるというところなんです。

ちょうど後ろから三つ目の集合体運搬のところの上の一つポチが、設備内に収納して固

定する。下のポチが、集合体貯蔵庫、地下のほうに入れて蓋を閉じるというものでございます。こちらのほうも、常に作業員がついてございますので、作業のほうは15分～30分ぐらいでできるというところでございます。

以上でございます。

○竹本チーム員 ありがとうございます。

では、この今御説明いただいた表の一番下に、*1で書かれているとおりで、ナウキャストの状態によって、これが始まりますという前に、やはり準備のものがあるかと思うんですね。構内の放送を受けて作業員がこういうことをしますとか、そういった内容が、この表の中では主語が省かれてしまったりとか、もう少し説明がないと、実現性については確認がしづらいところもございますので、今、御説明いただいたような内容プラス、そういった内容を整理した上で、後日、資料をもう一度御提示いただければと思います。

○原子燃料工業（植木グループ長） 承知いたしました。

○田中知委員 あとありますか。

はい。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です。

初めに、熊取と東海の資料を比べたときに、マスキングされている箇所が統一がとれていないところがあるんですけども、熊取の資料で、57ページの保有水平耐力のところはマスキングされているんですけども、東海はされていないと。その他のところも含めて何カ所か統一がとれていないところがあるので、ちょっとここら辺を精査していただいて、出すべきものは出す。

例えば、保有水平耐力なんかは、既存で提示されているもので計算できるものであれば、マスキングする必要はないということもあるでしょうし。なので、ちょっと精査していただいて、適切なものを提示いただくようにお願いします。

○原子燃料工業（伊藤品質・安全管理室長） 原子燃料工業の伊藤でございます。

御指摘の点、承知いたしました。

ただ、資料のつくり方といたしまして、東海事業所のほうは竜巻防護の区分をすることによって、建物と部屋名の関係がございまして、マスキングの考え方が多少違う点もございますので、精査した上で、改めてそのマスキングの箇所というのは検討したいというふうに考えます。

○原子燃料工業（藤原グループ長） 原子燃料工業の藤原でございます。

ただいまのマスクングの件ですね、冒頭でお伝えするところを失念しておりまして申し訳ございませんが、今の全体的なところは、またもう少しすり合わせたいと思っておりますが、御指摘の57ページの保有水平耐力のところは、ちょっと若干、本来必要以上にしてしまっているところもございますので、こちらにつきましては開示したものを改めて提示させていただきたいと考えております。

○小澤チーム員　じゃあ、よろしく願いいたします。

続いて、東海の資料の57ページ、飛来物に関して。熊取についても同じ質問をしますが、3ポツのところ、「東海事業所は高台に位置するため、飛翔高さと同水平距離の大きな物体が選定対象となる。」というふうに書かれていて、ここの選定されたところの表なんかを見ても、根拠というか判断基準、どれくらいの高さ以上のものだとか、水平距離以上のものだとかというのが、ちょっと記載がないものですから、ここのところの御説明をいただけますでしょうか。

熊取については、表の中に7mという記載があって、それ以上のところが選定されているのかなというふうに思われるんですけども、ちょっとそここのところも含めて御説明をお願いします。

○原子燃料工業（瀬山参事）　原子燃料工業の瀬山でございます。

まず、東海の飛散距離と飛散高さの基準につきましてでございますが、こちらのほう、敷地外からの飛散というものを考えた場合、当加工工場から飛散の可能性のあるもので、敷地外に最も近いものというのは、約50mでございます。そういったところを受けまして、この50mを越えて100m相当の飛散距離がある場合は、それを典型的な飛散飛来物として考えてございます。

また、こちらのほう、東海事業所、2、3m、ほかのところより高いところではございますが、それに対してさらに高いところ、飛散高さが5m程度を超えるような場合ですと、こちらは飛散高さの大きなものとして選んで、選定してございます。

以上です。

○原子燃料工業（藤原グループ長）　熊取事業所のほうでございますが、55ページに選定飛来物が書いております。それと、当事業所、事務所のあるところと、ちょっと今回の資料には記載がないんですが、事務所側と加工施設のある側に、7mの差がございます。評価上、飛び上がりの速度等は一緒になってございますが、7mの差がある分、飛距離の伸びが低い側に行くときは長くなると。

例えば、プレハブ小屋でございますと、これは同じ0mの、初期の位置と着地のところが同じ高さであれば、大体38mぐらいの最大飛距離になりますが、低い分、その分20mほど伸びて57mになるというところで、その飛距離の伸び上がり分を、この高さで考慮してやっております。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です。

判断根拠というか判定の、その選定についてはわかりましたので、根拠というものを記載しておいていただければと思います。

続けて、東海の資料ですけれども、5ページの下のほう、(4)のところに「ウランインベントリを減らすために、粉末調整室内の全ての設備を撤去する。」というふうに記載があるんですけれども、あわせて、その次のページにも、一番上のところ、「ウランインベントリを減らすために、組立室内に設置している燃料棒保管棚を撤去する。」とあります。ちょっと、ここら辺の考え方を御説明いただきたいんですけれども。申請書には、このような設備を撤去するというような記載はございませんので、途中で考え方が変わったのか、そのようなことを御説明いただければと思います。

○原子燃料工業（植木グループ長） 原子燃料工業の植木でございます。

前回御説明した竜巻のリスク評価の際に、被ばくの評価等をしてございます。その際にウランインベントリの大きな施設を撤去して、安全上、被ばくの評価を下げるという処置を対策にしております。

その粉末調整室の設備と、あとは燃料棒の貯蔵棚というところを撤去すると。現申請の段階では、撤去というのはなかったもので、補正申請の中で撤去を明確にして補正したいと思っております。

以上でございます。

○小澤チーム員 わかりました。そういうことであれば、補正申請のほうで、きちんと記載していただければと思います。

○池永チーム員 チーム員の池永ですが、簡単なことで質問させていただきます。

11ページの表の1の上のほうなんですけど、区分Aのところ、屋根の貫通を防ぐ防護ネット、ここだけ出ているんですよね。これ、ちょっとここだけ出ているんで興味があって、85ページに概念図というかポンチ絵がございます。これの右側のほうを見たら、屋根の上に何もありませんけど、これは、横にある壁とか、扉用の防護ネットで兼用するんですか。それとも別箇に置くんでしょうか。

○原子燃料工業（植木グループ長） 原子燃料工業の植木でございます。

屋根の貫通のための防護ネットというのは、区分Aのところをつないでいるエキスパンションの部分ですね、そちらのところの防護というところで記載してございますが、この部分のほうは、別途構造を変更しまして、前回の審査会合の冒頭でエキスパンションの対策について御説明をしてございますが、構造を変えて、そういった竜巻防護のネットとかを、あまりF3に対して、そういった竜巻防護ネットで防ぐというよりは、構造で変更するというようなことにしたいということで、前回、回答した内容の中に含まれたものでございます。

○池永チーム員 すみません。表1のほう、少し書き方をわかるようにしてほしいと思います。

以上です。

○原子燃料工業（植木グループ長） 承知いたしました。

○田中知委員 あと、規制庁からありますか。

どうぞ。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

先ほどちょっと申し上げたソフト対応の件は、東海事業所だけではなくて、熊取事業所も同様に修正をお願いします。

あと、熊取事業所の資料の中で、これは前回の会合でもちょっと確認をしていたんですが、資料の10ページで、第2加工棟の3階、飛来物で貯蔵設備用の防護壁を設置するという話。こちら、添付の7で68ページですか。この68ページのところは、前回の会合でもお示しいただいていて、恐らく資料保管棚のことを指しているのではないのかなということだったんですが、前回と全くちょっと変わっていないというのと、あと、こちら、防護壁と言っているんですけども、ちょっと点線になっている、このところの構造について、その後、69ページ以降でどれに該当するのかという、ちょっとこの説明をお願いできませんか。基本構造であったりとか、位置、構造とか、仕様とかですか。お願いします。

○原子燃料工業（藤原グループ長） 原子燃料工業の藤原でございます。

申し訳ございません。この部分については、ちょっと具体的な図は示すことができていないんですが、建物内に、貫通厚さが二十数センチになってございますので、それに耐え得るということで、例えば69ページのこういう防護壁、これは扉でございますが、このような形状のものを、資料保管棚の周囲に設置するというふうに考えております。

以上でございます。

○竹本チーム員 やっぱり、前回の会合でも指摘した内容ですので、きちんと反映していただきたいというのと、今回も、結局明示できていないところがございますので、こちらについては後日、しっかりとした図をもって、資料をもって御説明いただきたいと思えます。

以上です。

○原子燃料工業（藤原グループ長） 原子燃料工業、藤原でございます。

承知いたしました。

○田中知委員 あと、規制庁からありますか。

はい。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

熊取事業所の資料について、1点確認させてください。ページの59ページに、添表の5-2ということで、各建物の屋根の耐力とF1荷重との比較評価というのがあります。そこで、下のほうに、第1加工棟の東側というのがある、ここでは多分、判定が○とか×というのを言いたいのではないかと思っているんですが、この加工棟の東側というのは、よくわからないんですが、表現が何を言っているのかが解釈できないということですね。

要は、屋根は安全機能を有する施設ではないというのがあって、これは大体、屋根はあるのかなのか。あれば、もつのかもたないのか。これは何を言っているのかというのを、まず、説明いただきたいと思えます。

○原子燃料工業（藤原グループ長） 原子燃料工業の藤原でございます。

今、御指摘の点ですが、ちょっと記載が不十分で申し訳ございません。この第1加工棟、東側というのは、核燃料物質等の貯蔵とか保管に使ってなくて、周辺監視区域でございまして、一般の倉庫になってございます。ここにつきましては、屋根も、この西側に比べると弱くて、実態としてはもたないというところでございます。

少し補強のほうも厳しいという状況でございますが、安全機能を収納してございませぬので、屋根については損傷がある状態になってしまうのが現状でございます。

以上でございます。

○大音チーム員 よろしいですか。ということは、何でお聞きしているかということ、まず、4ページと7ページのところで、安全設計の対象施設というのは第1加工棟は、いわゆるこういう核燃料物質を持っているので、収納しているのが対象施設ですよというのが書かれ

ていると。7ページのところでも、そういう第1加工棟については、核燃料物質を持っていると。

そういったことを前提とした場合、第1加工棟の東側と西側というのは、それぞれ独立しているのか、独立していないのか。そういうのが前提でないと、これが一緒だと、当然のことながら、下位の物が壊れたとき、上位の物に対して影響は当然あるわけですね。そこらの関係は、どうなっているのか、じゃあ、御説明願います。

○原子燃料工業（藤原グループ長） 原子燃料工業、藤原でございます。

今、御指摘の点ですが、西側と東側、それぞれ、壁と、あと建物も違っておりますので、例えば屋根が吹き飛んだからといたしましても、この屋根自体は数ミリ、1mm程度の屋根でございますので、その部分が飛んでも西側のほうには影響を及ぼさないとは考えております。

以上です。

○大音チーム員 ということは、ここの7ページや4ページのところの、いわゆる設計に対する考え方というのを明確にしておかないと、今みたいな説明、いわゆる説明ができないということになっちゃうわけです。

だから、ここは明確にする必要があると思いますので、ここはどういう構造になっているのか。東側、西側、建屋がどういう構造になっているのか。当然、このときには、建屋の耐震設計もやっていると思いますので、それがどうなっていたかというところでも、いわゆるバックフィットになっちゃうわけですね。

ただ、それについては重要なことになりますので、ここについては、後日、しっかりとした説明をお願いします。

○小川チーム員 もう少し形式的なことを申し上げますとね、要するに、許可の対象って、施設の位置、構造及び設備なんですよ。

今おっしゃっている、この東側というものは、いわゆる加工施設というものとは別に、資材等を置いているものであるとすれば、それをきちんと分ければいい話なんですよ。

なので、そういったことを含めて、その位置づけであるものはどういうものか。また、それに関連するものとすれば、今、御指摘をさせていただいたような形での整理も必要になってくると思うので、そういうところを、きちんと整理をもう一度して、説明をいただければと思います。

○原子燃料工業（藤原グループ長） 原子燃料工業、藤原でございます。

今の御指摘も踏まえて説明と、あと、その位置づけ、そちらのほうにつきましても整理して、後日、御説明させていただきたいと思います。

○田中知委員 よろしいですか。今の関連のところ。

何か前のほうで第1加工棟ということがいろいろあって、後半になってくると、西棟、東棟とかが出てきて、その辺をもうちょっと整理してからやったほうがいいのかと思います。

あといかがですか。

はい。

○片岡チーム長補佐 原子燃料工業におかれましては、これまで各外的事象が大きな事故の誘因にならないということについて、各審査会合の場で御説明いただいておりますけれども、今日もそうでしたけれども、確認事項といいますか、宿題になる事項がたくさんあって、現在も確認中のものがあるというふうに認識しております。

次回以降の審査会合で、外的事象としては最後になります、外部火災への影響評価について御説明いただくことになると思いますけれども、それまでには確認事項を消化できるように計画的な準備をお願いしたいと思います。

それから、今日の議論の中でもありましたけど、熊取事業所と東海事業所と二つあるわけですけれども、共通部分は共通ということで御説明いただければと思いますし、違う部分は、どうして、どのように違うのかということを確認に御説明いただきたいと思いますし、あと、マスキングの考え方も両事業所で共通のものにしていただければというふうに思いますので、その点も含めて、今後よろしくお願いします。

○原子燃料工業（伊藤品質・安全管理室長） 原子燃料工業の伊藤でございます。

御指摘の点、まず、宿題を次回の審査会合までに取りまとめて御回答いたします。

また、東海、熊取、考え方の統一ですとか検討を整理して、検討を進めてまいります。

以上でございます。

○田中知委員 よろしく申し上げます。

また、本日説明があった内容については、規制庁においてヒアリング等で確認し、新たな論点があれば、審査会合の場で議論したいと思います。

本日の議題は以上でございますが、全体を通して何かございますか。よろしいでしょうか。

今後の予定等、何かありましたらお願いします。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です。

今後の予定についてですけれども、まず、今日は三者一緒に会合を開かせていただきました。引き続き、明日、GNF-Jと三菱原子燃料につきましては、審査会合を開催する予定でございます。

また、原子燃料工業におきましては、コメント回答だとか、今言われた外的事象の残っている外部火災であったりとかというのを精査していただいて、会合の調整がつき次第、また御連絡という形にするということにしたいと思っております。よろしく申し上げます。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、これもちまして、本日の新規制基準適合性についての審査会合は終了いたします。どうもありがとうございました。

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第144回

平成28年9月6日（火）

原子力規制委員会

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

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第144回 議事録

1. 日時

平成28年9月6日(火) 13:30～15:00

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室B、C

3. 出席者

担当委員

田中 知 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

青木 昌浩 新基準適合性審査チーム チーム長代理

片岡 洋 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

小川 明彦 新基準適合性審査チーム チーム員

小澤 隆寛 新基準適合性審査チーム チーム員

竹本 明弘 新基準適合性審査チーム チーム員

大音 明洋 新基準適合性審査チーム チーム員

池永 慶章 新基準適合性審査チーム チーム員

株式会社グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン

配川 勝正 執行役員 兼 環境安全部 部長

磯辺 裕介 環境安全部 担当部長

牧口 浩文 環境安全部 副部長

藤巻 真吾 施設安全技術部 シニアエンジニア

竹内 知輝 施設安全技術部 担当

三菱原子燃料株式会社

富永 康修 執行役員 安全・品質保証部 部長

山川 比登志 安全・品質保証部 副部長

寺山 弘通 安全・品質保証部 安全法務課 主査

中山 喜実男 生産管理部 主幹
鈴木 康隆 製造部 主査
大井 健司 生産管理部 設備技術課 主務

4. 議題

- (1) (株) グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの新規制基準に対する適合性について
- (2) 三菱原子燃料(株)の新規制基準に対する適合性について
- (3) その他

5. 配付資料

- 資料1-1 第136回審査会合におけるコメント回答(外部火災による損傷の防止)
【(株) グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン】
- 資料1-2 内的事象に対する設計について(溢水による損傷の防止) 【(株) グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン】
- 資料2 外的事象(外部火災)に対する安全設計及び影響評価【三菱原子燃料(株)】

6. 議事録

○田中知委員 それでは、定刻になりましたので、第144回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を開催いたします。

本日の議題は、一つ目はグローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン、そして二つ目が三菱原子燃料の加工施設の新規制基準に対する適合性についてであります。

両事業者とも、昨日の審査会合において、竜巻に対する安全設計について説明いただきました。グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンにつきましては、その前の審査会合において確認事項となった水素タンクの爆発に対する防護方針等について説明いただくとともに、それから内部溢水の影響評価について説明いただきたいと思います。また、三菱原子燃料につきましては、外部火災の影響評価について説明いただきたいと思います。

それでは、グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの審査に入ります。

まず、以前の審査会合において、外部火災への影響評価の説明をいただいた際、確認事項となった点について、資料の説明をお願いいたします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（配川執行役員） グローバル・ニュークリア・フュエルの配川でございます。本日も、昨日に引き続いて、審査をよろしくお願ひします。

先ほど御紹介がありましたように、本日は、外的事象、内的事象に対する設計についての中で、資料1-1で136回の審査会合における水素タンク関連の御質問がございましたので、まずそれから説明を始めます。

それでは、資料1-1で、弊社の藤巻より説明をいたします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（藤巻シニアエンジニア） グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン、藤巻です。

資料1-1に従いまして、コメントに対する回答を回答いたします。

まず、四角囲いでコメントのほうを書いておりますけれども、「外部火災による損傷の防止」において防護対象の外壁ですね、こちらの損傷判定値として50kPaを用いるに当たって、検証をすること、ということと、また、水素タンクの爆発に対して、どのように爆発を防ぐか、起きた場合にどのような防護をするかを含めて説明すること、ということについて御説明してまいります。

まずは、50kPaを用いるに当たっての検証結果ですけれども、(1)で、1ページ目に書いてございます。

新エネルギー・産業技術総合開発機構による「水素安全利用等技術開発」の一環として、水素爆発による爆風圧への応答の研究が実施されてございます。こちら、2ページ目以降につけてございますけれども、外壁の損傷に関わる箇所を抜き出して1ページ目に書いてございますが、その予備実験におきまして、①のところですが、最大150kPaの爆風圧では、コンクリートのひび割れも確認されず、ほぼ弾性状態であった、という結果が得られてございます。このことから、外壁の損傷判定値としては、それより低い50kPaというものを採用するというふうな考えでございます。

2ページ目以降に論文を転載してございますけれども、4ページ目の左下、赤くくくった表-4のところに、こちらの実験結果をまとめているというふうになってございます。

続きまして、2番目の御質問に対する回答ですね。こちらは6ページ目以降にまとめてございます。

水素タンクの爆発に対する防護につきましては、高圧ガス保安法等に準じて、こちらに書かれているような考え方で設計いたします。すなわち、①として、水素をまずは漏らさ

ないという考え方ですね。次は、水素が漏れた場合には、早期に検知し、拡大を防ぐ。3番目といたしまして、水素が漏れても留まらない。4番目として、漏れた水素に火が付かない。5番目が影響緩和的なものでございますけれども、万が一、爆発が発生したとしても周囲に影響を及ぼさない又は影響を軽減する、といったこととなります。6番目といたしまして、①～⑤までの維持管理といったもので対応してございます。

このうち、各種設計をそれぞれの項目に当てはめて記載してございますけれども、特に下線部ですね、こちらが新規制基準適合に当たって追加した事項でありまして、中ほどにあります。緊急遮断弁の設置につきましては、多重化とか、あと、流量が大きかった場合には遮断するための弁を設置するというのを対応してございます。

⑤の2段目ですけれども、それに加えて、離隔距離と貯蔵量に応じた障壁を設置するという考えで対応していきます。この離隔距離と貯蔵量に応じた障壁の設置の考え方を6ページ目にまとめてございますけれども、基本といたしましては、貯蔵量に応じた危険限界距離以上の離隔が取れない場合には、障壁を設置するというので、ほかの建物を防護するというのを原則といたします。

障壁の設計につきましてですけれども、こちらは、一般高圧ガス保安法に例示基準というのがございまして、それに準じまして、鉄筋コンクリート造りの外壁で、厚さ12cm以上かつ壁面の高さの1/30以上の厚さというもののコンクリート壁を採用いたします。これは、神奈川県で過去に実施された実験結果等によって、1t以上3t未満の可燃性ガスを貯蔵する容器置場に対して定められたものでして、實際上、基準上は、1t未満のものに対してはこのような障壁は不要とされていますけれども、当加工施設における1t未満の貯蔵に対して適用するというふうな考え方で万全を期したいというふうに考えてございます。

他方、水素を安全に発生させる市販の装置というのがございまして、これを導入することによって、敷地内での水素貯蔵量を大幅に削減して障壁不要とすることが代案として考えられております。このような案を採用する場合には、①～⑥に加えて、装置自身の緊急停止といったものを講じるというふうな考え方でございます。

このような考え方に従った設計について、現時点の例でございまして、表と、次ページの図に示しておりますが、本設計のいずれか一方を採用するというので対応したいというふうに考えてございます。すなわち、危険限界距離以上の離隔が取れない場合は障壁を設けると。そうでない場合は、危険限界距離を取れるように、水素発生装置等を用いて貯蔵量を低減するという考え方です。

8ページ目に、こういった設計例になるかということを示してございますけれども、左側が現行設計ということで、現時点では水素タンク6基ですね、こちらに水素を貯蔵するということで対応してございますけれども、障壁を設置する場合は高さが問題になってきますので、容量を減らしつつ、横置きにして障壁を設けるということで対応してまいります。水素発生装置を使用する場合には、このように水素の容量を削減して、コンパクトにまとめて離隔をとるといった考え方でございます。

以上になります。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等ありましたらお願いします。

はい。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

今、御説明いただきましたコメント案につきまして、確認がございます。

まず、(1)につきましては、前々回の会合において、石油化学コンビナートの防災アセスメント指針にある被害状況と圧力との関係から、50という数字ですか、kPaですね、をとってきていましたけれども、今回、それを、当時の指摘で、この50という数字について検証いただいて、その結果、ある程度の保守性のある数字であったというのが一つ。

ただ、今回、今、御説明の、この(2)までの流れを見ていますと、50kPaという基準をもって、被害を想定せずに、危険限界距離と離隔距離の関係から防護設計を行うことの可否を決めて行うというふうにした、ということで理解してよろしいでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（藤巻シニアエンジニア） グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの藤巻です。

御理解のとおりです。

○竹本チーム員 続きまして、コメント回答の(2)なんでございますけれども、今回、防護設計をするということで、水素タンクの防護設計案として二つありますと。今ちょっと御説明の中で、設計についてですか、表と図をもって御説明されたんですけども、そこでちょっと確認なんです。

まず、現存のものから、変更例の1ですか、障壁を置くというケースにつきましては、現存の水素タンクを減容するとありますけれども、確かに6本から2本になってはいるんですが、よくこの表を見ますと、1本当たりの容量は大きくなるということでございますね。

さらに、それを横倒しをして、周囲をコンクリートの壁で覆うと。一応、文面上でありますと、12cm以上ですか、の壁を用いて、さらに、図を見ますと、こちら、天井はないという形なのかなと。その説明の中ですと、爆発した場合の爆風は上に飛ばすということで、天井はそもそも設けない、屋根は設けないという形でしょうか、というのが1点。

対して、水素装置を採用する場合なんですけども、一時的に水素量をためるタンクはあるんですが、その量が少ないから特段の防護設計は要らないと。ただ、危険限界距離が、たしか、これ、18mだったはずなので、ちょっとこの位置がまだ、この表のほうからだと18mぎりぎりのような形にもちょっと読めてしまうので、こういったところは、実は位置が変わるのかというのを、もう少し補足して御説明をお願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（藤巻シニアエンジニア） グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン、藤巻でございます。

まず、変更例1に関する御質問で、障壁の上側には原則として屋根を設けず、爆風を上を逃がすのかという御質問に関しては、御理解のとおりです。

2番目の、変更例2の離隔の考え方ですけれども、危険限界距離が18mに対しまして、現存の水素貯蔵施設のところには、第1加工棟に対しまして18mの離隔の距離のところがございます。実際は、もう少しスペースが減りますので、なるべく、今の現存の位置に置きながら、なるべく離隔をとると。18mよりは多くとるという考え方で設置したいというふうに考えてございます。

○竹本チーム員 ありがとうございます。

でありますと、やっぱり今の話ですと、18mぎりぎりなのか、どれぐらい余裕があるのかというのは、このどちらかの方法をとってから、また詳細の御説明をいただけるのかなと思います。

さらに、補正申請に当たってなんですけども、こちら、一応、現存の既許可の状態から何がどう変わった、位置、構造であったりとか、基本仕様がどう変わったのかというのを御説明いただく形になりますので、今、この表と図で描いてある内容、屋根の話とかというのは、これ、全く説明がなかったものでございますので、どう変わるのかというのをちゃんと詳細書いてくださいというのが1点。

壁のほうは、防護設計の追加ということと、現存のタンクの位置を変えたりとか、ちょっと容量を変えたりというのはわかるんですけども、水素発生装置は全く新規の設計のものが出てきますので、もしこちらを御採用されるというのであれば、決まった時点で、よ

り詳細なものを、ちょっと情報としてこちらのほうに、資料をまとめた上で説明いただきたいと思います。よろしく願いいたします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（藤巻シニアエンジニア） グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン、藤巻でございます。

補正に当たってのコメント、承知いたしました。

○田中知委員 あと、規制庁のほうからありますか。

私のほうから。一個教えてください。

この水素発生装置というのは、大体、水素発生量というのはどのぐらいなんですか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（藤巻シニアエンジニア） グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン、藤巻でございます。

現状は、新規制基準適合以降に使用しようとしている水素の量といたしまして、1時間当たり、最大で20m³ぐらい必要としてございまして、それを賄える量の発生量の装置を考えてございます。

○田中知委員 よろしいですか、規制庁のほうから。はい。

それでは、次に、内部溢水の影響評価について説明をお願いいたします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（藤巻シニアエンジニア） グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン、藤巻でございます。

続きまして、資料1-2、溢水による損傷の防止ということで御説明してまいります。

「はじめに」に書いてございますけれども、新規制基準適合性の審査につきましては、2ページ目のような進め方で進めさせていただいておりまして、中ほどにあります溢水の損傷の防止について、こちらで御説明してまいります。

まず、3番目で、これからの御説明のフローになりますけれども、本資料では、内的事象の溢水について、設計の方針、影響評価を説明して、溢水に関して安全機能を損なわないことを示すということが目的でございます。

説明のフローですけれども、まずは溢水評価条件の設定を3章で御説明しまして、一番厳しい、地震に起因する溢水評価を4章で御説明します。続きまして、配管の破損とか、あとは火災時の放水による溢水というものを5章で説明しまして、6章でまとめるという形にいたしてございます。

続きまして、4ページ目に、「溢水に関する設計の方針」に記載してございますけれども、設置基準規則第十一条に基づきまして、ここに書いてあるような(1)～(3)の方針を満

足るように行ってまいります。

「上記の設計方針に加え」ということが書いてございますけれども、より高い水準で放射線被ばくのリスクを低減するために、原子力発電所のガイドを参考にしまして、全ての溢水源が共通要因によって破損して溢水するといった影響評価をして、安全機能を損なわないことを確認する、ということを行ってございます。

3章以降が溢水評価条件の設定でございまして、(1)が考慮する溢水でして、先ほど御説明したような三つですね、こちらを評価してございますけれども、まず4章で、影響の大きい③地震について御説明していくという形になってございます。

次が5ページ目で、防護対象の選定ですね。こちらですけれども、当然、溢水源があるかないかというのと、臨界防止とか閉じ込めの観点から防護対象を選定してまいります。

①が臨界防止の観点でございまして、当然ながら、核燃料物質を取り扱う全ての設備・機器を防護対象としまして、これら全てについて、最適減速状態でも未臨界になるように設計するというにいたしてございます。

②が閉じ込め機能の喪失防止の観点でございまして、こちら、我々の加工施設、非密封の核燃料物質を使用してございますので、これらを使用する設備・機器を防護対象としてございまして、非密封の核燃料物質が被水、没水しないようにということで影響評価を実施します。さらにでございまして、焼結炉ですとか給排気設備は相対的に重要な設備ですので、こういったものが溢水によって機能を喪失しないような観点でも評価を行います。

このような考え方で抽出した防護対象を、6ページ目の表にまとめてございますけれども、網かけの部分が防護対象になってきてございます。

次が、溢水源の設定ですね。こちらが7ページ目に書いてございます。

7ページ目の(3)の2段落目でございまして、第1加工棟及び第2加工棟において、水を内包している全ての設備・機器及び配管が耐震重要度によらず共通要因により破損し、溢水源となるということを想定してございます。

加えてでございまして、ちょっとページが飛びまして、9ページ目になってございますが、下のほうにポンチ絵が描いてございまして、弊社の設備ですと、一旦建物の上に置いた高架水槽に水を揚げて、設備に水を供給するということを行ってございます。

こちらですけれども、一番上の表の(a)のところの項目に書いてございますけれども、

通常時は自動給水ですけれども、大地震時には給水ポンプを自動停止するというような機能を設けます。ただ、評価で、さらに保守的に、自動停止しなくて、給水ポンプを手動で停止しなければならないという場合も考えまして、手動停止にかかる時間の間、水が上に乗って溢水となるということまで評価してございます。

高架水槽を介さないで設備に給水する場合も同様ということで、(b)に記載してございます。

(c)が、高架水槽から、今度、配管を通じて設備への給水ですけれども、これは設計としては、遮断弁により自動遮断するという考え方でございますけれども、保守的に、遮断されないものとして溢水量に考慮するという評価を行ってございます。

最後が、焼結炉の冷却水配管で、(d)と書いてございますけれども、こちらは、耐震重要度分類としては1類なんですけれども、これも破損するという考え方で評価してございます。

手動で停止する間、どれぐらい時間がかかるというのは、簡単に表3-4にガイドに従ったものをまとめてございまして、15分かかるといような考え方で設定してございます。

以上をまとめた表が、ちょっと戻りますけれども、8ページ目、表3-2に書いてございまして、第1加工棟、第2加工棟の全ての水を保有する機器について、ここに書いてあるような溢水量を考慮しました。「うち」と書いてありますのが、上から、高架水槽からだけではなくて、ポンプを止めずに給水して溢水してしまったという量の内訳でございまして。

次が、溢水防護区画の設定ですね。こちらになります。それが11ページ目ですね。

まずは、考え方を書いてございますけれども、第1種管理区域、非密封のウランを扱う区域ですけれども、こちらの区画につきましては、設備・機器の没水、被水の観点での防護を設置するとともに、区画内で漏れた溢水が第1種管理区域外に流出しないようなことについても、閉じ込めの観点から防止するという考え方で区画を設定してございます。

他方、非管理区域でございましてけれども、こちらは、閉じ込めるべき核燃料物質が存在しないので、外部への流出も考慮して、よりフレキシブルに没水を防止するというふうな考え方でございます。

設定しました溢水防護区画ですね、こちらは12ページ目にまとめてございます。このような防護区画に設定してございまして、中ほどに区画の没水許容高さというのが書いてございますけれども、これは、非密封ウランを使う設備であれば、非密封ウランが没水しないようにといった考えで求めた高さ。電気機器設備であれば、ショートして停止しないよ

うにというふうな考え方で求めた高さでございまして、それぞれの区画で一番低いものというものを、区画で許容される没水許容高さとして求めてございます。

さらにでございますけれども、一番右端の溢水源で、「有り」のところに*がついているところにつきましては、蒸気配管がございまして、蒸気配管が破断して蒸気が漏れた場合の影響を評価するという事で評価してございます。

続きまして、溢水経路の設定が13ページ目に書いてございましてけれども、基本的には、水が漏れた場合に入ってくるものは多く、出ていくものは少なくという考え方で評価してございます。

加工施設の特徴を踏まえて、幾つか特徴的なところがございまして、そちらを中心に御説明していきます。

(a)が、まず自分の区画で水が漏れた場合ですけれども、そういった場合、①の床ドレンとかは外に漏れていかないというような設定をします。②の床面に穴があいていても漏れていきませんというような考え方でございます。「ただし」として書いてございましてけれども、ここに書いてあるような第1-1フィルタ室ですとか、第1-1空調機室、第1-2空調機室といったところにつきましては、逆に、階段がございまして、それを活用して下の階に流すということで没水を防ぐというような対策を考えまして、溢水経路の設定としてございます。当然ながら、第1種から第1種、非管理区域から非管理区域に水を流すという考え方でございます。

③が壁の貫通部です。これも基本的には考慮しないんですけれども、一部、他の部屋を防護する、より重要な他の部屋を防護する目的で、壁貫通部を設けているところがございまして、そこは考慮するというふうに設定しております。

④が扉でございまして、我々の施設で使用されている扉につきましては、水密性を有さない、かつノンエアタイト仕様の扉ということでございまして、溢水の流入出は考慮するという考え方でございます。ただし、第1種管理区域から外には水を漏らさないという考え方でございまして、そこには障壁を設けるということにしております。

最後、排水設備が14ページ目の⑤でございまして、排水設備は当然考慮しませんが、一部、床面が低いエリアがございまして、そういったところは考慮してございます。逆に、水が入ってくるほうは逆に入ってくるというような設定で(b)を設定しているということになります。

これらの溢水条件の設定を、少しポンチ絵的に説明してございまして、添付の6にち

よっと飛びますが、46ページ目になってございます。

こちら、上のほうが第1加工棟の2階でして、下のほうが第1加工棟の1階ですけれども、2階の評価をするときは、とにかく2階から外には水が漏れないと。全ての溢水が入ってくるという考え方で評価してございます。他方、1階については、逆に、2階に漏れた水も全て1階に来るといような考え方で評価をするというふうにしてございます。

以上、これを踏まえて評価した結果が、17ページ目以降になります。

こちらですけれども、評価としては、当然、漏れた水を面積で割れば溢水量が出ますので、それと比較して没水が問題ないかというのを確認するものでございますけれども、19ページ目に結果をまとめてございます。

仮に、単純に計算した場合だけではなくて、水位変動として、水位の2倍を考慮した場合も書いてございますけれども、2倍にしたとしても、没水許容高さよりは水位が下回って、機器やウランに影響を与えないといような結果になってございます。すなわち、防護対象の安全機能は維持されるという結果でございます。

17ページ目に、若干、扉の件について、こちら、流出入があるというふうに書いて、設定したと御説明しましたけれども、そこについて、さらにちょっと影響評価した結果が書いてございます。

こちらですけど、相対的に厳しいという第2炉室において、水はとにかくたくさん入ってくるという条件で、逆に、扉を通じたの水の出は悪いという評価で行ってございますけれども、こういった、そもそも保守的な上に保守的な設定の評価をしたとしても、没水高さは許容高さを下回るというふうな結果になっているというのが、17ページ目の下から2段落目でございます。

以上のように、水位が没水許容高さを下回るんですけれども、より安全性を向上させるために、高架水槽については容量削減とか配管経路の変更を図っていきたいというふうに考えてございます。

次、18ページ目でございますけれども、頭のほうは、20ページ目に図示がありますけれども、第1種管理区域と外部との扉の間には、第1種管理区域に漏れた水が外に出ていかなないように、このような形の防水板を設けるという考えでございます。

最後、18ページ目の最後が、竜巻時のF3のリスク評価での宿題事項ですけれども、こちら、高架水槽がF3の竜巻ですと損傷しますけれども、第2加工棟は健全ですので、水が中に入ってくることはございません。逆に、第1加工棟は飛来物によって穴があく可能性が

あるんですけれども、仮に全量浸入したとしても、今回の評価と同等ということで、これ以上、今回の評価のほうに包絡されるというふうに考えてございます。

次が、被水による影響評価でございまして、こちらが21ページ目でございます。

こちらですけれども、被水の評価はここの式で行うんですけれども、基本的には、防護設計を被水し得るものについては行うという考え方でございまして、22ページ目でございますが、こちら、核燃料物質を扱うフードでございますけれども、対策前だと、このような開口部があれば、これを普段は閉じておくようにするとか、設備側で対応できなければ配管を保護する、カバーするといったことで対応を図っていきます。

23ページ目が電気設備系統ですけれども、こちらも、防護板ですとか、あとは水の浸入を防止するためのシール材を設置するといったことで対応していきます。

どのエリアを対応していくかというのが、24ページ目に書いてございます。

最後、また戻ってしまいますけれども、21ページ目の最後ですね。水の浸入によって電気火災が発生するおそれがございますので、そういった対応につきまして、漏電遮断器の設置と、あと、大地震時における電源断といったことで火災を予防するというふうな設計といたします。

最後、蒸気による影響につきまして、25ページ目でございますが、こちら、蒸気漏えいが発生した場合には設備を停止するということで予防するというふうな設定でございます。あと、現状、蒸気配管が管理区域の中を貫通している箇所がございまして、それは管理区域を迂回して接続するように直しまして、蒸気の影響を防止するというふうな考え方でございます。

26ページ目が、単一の配管が破断した場合の影響として、ここに書かれているような条件で評価を行います。

28ページ目が、今度、火災のときの放水による溢水ですけれども、こちらも、こちらに書かれているんですけれども、これら二つは、溢水量が非常に少ないので、地震による影響に包絡されるというふうな結果になってございます。そちらが29ページ目にまとめてございます。

以上、まとめたのが6章でございまして、31ページ目で、臨界防止につきましては、全ての核燃料物質を取り扱う設備機器について、最適減速状態でも未臨界となるように設計するというので、溢水による臨界を防止ということなんです。

閉じ込め機能につきましては、今、御説明したことを、最後、34ページ目に、どこの区

域にどういった設計を施すのかというのと、あと、評価結果ですね、こちらをまとめてございます。没水、被水条件につきまして、それぞれ個別の設計を施した結果、防護対象の機能は維持されるというのが結論でございまして、その個々の設計を一目で見やすくしたものが、35ページ目の溢水に対する設計でございまして。

こちらは、今、評価条件等にも出てきた項目を一覧としてまとめてございまして、没水、被水条件につきまして、こちらの対策を実施していくということでございましてけれども、波線をつけた項目が、新規制基準適合に際して追加した対応になります。右端に、「溢水評価での取扱」とございましてけれども、ここで○となっているのが溢水評価に使用した条件でございまして、それ以外は、ある意味、安全設計上の裕度を増すための項目というふうになってございます。

以上、駆け足でしたけれども、本加工施設の溢水設計は、全ての溢水源の共通要因による破損した溢水のような厳しい条件においても、臨界防止、閉じ込め等の安全機能を損なわないことを確認したということになってございます。

以上です。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等ありましたらお願いいたします。

はい。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

今、説明いただきました中で、溢水に関する、まず設計の方針を4ページで語っていただいたんですけれども、その際、(1)番として、未臨界とするという設計がありますけれども、具体的に、溢水の対策の設計上、既許可において、もう既に未臨界を考慮した設計である部分と、今回、その未臨界とするために新たに追加したような設計があれば、説明をお願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長） GNFの牧口でございます。

現申請におきまして、臨界管理、臨界評価におきましては、ここに書いてございますように、最適減速状態を想定して、ウランの中への水の浸入、それから反射条件、これを考慮した設計をしてございますので、現在の申請においても、この(1)の部分に対応できているというふうに考えてございます。新規制基準に当たって溢水を考慮して、さらに、臨

界評価条件を変えたということはありません。

○竹本チーム員 すみません、ちょっと、私のほうからの質問は、設計ですか、設計上どういうのがありますかというお話をしましたので、今、御説明の中でも、既にそれが対応されているというお話はわかったんですが、じゃあ具体的にどういった部分ですかという部分が、具体的に説明がなされませんでしたので、その部分はまた後々まとめていただくことにしますけども。

今回、ちょっと臨界にも関係はするんですが、ページ数でいくと12ページと30ページにそれぞれ、溢水の許容高さというのを決められていて、今回の資料の説明の中でも、口頭で、45ページにあるような形で、それぞれウランの容器に水が入らないであったりとか、電気系統等に被水しないような形で溢水の許容高さを決めましたというふうになっておりますけども、実際のところ、今回は、先ほど申し上げた(1)の未臨界の設計とするという観点があるのであれば、臨界の観点から許容高さを考慮する、その必要性の有無で、恐らくないだろうというのが、先ほどの回答の中ではわかりましたので、じゃあどのような没水結果だから大丈夫なのであるのかとか、そういったところというのは、やはりこういった中で。今回、既許可されて、新規制基準で改めて、この第十一条ですか、で評価されていますので、やはり既許可においても、そこまでの説明がないところではございますので、あわせて、もし今この場で口頭で回答ができるのであれば、お願いいたします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長） GNFの牧口でございます。

例としましては、例えば最小臨界出量管理を行っている設備において、例えばフード内でウランを取り扱っている場合において、溢水を考えた場合には、被水によって水が、そのフードの中に浸入することが考えられます。この場合にも、臨界の安全設計としましては、最小臨界出量、これは水が浸入した場合ですけども、水がある状態ですけども、水がある状態における最小臨界出量の45%を1回に取り扱う出量管理の量としておりますので、フードに溢水によって水が入る場合においても臨界上は問題ないと考えております。

今回の対策、フードに開口部がある場合には、板を設けて水が入らないようにするというのは、これは閉じ込めの観点で被水してウランに水が入ってしまった後に、それが漏えいしてしまうという観点で、そういう対策をするということでございます。

○竹本チーム員 ありがとうございます。

では、今、御説明いただきました具体例、一つだけだと思いますけれども、全てのもの

に対して、一度、臨界、未臨界であるということの説明の資料ですか、整理いただいて、後日説明いただければと思います。

以上です。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長） GNF、牧口です。

承知しました。

○田中知委員 あと。はい。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です。

資料で13ページ、溢水経路の設定のところについて、何点か確認させてください。

(a)の②のところのただし書きなんですけれども、第1種管理区域である第1-1フィルタ室に設置されている階段については、扉等の障壁を設置せず下の階に流出されるというふうにあります。そのほかの階段もあると思うんですけれども、そこについては、扉等があった場合、防護区画内に扉があった場合は、当然、溢水の経路のところの説明にあったとおり、ノンエアタイト仕様の溢水の水の入り出があるものを使用するということでありま
すから、同じような状況になると思うんですけれども、そういうものはないという認識でよろしいのでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（藤巻シニアエンジニア） グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン、藤巻でございます。

確かに、階段の周りに扉がありましても、そちら、ノンエアタイト仕様ですので、基本的には水の流入出を考慮できるということになるんですけれども、ただ、ここに明示した部屋以外は、保守的に、実際は扉を通じて階段に出て、下に流れてくるということがあ
るというのはありますけれども、評価上は、保守的に、階段を伝って下に流れないということ
で評価してございます。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です。

そうすると、④で書かれている扉のところの溢水経路の設定のところ、若干、そういうイレギュラーな考えをする、保守的にですね、するところがあるというところは、丁寧に御説明いただければと思います。

それと、続いて、次のページの⑤排水設備のところなんですけれども、こちら、第2廃棄物処理室並びに第2ウラン回収第1区域について、他の部屋の防護のために、溢水が流入するよう一段低くしていると。この部分というのは、恐らく③の壁貫通部のところに記載されているところと対応しているんだと思います。ここには、第2装填室、第2炉室及び第

2成型室を溢水から防護する目的で設置されているというところにリンクしているんじゃないかなという、まず認識なんですけれども、もう一つ書かれております、第1廃棄物処理室の近隣区域というところについては、周りにどういう部屋があって、どういう設備があって、ここの部分が一段下になっているというところの御説明が資料には見受けられなかったんですけれども、わかる範囲で御説明いただければと思います。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（藤巻シニアエンジニア） グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン、藤巻です。

第2廃棄物処理施設及び第2ウラン回収室第1区域については、御理解のとおりです。

他方、第1廃棄物処理室の近隣区画と、ちょっと曖昧な書き方で申し訳ございませんけれども、場所としましては、43ページに第1加工棟の図がございまして、そちらの下のほうの1階ですね。第1-2汚染検査室と書いてある文字の下の部屋ですね。具体的にどの部屋というふうにはありません。こちらの部屋が、もともと水関係を扱っていた部屋でございまして、そこは床面の高さがほかよりも低いというような設計になってございまして、そちらのことです。

他方、溢水のことです議論してございますのは、もう一つ上のほうの第1廃棄物処理室でございまして、その近隣という意味で、そう記載してございます。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です。

わかりました。

引き続き、御質問させていただきます。17ページです。御説明は若干ありましたけれども、中段下辺りの「ノンエアタイト仕様の扉について」以降の記載なんですけれども、この記載、溢水経路とかで、今、御説明があった、そういう流れに従って評価したのではなくて、という評価なんだと思います。恐らくすごい厳しい状況の評価した状況なんだと思うんですけれども、ちょっとそこところが、文書上は、どういう条件でやられているのかというのが、記載から見受けられませんので、これだけ見ると、上のところ、水位の変動なんかを考慮すると、判定基準を超えてしまうんじゃないかというようなことも考えられるので、きちんと、その条件、こういう厳しい条件でやっているんだというものを、御説明とともに記載していただいたほうがよろしいかと思います。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（藤巻シニアエンジニア） グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン、藤巻です。

御指摘の件、承知いたしました。

○小澤チーム員 最後に、もう1点。表4-1、19ページですね、に没水による影響評価の結果が一覧で記載されています。ここの水位hの算出する過程について、我々は、この結果を追えるようなデータを提示していただいておりますので。というのは、その溢水量というのは提示されていますけれども、溢水量から、その溢水経路を考慮した流入量であったりとか、溢水防護区画の面積であったりとかというところを御提示いただいた上で、ヒアリング等々、後日で構いませんので、御説明いただきたいと思います。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（藤巻シニアエンジニア） グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン、藤巻です。

コメントの件、承知いたしました。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

はい。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

今、溢水量の評価をいろいろやられているんですけども、まず確認なんですけれども、今回の評価に当たっては、4ページ、3項で、溢水評価条件の設定ということで、この③で、例えば地震のときについては、いわゆる共通要因という、破損要因ということで、全ての溢水源を、破損を想定していると。基本的には、配管・弁類、それからあと機器といったところについての破損を想定していると、そういうことでまず1点目は、確認よろしいでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（藤巻シニアエンジニア） グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン、藤巻です。

御理解のとおりです。

○大音チーム員 それであれば、ただ、一方、ページ7や、それからページ9のところ、いわゆる大地震に対する設計上の考慮ということで、例えば大地震によって遮断弁は自動遮断するとか、それから、給水ポンプは自動停止すると。これは多分設計対応ということで、今後実施されることになる設計基準事項、そういった評価のことだと思っているんですけども。

そういったことを踏まえたときに、実際上の、いわゆる申請に当たっては、位置、構造、設備ということを確認にすることが出てきますので、今現在は、ここの配管・弁類とか機器について、例えば、先ほどのページの、一番わかりやすいのはどれかわからないですが、9ページ、あるいはまあ9ページでもいいんですけども、どういう耐震重要度分

類、そういったお考えなのか、まず説明いただけますか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長） GNFの牧口でございます。

9ページに、今回の溢水の評価条件に当たっての設計を書いております。御指摘ございましたのは、大地震に対する設計の内容と、それから地震時における溢水評価条件の、こういった内容を申請書にどう反映するかということだと理解しております。

基本的には、今回、溢水の評価条件で安全設計として盛り込みますといったものは、当然ながら申請書に記載いたします。それ以外の、安全性向上のために設置するものにつきましても、これは安全設計ではございませんけど、申請書には記載して、溢水の対応として、より安全性向上のための対応として記載したいというふうに考えております。

○大音チーム員 わかりました。

ただ、例えば、今現在の考え方として、9ページのポンプとか、高架水槽への配管、それから弁、それからあと下のほうには焼結炉。焼結炉の冷却水配管については、重要度分類1類にするというふうに書いてあるんですけども、ここの今の私の質問としては、それは記載していただくのは当然のことなんですが、今現在どういうお考えなのかというのを聞かせていただきたいと。わかる範囲で結構です。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長） GNFの牧口です。

焼結炉の冷却水配管につきましては、ここにありますように重要度分類1類で設計いたします。それ以外の工業用水ですとか、いわゆる安全機能をストレートに有していないものについては、耐震重要度分類としては、1類ではない、3類程度の耐震で設計しております。

○大音チーム員 後日、これは、その耐震重要度分類の考え方というのについてはお聞きしますけれども、多分、重要なのは、ここの高架水槽の、いわゆる出口についているバルブとか、こういったところをどういうような考え方にするのかということによって、多分設計上、あるいは、この評価においては全部網羅するということができていますけれども、実際上は、多分深層防護の考え方にのっとれば、いかにできるだけ少なくする、いわゆる、先ほどの最初の質問でありましたように、臨界防止といったところの、いわゆる潜在的なリスクをいかに少なくするかといったところにも関係してきますので、ここについては後日説明いただきたいと思っております。

それで、あと、ここで大地震時にというのが書かれているんですけども、これは皆さ

んはどの程度の地震というふうにお考えなんでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長） GNFの牧口でございます。

この9ページの表3-3の大地震に対する設計のところ、例えば自動停止する、自動遮断すると言っておりますのは、弊社の地震計で200Gal程度を想定してございます。

○大音チーム員 であれば、こういった誤解を招くような表現ですかね、大地震といえは当然Sを超えると、そういう議論も起きる可能性がありますので、例えば今、設計上はこれぐらいのものに対する、ここはインターロックといった形で、地震計からのものがここに、インターロックで停止すると思うんですけども、そういった一つ一つの考え方を記載する必要がある。

それからあと、バルブについても、ここの設計の考え方とすれば、いわゆるフェイルセーフの考え方をどう考えるのか、そういった一つ一つの設計の考え方をここへ書かないと、先ほどの位置、構造、設備に対する十分な説明にはならないということになると思いますので、ここについても十分な検討を行っていく必要があると思いますので、お願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長） GNFの牧口です。

承知いたしました。

○大音チーム員 それから、3点目なんですけれども、これも先ほど質問がありましたけど、例えば17ページに、溢水影響評価ということで、一番下のほうに溢水量の低減ということで、例えば防護対策ということで、一番最後の下から2行目ですけれども、「高架水槽等の容量削減または配管経路の変更を図る」といったことがございます。今、これは、具体的にどういうものを考えられているのか、わかれば、説明いただけますか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（藤巻シニアエンジニア） 現時点でといいますか、評価に用いました高架水槽の容量ですね、こちら、必ずしも適切な量と、なるべく溢水を少なくするという観点です、なっていないと、若干多いという可能性があるために、そちら、必要な分の水だけを高架水槽に入れるという観点で削減するというのを考えてございます。

配管につきましても同様で、必ずしも必要のない配管があれば、それは変更があるという考えでございます。

○大音チーム員 であれば、多分、今、口頭で言われたのは、いわゆる定性的ということなので、ここについても、どうすればどれぐらいのものが減るのか、それから配管経路に

についても、例えば今の配管は、引き回しはこういう形になっている、でも、こういう経路に変更することによって、これぐらい減ると。そういった説明がないと、これは単なる絵に描いた餅ということになりますので、我々としては評価が非常に困難であるということになりますので、ここについても明確にさせていただきたいと思います。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（藤巻シニアエンジニア） グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン、藤巻です。

コメントについて、承知いたしました。

○大音チーム員 最後なんですけれども、いわゆるこういったまとめが、ページの35ということで、表6-2で溢水に対する設計ということで、今ずっと我々のほうから質問しております、いわゆる対策というものが書かれております。ここについて、同じことになりますけれども、それぞれについて、どのように変更したか。防護設計を行う。だから、現設計からこういうふうに変更する、だからこれはこういう形の溢水量が減ると、そういったものをこれについてそれぞれ、ちょうどまとめが出てきていますので、これに対して一つ一つの評価結果を具体的に示していただくと。

そういうことで、我々としては、これが適切な防護対策になっているかというのを評価することになりますので、そういった点について、後日、説明をお願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（藤巻シニアエンジニア） グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン、藤巻です。

コメントの件、承知いたしました。

○田中知委員 あと、ありますか。よろしいですか。

何点か指摘がございましたけども、適切な対応をお願いいたします。詳細についてヒアリング等で確認し、また、新たな論点があれば審査会合の場で議論することといたします。

それでは、前半はこれで終わりますして、5分の休憩を挟んで、後半、三菱原子燃料の加工施設の審査を行いたいと思います。

（休憩 グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン退室 三菱原子燃料入室）

○田中知委員 それでは、審査会合を再開いたします。

次は、三菱原子燃料に対する審査でございますが、外部火災の影響評価について、資料の説明をお願いいたします。

○三菱原子燃料（富永執行役員） 三菱原子燃料の富永と申します。

本日は、外部火災に関する審査のほうをよろしくお願いいたします。

当社の場合は、敷地外の火災に関しましては、125回の審査会合にて御説明させていただいております。その中で、外的事象（外部火災）の影響が大きな事故の誘因とならないということを説明させていただきました。本日は、敷地内の屋外危険物貯蔵施設による火災と航空機落下による火災に関して、その外部火災の影響が大きな事故の誘因とならないということを説明させていただきます。

それでは、当社の寺山のほうから説明させていただきます。

○三菱原子燃料（寺山主査） 三菱原子燃料の寺山です。

それから、外的事象（外部火災）に対する安全設計及び影響評価ということで御説明してまいります。

今回は、今、紹介ありましたように、敷地内の屋外危険物等貯蔵施設の火災、爆発も含まれますが、航空機落下による火災について説明してまいります。

外部火災に対する防護設計方針ですが、安全機能を有する施設が安全機能を損なわないために、外部火災・爆発による建物の外壁が損傷しない設計とします。また、外部火災の熱により建物内部に設置している設備・機器の安全機能を損なわない設計とします。具体的なことは、評価結果を含めて、この後、御説明してまいります。

まず、敷地内の屋外危険物等貯蔵施設の火災に対する影響評価ですが、敷地内の外部危険物等について調査を行いまして、火災や爆発による施設への影響を評価しました。なお、各設備は消防法ないしは高圧ガス保安法に基づきまして設置、管理しており、火災もしくは爆発の可能性は極めて小さいものの、A重油、灯油については、火災では爆発の恐れはないことから火災を評価しまして、また、高圧ガスについては、影響度が高い爆発を評価しました。評価に当たっては、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」を参照としました。

また、一部の施設に対しては追加の安全対策を実施することとして評価を実施しております。

2ページにまいりまして、対象となる施設を、表3.2.1のほうに示してございます。全部で6施設あります。場所については、3ページのほうに示してございます。なお、このうち、2番目の危険物屋外タンク貯蔵所(2)は更新を行いまして、それに伴いまして、3番目の危険物屋外タンク貯蔵所(3)を新設するということを計画しております。また、1～3の施設につきましても、加工施設への影響モードは火災といたしまして、また、4～6の施設につきましても、加工施設の影響モードについては、爆発ということで評価してございます。

また、これら以外に、危険物屋外タンク貯蔵所(4)というのがございますが、離隔距離が200mと離れていることと、あと、貯蔵量とか油種の関係より、危険物屋外タンク貯蔵所(1)の評価で包絡できるということから、この表からは除外してございます。

次に、4ページにまいりまして、追加の安全対策ということで、表3.2.2のほうに整理してございます。

まず、2番目の危険物屋外タンク貯蔵所(2)ですが、現状貯蔵量としては9.5m³の貯蔵タンクですが、こちらは、危険距離が離隔距離よりも大きくなるということで、貯蔵量上限を0.75m³に変更いたします。また、これに伴いまして、3番目の危険物屋外タンク貯蔵所(3)を新設いたします。

それから、5番目のLPガス供給設備と6番目の高圧ガス貯蔵所につきましては、高圧ガス保安法に基づきまして、障壁、これは鉄筋コンクリート製ですが、及び鉄製扉で設備の周囲を囲みまして、爆風が上方向に解放される設計といたします。

次に、2ページの表の1～3の施設につきまして、火災評価を実施いたしました。評価データが物性値、それから、評価式につきましては、4ページ～6ページのほうに示してございます。

7ページのほうに評価結果を示してございますが、危険物の火災により、最短の位置にあります建物の表面温度が許容温度を下回る距離、いわゆる危険距離を求めまして、離隔距離との比較を行いました。その結果を、7ページの表3.2.6に示してございます。いずれも、離隔距離が危険距離よりも大きくなっていることが確認されております。

次に、4～6の危険物施設につきまして爆発評価を行いました。

こちらは、外部火災ガイドに基づきまして、危険限界距離を算出し、これが離隔距離以下となるかどうかを評価いたしました。評価結果につきましては、8ページの表3.2.8のほうに示してございます。

まず、4番目の施設につきましては、危険限界距離が離隔距離よりも小さくなりますので、影響なしという結果となっております。また、5番目と6番目の施設につきましては、危険限界距離が離隔距離よりも大きくなりますので、追加対策ということで、高圧ガス保安法に基づきまして、障壁及び障壁と同等な強度を有する鉄製扉で、現在あります貯蔵所の周囲を囲みまして、爆風が上方向に解放される構造といたします。これによりまして、加工施設に爆風の影響が及ばない設計といたします。その仕様につきましては、それぞれ9ページと10ページのほうに示してございます。

次に、建物内の設備に対する、これら火災による影響評価を実施いたしました。これは11ページのほうに示してございます。

評価対象は、最も熱的制限値が低いUF₆のシリンダとしました。この場合、熱的制限値は121℃であります。UF₆シリンダを保有する転換工場に対して、壁面の温度上昇を評価しました。計算方法は、先ほどの火災評価による方法としました。

火災の発生を想定する施設は、最も距離が短い危険物屋外タンク貯蔵所(1)であります。評価結果につきましては、11ページの表3.3.2に示してございます。壁面で温度が53℃ということございまして、シリンダの熱的制限値121℃に比べまして、十分下回っている結果になっております。したがって、火災によるシリンダに対する影響はないということが確認されました。

以上のことから、本加工施設内の外部危険物等による火災、爆発が、大きな事故の誘因とならないことを確認いたしました。

次に、航空機落下による外部火災影響評価について説明します。こちら、13ページになります。当社敷地内への航空機落下で発生する火災について、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」の「附属書C」に基づきまして評価を実施いたしました。以前の審査会で既に御説明しましたが、航空機落下確率評価をもとに、下の①～⑤に示します落下事故ごとに火災影響を評価しました。評価対象施設は、航空機落下確率評価と同じく、核燃料物質を取り扱う主要な工場であります転換工場、これには第2核燃料倉庫と作業室(2)を含みますが、それと成型工場、組立工場としました。これらは独立した建物であり、独立した加工工程となっているために、工場ごとに評価を実施いたしました。

まず、転換工場については14ページ以降に示してございます。火災の想定条件としては、次のとおりとさせていただきます。まず、最大搭載燃料量が最も大きい機種を選定しました。それから、燃料は満載状態を想定しました。敷地内で落下確率が10⁻⁷以上になる範囲のうち、施設への影響が最も厳しくなる地点に航空機が落下するということを想定しております。それから、航空機の落下によって燃料に着火し火災が起こることを想定しました。気象状態としては、無風状態としております。火災は円筒火災モデルといたしまして、火災の高さは燃焼半径の3倍といたしました。

評価データ、物性値、評価式につきましては、15ページ～17ページのほうに示してございます。

建物外壁に対する熱影響評価結果ということで、18ページのほうに示してございます。

壁材といたしましてはコンクリートとサイディングの2種類がございまして、いずれの場合も壁面での温度は許容温度以下となっております。なお、最も温度が高い場合は、表4.3.9に示してございますがサイディングの場合で、壁面温度が124℃という場合が最大となります。ただし、許容温度に比べまして十分低いという結果になってございます。

次に、成型工場につきましては20ページ以降に示してございます。評価方法につきましては、転換工場と同様でございます。

評価結果につきましては24ページに示しておりますが、いずれの場合もコンクリートの壁面温度は許容温度以下となっております。

それから、組立工場につきましては26ページ以降に示してございます。評価方法は、組立工場と同様であります。

評価結果につきましては30ページのほうに示してございまして、壁面温度はいずれも許容温度以下ということになってございます。

最後に、航空機落下による火災による建物内部の設備機器への影響評価ということで御説明します。こちらは32ページになります。

評価対象は、最も熱的制限値が低いUF₆のシリンダとしました。熱的制限値は121℃です。建物は、UF₆シリンダを保有する転換工場であります。先ほど18ページに示したとおり、航空機落下による火災で転換工場の壁の温度が最大となったケースは124℃でございました。

このケースにつきまして、32ページの図の4.6.1に示します評価モデルによりまして建物内側の壁面温度を評価いたしました。

評価条件とか評価式につきましては、33ページに示したとおりでございます。壁の内側表面温度は、評価結果によりまして53℃ということになってございまして、これはシリンダの熱的制限値121℃を十分下回っておりまして、したがってシリンダに対する熱影響はないという結果になってございます。

以上のことから、航空機落下による火災によって建物の壁及び建物内部の設備への影響がないことが確認されました。

説明としては以上になります。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問・確認等、ありましたらお願いいたします。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

本日、御説明いただきました、まず資料の2ページ目で評価対象となっている六つの施設ですかね、こちらからの影響によっての外部火災の影響の中で、危険限界距離と離隔距離から判断されて防護設計の要否を決められておりますけれども、この際、防護設計が必要ですよという結果になったものについては、4ページ目のところで、それぞれ対策ですよ、減容するものであったりとか壁を設けるものであったりとか。大体の方針のところはわかったんですが、今日の説明の中で、一応、概念図みたいなものは9ページ、10ページにありまして、そういったところの説明がかなり省かれましたので、できれば既存の施設等から、どのような点に変更された、位置、構造や基本設計についてですか、変更点も含めながらですか、この防護設計について、もう少しちょっと詳しく説明をお願いいたします。

○三菱原子燃料（中山主幹） 三菱原子燃料の中山です。

それでは、9ページ目のLPガスの供給施設のほう、こちらから説明させていただきます。今、既存のものとしては、青い部分が屋根で、その下に鋼材でつくった柱、下には土間が打ってありまして、そこにLPGバルク、タンクですね、あるという、そういう状態です。そのような状態のものを、12cmの厚みのコンクリートの壁、これで周りを囲うと。燃料の供給がありますので、手前側には、その壁と同等な強度を持つ鉄扉をつけるという、そういう構造になっております。

高さは、LPGバルクの上面から見て、「加工施設側」というふうに図の上のほうに書いてございますけれども、加工施設の屋根部分が隠れる、そこを結んだ線上で壁の高さを決めております。すなわち、タンクの上からのぞいて加工施設が隠れる高さの障壁になっております。

それから、10ページには、これは高圧ガス貯蔵所ということで水素貯蔵所がございます。こちらでも青い部分が屋根で、下にはS構造で貯蔵所ができています。周りはトタン板で、空洞をあげながら換気ができるような状態で部分的に貼っているという状態です。それが現状で、その状態から、先ほどのLPGと同じように12cmの厚みのRCの壁でその周りを囲うと。トレーラーの出し入れがありますので、トレーラーの出し入れが必要な部分の、今は3面、考えてございますけれども、その部分は鉄扉でつくって、その部分を開け閉めしてトレーラーを出し入れするという構造になっております。

こちらでも壁の高さが、ちょっと斜めになっているのが見れると思いますけれども、加工

施設側のほう、こちら先ほどのLPGと同じような考えで、トレーラーの一番右端の一番上の上面から加工施設側をのぞいて加工施設が見えなくなる高さまでの高さとして加工施設側の高さを決めております。

あと、障壁の一番低い高さは1.8m以上というふうに決められていますので、一番低い高さはそうなんですけれども、低い側はトレーラーの高さで決まってしまうので、1.8mより高いので、トレーラーが隠れる高さとしています。それが右端のほうの壁の高さとなります。

構造としては以上です。

○竹本チーム員 あと、もう1点、危険物建屋の中でタンク貯蔵所の(2)番、こちらのほうは貯蔵量を減らしますというのが4ページ目のところで御説明いただいている、こちら結局は防護設計上、変わりますので、こちらの説明もお願いいたします。

○三菱原子燃料(大井主務) 三菱原子燃料の大井です。

0.75m³、危険物屋外タンク貯蔵所(2)についてなんですけれども、今回、9.5m³の貯蔵タンクではなくて、こちらを撤去しまして、新たに0.75m³の専用のタンクを設置しまして、その容量に見合った防油堤もあわせて設置するという事です。

○竹本チーム員 ありがとうございます。

先ほど資料の説明の際に、こちらの(2)番のタンク貯蔵所のほうで減ってしまった分を補うために(3)を新設するという事で、そちらのほうに、また新しいタンク等の施設が建つと。(2)のほうはタンクだけ変えて、ほかは一切変わらないという理解、それでよろしいですか。

○三菱原子燃料(大井主務) 三菱原子燃料の大井です。

先ほど申し上げたとおり、危険物屋外タンク貯蔵所(2)の容量が小さくなったことに応じて、防油堤も、それに応じて小さくするという事になります。

○竹本チーム員 先ほど質問を一番最初に申し上げたとおりで、既存の許可から何が変更したのかを説明してくださいというふうに、こちらのほうからお願いして、その際、位置や構造や基本仕様ですか、なので、具体的に変わったところの方針だけではなくて、これを実現させるために何が既許可の状態から変わってしまったのか。建屋が変わったのか、位置を変えたのか、もしくは、そもそも、そこの仕様の内容を変えてしまったのかとか、そういったのをもう少し詳細に

今回、こちらにあるのは、追加の安全対策としての方針ですよね。評価に必要な、容量

が減りましたというところがクローズアップされて説明されていますので。ただ、実際には、補正申請なりで申請される際には、評価の話ではなくて、具体的に、こういったものを変更許可としてこちらに申請されるのかという点が重要になってきますので、できれば、その観点で、こちらの(2)番、タンク貯蔵所につきましては、量を減らすことによって既許可から何が変わるのか、もう一度整理した上で、今、口頭で説明をお願いできませんでしょうか。

○三菱原子燃料（大井主務） 三菱原子燃料の大井です。

この9.5m³の貯蔵タンクを0.75m³に減らしまして、それにあわせて防油堤を小さくする。小さくする理由としましては、防油堤の面積が評価に用いる火災、火炎の大きさになります。ですので、現行の9.5m³用の防油堤では大きな火災になり、また、そういった大きな防油堤は0.75m³タンクには不要でございます。ですので、0.75m³に見合った防油堤に変更するという必要があります。そういった理由で、そういった変更を要するということになりました。

○小川チーム員 チーム員の小川です。

今のうちの竹本のほうからの指摘というのは、おっしゃってるような技術的な意味合いは当方も理解しているつもりではいるんですが、今日の御説明で、現行の申請書の記載として、危険物屋外タンク貯蔵所、こういう固有名詞は具体的に必ずしも出ていないですよ。ということで、今回、新規制基準適合性の確認という意味では、申請書、これまでのものよりも充実してきちんと書いていただくということが必要かなというふうに我々は認識していて、というのは、とりもなおさず、ここで基本設計ないし基本的設計方針として示されたものが後続規制で具体化されるわけですので、そういう意味で、この申請レベルでは、きちんと。どちらかという方針も、今は、高圧ガス保安法等にのっとってやりますぐらいの記載しかないのが現状の申請書ですが、今日、御説明いただいている内容ですと、かなりそういう面では方針のみならず設計的なものも具体的に入っているというのが情報として整理されているものだと理解していますので。

そういう意味で、この後、補正をされるということですが、そういうような段階において、今、申し上げたようなことに留意して、何を本文に、あるいは添付に書かなきゃいけないかという住み分けをきちんと整理していただいて、必要な情報は漏れなく載せていただくように、そういうような対応をとっていただければよろしいかと思っておりますので、よろしく申し上げます。

○三菱原子燃料（富永執行役員） 三菱原子燃料の富永でございます。

承知いたしました。

○田中知委員 規制庁のほうから、あとありますか。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

11ページに、先ほど対象、温度上昇が建屋の中の安全機能を有する施設に与える影響評価というのを11ページでまずやられていますと。ここの対象は、危険物屋外タンク貯蔵所(1)と、いわゆる対象の評価のものとしては転換工場ですか、転換工場ですね、ここで121℃のものがあるということなんですが。これ3ページに、位置関係はちょっとよくわかりませんが、危険物屋外タンク貯蔵所から75mというものは、多分ここは75mということなのかわかりませんが、多分そうだろうと。いったときに、もう1カ所、60mというのがあるんですね。

これをしたときに、いわゆる、ここと、今、言われている建屋との関係を考えたときに、いわゆる本当に、今やられているものが一番、11ページのものが一番保守側なのかどうかといったものが、ここではちょっと理解できないんです。それについて、評価をやられたのか、評価をやられた結果どうなっているのか、そこについて御説明いただけますか。

○三菱原子燃料（大井主務） 三菱原子燃料の大井です。

熱的制限値を持つシリンダを有する工場が転換工場であるということで、転換工場に対して評価を実施するに当たり、危険物屋外タンク貯蔵所(1)と危険物屋外タンク貯蔵所(2)と危険物屋外タンク貯蔵所(3)の火災に対する影響を、まず検討しました。

検討した結果、危険物屋外タンク貯蔵所(2)と危険物屋外タンク貯蔵所(3)は十分離隔距離を持っておりまして、ですので、転換工場に対して火災に対しての影響はないということと、あともう一つ、高圧ガス製造所に対しましては、転換工場に対して爆発の考慮を本試では実施しておりまして、十分離隔されているということで、評価はもう既に済んでいるということで、最終的に残りました危険物屋外タンク(1)の火災について評価を実施して記載いたしました。

○大音チーム員 それは、あくまでも転換工場にある、例えば、今ここに書かれていますように、UF₆のシリンダの熱的制限値が最も低い対象があるからと。これについては理解しています。

お聞きしたかったのは、同じように、ページ3の貯蔵所(1)で60mといったところに何かしら建屋があつて、そこにはこういったもの、いわゆるUFシリンダと同じように熱的制限

値があるのかどうかわかりませんが、そういった安全機能を有する施設に対する影響はないのか、そういったものはないのかといったことで、いわゆる60m、短いですが、75mよりも、だから、それについて、あるかないのか、あとは、やっているのであれば評価結果はどうなっているのかというのを説明いただきたいということです。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

今の御質問の件なんですけれども、7ページをちょっと御覧ください。7ページの上のところに評価結果という形でお示ししていますけれども、今ありましたのは、ちょうど、この表の中の1番に該当するところでございます。屋外タンク貯蔵所(1)からちょうど60m離れたところに第3核燃料倉庫があると。これ、核燃料倉庫でございます、この中には熱的制限値を持った機器はございません。

あと、評価は離隔距離と危険距離を比較して○×をつけてございますけれども、備考欄に参考としまして外壁がそのときに何度になるのかというのをお示ししてございます。この場合ですと外壁が50度というところで、内部はそれ以下になりますので、特段、安全機能に影響を及ぼすとは考えてございません。

以上でございます。

○大音チーム員 わかりました。そうすると、多分、ここの申請書がどうかの形のところでは、影響のところは今みたいなことも記載していただいたほうがいいかと思えます。何でかという、今現在は7ページの1番のやつが60m、どこのものが何があるかわからない現状なので、そういった意味で質問させていただいた次第です。

それと、これは当たり前だと思っているんですが、18ページで先ほど航空機落下による火災ということで、いわゆる表の4.3.9で④の軍機の飛行中が124℃になるということで、後ろのほうの33ページの評価で同じように内部の安全機能を有する施設がどうなるかというのに使っておられるんですけれども、この124℃になるというのは、時間的には、燃焼継続時間の5,342秒とあるんですけれども、この時間と考えるとよろしいですか。

○三菱原子燃料（大井主務） 三菱原子燃料の大井です。

サイディングの温度の上昇温度、124℃は計算結果でございます、ずっと124℃では実際にはならないんですけれども、32ページの評価では、あえてサイディングを熱源として124℃として保守側に評価しました。

○大音チーム員 いわゆる124℃がどの時点なのかというのを、まずお聞きしたかったんです。何秒ですかと。燃焼の最後の時間なのか、それとも途中なのかといったところをお

聞きしたいということです。

○三菱原子燃料（大井主務） 124℃に達するのは5,342秒後になります。

○大音チーム員 わかりました。何でかという、これをお聞きしたのは、33ページ以降に計算、ここに簡易的に評価していますけれども、これは、いわゆる定常状態の温度分布を仮定したやつなので、この温度が何度になるかによって、当然これは内側が40℃一定という条件のもとでやっているから、そうすると、この124℃がいつの時点になるかによって変わってくるわけですね。だから、それについて確認をしたかったということです。

ですから、例えば、ここについては一番、124℃については燃焼時間は最後の時間であるといったところを書いて、こういったところに影響は小さいといったところを記載する必要があるのではないかと。いわゆる、そういった評価に当たっては丁寧な説明をお願いしたいと、そういうことです。

○三菱原子燃料（大井主務） 承知しました。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

何点か指摘ございましたけれども、よろしく対応をお願いいたします。

また、本日、説明のあった内容については規制庁においてヒアリング等で確認し、新たな論点があれば審査会合の場で議論することといたします。

本日の議題は以上ですが、ほか何か連絡はございますか。

○片岡チーム長補佐 規制庁の片岡です。

本日、御説明いただいた両事業者につきましては、今後、内の事象の影響評価の説明をしていただくと。その後、設計基準事故の評価について御説明いただくことになる予定であるというふうに聞いておりますけれども、設計基準事故の評価の説明の前に、現在、変更申請されている内容、それから今後、補正申請される内容の中で、新規制基準対応とは別の目的で申請される変更部分について御説明をお願いしたいと思いますので、準備のほうをよろしく申し上げます。

○三菱原子燃料（富永執行役員） 三菱原子燃料の富永でございます。

承知いたしました。

○田中知委員 あとよろしいですか。事務局から何か連絡はありますか。

○小澤チーム員 規制庁小澤です。今後の予定について事務局から御連絡いたします。

今後の審査会合についてですけれども、今こちらから説明があったとおり、審査会合のほうの三菱原子燃料の準備の状況、審査会合にかける資料の準備の状況にもよりますので、

その状況を見ながら調整して、また開催の日程が決まりましたら御連絡するという形にしたいと思いますので、よろしく申し上げます。

○田中知委員 それでは、これを持ちまして本日の審査会合は終了といたします。どうもありがとうございました。

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第145回

平成28年9月9日（金）

原子力規制委員会

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第145回 議事録

1. 日時

平成28年9月9日(金) 13:30～15:26

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室B

3. 出席者

担当委員

田中 知 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

青木 昌浩 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長代理

黒村 晋三 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

大向 繁勝 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

島村 邦夫 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

梶見 亮司 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

松島 祥郎 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

石川 隼人 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

小原 薫 原子力規制部 安全規制管理官(地震・津波安全対策担当)付

原子力安全規制制度研究官

横山 邦彦 原子力規制部 安全規制管理官(新型炉・試験研究炉・廃止措置担当)付

品質管理専門官

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

加島 洋一 研究炉加速器管理部 次長 兼 NSRR管理課 課長

村尾 裕之 研究炉加速器管理部 NSRR管理課 技術副主幹

谷口 良徳 研究炉加速器管理部 NSRR管理課

八木 理公 保安管理部 施設安全課 課長代理

照沼 憲明 安全・核セキュリティ統括部 安全・核セキュリティ推進室主査

猪井 宏幸	安全・核セキュリティ統括部	安全・核セキュリティ推進室主査
富樫 喜博	福島技術開発試験部	次長
曾野 浩樹	福島技術開発試験部	臨界技術第1課 課長
井澤 一彦	福島技術開発試験部	臨界技術第1課 課長代理
関 真和	福島技術開発試験部	臨界技術第1課 主査

4. 議題

- (1) 日本原子力研究開発機構の試験研究用等原子炉施設（NSRR）の新規制基準に対する適合性について
- (2) 日本原子力研究開発機構の試験研究用等原子炉施設（STACY）の新規制基準に対する適合性について

5. 配付資料

- 資料1-1 「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」への適合性〔NSRR施設〕
安全上重要な施設の評価について
- 参考資料1 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 NSRR 論点管理表
- 資料2-1 STACY施設の安全上重要な施設の評価について
- 資料2-2 「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」への適合性〔STACY施設〕
～津波による損傷の防止（第5条）～
- 資料2-3 「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」への適合性〔STACY施設〕
～外部からの衝撃による損傷の防止（第6条）～
- 資料2-4 原子炉設置変更許可申請書〔STACY施設〕
補正案の概要
～炉心（第15条）及び実験用装荷物（第29条）～
- 参考資料2 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 STACY 論点管理表

6. 議事録

○田中知委員 それでは、定刻になりましたので、第145回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を始めます。

本日の議事ですが、二つございまして、一つはJAEAのNSRR、もう一つはJAEAのSTACYについて、それぞれ各論の審査を行ってまいります。

本日の配付資料は議事次第に載っているとおりでございます。

それでは、議題の説明といたしまして、NSRRの新規制基準に対する適合性について議論してまいります。

資料1-1につきまして、JAEAのほうから説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。

それでは、資料1-1を用いまして、NSRR原子炉施設の安全上重要な施設の評価について御説明したいと思います。

ページ開いていただきまして、1.概要でございます。安全上重要な施設の評価にあたりまして、「地震」「津波」「竜巻」による影響評価を実施してまいりました。

「地震」「津波」につきましては、許可基準規則及びその解釈を参考に、機能喪失時の影響評価を実施いたしました。

それから、「竜巻」につきましては、建家が飛来物に対して健全性を維持できないとして安全機能の喪失を考慮しますが、公衆影響は、施設破損の程度から「地震」による影響評価に包含される結果ともなっております。

2.地震・津波に伴う安全機能喪失時の影響について説明させていただきます。

想定している条件としましては、保安規定上の制限でございます、1日8時間で、300kW運転で週5日というような運転パターンを用いまして、最大年間運転時間5.2MWdを運転した直後に地震が発生して、停止、冷却、閉じ込めが喪失するという条件で評価を行っております。

条件としましては四つございまして、全制御棒が臨界位置でスタックする。

原子炉プールが破損してプール水が流出する。

原子炉建家が崩壊して排気設備が停止する。

それから、津波到来時は、原子炉プールが海水によって満たされるという条件で行っております。

この条件のもとで、(2)でございますけれども、冷却材喪失により燃料被覆管が破損する可能性についてを記載しております。

こちら崩壊熱による発熱によって燃料が破損するかというところを評価してございます。

2ページへ進んでいただきますと、水がなくなった状態で空気の自然対流のみで冷却されるというふうに考えましても、その最高温度は380℃というところで、破損を防止するための温度でございます1,150℃も十分下回るという評価となっております。

また、津波によって海水で原子炉プールが満たされるというようなことを想定した場合も、原子炉出力は300kWで維持されるということで、そのときの飽和の温度560℃～570℃で飽和するというので、プール水が喪失した場合においても、津波で満たされた場合においても、熱による燃料破損には至らないという結果でございます。

(3)でございますけれども、敷地境界外での影響の算定を行った結果を御説明したいと思います。

1)は、 γ 線及び中性子線による実効線量でございます。

こちらの評価結果は3ページのほうに記載してございます。評価の前提となっている線源強度等はこちらの表に記載しているとおりでございます。

こちらの評価は、炉心にある燃料からの γ 線及び中性子線による影響をスカイシャイン等を直接線について評価してございます。

①が γ 線による実効線量でございますけれども、直接線につきましては十分低い、ここでは0Sv/hと記載してございます。これは $1 \times 10^{-36} \mu\text{ Sv/h}$ 以下ということでございまして、0と表現させていただいております。

それから、スカイシャイン、こちらについては、線量率で $11.7 \mu\text{ Sv/h}$ でと評価されてございます。

それから、②番が中性子線源でございますけれども、こちらの直接線につきましては十分低い値ということで、0Sv/hと記載してございます。

スカイシャインにつきましては、 $2.1 \times 10^{-9} \mu\text{ Sv/h}$ という線量率でございました。

2)につきましては、核分裂生成物の大気放出に伴う実効線量でございます。熱的には燃料は破損しないという結果でございますけれども、地震等によりまして燃料が破損するというので、機械的に破損するという前提でもって評価を行った結果を記載してございます。

よう素の吸入による小児の実効線量と、希ガス、よう素からの γ 線の外部被ばくによる実効線量を評価してございます。

評価の条件を、そのページ、ポツ五つで記載してございますけれども、先ほど申し上げ

ましたように、プール水が全流出するとしまして、よう素の水中への溶解というものは考慮してございません。

それから、燃料要素の被覆管が全数機械的に破損するという前提で評価を行ってまいります。

それから、燃料の温度が高くなりますとFPの放出率が上がってまいります。300kW運転時の燃料温度560℃～570℃でございます。これをやや保守的にとって600℃での放出率を採用して評価してまいります。

それから、原子炉建家は崩壊しておりますので、沈着の効果は考えないということで評価しております。

よう素・希ガスの大気中への放出率は100%としてまいります。

この条件によって評価しました結果、5ページにございますように、よう素の吸入摂取による小児の実効線量で58.8 μ Sv、希ガス・よう素の γ 線外部被ばくで1.86 μ Svという結果でございました。

これらの結果をまとめておるのが3)でございます。スカイシャインによる影響でございますけれども、先ほどの線量率について、1年間積算するというような、かなり保守的な評価をしまして、1年間での実効線量が約0.5mSvというものでございます。

先ほど御紹介しましたよう素の吸入摂取と希ガス・よう素からの γ 線外部被ばくというものを足し合わせても5mSvを十分下回るという結果が出てまいります。

それから、(4)は津波到来時の核燃料物質貯蔵設備の未臨界性でございますけれども、新燃料貯蔵設備、それから使用済燃料貯蔵設備が地震・津波の重畳によって臨界安全形状を失った場合においても未臨界を維持できるということを確認してまいります。こちらにつきましては、第31回ヒアリングの資料NS-31-3のほうに詳しくございますけれども、こちらで未臨界評価を行った結果を御説明させていただいております。

ここまでが地震・津波による公衆影響でございます。

3.といたしまして、竜巻による安全機能喪失時の影響を5ページから記載してまいります。

まず、(1)でございますけれども、こちら想定条件でございます。炉心の燃料要素が飛来物によって全数破損するという想定をしてまいります。

それから、②番でございますけれども、気体廃棄物の廃棄施設が損傷して停止する。

③番でございますが、飛来物によって原子炉プールが損傷した場合においても原子炉プ

ール直下の冠水維持設備でございますサブパイル室によって、水位の低下は4.6mに留まると。通常水位は9mでございます。

なお、竜巻接近時は、原子炉を停止するため、制御棒のスタックは想定してございません。

これらの条件による敷地境界外での影響の算定は(2)でございます。炉心の燃料要素の全数破損に伴う核分裂生成物放出による公衆被ばくにつきましては、先ほど地震・津波での影響で御説明しました「敷地境界外での影響の算定結果」の結果に包絡されるものでございます。

また、原子炉プール水が維持されるという観点から、炉心燃料からの直接線、スカイライン線による周辺の公衆の被ばくの評価結果にも、これも地震・津波の結果に包絡されることは明らかでございます。

以上のことから、竜巻によっても周辺の公衆被ばくは5mSvを超えないということは確認できてございます。

4.まとめでございますけれども、以上の結果から、地震、津波、竜巻によって安全機能を喪失した場合においても周辺公衆の被ばくが5mSvを超えないということから安全上重要な施設に該当する施設はないということを確認してございます。

資料のほう、以上でございます。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等ありましたらお願いいたします。

○松島チーム員 すみません、規制庁の松島です。

説明があったかもしれませんが、2点教えていただければと思います。安全上重要な施設の評価におきまして、今、津波をどれぐらいの高さで想定していらっしゃるのかということと、あと、燃料棟は津波の影響を考慮してもらっているのかどうか、ちょっと説明いただければと思います。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。

津波としましては、現在申請書に記載しております基準津波相当を考えてはございますけれども、津波の高さいかににかかわらず、建家が損壊するというもとの評価を行っておりますので、高さについてはあまり影響はないと考えております。

それから、燃料棟は新燃料を貯蔵する設備でございます。こちらについては、未臨界性

評価が問題となってまいります。そちらについては、5ページの(4)のところで、内容については詳しくは記載してございませんが、31回ヒアリングのほうで御説明させていただいた内容の中に含まれておりまして、臨界安全形状を失った場合においても未臨界性は失わないという評価を行っております。

以上です。

○松島チーム員 規制庁、松島です。

承知しました。

○島村チーム員 規制庁、島村です。

NSRRは五つの建家から構成されていると思うんですけれども、この資料はほとんどが原子炉建家に対する考察はされているということで、残りの建家についてあんまり書かれていないんですけれども、今の5ページの(4)のところで、燃料棟については、新燃料貯蔵設備ということで多少書かれているかと思うんですけれども、ちょっと私が気にしてるのは、5ページの3.の竜巻のところなんですけれども、ここの5ページの下から4行目辺りのところに、「竜巻による飛来物によって、原子炉建家側面の貫通及び裏面剥離、屋上面の貫通が想定される」というふうに書いてあるんですけれども、これは原子炉建家だけなんですけれども、例えば燃料棟ですとか照射物管理棟が、この貫通とかが生じて、それで貫通とかが生じた場合に燃料貯蔵庫とか、それから照射物管理棟から放射性物質が飛散して公衆に影響を及ぼすようなことはないかといった点がちょっと気になるんですけれども、いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。

本件、この資料につきましては原子炉建家からの放出を記載してございます。臨界につきましては、おっしゃっていただいたように燃料棟での未臨界性というものを想定してございます。ほかの建家につきましても、特に竜巻のところの御質問ございましたので、その点につきましては、原子炉建家よりももろい建家になっておりますので、飛来物によって破損するという可能性は十分に、破損するという想定をしております。照射物管理棟につきましては、照射実験に供した照射カプセルなど、放射化物がしまっているのみでございまして、こちらにつきましては、そういった竜巻による破損というものが生じても、ここで評価しているようなよう素・希ガスといったものが公衆に影響を与えるというようなことはございません。また、燃料棟につきましては、新燃料を貯蔵しておるのみでございまして、ここに飛来物によって貯蔵設備が壊れるというようなことがありましても、こ

ちらもそういった飛来物、よう素・希ガスというものが公衆のところまで飛んで行って影響を与えるというようなことはございません。ということで、影響後想定できるものとしては原子炉建家の炉心からの飛散ということで、このような評価になっているというところでございます。

○島村チーム員 規制庁、島村ですけれども、安全上重要な施設の評価ということで、安全機能のある建家については、この資料の中で、できれば触れていただいたほうがいいんじゃないかと思うんで、今おっしゃられたようなことを、この資料に追記していただければと思うんですけれども。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 承知いたしました。原子炉許可申請書の中に書いてある各建家への、こういった現象の影響というところについてある程度言及するというようなことで資料のほうを見直したいと思います。

公衆影響については特段変わるものではございません。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

○大向チーム員 規制庁の大向です。

今の燃料棟などの建家の中にある、燃料とか貯蔵庫、それがもしかしたら廃棄物あるいは照射燃料等なんですけれども、一応それが壊れて中から出てきたときの放射線影響は大きくないというのは理解したんですけれども、あとは、その建家が壊れることによって、その物自体が飛んでいくことがないのかというところの評価はちょっと必要だと思っていて、もしそれが飛んでいくようなら固縛というものが当然前提になった上でのこの評価だと考えていますので、そこはちょっと御説明が必要かなと思います。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。

承知いたしました。そういった観点でまとめ直したいと思います。

○田中知委員 規制庁のほうから、あとありますか。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

ちょっとこれ確認なんですけど、評価は5mSvを上回ることはないということだと思うんですが、6ページの③というのは、これは飛来物によって原子炉プールが損傷した場合、サブパイル室によって水位の低下は4.6mに留まるというのは、これはどういう損傷を考えて、この水位低下がサブパイル室によって留まるという考え方になっているのか、ちょっとよくわからないので御説明いただけますか。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。

ちょっと図等がないためわかりにくくなってございまして、申し訳ございません。NSRRの原子炉プールにつきましては、その直下に冠水維持のための部屋サブパイル室というのが設置されてございます。飛来物がこの原子炉プールを損傷すると、原子炉プールに穴をあけるといようなことがございまして、その直下のサブパイル室というところに水が漏れ出るといことになります。こちらに漏れ出た水につきましては、こちらのサブパイル室というものが水密構造になってございまして、そこで食い止められるといことで、低下は4.6mに留まるというところでございます。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

この飛来物がその原子炉プールを損傷というのは、多分これ側面になるわけですよ。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。

原子炉プールの形状から、原子炉プールが地下にございます。その構造上、側面を壊すといことは非常に考えにくい。ですので、実験孔ですとか底面を壊すといことを想定しております。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

また、よくわからなくなったんですが、その底面に飛来物が当たるといのは、どういう想定なのかがちょっとよくわからないんですけれども。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 飛来物が上方から、上のほうから落ちてくるとい想定をしてございます。NSRRの原子炉プールはオーブンプール型でございまして、上から降ってきたものはそのまま原子炉プールの中に突っ込んでくるといようなことを想定してございます。

○黒村チーム長補佐 やっと理解できました。ただ、なかなかそういう損傷って起こらないんじゃないかなとい気がしたので、ちょっと聞いてみたところですよ。結果、その5mSvを超えないといのは、これはその前の評価のほうで包含されるといのはわかりますので、そこは了解をいたしました。

あとは、ちょっと全体的な話なんですけど、NSRR、大分進捗してきてまして、論点といのももう限られてきているといことがございまして。さきの京大の申請とかを見ていると、補正であるとか、設工認のほうで結構時間がかかっているといところがありますので、ここは従来よりずっと申し上げているところですけども、並行して、そちらのほうの検討もお願いしたいと思っております。よろしくお願いたします。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 承知いたしました。

○田中知委員 あと、NSRR関係で。

どうぞ。

○青木チーム長代理 原子力規制庁の青木ですけれども、事実関係の確認なんですけれども、今回説明していただいた資料、以前、昨年4月ですか、耐震の影響評価で同様のことをやっていますけれども、これに津波・竜巻を加えたということで、ほかの前提条件とは変えていないということによろしいんですか。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。

おっしゃるとおりでございます。その資料をベースにいたしまして、津波によって想定できるもの、竜巻によって想定できるものというものを付け加えたということで、ベースは従前より御説明しております地震によって全ての安全機能を失うというところから変わってございません。

○青木チーム長代理 よろしいですか、原子力規制庁の青木ですけれども、そのときは昨年4月ですから、こういった公開の場でなかったんですけれども、資料は公開されておりますし、そのときのやりとりの概要は公開されております。そのときのポイントとして、細かい話ですけれども、ライブラリのPWRUEですか、PWR向けの燃料のライブラリを使うことについてということで追加説明いただいたと思うので、そういうこともこの資料には入れるようにしてください。お願いします。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） そちらについてはヒアリングの中で回答させていただいておりますので、そういった内容について追記すること、承知いたしました。

○田中知委員 じゃあ、特によろしいですか。

NSRRについては終盤ということですが、これから一部の補正とか、また、先ほど黒村が言いましたけど、設工認の準備等もよろしく願いいたします。

それでは、議題1はこれで終わりにして、ちょっと出席者の入れかわりがあるかと思えますので、二、三分程度中断いたします。

（休憩）

○田中知委員 それでは、再開いたします。

議題の2といたしまして、STACYの新規制基準に対する適合性について議論してまいります。

まず、資料2-1と2-2について、JAEAのほうからまとめて説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野でございます。

それでは、まず資料2-1、STACYの安全上重要な施設の評価につきまして御説明いたします。

この件につきましては、前回8月22日の審査会合におきまして説明したもの、それに対して二つほどコメントをいただいておりますので、その回答ということで、その変更点について説明申し上げます。

では、ページめくっていただきまして、まず、3ページ目からでございます。今回変更しておりますところに網かけをしております。3ページの中段でございます。こちらに対しては、まず、前回のコメントということで、津波の想定ですね。どれぐらいの高さを想定しているのか。その津波の高さが現在、この原子力科学研究所の想定津波の審査中であるということもありますので、その辺の記載の考慮ということで反映してきたものでございます。

網かけの部分ですけれども、このSTACYで想定しておる津波といいますのは、原子力科学研究所で想定されております現在の一例といたしまして13.8m、この津波を想定してございます。この津波によっても建家が倒壊するおそれはないということで、その詳細については、この後、別紙1のほうで説明申し上げます。

同様に、4ページについても、下のところに網かけがございまして、同様の表記でございます。こちら2.1と2.2という二つの説に分かれておりますが、前者につきましては、STACYの改造後の炉心について評価したもの、それから2.2については、今回の改造で溶液燃料は使わなくなりますけれども、その溶液系のSTACYに対しての説明ということで、同様の表記としてございます。それが1点目でございます。

続いて、ちょっとページが前後いたしますけれども、先に別紙1を説明いたします。すみません。最後のページですね、28ページ、29ページ、すみません、こちら、これは建家ですね。申し訳ございません、前後いたしました。

続いて、二つ目のコメントに対しての回答でございます。21ページを御覧ください。こちらの中段ほどに網かけ部分がございまして、まずはヒアリングの場でコメントいただいた点につきまして修正を加えてまいりました。上側のところですが、まず、こちら竜巻に関する飛来物の調査でございますけれども、そこでSTACY周辺の物品調査というふうに前段書かれておりますが、それが実際STACYの周辺ということの範囲として、STACY施設は、原子力科学研究所敷地外の国道245線から700m以上、それから、海岸の砂浜

のほうから200m以上離れているということもございまして、敷地外からの飛来物のほうは考慮していないということを明確化いたしました。

次いで下のほうですけれども、こちらは審査会合の場で御質問いただいた点ですけれども、竜巻の飛来物の評価に当たっての保守性の補足をするようにということでございましたので、具体的な評価方法について説明してまいりました。内容としては、物品の浮上の判定にあたっては、実現象から乖離はいたしますけれども、本想定下では保守的となるランキン渦モデルで評価してございます。次に、その飛来するとされた飛来物の高さにつきましては、評価モデルにかかわらず、私どもの建家の全ての階層、地上部分については1階～3階までございますけれども、その全ての階層に衝突するように設定いたしております。その飛来物の最大水平速度につきましては、ここでは実現象をよく再現するフジタモデル、といいますのはランキン渦モデルですと現実的にはあり得ないような速度となってしまう場合がございますので、この点についてはフジタモデルを用いたという説明を加えました。

その評価結果ですけれども、ページが前に戻りまして、19ページを御覧ください。こちら別添2ということで、竜巻の評価の詳細を記載したものですけれども、その中で網かけした部分の上のところ、結果から先に申し上げますけれども、そういった保守性を考慮した上で評価した結果、まず、設計竜巻による建家の健全性評価につきましては、10倍以上の余裕があるというようなことで記載してございます。

それから、同様に下のほう、飛来物につきましても、結果、表がございまして、1.5倍以上の余裕があるということで、その余裕の程度のほうを明記いたしました。

この中段の表の中でも網かけかかっておりますけれども、こちら記載のほうを修正してまいりましたので、あわせて説明いたします。まず、表中の高さにつきましては、こちらは各階の上下の高さが前回の資料では書いておりましたが、その階に相当する位置、下限高さ～上限高さまでの範囲として記載いたしました。

それから、欄外ですけれども、その評価の値が W_{T1} とか W_{T2} とか、こちらは詳細な式のほうですね、その後の20ページとかにはその記号の意味が書かれておるんですけれども、この表の中でなかったものですから、注記として書いてございます。

それから、あわせて竜巻による複合荷重の評価結果で、1階部分と2階部分、網かけがかかってございますが、こちら記載のミスがございまして、正しい値に直してまいりました。値としては、1階部分、2階部分が1割増しほどの値となっておりますけれども、こちらが

正しい値ということです。全体的な結果につきましては影響を与えるものではございませんけれども、お詫びして訂正しましたことを、こちら申し上げます。

最後ですけれども、28ページです。こちら津波について、建家が健全であるかどうか、これをきちんと説明する資料として追加したものでございます。

まず、概要のところでございますが、こちらの建家の健全性評価につきましては、原子力発電所等で評価に使っております「津波避難ビル等に係るガイドライン」に基づきまして、津波の波力と、それから建家の保有水平耐力との比較で行ってございます。

2. の評価の前提条件でございますが、津波の高さとしては、先ほど申し上げた原子力科学研究所で想定されております一例としてT. P. +13. 8mを想定してございます。この場合、実験棟Aですね、この原子炉建家の浸水深さは5. 7mとなります。

3. に計算式がございましてけれども、概略で申しますと、29ページの4. のところに図面が描いてございます。垂直断面、右側のほうを御覧いただきますと、標高、高さといまして8. 1mのところがございます、そこから浸水深さとしては5. 7mを想定しております。

それから、津波波力の評価に当たっては、この浸水深さ、静水圧の3倍ということで評価するというので、その上に $3h=17. 1m$ と書いてございましてけれども、ここまでの津波の水圧がかかって、建家に対してどのような波力を与えるか。

その計算結果と建家の各階層の保有水平耐力の比較をしてございます。それが下の表1でございます。結果は御覧のとおりですけれども、保有水平耐力の余裕としては、津波波力に対して4. 3倍以上の裕度を持っているということで、仮にこれ13. 8mで評価いたしましたが、15mとか16mになってもまだまだ余裕があるという結果となっております。

総括といたしまして、津波による建家の健全性は保有水平耐力によって確保されるということを確認したという資料となっております。

以上で、まずは資料2-1のほうの説明を終わりにします。

続いて、資料2-2のほうもですね。

では、資料2-2ですけれども、こちらは、津波による損傷の防止（第5条）関係としております。先ほどの安全上重要な施設の評価につきましては、津波が明らかに来る、それに対して原子炉施設としての被ばく影響がどうかということでしたけれども、その結果、津波によって私どものSTACYについては安全上重要な施設はないということですので、この津波に対する設計考慮といたしましても、Sクラスではなく、Bクラスとしての考慮というふうなことでこれから説明いたします。

ページめくっていただきますと、2ページに安全設計の方針が書かれています。5条に対する基準といたしましては、津波に対して影響、安全機能が損なわれるおそれがないものということで、そのための設計方針につきましては、先ほどの繰り返しですけれども、STACYは耐震Sクラスに属する施設を有しない原子炉施設であるため、津波想定としては行政機関によるものを考慮いたしました。それによりますと、それというか茨城県の津波想定によりますと、原子力科学研究所の遡上高さが約6mというふうに評価されています。STACY施設については、標高約8mに設置されていることから、当該施設に浸水することはない、安全機能が損なわれるおそれはないというふうにしてございます。

これがまず総合的な評価結果なんですけれども、網かけした部分がございます。こちらは、これまでのヒアリングにおきまして、補正をする予定ということでここに書いた内容です。といいますのは、STACYにつきましては、その制御棒ではなくて、水の増減、水位制御によって運転（臨界調整）を行う臨界実験装置でありますので、やはり津波がやってまいりますと、その未臨界を確保するための方策が必要となってまいります。その点につきまして二つ、きちんと対応するということを明記いたしました。

一つ目は、構成可能な炉心につきましては、津波浸水（全水没）を想定しても未臨界を確保できる範囲に限定いたします。

二つ目、炉心構成作業につきましては、安全板という中性子吸収板ですけれども、又はそれと同等の性能を有する中性子吸収板、これらが炉心に挿入されている状態でないと行わないということで明記することにいたしました。

あわせて、原子炉の運転ではないんですけれども、その原子炉の運転に使用する燃料貯蔵設備につきましても、形状寸法管理や幾何学的な配置に加えまして、中性子吸収材等適切な手段を併用いたしまして、津波を含めて想定されるいかなる場合でも臨界に達するおそれがないように設計するというふうにしております。

3ページ目につきましては、行政津波、茨城県の想定に対してSTACYが津波に浸水するおそれがないということを図面で示したものでございます。説明については繰り返しのようになりますので省略いたします。

資料2-2につきまして、説明は以上でございます。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの資料2-1、2-2の説明につきまして、規制庁のほうから質問、コメント等ありましたらお願いいたします。

○榊見チーム員 規制庁、榊見です。

資料2-1の安全上重要な施設の評価について、ちょっと確認させていただきたいんです。本日御説明いただいた内容ではないんですけれども、5ページの溶液燃料の漏えいについてですが、その評価条件といたしますか、FPは微量なんで考慮されてないということなんですけれども、その前提の妥当性についてちょっと確認できないかと思ひまして、例えばウランは分析結果があるというようなお話、以前伺ったんですけど、FPについてはそういう分析結果というのはございますでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

溶液燃料中に含まれるFPの分析結果、これは出ております。私ども、原子炉を運転しているときには、やはり積分出力の評価にそのFPの値を使っておりました。ところが、もう原子炉の運転を停止してから5年以上たつということと、あと、実際その評価できるのが短半減期の核種ですので、実際もう5年も経過しておりますので、ほぼもうバックグラウンドといたしますか、検出下限以下まで下がってございます。実際、積分出力も十分小さいものですから、そういったFPの蓄積というのはほぼ無視できるかと思ひます。

○榊見チーム員 規制庁、榊見です。

承知しました。

○松島チーム員 規制庁、松島です。

竜巻と津波についてですが、ちょっともう一回教えていただきたいと思います。今回お示しいただいている炉室(S)でしたり、U保管室とかの十分な厚さ等々の話は聞いてございますが、建物のいわゆる外殻、外皮について、これらの竜巻飛来物、それから津波に関する検討をどのようにお考えになっていて、こういう整理にしているかをちょっと御説明いただければと思ひます。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

原子炉建家の外殻は十分な厚さがございます。実際それらに飛来物、ここでは車等を衝突させておりますけれども、その結果につきましても貫通ですとか、それから裏面剥離、こういったものが生じていないということの評価しております。

○松島チーム員 規制庁、松島です。

承知しました。ならば、これらの資料にちょっと補足的なものでいいのですが、その外殻がどうあってというのをちょっと補足説明というか追記していただけると助かります。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構、曾野です。

承知いたしました。

○田中知委員 規制庁から、あとありますか。いいですか。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

今の点なんです、ここに書いてある評価というのは、そうすると外殻については考慮せずにやった評価結果が書かれているということによろしいでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

竜巻・津波につきましては、建家の保有水平耐力としてまずは評価してございますので、当然その外殻ですね、炉室だけではなくて、全部の耐震壁とか、そういったものを考慮して評価してございます。

あと、個別にその飛来物が衝突することによって、裏面剥離ですとか貫通するかどうかというのは、その最低の厚さの部分を使って評価していると。最低の厚さですね、それを使って貫通しないということの評価してございます。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

ちょっと繰り返しになるのですが、その辺については、ちょっとどういう評価をされているかというのは、ちょっと明確にさせていただきたいなと思うんですが、いかがでしょうか。

規制庁、黒村です。今の話だと、例えば19ページの2.の(2)というのは、これは外殻を考慮した評価になっているという、今御説明だったように私はとったんですが、そこはいかがなんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

その19ページに書いてあります表は外殻も含まれております。といいますのは、保有水平耐力としてここは評価してございますので。

で、貫通するかどうかですね。それについては、21ページ以降、飛来物の衝撃荷重というところで、ずっとページがあって、ああそうですね、ずっと行って26ページですね、コンクリートの貫通限界厚さというようなところを評価して、で、これは、車をここでは想定しておりますけれども、その車の衝撃荷重と、それからコンクリートが有している強度といいますか、それと比較して貫通ですとか裏面剥離に至らないという、そういう評価をしてございます。このときには、その壁厚の、最低の壁厚を使って評価しているということでございます。

原子力機構の曾野です。すみません。そうですね、表の中ですね、19ページの表では炉

室とU保管室ですね、これしか記載してないわけですね。そうですね。そういう意味では、貫通とか裏面剥離につきましては、その安全上重要な施設を守っているこれら炉室、それからウラン保管室、これらに対して評価しているというものです。

○黒村チーム長補佐 具体的なちよっと数字は言えないんですが、これは、だから外の厚さは入ってなくて、ということですね。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

ここはそのとおりでございます。重要な施設の壁厚として評価してございます。

○黒村チーム長補佐 その結果が1.5倍以上持っているという御説明になっているということによろしいですね。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

そのとおりでございます。

○田中知委員 あと、いいですか。

○青木チーム長代理 原子力規制庁の青木ですけれども、直接STACYの安全性に係る議論じゃないんですけれども、21ページ目ですね、どのように飛来物による保守性を評価するかということで、今回修正した部分ですけれども、ランキン渦モデルについて、実現象から乖離するというふうに判断してるんですけれども、ここまで言えないんじゃないかなと思っています。実現象に近い、フジタモデルのほうが実現象を多く再現するというのは見解としてあると思いますけれども、まだこの竜巻というのはなかなか研究が進んでおりませんで、実現象から乖離するまでは言えないんじゃないか。ただ、ここでおっしゃっているとおり保守的となるというのは言えると思います。

あともう1点は、この「次に」というふうに文章をつなげてるんですけれども、この文章のつなぎ方で恐縮なんですけど、ランキン渦モデルで評価した結果、建家の全ての階層に衝突するように設定したという趣旨なんですよ、ここは。やっぱり「次に」というのがよくわからなかったんですけど、その辺少し文章をわかりやすくしていただければと思います。

以上です。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

今の御指摘につきまして、現時点で御説明いたしますと、実現象から乖離するというような、少し言い過ぎかもしれませんが、少し記載のほうを見直ししたいと思います。

それから、接続詞、「次に」につきましては、ちよっと言葉足らずでしたので補足いた

しますと、まずは、その物品が浮き上がるかどうかの判定をいたしました。というのが、まず第1文です。浮き上がるものとしたものに対して、本来であれば、そのフジタモデルでもランキン渦モデルでも、その飛来の高さを想定、計算できるわけですがけれども、そのときにはどちらのモデルでもなく、もう強制的に階層階まで飛び上がるというふうな設定としたということで、やはり1文と2文は少し違います。とはいえ、誤解、適切な表現ではないというふうに認識いたしましたので、その辺記載のほうは見直したいと思います。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

じゃあ、次に、資料2-3に行きたいと思います。2-3について、JAEAのほうから説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

資料2-3は、外部からの衝撃による損傷の防止ということで、新規制基準の第6条関係でございまして。こちら外部からの衝撃ということなんですが、大きく二つ、自然現象に対する考慮と、それから外的人為事象ということで、順番に説明してまいります。

ページをめくっていただきまして、まず2ページですけれども、まずこちらに新規制基準に対する設計方針が書かれております。基本的には、先ほど申し上げた自然現象と、それから外的人為事象に対して安全機能を損なわないように設計するという基本方針が書かれてございます。

3ページ目には、それを評価するに当たって基本方針といたしまして、そのSTACY施設の特徴のほうを簡単に紹介してございます。これまでも御説明してありますとおり、STACY施設の安全上の特徴といたしまして、まず原子炉の停止機能、停止維持機能につきましては、手動スクラム等によって安全に停止できる、それから、機器構造がフェイルセーフ回路となっておりますので、手動スクラムでなくても自動的にスクラムするというように、すぐ止めるという原子炉となっております。

それから、閉じ込め機能につきましても、内蔵する放射性物質の量が小さいということもありまして、安全評価上は原子炉建家等の閉じ込め機能を一切期待しておりません。そういうものを期待しなくとも、周辺公衆に放射線障害を及ぼすおそれはないということで、結論として、本日の冒頭にもありましたが、安全上重要な施設の評価という点では、そういう重要な施設には該当しないという結果となっております。

そういう前提のもとで、それぞれ自然現象と外部事象について考慮した結果をこれから説明してまいります。

4ページと5ページにつきましては、新規制基準の第6条の解釈に基づいて、5ページに示しました、それぞれの項目について評価したという内容でございますので省略いたしまして、各論に入っております。

では、6ページ、御覧ください。まず、自然現象の一つ目といたしまして、洪水・降水ですけれども、原子力科学研究所で、このSTACYのある位置というのは、地形的に見て洪水や降水による被害が考えられないということで、その下には、これは茨城県とか自治体、東海村等が洪水・土砂災害のハザードマップを策定しておりますが、その範囲から随分離れたところにこのSTACYがあるということで、今言ったとおり、そういった降水・洪水による被害はないという説明でございます。

次、7ページでございます。風、それから3番目の竜巻です。こちら、どちらも風等に対するものですので、あわせて説明いたしますが、風につきましては、こちらは建築基準法に基づきまして、地方ごとの台風の記録等を考慮した建築基準法に基づいて設計をしておりますので、きちんと設計考慮がされているというものです。

それから、竜巻につきましても、敷地及びその周辺での記録を踏まえて竜巻を考慮したとしても、安全機能を損なわないということを確認してございます。これについては、先ほど竜巻のところでもお話ししたとおり、影響がないということでございます。

続いて、8ページでございます。凍結、それから積雪に関しては、こちらも気象条件ということで、どちらも最低気温ですとか積雪量、これを考慮して建築基準法等に基づきましてきちんと設計をしておるというものでございます。

それから、6番目の落雷につきましては、こちらは避雷針を設けて、火災の発生を防止する設計といたしております。

続いて、9ページでございますけれども、地滑りのところですね。こちら原子力科学研究所の敷地内には地すべり地形は認められてございません。そういった情報については、添付書類六のほうにも記載してございます。

下には、こちらも東海村が策定いたしました洪水・土砂災害のハザードマップですけれども、こちらによる土砂災害の想定されるエリアから遠く離れたところに私どものSTACYがあるということの説明としております。

次に、10ページでございます。火山の影響、こちらですけれども、まず火山、この原子力科学研究所の敷地周辺にはなくて、遠く160kmほど離れたところにはあるんですけれども、そこから想定されるものとしては、火山灰の降灰ということです。こちらについては、

そういう距離もございますので、もし降り積もるようなことがあったとしても、火山灰の除去をするというような運用で安全機能を損なわないように措置できますので、そういった旨をここに記載してございます。

それから、9番目の生物学的事象につきましては、想定しておりますのは換気系への枯葉混入等です。原子力発電所のように冷却水を取り込むような、そういったものはございませんので、換気空調系への影響ということで想定しておりますけれども、途中の記載にもありますとおり、こういった系統にはフィルタを設けておりますので、そういった生物学的事象については防止されるという設計考慮がなされております。

それから、自然現象の最後、10番の森林火災につきましては、こちらは詳細は別途説明いたしますけれども、基本的には外部からの火災等につきまして建家が健全であると。具体的には温度等を評価いたしまして、影響がないということを確認してございます。こちらについては、また別途、審査会合あるいはヒアリングの場で説明していきたいと思えます。

これらの自然現象につきまして重畳、これを考慮することというのもございますので、それが11ページにまとめたものでございます。二つ目の四角の中に、自然現象による影響の分類ということで、まずはこういった自然現象が想定されて、それらがどういう種別で影響を与えるかというのをまとめたものでございます。

まず、自然現象については、今申し上げた1～10番までのうち、欄外に書いてございますが、「竜巻」と「地滑り」については、こちらはこの欄外の理由に基づきまして影響を及ぼすおそれが小さいと、重畳の考慮の想定が不要であるということで除外しております。

影響の種別につきましては、荷重、浸水、温度、電気影響ということで、この表に示したような重畳が考えられるということで、この後のページで説明いたします。

それから、発生期間につきましては、極短期から短期、長期というふうに期間を分けてございますけれども、こういったものも考慮して重畳の可能性を評価いたしました。

その結果ですが、12ページ、御覧ください。まず、荷重につきましては、「地震」「風」「積雪」「火山」、この4項目でございますけれども、このうちの二つ、まず「積雪」につきましては、これは先ほどありましたとおり、建築基準法で定める積雪量30cmに対して、余裕を見込んだ40cmで設計しております。火山については、これも先ほどの繰り返しですけれども、降り積もるということがあっても時間的な余裕があつて除灰できるということで、積雪と火山を重畳するということがあつたとしても、十分対応できると。除

灰すること、あるいは積雪を雪おろしするということで対応可能ということで、影響を排除しております。

それ以外の組み合わせにつきましては、もともと同時に作用する荷重の設計考慮がされていることですか、荷重のかかる方向ですね、垂直、水平、こういったもの、それから発生期間等を加味いたしますと、それらの組み合わせを考慮しても影響がないというふうなことを評価してございます。

2番目の浸水につきましては、津波と洪水・降水でございますけれども、これらについても、個別に、まず津波については、先ほど、茨城県が想定した津波、約6mということで、原子炉建家は浸水しないという結果となっておりますし、それから洪水・降水につきましても、ハザードマップによりますと、洪水・降水の影響を受けないということで、それらの組み合わせを考慮しても、元来より影響はないという結果としております。

3番目の温度につきましては、凍結と、それから森林火災でございますけど、凍結はマイナス、それから森林火災はプラスということで、温度に対して相反する事象ということで、組み合わせを考慮しても影響はないということです。

それから、電気影響につきましては2件ですね。落雷と生物学的影響です。落雷といいますのは、実際にもありますが、瞬時停電（瞬停）が起きるということ。それから生物学的影響として考慮しておりますのは、小動物等がケーブルを損傷させるといったことを想定しておりますが、いずれも、停電ですか電源喪失というのを起因とする発生確率の上昇でありまして、原子炉施設への最終な影響ですね、電源を失うということの影響には変化がございませんので、組み合わせを考慮しても影響はないというふうに評価しております。

次から外部事象の評価ということで順番に見てまいります。

まず、飛来物ということで、これは航空機落下でございますが、こちらについては、さきの審査会合で説明しておりますが、まず落下確率として、約 3.6×10^{-8} ということで、防護設計の可否を判断とする基準であります 10^{-7} を超えておりませんので、航空機落下に対する考慮は必要といたしておりません。

次いで、ダムの崩壊ですけれども、原子力科学研究所周辺には、そういった施設に被害を与えるような大規模ダムは存在してございません。

14ページに参ります。

3番目の爆発、4番目の近隣工場の火災、こちらも外部火災ということで、また別途、詳細を説明いたしますが、結論といたしましては、コンビナート等の工場等はございませんし、それから、近隣工場等の火災があったり、敷地内の重油タンク等の影響を考慮しても、STACYには火災の影響がないということを評価してございます。

最後、15ページでございますけれども、5番目、有毒ガス。こちらについては、もし敷地周辺で有毒ガス等が発生した場合には、STACYは、原子炉を速やかに停止できて、その停止後は監視する必要が特にございませんので、運転員が制御室又は施設に長期間にわたって留まる必要はございません。ですので、こういった考慮も特段不要というふうに考えております。

それから6番、船舶の衝突。こちらは、原子力科学研究所の東側には海岸がありますけれども、STACY施設からは十分離れておりますので、そういった衝突を考慮する必要は全くございません。

最後、電磁的障害につきましては、安全保護系等、原子炉を停止させるような安全上重要な機能を有するものには、こういった電磁的障害を防止する設計としてございますので、そういう設計がされているということで、影響がないというふうに評価してございます。

以上でございます。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等ありましたらお願いいたします。

○大向チーム員 規制庁の大向です。

まず、安重施設が該当しないということが3ページには書かれておりまして、一方で、規則は重要安全施設、御承知だとは思いますが、研究炉とか、実用炉もそうですが、そちらは、安全上重要な施設という概念は実はなくて、これは、グレーデッドアプローチを考えたときに、5mSvを超える施設をまず評価してというところから、安重施設の評価をお願いしたと、こういう経緯でございます。

一方で、今回、重要安全施設については全く触れてなくて、重要安全施設があるのか、ないのか。あるので、どこに対応しているんだというところがないので、そこはしっかりと書いていただきたいというふうに思います。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

承知いたしました。基本的には、重要安全施設は、安全上重要な施設と同等というふう

に考えておりますので、その旨、記載することといたします。

○島村チーム員 規制庁、島村です。

8ページで、2点ほど、確認と質問があるんですけども、まず1点目なんですけれども、(4)の凍結のところなんですけれども、凍結防止対策ということで、括弧の中に、換気空調設備による各室の温度制御等というふうに書いてあるんですけども、STACYには、屋外に設置してあるような安全施設というものは無いという理解でよろしかったでしょうか。

それから、もう1点が、やはり8ページの落雷のところなんですけれども、こちらについては、直撃雷について書かれておるんですけども、雷サージについての設計方針というのは、ここには書かれてないんじゃないかと思うんですけども、それに関する設計方針というものはどうなんでしょうか。

以上です。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

まず一つ目、凍結に関するものです。原子炉の運転ほか、安全機能に関わる機能というのは全て屋内に設置しております。ですので、屋外を何か凍結防止する対策は必要ございません。

それから、二つ目、こちらは関のほうから説明いたします。

○日本原子力研究開発機構（関主査） 原子力機構の関です。

雷のサージにつきましては、STACYは、そういった電氣的な影響を受けた場合には停止するような設計になっておりまして、サージを受けて、停止した後は、特に監視等も必要ありませんので、雷の、ほかのところに落ちたサージによる影響というのはございません。

以上になります。

○島村チーム員 規制庁、島村ですけれども、ということは、8ページ目の(6)の「また」以下のところは、ここに雷サージも入っているということなんですかね。そういう理解でよろしいでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（関主査） STACYの関です。

おっしゃるとおりで、この「また」以降のところは、雷を受けた後の原子炉の影響について示したもので、STACYの安全上の特徴から、停止時期の、こういったところに影響はないというものでございます。

○田中知委員 規制庁のほうから、あと、ありますか。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

7ページの竜巻なんですけど、これは、設計としては、何を想定した——100m/sを設定して設計するんでしょうか。それとも、ここはあくまでもなお書きで、違うのかという、ちょっとそこのところはどう整理されているんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

ここは、なお書きの部分は、これは設計考慮ではなくて、やはりリスク評価ですね。安全上重要な施設かどうかの評価のときにはこれを使ったということで、そのときに、F3竜巻を想定しておりますが、それでも、もつという評価結果をここに紹介したまでです。

設計考慮上は、やはり、その上の段、敷地周辺ですね、施設から約半径20kmの範囲内で、過去に起こった竜巻ということで、原子力科学研究所では、F1竜巻、範囲としては、風速約49m/sが最大になるんですけれども、それに対する設計考慮がされていればいいというふうに考えております。

○黒村チーム長補佐 承知いたしました。

ちょっと、申請書にこのリスク評価まで書くのかというところがありますので、多分そこまでは書かないんじゃないかなと思いますので、そこはちょっと注意してほしいなと思っております。

あと1点。これも確認なんですけれども、11ページの重畳の話なんですけど、地震と津波の重畳で、影響種別で、津波のほうに荷重が入っていないというのは、これは結局、想定津波が、地方自治体の想定津波によるから、浸水しないからということで整理されているということでよろしいでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

二つ目の質問、津波に対しては、おっしゃるとおりです。茨城県の津波によると、浸水しないということで排除しております。

それから、一つ目ですね。7ページの竜巻のところですね。申請書のほうには、この太字で下線が引っ張ってあるところしか記載いたしません。下の説明は、この中での補足説明ということで、申請書には記載いたしませんので、御承知おきいただければと思います。

○田中知委員 規制庁のほうから、あと、ありますか。

○大向チーム員 ここは自然現象のハザードに対するいろんな評価があるわけなんですけれども、御承知のとおり、自然現象とか、近隣の環境については、添付書類六というところで、そこをしっかりと書くんですけれども、今回、グレーデッドアプローチの考え方が入ったということによって、安重施設にならないものは、津波も、そのハザードのグレードが下が

ります。竜巻も下がりますというふうになるので、今までの添付書類六が、全施設共通ですということではなくなるんですね。なので、ちょっと、今、ここの書きぶりは、添付書類八の影響評価だけになっているんですけども、先ほどのNSRRも含めて、グレーデッドアプローチを適用したときのハザード、添付書類六の書き方が変わると思うので、そこも一緒にちょっと御紹介いただきたいなというふうに思います。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

添付書類六につきましては、さきに申請したものがございますけれども、そちらは、やはり原子力科学研究所として、耐震Sクラス施設、それからSTACYとかNSRRのようなB、Cクラスというふうに、混在して記載されておりますので、その辺、少し分割するなどして、補正のほうを準備いたしたいと思っております。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

それでは、次の資料2-4について説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（井澤課長代理） 原子力機構の井澤です。

それでは、資料2-4について御説明したいと思います。

資料2-4を見ていただきますと、二つに分かれてございまして、ホチキスのない1枚紙の資料と、やや厚い、右側にホチキスのある資料でございます。

2-4のほうが概要を御説明する資料でありまして、別添としてついておりますほうが、ちょっと中を見ていただければわかりますとおり、3段の新旧対照の形になってございます。一番右側が、いろいろと今まで、炉心についてコメントをいただきまして、今後、私どもはこのように直していこうと思っている、一番右が、その最新のものとございまして、真ん中が、27年の3月末に申請を出させていただいたところの補正、そのときも補正でございましたので「補正」と書いてございますが、その前ということで、一番左が、そのさらに前でございます。このような3段の形にしておりますけれども、大事なのは一番右側ということで、御説明させていただきたいと思っております。

それでは、資料2-4でございましてけれども、ぱっと裏をめくっていただきますと、上下二つ、2ページと3ページに分かれてございまして、今まで、1年間にわたりまして、炉心や、それからSTACYの実験設備についていろいろとコメントをいただきましたけれども、代表的なコメントであろうところを抜き出して、それに対して、どのようにしたかということを書き出してまいりました。

まず、2ページ目でございますけれども、一番大切なのが、「炉心等」の中に関して、

具体的な炉心設計について、設置変更許可や設工認において何をどこまで制限すればよいのかが分かりにくいと。炉心について、わかりにくいというのが、今まで受けた中で一番大きなコメントであろうかと考えております。

私どもは、臨界実験装置の事業者ということで、臨界実験装置の頭でちょっと書いてまいりましたので、いささかちょっと、それ以外の方に対してわかりづらい記載になっていたところを重く受け止めまして、私ども、書き直してまいりました、というところ です。

まず、これらのコメントを受けまして、臨界実験装置の特徴と、それから、そうやって臨界実験装置でも、炉心をつくっていくときに、どのように安全を確認していくかという手順について記載を明確にしたというのが、まずは添付書類八の安全設計ですが、別添のほうのページの8ページ目をちょっと御覧になっていただければ、拡充した記載について御説明させていただきます。

別添の8ページ目、一番右側のところにたくさん網かけをしたところがございますけれども、ここが添付書類八のSTACYの安全設計について説明した部分でございます。真ん中のほうが大分簡素な記載になっているのを、この度、大幅に拡充いたしまして、網かけしているところの(1)をちょっと読ませていただきますが、「STACYは、棒状燃料及び実験用装荷物を用いた多種多様な体系の臨界量及び核特性の測定を目的とする臨界実験装置」、その後、に拡充いたしまして、「(炉心構造を容易に変更することができる試験研究用等原子炉であって、核燃料物質の臨界量等当該試験研究用等原子炉の核特性を測定する用に専ら供するもの)であり、日次運転を基本とする」と。

通常原子炉といいますと、一旦起動いたしましたら、何日も運転してまいりますけれども、臨界実験装置というのは、基本的には、朝来て、起動して、夕方、落として帰ると、そういう日次運転でございます。

それから、炉心に関して、「炉心構成及び核的制限値並びに炉心特性の範囲内において、実験計画に基づき、燃料要素の種類、本数及び配置、格子板の種類、原子炉停止系の配置、核計装の配置、実験設備等の種類及び配置、減速材及び反射材（軽水。実験計画に応じて可溶性中性子吸収材を添加する。）の減速材対燃料ペレット体積比及び温度を変更する」と、このような炉心の核種のパラメータを計画に基づいてどんどん変更していくものだという事とも、やはり明確に書かせて、記載を追加させていただきました。

さらに、(3)ですけれども、制御棒ではなくて、炉心タンク内の減速材及び反射材――

水ですね——の水位を調整することによって制御を行う、と。「これは、制御棒による炉心内中性子束分布の局所的な歪みを排し、垂直方向に一様な炉心において核的安全性を確保しつつ臨界量等核特性を測定できる点で有利である」と。STACYとはどのようなものかということですね。

さらに、「STACYの炉心構成及び核的制限値の範囲内において、原子炉停止系及び安全保護系の設計とあいまって安全に運転制御できる場合に限り、総合的な反応度フィードバックが正になる体系の臨界実験を行う」と。

それから、(5)でございますけれども、「STACYは、熱出力及び積分出力が小さく核分裂生成物の蓄積量、反応度変化及び崩壊熱が僅少であるため、運転中の炉心及び運転停止後の棒状燃料の冷却設備を必要としない。また、核分裂生成物のキセノンによる出力振動や原子炉再起動不能時間も生じないため、運転中に異常を認めた場合はすぐに原子炉を停止させるとの設計思想を持つ」と。

このように、臨界実験装置というのは、通常、原子炉といったときに想像されるものどどこが違うのかということを書かせていただいたというのが、まず大きな変更点でございます。

それから、その炉心を構成する各機器についても、具体的にどのようなものかというのも拡充させていただきました。これは本文と添付書類八にまたがって書きましたけれども、まずは本文のほうの別添の1ページ～3ページでございますけれども、炉心の構造ですね。1ページの最後のほうに「構造」と書いておりますけれども、「炉心は、単一又は複数種類の燃料要素等を炉心タンク内の格子板フレームに取り付けた格子板に垂直になるように配列した後」というように、ちょっと長くなります。ここだけ読ませていただきますと、「減速材及び反射材を炉心タンクに給水することにより構成する」と。「このとき」というのは、先ほど読ませていただいたところと同じでございますので省略いたしますけれども、このように、炉心の構造がどのようなになっているか、それから炉心を構成する機器がどのようにつくられているかということについても具体的に追記させていただきました。これに関しましては、添付書類八、15ページ以降、いろいろと書かせていただいております。

15ページの右下のほうに、「炉心構成の範囲」と書いていますが、ここはもう、読ませていただいたのと同じでございますので、割愛いたします。炉心が、いろいろなものを組み合わせてつくっていくものだということを、また文章で追記したものであります。

それから、炉心を構成する機器について書かせていただいたところですが、22ページのほうを御覧になっていただけますでしょうか。22ページは、添付書類八になってございまして、その中で、炉心タンクですね。STACYのコアになる部分。従前の記載ですと、非常に簡素な記載になってありましたけれども、「炉心タンクは、堅型円筒形状であり、内部構造物として格子板フレームを設置する」と。格子板フレームは上中下3段でありまして、各段に格子板がついております。それらが炉心タンク内に支持固定されておりました、格子板は、中央部に交換可能なアタッチメントを取り付けるテスト領域があつて、そして、格子板フレームや格子板は、実験計画に応じて異なるものを製作し、交換して使用すると。

臨界実験装置の特徴として、このような機器は、仕様が定まっているのを、目的に応じて異なるものを製作して、交換して使用してまいります、というようなことを書かせていただきました。

それらのものがどのようなものかということについても、具体的にいろいろと書いてございますけれども、25ページをちょっと見ていただきますと、炉心タンクの中に、今、申し上げました格子板フレームというのがどのようなものか。格子板というのがどのようなものかというのは言葉で書いてございます。

さらに、このように文章を拡充した上に、イメージの明確化を図るためということで、ページをもうちょっとめくっていただきますと、26ページ以降、図を拡充させていただいております。従前の図は、この炉心タンクの切り取った、斜めから見た鳥瞰図が1枚ありますけれども、それに追加いたしまして、27ページ、中の格子板フレームについての構造。それから28ページ、その格子板フレームに取り付ける格子板についての説明ですね。それから、これらをアSEMBルして、組み立てて、どのように使っていくか、どのように炉心を構成していくか、その例というのを29ページ。それから、格子板を変えたものを30ページ。さらに、実験用装荷物を組み合わせて使っているというのを31ページ、32ページということで、STACYは、このように臨界実験装置として炉心をその場その場で組み立てて置きますので、典型的な炉心というものがありませんけれども、安全を確保しながら、このように多様な炉心を組み合わせて実験していかせていただきたいと思います。このようなことに関して、文章を追加させていただきました。

それから、(2)番ですね。資料4-2の2ページ目の(2)番。これは津波でございます。耐津波対策。ただ、これは、先ほど曾野のほうから御説明さしあげましたとおりのことなのです。

で、簡単にさせていただきますが、STACYは、耐津波対策が必要であると。なぜならば、水を入れることによって臨界制御を行うのでありますので、水が入ってくると臨界事故になる可能性がある。別添資料のほうの1ページ目を御覧になっていただきますと、そこに耐津波構造ということで、STACYが津波に対してどのように設計されているか。これは、先ほど資料2-1のほうで御説明さしあげたのと同じでございます、全水没を想定しても、安全板によって未臨界を確保できる範囲でのみ炉心を構成すると。炉心構成は自由度が高いといいますが、そのように制限を加えて運用してまいりますということを、ここに明記させていただいたものであります。

炉心については、このように変えてまいりました。

それに続きまして、実験設備についても御説明させていただきたいと思っております。

臨界実験装置の特色として、多様な実験設備を炉心の中に入れていくということで、炉心だけではなくて、炉心に入れる実験設備も重要であるということで、いただいたコメント、代表的なものとして二つピックアップしてまいりましたのが、(1)と(2)でございますが、ほとんど内容は関連しておりますので、まとめて読ませさせていただきますと、まず、「実験用装荷物について、運転中の移動の有無も含め、仕様を明確にすること」。これは、仕様が明確になっていないと。読んだだけではわからないというコメントをいただきました。動くのか動かないのかも、ちょっと、読んだだけでは理解しかねるところがあると。

それから、実験用装荷物について、(2)番ですけど、「組み合わせて使用することを明示すること」。臨界実験装置の炉心の中で、こういうものを組み合わせるというところも、やはりきちんと書き表す必要があると。それから、可動装荷物、動く装荷物に関しては、炉心への影響を考慮して仕様を明確にすることと。二つありますが、要するに仕様を明確にすること。翻って言えば、現行、私どもの申請書では明確になっていないというコメントをいただきまして、私どもといたしましては、それについても記載を拡充してくるという対応をさせていただきたいと思っております。

主に、実験用装荷物について、可動式と配列式、動くものと、運転中には全く動かないもの、というものがはっきりするように明確に書くことと。それから、主要な寸法を初めとする装置の仕様を明確にする、ということが主な変更点でございます。

実験設備について書いておりますのが、別添の資料のほうの4ページ目でございます、文章でいろいろと書きましたが、必要なところだけ読ませさせていただきますと、4ページ目の右のほうですね。主要な実験設備の構造。「実験用装荷物」というところに網をかけて

おりますけれども、「炉心構成及び核的制限値並びに炉心特性の範囲内において、実験計画に基づき、次のような実験用装荷物を用いる」と。それから、「実験用装荷物は、実験の目的に応じて異なるものを製作し、単独又は複数組み合わせる炉心に設置する」、組み合わせがあるということをも明記させていただきました。「実験用装荷物はいずれも、原子炉の運転中に発熱や変形等の状態変化並びに予期せぬ移動が生じないように設計する」と。それから、実験用装荷物の損傷等によっても、STACYの安全性を損なうおそれがないように設計する。また、すべての実験用装荷物について、運転に先立ち、実験用装荷物を使用する炉心の特性が本申請書別冊10添付書類八の「核設計」に表した炉心特性の範囲内であることを、計算解析によって確認する、という記載を拡充させていただきました。

それ以降は、私どもがエントリーしております実験用装荷物について、下線を引いたところを見ていただければ、設置方法は格子板に配列するものであるとか、そのようなことについて、核種の制限、設計仕様について、文章を拡充させていただいているところであります。

ただ、文章をつらつらと読んでいきますと時間もかかりますし、やはりイメージとしてわかりづらいかもかもしれませんので、イメージを明確にさせていただくために、実験用装荷物のほうにも図を追加してございます。42ページ以降を主に御覧になっていただければわかりやすいかと思えます。

42ページの図を御覧になっていただきますと、これは私どものほうで、固定吸収体と構造材模擬体と呼んでいる実験用装荷物を炉心の中に並べたところがございます。これらのものは、配列式、つまり運転前に並べて、運転を開始したら、運転終了まで全く動かないものでございまして、固定吸収体と構造材模擬体と書いておりますけれども、これは中身に入れようとしているものがそれぞれ違うだけでありまして、固定吸収体は、文字どおり、中性子吸収材を、それから構造材模擬体というのは、原子炉施設等の構造材を模擬したものでございまして、これは金属やコンクリートなどがございますが、機械的には同じものですので、同じ図で表しております。こういうブロック状のもの、棒状のもの、板状のものをつくりまして、炉心の中に入れていくと。

それから、43ページの図でございましてけれども、これも実験用装荷物のイメージを明確にさせていただくために追加した図でございまして、デブリ構造材模擬体とボイド模擬体。これらも目的が違うだけで、機械的には同じものでして、細い棒の形にして、燃料棒と燃料棒の間に入れていくと。デブリ構造材模擬体というのは、福島第一の燃料デブリの中に

まざっていると想定されるようなもの、つまり鉄やコンクリートなどで作ったものを入れます。これが、燃料と水と混在したときにどのような状態を模擬するための目的を持つものでございます。

それから、ボイド模擬体も、これもまた細い棒でございますけれども、これはアルミニウムなどで作ります、ボイドですね、空隙、そこに水がなくなった状態を模擬するために使用するもので、これも、目的は二つ違いますけれども、機械的にはほぼ同じものでございますので、同じ図で表しております。

それから、44ページですね。燃料試料挿入管という、実験用装荷物をエントリーさせていただいておりますけれども、これは、一言で言いますと、手でつくる、ハンドアSEMBルでつくる燃料棒でございます、図の中にありますとおり、被覆管の中に、使用の許可を得たウランの燃料のペレットを入れていきまして、それから下部の端栓は最初からついておりますが、上部の端栓は、上のほうにありまして脱着できると。このようにしてハンドアSEMBルした燃料を炉心の中に並べていくと。これは新しい燃料を開発する前に、実際にドライバー燃料として大量につくる前に、ハンドアSEMBルで数本つくる。それから、デブリの研究などでは、ペレットのウランとデブリの構造材が直にまざってしまったような、そういうものを模擬してつくるためにも使用いたします。このようなものが、燃料試料挿入管であると。

それから、45ページは、内挿管と呼ばれておりますが、これはただの筒でございますけれども、実験用装荷物としてエントリーしております。これも全く運転中は動きませんが、臨界実験装置、多くの測定器や照射試料などを炉心の中に入れますけれども、これらは原則的に、ただ適当なところに入れるのではなくて、設工認を得た管の中に入れて、その中に使うと。炉心の中の自由度がある部分と、ない部分をはっきりさせる境界としてエントリーさせていただいているものです。

それから、46ページ～48ページのほうを御覧いただきますと、これが、動くものと動かないものの違いを明確にするということで、今までのものは基本的には運転中、動かないものでございますけれども、46ページにありますのは、3種類の可動装荷物駆動装置ですね。可動装荷物駆動装置がありまして、炉心タンクの外側に駆動装置を設置いたしまして、ネジ軸を使って、小型の試料を炉心タンクの中に挿入して動かす。そのときに、案内管を用いて――案内管というのは、見ておわかりになりますとおり、実験用ノズルのところに刺さっております、炉心タンクの中に入っておりますけれども、この堅固に支持固定さ

れた案内管の中を動かすことによって、駆動装置が、力を加えたとしても、直接炉心に何か機械的な被害を及ぼすことがないように、きっちり区別して運用いたします、というところでは。

下部設置型と、それから上部に設置する可動装荷物駆動装置。それから、48ページには、炉心タンクのふちのほうにつけておく、側面設置型の駆動装置というものがございます。これらについて、記載を拡充させていただきました。

以上、まとめますと、炉心と、それから実験設備に関しまして、臨界実験装置の特有の、組み合わせてつくる炉心、許可をとってから、実験計画に応じていろいろなものを組み合わせて炉心をつくっていくという特徴について、それらについて、どのようなものであるか、さらに、どういうふうにそれを安全確保しているのかということについて記載を拡充すると。それから、また、実験特有の事情として、実験設備、実験用装荷物が多様なものをつくって炉心の中に入れていく。炉心と一体となってそれらを使っていくといったものが、どのようなものを私どもが挿入して使っていくのかということについて、従来、記載が不十分でありましたところを明確化させていただきたいと思っております、というのが補正案への反映でございます。

資料2-4については、御説明は以上でございます。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等ありましたらお願いいたします。

○榊見チーム員 規制庁、榊見です。

内挿管について確認させていただきたいんですが、40ページのところで、浸水による置換反応度が合計で0.3ドル以下という核的制限を設けられるということなんですが、まず最初に、浸水による置換反応度の定義について、御説明いただけますか。

○日本原子力研究開発機構（井澤課長代理） 原子力機構、井澤でございます。

すみません、今、ここについては説明を割愛させていただいたのですが、追加いたしますと、STACYは水を入れて反応度を調整するというので、炉心の中に水が入った後、空隙ですね、空間がありますと、万一何かそこが壊れて水が入ってきたといいますと、今まで減速材がなかったところに減速材が入ってきて、反応度が正になる可能性があります。もちろん、負になることもあります、正になる可能性もあつた。したがって、中に空間を持つような実験用装荷物を入れるときには、破れないようにするか、もしくは、

破れたとしても問題ないように設計する必要がございます。

したがって、この内挿管というのは、中が中空になっているものもございますので、そのようにつくるときには、中に水が入ってきたとしても、反応度値が、合計0.3ドルを超えないようにという制限を設けることにしてございまして、それが核的制限、今おっしゃられました40ページの内挿管の核的制限というところでアンダーラインが引いてあるのが、その浸水による反応度値でございます。

○榊見チーム員 規制庁、榊見です。

その浸水によって正の反応度という場合があるということですが、それが0.3ドル以内になるというのを、どのように担保されるかということについて、例えば、水で満たしたような実験もされるのか、あるいは、通常は水が入っていない空間の状態を水位を所定のところまで上げて臨界にするということだと思っておりますが、水を満たしたような実験もされることはあるのでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（井澤課長代理） 原子力機構、井澤です。

原則的には、内挿管の反応度値は、計算解析であらかじめ運転開始前に計算して、これだったら0.3ドル以下になるという確認して運転をするという運用になるかと思っております。

○榊見チーム員 規制庁、榊見です。

ちょっとしつこくて申し訳ないですけど、規制側として、それをどのように確認するかという、手続上の問題として、設工認なりでも、要するに数値計算で機構さんが示されたものとしては、我々としては確認しようもないし、そもそも、その0.3ドルなのかどうかは、実験してみないと、その臨界性もよくわからないという、そういう施設であるのにもかかわらず、計算だけでしか確認しないという、それはちょっといかなものかと思っております。

○日本原子力研究開発機構（井澤課長代理） 原子力機構の井澤です。

まず、内挿管の反応度値をどのようにするのかというのは、設工認のところではなく、つまり炉心のどこに刺すかによって全く変わってまいりますので、炉心を構成しているところ、炉心構成書、炉心証明書のところでは保安検査官に御確認はいただけるかと思っております。

それから、計算解析だけかと申しますと、そうではございまして、水を入れた場合と入れてない場合で、2回、試しの臨界実験を行いまして、反応度値を実測するということは可能でございます。したがって、実測データを何度かとりまして、計算解析手法

が十分に信頼の置けるものであるという手順を踏むことは、十分に可能でございます。それは御確認いただけるかと思えます。

○梶見チーム員 規制庁、梶見です。

全部のケースについて実験してくださいと申し上げるつもりはないので、今おっしゃったような、代表的なケースで確認した結果があれば、規制側として確認ができると思えますので、よろしくお願いたします。

○日本原子力研究開発機構（井澤課長代理） 原子力機構、井澤です。

おっしゃるとおり、十分御安心いただいて規制していただけるように、実測データ等をもとにして御説明さしあげていきたいと思えます。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

やはり、未知のものを使って実験してまいりますので、解析で当初は始めますが、その実測をして、少しずつ実験範囲を広げていく、そういった実験計画を立ててまいりたいと思っておりますので、その点でも安全確保に万全を期して進めていきたいと思っております。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

基本的に、申請されて、我々がちゃんと確認して、足りなかったらまた、必要があれば補正していただくということになると思うんですけども、ちょっと本文のところで気になるところが、書き方がちょっとあるので、御検討をいただきたいなと思うのは、(4)ページですね。本文で添付書類を引用しているので、これ、添付書類が変わるということは、これは設置変更ですかというような気もするので、ちょっとそこはよく考えておいていただきたいということと、あと、ところどころに、「原則として」という言葉が使われているので、これはすごく不明確なので、もしこれを使われるのであれば、どういうときに計算解析をするのかというようなところは明確にしていきたいと思えます。

○日本原子力研究開発機構（井澤課長代理） 原子力機構、井澤です。

二つ目のコメントをいただいたほうについて御説明いたしますと、「原則として」と書いてございますのは、実測によって明らかな場合は計算解析を省略することもあるという意味の記載でございますので、記載の明確化を図りたいと思えます。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

そういう意味であれば、そこは、そもそもそのもとのところで計算解析をやられている

のであるということであれば、この「原則として」というのはそもそも必要なんですか。

○日本原子力研究開発機構（井澤課長代理） 「原則として計算解析により確認する」と、この「確認する」のほうにかかっているとお考えいただければ。ちょっと、ここは記載不明確であるということを確認いたしましたので、そこは書き直させていただきたいと思います。

○田中知委員 あと、いかがですか。

○大向チーム員 規制庁、大向です。

先ほどの安重評価の結果、こちらの施設は津波は来ないということになったので、ここで、先ほど、津波対策というやつが出てきていまして、あれは、不必要な臨界防止の観点からは、要ると思うんですけども、理由が、「津波」と書くとおかしいことになるので、そこはちょっと考慮を――浸水とか、何かちょっと表現に工夫が要るんじゃないかと思います。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構、曾野です。

記載のほうを見直してまいります。

それと、すみません、先ほど、黒村管理官からの、本文の中で添付書類の記載を引用しているという点につきましては、本文に記載するなど、体裁のほうを見直してまいります。

○大向チーム員 規制庁の大向です。

もう一つ。今回、ここまでいろいろ書いていただいた背景として、許可の段階では、ハードがどうなるかは全部は示せないということで、じゃ、そこを包括的に許可が出せるよという観点で、いろいろと文章も書いていただいたし、図面もつくっていただいたというふうに理解しております、炉心のほうは、こちらは実験する立場じゃありませんので、この表現で必要十分なんですよねとお聞きするしかないというのが一つと、あと、駆動装置は、本文だけを見ると、まだ1台しかつからないように見えます。

一方で、図面を見ると、3で示されていて、3台つくるのかなと思うんですけど、きっと、3台じゃないんじゃないかと、今までこのヒアリングをした感じからするとそうなんですけど、いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（井澤課長代理） おっしゃるとおりでございまして、3台と決まったものではなく、ほかの実験装置と同じく、使用の範囲内で複数台つくらせていただければと考えておりますので、明確な記載となるように工夫してまいります。記載を見直してまいります。

○田中知委員 その分、よろしいですか。

ちょっと、一つ教えてください。先ほどの駆動装置、可動型の何とかで、6ページを見ると、これまで反応度価値0.3ドル以下といったのが、今度は、「合計」ということが入ったのは、これは何か意味があるんですか。

○日本原子力研究開発機構（井澤課長代理） 原子力機構、井澤です。

これは複数台同時設置したときでも、合計、1台0.3ドル以下ではなくて、同時に炉心に設置されている全可動装荷物駆動装置の合計が0.3ドルであるということに関して、記載の明確化を図ったものでございます。

○田中知委員 ほかのところでも、「合計」と書いているのはそういう意味ですか。

○日本原子力研究開発機構（井澤課長代理） おっしゃるとおりです。

○田中知委員 もう一つ、この0.3ドル以下であるか、どういうふうにして確認するか、さっき意見があったところですけども、この反応度添加率は、これを1秒というか、3セント/s以下であると。これについても、計算だけで、本当にこれは確認できるのか。場合によったら、確認しなくちゃいけないのか。結構難しいんじゃないかなと思うんですけど、その辺はどういうふうにして説明し、確認しようと、その辺はどういうふうにして説明しようとされているのか、教えていただけますか。

○日本原子力研究開発機構（井澤課長代理） 原子力機構の井澤です。

まず、この3セント/sというのを確認する方法でございますけれども、可動装荷物駆動装置の最大に添加し得る反応度の量というのは実測可能でございます。まず、一番効くところに固定して実験をして、それから、外して、もう一度実験をしますと、水位の差によって、反応度を実測することができる。このように、加えられる反応度の最大量というのが確定いたしましたら、あとは、駆動装置の駆動速度でそれを割ることによりまして、3セント/s以下であるということがわかることができます。

以上です。

○田中知委員 ということは、計算によってそれを求めるということではないということですか。

○日本原子力研究開発機構（井澤課長代理） いえ、計算によって求めます。計算によっても求めますが、その計算は実測によって確認可能であるという意味でございます。

○田中知委員 もう一つ、関連して。これは、駆動といいますか、中に入れる実験の装荷物というのは、Z軸方向は、均質なものと思ってよろしいんですか。

○日本原子力研究開発機構（井澤課長代理） 原子力機構、井澤でございます。

原則的には均質なものでございますけど、何分小さい、可動装荷物というのは、サンプルは小さくございますので、小さいサンプルを入れて送り込むというものでございます。

○田中知委員 ということは、均質なんだけれども、上のほうにはスペースがあったり、下のほうには端栓的なものがあったりというふうな、そこは違うんだけども、それ以外のところは大体均質だと思ってよろしいんですか。

○日本原子力研究開発機構（井澤課長代理） 原子力機構、井澤です。

すみません、ちょっと御質問の意図は、可動装荷物のもの……。

○田中知委員 いや、中にいろんなものを入れますね。

○日本原子力研究開発機構（井澤課長代理） あ、燃料試料……。

○田中知委員 それは大体、均質なものが原則だと。原則というか、均質なものであるというふうな……。例えば43ページとか、いろんなことが書いていますね。42ページとか。

○日本原子力研究開発機構（井澤課長代理） 原子力機構、井澤でございます。

42ページ、43ページにあるものについては、垂直方向に均質なものを、おっしゃるとおり、挿入いたします。それから、44ページでございますけれども、これは量を少なく制限しております。そのために、中に分布を持たせることも、44ページの燃料試料挿入管は許容しております。

それから、内挿管に関しましては均一につくりますけれども、中に小型の試料を入れた場合などは、そうでなくなるときもあります。

このようなものに関しましては、基本的に、解析によってそれが悪影響を及ぼさないということを計算によって確認するというのを文章で書かせていただいております。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

基本的に、炉心の下端から上端にわたって反応度を印加するような、そういう実験を、装荷物につきましては、基本的には垂直方向に一様となるようにいたします。

それから、内挿管の中に一部入れるですとか、あと、駆動させるもの、移動させるものについては、大きさを小さいものにいたしまして、なおかつ、その反応度価値は30セント以下だということで、それが駆動したとしても、炉心に与える影響としては、総量で30セント以下というふうに制限を設けて、それで安全に運転するという趣旨でございます。

○田中知委員 わかりました。

JAEAさんのほうで、炉心の中にちょっと物を入れて、こんなことをするとかというふう

な経験はあるんですか。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構、曾野です。

これは、現在のSTACYにつきましても同様に、駆動させて、実験をいたしておりますので、経験はございます。

○田中知委員 あと、ありますか。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

今のところは、私の理解はこうなのですが、ドライバー燃料は、軸方向全て均質だと。中に入るものは、先ほどの44ページにあるような、ここはだから、いろんな分布を持ったものが入り得るし、ほかの実験用装荷物というのは小さいものがあったりするので、やっぱり、その中では、小さいところではほぼ均一なのかもしれないけれども、そういうものが入り得るという理解でよろしいでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

やはりドライバー燃料とか、炉心そのものを構成する大部分ですね、その部分は垂直方向に均一なものといえます。それで、駆動させたり、それから、あるいは、44ページの脱着式で燃料を入れるものについては、本数を少なくするですとか、あと、稼働させる装荷物も小さくするとか、大勢に影響を与えない範囲で、その辺は分布を持たせるということもございますけれども、そういう意味で、炉心の反応度をつかさどる大部分、ドライバー燃料と、あるいは固定の吸収実験用装荷物、こういったものについては垂直方向に均一な分布とするということを基本といえます。

○田中知委員 あと、いかがですか。

○大向チーム員 規制庁、大向です。

STACYにつきましては、本日の議論を踏まえまして、審査のほうは大分終盤かというふうに思っております。残る論点としては、外部事象の火災、今回説明はなかったですけども、あと、火山の影響ということで、先ほどもお話ししましたとおり、添付書類六の書き方と非常に密接な関係がありますと。しかも、そこは共通部分ですので、原科研全体の論点ということになりますので、所内でよく調整をしていただいて、次回以降で御説明をいただければというふうに考えております。

以上です。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

そのように準備してまいります。

○田中知委員 あと、何か規制庁のほうから。

○青木チーム長代理 原子力規制庁の青木ですけれども、補正の関係ですけれども、今日は既に資料2-4の別添ですか、再補正の案ということで、具体的な部分を示していただきましたけれども、やはり補正の文章があって、我々、最後の審査になりますので、特に原子力機構におかれましては、なかなか、内部手続で遅れるということが、ほかの施設でもありますので、早急に準備していただければと思います。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 補正につきましては、鋭意、早期に提出いたすよう努力いたします。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

それでは、これもちまして本日の審査会合は終了といたします。どうもありがとうございました。

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第402回

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第147回

平成28年9月16日（金）

原子力規制委員会

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合 第402回

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合 第147回

議事録

1. 日時

平成28年9月16日(金) 10:00～15:11

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

担当委員

石渡 明 原子力規制委員会 委員

原子力規制庁

櫻田 道夫 原子力規制部長

青木 昌浩 審議官

小林 勝 耐震等規制総括官

大浅田 薫 安全規制調整官

内藤 浩行 安全管理調査官

御田 俊一郎 安全管理調査官

竹内 圭史 安全審査官

反町 幸之助 安全審査官

田上 雅彦 安全審査官

中村 英樹 安全審査官

野田 智輝 安全審査官

谷 尚幸 安全審査官

佐藤 秀幸 安全審査官

永井 悟 安全審査官

桐原 大輔 安全審査官

岩崎 拓弥 係員

竹野 直人 技術参与
内田 淳一 技術研究調査官
宮脇 昌弘 技術研究調査官

日本原子力発電株式会社

北川 陽一 執行役員
川里 健 開発計画室 室長代理
入谷 剛 開発計画室 副室長
坂上 武晴 開発計画室 地盤・津波グループマネジャー
大曾根 健太 開発計画室 地盤・津波グループ

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

山崎 敏彦 建設部 技術主席 兼 耐震対応整備室 室長
瀬下 和芳 建設部 耐震対応整備室 室長代理
中山 一彦 建設部 建設課 課長代理
渡邊 貴央 建設部 耐震対応整備室
増田 祐輝 建設部 耐震対応準備室
青木 和弘 建設部 耐震対応準備室

九州電力株式会社

中村 明 取締役常務執行役員 発電本部副本部長
大坪 武弘 技術本部（原子力土木建築）部長
村山 晃 発電本部 原子力工事グループ長
本郷 克浩 技術本部 原子力グループ 課長
志垣 隆浩 技術本部 原子力グループ 課長
笹田 俊治 技術本部 調査・計画グループ 課長
香月 理 技術本部 原子力グループ 副長
大熊 信之 技術本部 原子力グループ 副長
垣内 幸治 技術本部 原子力グループ 副長
森野 伸崇 技術本部 原子力グループ 副長
江口 聡一郎 東京支社 技術グループ 副長
川崎 貴道 技術本部 調査・計画グループ
水原 道法 技術本部 原子力グループ

森 智治 技術本部 原子力グループ
川内 一徳 技術本部 原子力グループ
福田 穰 技術本部 原子力グループ

(第402回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合)

4. 議題

- (1) 地震、津波及び火山について
- (2) その他

5. 配付資料

資料1-1 東海第二発電所 敷地の地質・地質構造について (コメント回答)

資料2-1 玄海原子力発電所3/4号炉
新規制基準適合性審査に係る審議状況について

資料2-2 玄海原子力発電所 地盤 (敷地周辺の地質・地質構造) について

資料2-3-1 玄海原子力発電所 地盤 (敷地周辺の地質・地質構造)
前回審査会合(第297回)からの変更内容について

資料2-3-2 玄海原子力発電所 地盤 (敷地内の地質・地質構造) について

資料2-4 玄海原子力発電所 地震について

資料2-5-1 玄海原子力発電所 基礎地盤及び周辺斜面の安定性
前回審査会合(第138回)からの変更内容について

資料2-5-2 玄海原子力発電所3/4号炉
原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋等の
基礎地盤及び周辺斜面の安定性について

資料2-6 玄海原子力発電所 津波について

資料2-7-1 玄海原子力発電所 火山について (コメント回答)

資料2-7-2 玄海原子力発電所 火山について

資料2-7-3 玄海原子力発電所 火山について【データ集】

(第147回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合)

4. 議題

- (1) 日本原子力研究開発機構(JRR-3)の地震等に対する新規制基準への適合性について
- (2) その他

5. 配付資料

資料1-1 原子力科学研究所(JRR-3)

敷地の地質・地質構造について(コメント回答)

机上配付資料 原子力科学研究所(JRR-3)

敷地の地質・地質構造について

敷地のボーリングコア写真・地質柱状図集

6. 議事録

○石渡委員 定刻になりましたので、ただいまから、原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合第402回会合及び核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合第147回会合を開催します。

本日は、事業者から地質・地質構造、地震動評価、基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価、津波評価並びに火山影響評価について説明していただく予定ですので、担当である私、石渡が出席しております。

では、本日の会合の進め方等について、事務局から説明をお願いいたします。

○小林総括官 総括官の小林でございます。

本日の審査会合でございますけど、午前中は日本原子力発電の東海第二発電所の敷地の地質・地質構造のコメント回答と、それから日本原子力研究開発機構のJRR-3の同じく、敷地の地質・地質構造のコメント回答です。

資料のほうは、本日、机上配付資料としてボーリングコアの写真、地質柱状図集を用意してございます。これについては、一般傍聴の方には配布しておりませんが、ホームページに掲載してございます。

それから、午後でございますけど、九州電力の玄海原子力発電所3、4号炉のまとめでございます。地盤、地震、津波、火山等のまとめということで、資料は合計11点を用意してございます。

以上でございます。

○石渡委員 よろしければ、このように進めたいと思います。

では、早速議事に入ります。

日本原子力発電から東海第二発電所及び日本原子力研究開発機構から原子力科学研究所(JRR-3)それぞれについて敷地の地質・地質構造について順に説明をお願いいたします。

どうぞ。

○日本原子力発電（北川） 日本原子力発電の北川です。

それでは、原電から東海第二発電所の敷地の地質・地質構造についてコメント回答をさせていただきますが、前回、5月25日から大分、日がたつてございます。その間、原電におきましては、サイト内におきまして追加の調査をこれまで実施してまいりまして、前回示させていただきましたデータを含めて総合的に再解析を行いました。本日、その評価結果を説明するに際しまして、冒頭ちょっと簡単にどのような調査を展開してきたかをまず御紹介申し上げて、評価結果を説明させていただきます。

それでは、入谷のほうから説明を開始いたします。よろしくお願いいたします。

○日本原子力発電（入谷） 日本原子力発電の入谷でございます。

そうしましたら、まず、昨年5月29日に審査会合がございまして、そのときのコメントにつきまして振り返りたいと思います。資料の2ページになりますが、コメントとしまして三つ大きくいただきました。

1番目が、敷地全体の地質構造については、岩相ですとか、癒着して固結した面構造、火山灰分析結果などの情報も併せて示すことというものと、2番目としまして、敷地の東側や北側の地質情報を追加で示すことというものと、それと、三つ目としましては、敷地周辺、近傍の地質情報を示すことということでございまして、1番と2番につきましては、まだ前回の審査会合のときにお示ししていない情報があるという話をいたしまして、そういう情報があるのであれば、それらも含んで評価をすべきということで1番、2番というのがあるというふうに捉えております。

3番目につきましては、当社でいえば日本原電の敷地の部分だけ切り出した説明であったんですけども、もう少し周辺の情報があるのであるから、そういったものとの整合性ですとか、あるいは隣接する原子力機構の状況とどういうふうに対応しているのか、していないのか、それがわかるような説明を求めるという趣旨のコメントでありました。

個々これから説明してまいりますが、この1番、2番、既存の情報で活用できるものがあれば、それも含めてというところにつきまして、ちょっと関連する資料として6ページを

御覧いただきたいと思います。

こちらが、前回の審査会合で示したのからプラスして本日御説明するものを青字で示しております。御覧いただいているとおりになんですけれども、まず、追加調査が必要とか、すべきというお話はなかったんですけれども、我々はしっかりと敷地の情報を充実させて評価しなさいという趣旨と捉えましたので、ちょっと自主的に追加調査を実施いたしました。

一つは、反射法地震探査ということで、3測線で4,000mを超える範囲について物理探査を追加したというものと、あとボーリングにつきましては、既存のものが、ここで言うと、既に昨年の時点で12孔で3,000mぐらいのボーリングの情報があったんですけれども、それを評価に加えたというのに、さらにプラスして、2,000mを超えるボーリングも追加で実施をいたしました。

あと、話の中で基盤岩である久米層の中を詳細に見ていく必要があるということでお話がありまして、層理がどうなっているとか、葉理がどうなっているというお話もございましたので、ボアホールテレビも既に持っていた500m分に加えて、新たに追加したボーリングにつきましても2,000m弱、ボアホールテレビのデータも取得したといった状況です。

それと、あと特に久米層の中の構造を解釈する上で鍵層と言っているものが重要になってくると思っておるんですけれども、それに関するテフラの分析につきましても既に持っていたものもありますけれども、今回、大分、追加の分析を行っております。あと、微化石分析なんかの情報もございましたので、それにつきましてもあわせて全体を解釈する上で活用しております。

それと、あと右側を見ていただきますと、文献につきましても最近出たものとか、あるいは追加的に見ておいたほうがよいただろうというものも追加して、本日説明をさせていただきたいと思います。

ということで、ちょっとどういったデータベースを使って今回評価したかという部分をまず説明させていただきました。

それでは、続きまして個々の検討結果につきまして、説明をさせていただきたいと思えます。

○日本原子力発電（大曾根） 日本原子力発電の大曾根でございます。

続けて説明させていただきます。7ページのほうから、敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造の説明になります。こちらは主に敷地近傍につきまして焦点を当てて説明させて

いただきます。

8ページにつきましては、こちらは敷地周辺の変動地形学的調査結果を示してございます。こちら、敷地近傍7km付近にクローズアップしたものが9ページにございます。真ん中が敷地近傍の段丘面区分及び変動地形学的調査結果でございます。こちらは空中写真判読の結果、敷地及び敷地近傍にはリニアメントは認められておりません。

10ページをお願いいたします。こちらは、活構造に関する文献調査結果でございます。こちら、敷地及び敷地近傍において活構造の存在を指摘する文献はございません。

11ページが、地質関係でございます。敷地周辺の地質図でございます。クローズアップしたのが、次の12ページにございまして、こちらは敷地周辺5kmよりちょっと広い範囲を示した地質図でございます。敷地近傍で地表で確認される地層としましては、下位から中新統の多賀層群、鮮新統の離山層、久米層がございまして、第四系は更新統の段丘堆積物と完新統は沖積層等が分布してございます。

これで、こちらの敷地の地質構造についてポイントとなるものは、こちら、鮮新統の久米層でございまして、この図面では青い範囲で示してございます。地表付近では久米層は敷地から北西の方向、久慈川沿いに20km、幅約8kmの範囲で分布してございます。こちら、久米層の調査した結果の層理面の傾斜を記載してございますが、傾斜は10°程度と非常に緩い状態でございます。後ほど説明いたします敷地で確認した久米層の構造と整合しているといった状態でございます。

13ページが、敷地近傍の地質の断面図でございます。東海第二発電所の直下には、青色ですが、久米層が水平に広く分布している状態でございます。敷地近傍には震源として考慮する活断層は認められておりません。

14ページと15ページ、こちらは文献調査結果で、地質図幅を紹介してございます。2001年に発行されました20万分の1地質図幅と、15ページが1972年に発行された5万分の1地質図幅でございます。いずれの地質図幅も敷地及び敷地近傍に活断層を指摘してはございません。

続きまして、17ページから、敷地の地質・地質構造を説明させていただきます。

18ページをお願いいたします。こちらは、敷地の地質図でございます。右側に地質層序表がございまして、キーとなります鮮新統の久米層、こちらは砂質泥岩からなるものでございます。こちらは、敷地全体に広く分布いたしまして、原子炉建屋等の基礎地盤となっております。久米層の下位に認められる層といたしましては、鮮新統の離山層、白亜系の那

珂湊層群、先白亜系の日立古生層とありまして、敷地のボーリング調査結果では、久米層の下位に一部認められているといったものでございます。

19ページをお願いいたします。こちらは、調査位置図になります。この赤で示したものが、先ほど説明いたしました、前回の審査会合の御指摘を踏まえまして追加で評価に加えたものでございます。この赤い線で書いてあるところ、これが反射法地震探査結果の測線でございます。3測線を実施してございます。主に浅部について集中的に見たいということで、震源といたしましては中型バイブレーターや油圧インパクトを組み合わせ調査を行っております。また、ボーリング調査は新規で評価に加えたものは、この赤い丸で示してございます。以前の審査会合の評価にかかわります黒いボーリング、こちらも深尺のボーリングでございまして、これらも踏まえまして敷地の断面図を設定してございます。

断面図といたしましては、主要な3断面といたしまして、この赤の線で記載しています反射法地震探査の測線に沿いまして主要な断面図をまず作成しております。また、黒い線で示しております敷地を東西に切る断面図を南から北に4断面、a-a'、b-b'、c-c'、d-d'断面も作成してございます。

続きまして、20ページは、耐震重要施設等の配置図でございます。必要に応じまして、お手元の資料を確認していただければと思います。

21ページでございます。こちらは、久米層の岩相区分について説明いたします。従来は、久米層は一つの区分でございましたが、前回の審査会合の指摘等を踏まえまして、久米層のボーリングコアを詳細に観察いたしまして、岩相の区分をしてございます。こちら、久米層を六つの区分してございまして、キーとなりますのは、久米層の区分のうち一番下、青色で示してございます礫岩層でございまして、こちら、主にほとんど久米層の偽礫が含まれているのが確認されておりますが、一部で異種礫や貝殻片等などの礫岩も含むと。これらをひっくるめまして礫岩層というふうに区別してございます。そのほかの層につきましても、泥がちなところから砂がちなところまで段階的に区別しまして、合計6相に区分してございます。

22ページをお願いいたします。こちらは、久米層のユニット区分について説明してございます。ボーリングコアを観察いたしますと、久米層中には、流動状の堆積構造が一部認められると。また、先ほど説明いたしました礫岩層、偽礫や異種礫を含むものの礫岩層が認められている状態でございます。これらにつきましては、下位の久米層を侵食しておりまして、全体的には緩く谷状に連続していることがわかっておりまして、こちら、久米層

の堆積期に形成された海底谷等の侵食谷の谷底に堆積したものと判断してございます。こちらの谷につきましては、反射法地震探査結果でも認められてございまして、緩い谷状の構造が認められております。これらにつきましては、当社では、この谷の基底面を侵食境界と認定いたしまして、ここに侵食境界を設定して、久米層を幾つかのユニットに区分してユニット境界としております。こちら、I～IXのユニットに区分したものでございます。この22ページと23ページにつきましては、代表的な侵食境界のコア写真を拡大で示してございます。

24ページをお願いいたします。こちらは、鍵層について説明してございます。こちらは、1回目の審査会合から説明しておりますが、久米層内には、火山灰層、軽石層や凝灰質泥岩層などの特徴的な薄層が分布してございます。これらの地層について、層相や粒子組成、火山ガラスの形態等を検討した結果、側方に広がりを持って連続する地層であることを確認してございまして、久米層の地質構造を解釈する上で重要だとしてございまして、当社として、これを鍵層としてございます。

これらの鍵層につきましては、検証の意味も含めまして、火山灰分析を実施してございまして、対比の妥当性も確認してございます。この24ページ～28ページまで、それぞれの鍵層の代表的な特徴を示してございます。

続きまして、30ページから断面図の説明をさせていただきます。お手元の資料30ページと31ページ、見開きで左側が反射法地震探査の記録でございまして、右側がそれに投影した断面図でございます。30ページ、31ページは、敷地の南北方向の主要な断面、ラインB測線の断面図でございます。こちらは、いずれもボーリング調査で認められた地質境界や鍵層、侵食境界を反射法地震探査結果に投影しております。

こちら、ピンクの線で書いておりますのが鍵層でございます。ボーリングの線に沿いまして柱状を記載してございまして、このボーリングの柱状は、先ほど説明しました久米層の岩相区分を表現してございます。地質境界線は黒い線で記載してございまして、このボーリングは幾つか久米層の基底まで到達してございまして、下の地層を確認してございます。久米層の下の地層は、こちら、下位から紫色で日立古生層、その上がNkですが、那珂湊層群、また一部ではHnの記号ですが、離山層が分布してございます。そこまでが黒い地質境界でございまして、その上に久米層が分布してございます。

久米層の上位の層ですが、この断面図の左上のほうに薄く記載してございまして、D2という記号がございまして、こちら、段丘堆積物が上位にございます。また、断面図の右上、

北のほうですが、こちらはa1ということで沖積層が分布してございまして、この間が全て久米層が分布しているといった状態でございます。この久米層の中を、この青い線で、先ほど説明しました侵食境界を認定しておりまして、青い線で久米層をユニットごとに区分してございます。ローマ数字で記載してございます。

こちらの断面図を御覧になりますと、久米層中には複数の鍵層が概ね水平に連続して認められております。このうち、一部で侵食によって連続していない鍵層がございまして、このⅡ-4及びⅡ-5等でございますが、こちら、その上位の鍵層や下位の地層の反射面は概ね水平に連続しているといったものございます。また、一部南側に傾斜する鍵層が認められておりまして、ユニット番号Ⅲ-2、Ⅲ-3という鍵層、あとⅡ-4という鍵層でございますが、これらにつきまして緩く傾斜する傾向がございまして、このユニットⅢより下位の地層に認められる反射面はほぼ水平でございます。このような観点で全体を俯瞰いたしまして、久米層中の鍵層及び反射面には系統的な不連続や累積的な変位を示唆するような下方への増傾斜の傾向は認められておりません。

また、ボーリング調査の結果、この断面図だけでなく全てのボーリングでございますが、久米層には、後述いたしますが、癒着して固結した面構造が一部認められますが、粘土状破砕部を伴うような断層は認められておりません。

以上のことから、この断面の範囲につきましては、将来活動する可能性のある断層等が存在しないことを確認してございます。

続きまして、32ページ、33ページのほうは、同じく南北断面、主要断面のLine-Cの断面図でございます。細かい説明は省かせていただきますが、同様な観点で断面図を見た結果、将来活動する可能性のある断層等を示唆する構造は確認されないといった状態でございます。

続きまして、34ページ、35ページは、東西方向のLine-3の断面図でございます。こちらにも同様な観点で確認いたしまして、将来活動する可能性のある断層等を示唆する構造は確認されてございません。

続きまして、36ページから4ページ分ですが、こちら、東西方向に切る断面、a-a'、b-b'、c-c'、d-d'断面を記載してございます。こちらは、反射法地震探査結果の記録はございませんが、ボーリングの結果をこの断面図に投影してございまして、鍵層の分布、侵食境界の分布を記載してございます。また、一部主要3断面と直交する付近等につきましては、鍵層の分布や侵食境界などをこちらの断面図に展開してございます。こちら、い

ずれにつきましても鍵層はほぼ水平に分布しておりまして、一部侵食等により不連続なものもございますが、その上下の鍵層も水平に連続しているといったことから、将来活動する可能性のある断層等は存在しないということを確認してございます。

続きまして、40ページをお願いいたします。こちらは、久米層の微化石分析結果でございます。こちら、左上の案内図にありますとおり、B-3孔及びTSK-1孔につきまして、主に久米層について約10m間隔で石灰質ナンノ化石の分析を実施してございます。分析結果からは、久米層の最下部が約400万年前、最上部が240万年前でございまして、久米層は前期鮮新世の後期から前期更新世の初期の間にほぼ連続的に堆積した地層ということを確認してございます。また、一部久米層の下位の那珂湊層群についても分析を行いまして、分析結果が7,000万年前であることから、白亜紀最末期の地層であることを確認してございます。

続きまして、41ページと42ページは、隣接するJAEAさんの敷地との鍵層の連続性を説明した資料でございますが、こちらにつきましては、JAEAさんの資料を説明していただいた後に、JAEAさんのほうからあわせて説明していただくということで、説明はここでは割愛させていただきます。

43ページをお願いいたします。ここまでのまとめでございます。文献調査の結果、敷地及び敷地近傍に活構造の存在を指摘する文献はございません。

空中写真判読の結果、敷地及び敷地近傍にリニアメントは認められておりません。

一つ飛びまして、久米層中には複数の鍵層が概ね水平に認められております。一部の鍵層には侵食による不連続や緩やかに傾斜する傾向が認められますが、その上下の鍵層及び反射面はほぼ水平であるということから、鍵層及び反射面に系統的な不連続や累積的な変位を示唆する下方への増傾斜は認められておりません。

また、ボーリング調査の結果、久米層には癒着して固結した面構造が認められますが、粘土状破砕部を伴う断層は認められておりません。

また、この後、補足説明資料で説明させていただきますが、癒着して固結した面構造につきましては、特定の層準や位置に集中する傾向は認められておらず、走向・傾斜に系統性は認められておりません。

以上のことから、敷地には将来活動する可能性のある断層等がないということを確認してございます。

続きまして、補足説明資料のほうを説明させていただきます。46ページをお願いいたし

ます。こちらは、ボアホールカメラによって確認されました久米層の層理、葉理の面を記載してございます。こちら、ボアホールカメラで認められました走向・傾斜を断層面に投影した偽傾斜をこのひげのような線で表現してございます。葉理、層理の傾斜は、一部でユニット境界付近で傾斜の傾向が異なる部分が認められますが、概ね反射法の結果と調和的でございます。

こちらが3ページございまして、続きまして、49ページをお願いいたします。こちらは、癒着して固結した面構造の分布でございます。ボーリングコアで確認されている面構造につきまして、小さい丸で表現してございます。またボアホールカメラで走向・傾斜がわかっているものにつきまして同様に偽傾斜としてひげとして記載してございます。これらの面構造につきましては、特定の層準に集中する傾向はございません。こちらも主要な3断面について記載してございます。

続きまして、52ページをお願いいたします。こちら、癒着して固結した面構造の拡大写真でございます。追加で実施しました新しいボーリング孔のボーリングコアの写真を用いまして確認された面構造の拡大写真を示してございます。52ページと53ページに代表的なものを記載してございまして、いずれも癒着して固結している状態、岩石化しているといった状態でございます。

続きまして、54ページをお願いいたします。こちらは、癒着して固結した面構造の走向・傾斜につきましてシュミットネットに落としてございます。御覧のとおり、面構造の走向・傾斜に系統性は認められないといった状態でございます。

55ページからは、鍵層位置のコア写真の一覧をまとめてございます。こちら72ページまでまとめてございまして、後ほど確認いただければと思います。

73ページをお願いいたします。こちらは、鍵層につきまして、対比の検証をするという意味で、一部の鍵層につきまして火山ガラスの屈折率を分析してございます。こちら、一覧表にまとめてございまして3ページ分でございます。

続きまして、76ページをお願いいたします。こちらは、侵食境界につきまして、平面図上にコンター図ということで表現してございます。主要な侵食境界の分布のコンター図をつくってございます。

続きまして、81ページをお願いいたします。こちらは、鍵層のコンター図を示してございます。敷地全体に広く分布する鍵層につきまして、三つの鍵層のコンター図を作成してございます。

続きまして、84ページ、85ページは、断面図をパネルダイアグラムにしてございます。パネルダイアグラムにした断面図は左上の案内図に赤い線で記載してございまして、84ページ、85ページ、いずれも敷地の南東方向から原子炉建屋のほうを向いたような鳥瞰となっております。

続きまして、86ページをお願いいたします。こちら、侵食境界の拡大写真でございまして、こちら、原子炉建屋付近で追加で実施しました新しいボーリングコアを用いまして、原子炉建屋付近の侵食境界の拡大写真を示してございます。86、87ページで示してございまして、いずれも侵食境界は岩石化しているといったものでございます。

駆け足で紹介いたしました、東海第二発電所については以上でございます。

○日本原子力研究開発機構（瀬下） 原子力機構の瀬下です。よろしく申し上げます。

それでは、原子力科学研究所の敷地の地質・地質構造について御説明させていただきます。

資料の2ページがコメントの内容になってございます。大きく四つコメントをいただいております。一つ目が、敷地内に分布するM2段丘堆積物の連続性に関するコメントをいただきました。2番、3番は久米層中の鍵層に関するコメントでございまして、2番は敷地内での連続性に関するコメント、三つ目が敷地外への連続性に関するコメント、あと4番目が柱状図の記載に関するコメントという、この四つのコメントをいただきました。内容については、資料の中で御説明させていただきます。

5ページ目に検討フローを示してございまして、前回の審査会合を踏まえまして、主に青字で書いている箇所と下のほう、M2段丘堆積物の連続性、またコアの再観察と、あと火山灰分析等を実施して地質の検討を行いました。

ここから地質の概要になりますが、こちらは原電さんと同様ですので説明は省略させていただきます。16ページ目を御覧ください。こちらは、前回会合でお示した資料でございまして、コメントの内容を御説明させていただきます。これは敷地の断面でⅠ-Ⅰ'が南北、Ⅱ-Ⅱ'が東西断面になってございます。Ⅱ-Ⅱ'断面のうち、ここにM2段丘堆積物が分布してございますが、こちらの中央のM2段丘堆積物の基底面に対して東側が下がっていると、また西側も同様に下がっているということで、この連続性を再確認することということです。

コメントNo.2としましては、まず、凝灰岩の連続性、前回この下の深いところ4層を鍵層として御説明しましたが、それに関する対比に用いた分析結果を示すことと、また連続

性については、原子炉建屋を囲むような断面を作成してその検討をすることと、あと浅部にも一部凝灰岩が確認されるので、その連続性についても確認することというコメントをいただきました。

19ページ目が、まずコメントNo.1のM2段丘堆積物の連続性に関するコメント回答です。まず、2番のこちら側で敷地内のほう、断面図を新たに引き直しまして連続性を検討しました。また、こちらの①で、敷地外で露頭で基底面が確認できますので、その分布状況を確認しています。

20ページ目が、敷地内の断面図です。まず、d-d'断面ですけれども、こちらではM2段丘堆積物が連続的に分布しています。また基底面というのは全体的に海側に緩やかに下がっているという傾向を確認しました。c-c'、a-a'断面につきまして、埋没谷が入っていますが、やはりその両側に東側に下がる高度差があると。ただし、その高度差というのは、d-d'断面で認められているM2段丘堆積物の分布の状況と調和的であるということを確認しました。

21ページ目が敷地外での段丘堆積物の分布状況です。こちら、露頭の調査結果をお示ししてございますが、段丘堆積物の基底面というのは約10m、敷地とも概ね調和的であるということを確認いたしました。

ここからが久米層の鍵層の連続性に関する検討でございます。こちらでは、検討結果の上の箱ですけれども、まず層相の対比から前回4層でしたが、さらにそれに2層を加えて全部で6層を鍵層として認定しています。また、分析結果もお示しします。また連続性につきましては、下の図のように原子炉建屋がこちらになります。それを囲むような断面図を作成いたしました。こちらが、e-e'断面になりまして、こちらが全部の鍵層が出ている断面図になってございます。②、⑤が今回新たに検討に加えた鍵層です。②につきましては、今回検討したボーリング全てで確認されている鍵層です。Kt2～Kt5につきましては、深部のボーリングでは全て確認されている鍵層になっています。分布状況がb-b'断面、またf-f'断面で、いずれもほぼ水平に分布しているということを確認いたしました。

27ページ目が層相の特徴をまとめたものでございます。全部で6層につきまして、このような特徴を確認いたしました。

28ページ目からが、鍵層の水平方向の連続性ということで層相の特徴を並べております。いずれもコア写真を載せていまして、層相の特徴を示すとともに、緑色の箱で囲っている箇所が火山灰分析を実施した孔になってございます。なお、(3)-1につきましては、こち

らは昭和61年に調査したものでございまして、こちら、掘削当ても分析がなく、また現在、コアが保管されていないため、こちらについては分析が実施できておりません。また、No.7孔につきましては、こちら、昭和56年に掘削したものでございまして、その当時の調査結果のコア写真では層相対比できるような写真がなかったということで、今回は写真は載せてございません。柱状図の記載の層準等から対比しています。ただし、現存コアがありますので、そのコアを用いて分析は実施して対比の補強をしているという状況でございます。

その結果が29、30、31です。こちら、Ktシリーズが前回お示ししたものと同様になってございます。層相から対比した鍵層に対して分析をしまして、その結果をこちらに並べてございます。鍵層ごとにまとめておりますが、いずれの鍵層も層相から対比したものと分析結果というのは調和的であるということを確認いたしました。

コメントNo.3の今度は敷地外への連続性ということ、36ページが敷地外への連続性に関する検討の結果をまとめたものです。こちらの中央に原子力科学研究所がありまして、それに南側にある核燃料サイクル工学研究所、あと東海第二発電所への鍵層の連続性を検討いたしました。

検討の結果から申しますと、まず、原科研で確認された深部のKt-2～Kt-4の4層につきましては、サイクル研で対比されている4層といずれも対比可能と判断してございまして、また、その分布状況もほぼ水平であるということ。東海第二発電所との連続性につきましては、浅部で確認されましたJAEAでいう②という鍵層が原電さんのI-5という鍵層、また深部につきましては、原科研でいうKt-5と原電さんでいうV-1が対比可能という判断をしております。

まず、サイクル研との対比でございまして、分布状況はこのような状況となっております。サイクル研の対比の層相の特徴を並べてございまして、サイクル研では4層を鍵層として認定してございます。

39ページ目に、サイクル研での鍵層の分布状況をお示ししまして、いずれも鍵層はほぼ水平に分布しているという状況でございます。

40ページ目に、原科研とサイクル研の層相の対比をしております。原科研で確認されているKt-2～5の4枚の鍵層が、サイクル研でも4枚の鍵層として層準、層相の特徴というのはいずれも整合的であるということを確認いたしました。

また、こちら、分析結果でございまして、いずれの鍵層もサイクル研、原科研とも整合

的であるということを確認してございます。

こちらは東海第二発電所との連続性でございまして、まず、浅部の鍵層のJAEAでいう②の鍵層、こちらと原電さんのI-5、層相の特徴、粒子組成というのは類似していると。あと下の深いところの鍵層につきましても粒子組成、また層相の特徴も——ちょっと層厚は違いますが——類似しているということです。あと分析結果でございまして、こちらが浅部の鍵層の分析結果、こちら、深部の鍵層の分析結果ということで、分析結果も整合しているということを確認いたしました。

47ページ目がまとめでございまして、文献調査・空中写真判読の結果、また、地質の状況、鍵層の連続性から、原科研の敷地には将来活動する可能性のある断層等は認められないという判断をしてございます。

49ページ目から補足資料でございまして、まず、サイクル研の層相の対比に用いた個々の層相の特徴と分析結果をお示ししてございますが、こちらの説明は省略させていただきます。

資料飛びまして56ページ目にコメントNo.の四つ目です。コア柱状図にNo.7孔で亀裂という記載、また(3)-1孔のところで岩片状のコアという記載がありまして、それがどういうものなのかというのを説明することということでございまして、亀裂と記載されている箇所はこちらとこちらのほうに落とし込んでおります。これらの亀裂につきまして、保存されているコアを再確認しまして、コア形状の確認を行いました。亀裂と記載される箇所につきましては、長柱状から砂状のコアを呈しているということを確認してございます。また、コアにはいずれも破砕帯を示すような鏡肌や条線というのは認められないということを確認いたしました。

ここからが観察結果ですけれども、58ページ目に代表例で御説明させていただきます。58ページ目で4カ所に亀裂という記載がございまして、①のところを御説明しますと、まずここに亀裂という高角の割れ目がございまして、ただし、割れ目を見ますと、まず割れ目の面というのはねじれているということ、あとその面には羽毛状構造という引っ張りによる割れ目というような特徴のものが見られてございまして、そのほか、コアの長さは違いますが、いずれも羽毛状構造であったり、面がねじれているというような特徴は確認されました。

ほか、いずれの箇所につきましても、断層を示唆するような鏡肌だったり条線というのは認められないということを確認いたしました。

以上、説明のほうは終了させていただきます。

○石渡委員 以上で終了ですか。

それでは、質疑に入ります。発言される方は必ずお名前をおっしゃってから発言してください。どなたからでもどうぞ。

内田さん。

○内田技術研究調査官 技術研究調査官の内田です。

原電さんの資料の資料1の40ページをお願いいたします。今回、御社の敷地の中でボーリングコアを実施していただいて、そこで微化石による年代の区分を行ったということで、より年代感が明確になったかなというふうに思っています。

それで、40ページを見ますと、石灰質ナノ化石のCNの上のほうから行きますと12c、12b、12a、それからCN11bとか、それから那珂湊層群ではCC21-26という帯区分がされています。なので、久米層全体で言いますと、御社の評価のとおり、前期鮮新世の後期から前期更新世の初期というようなことがわかるわけですがけれども、一方で、区分の境界をどのように決めたのかということは、ちょっとこの資料からは読み取れないということと、それから、こちらのちょうど今示しますけれども、ここの境界の付近でB-3というコアの最下部ではCN11bというふうになっているんですけども、その隣というかTSK-1のほうのコアのほうのちょうどこの辺りでは、CN12a～11bということで、一見すると両者が少し矛盾点があるようにも見えなくもないと。

恐らく、それぞれのコアで分析した結果をまず並べていると思うんですけども、その辺りをトータルとして考えるとどのような年代感になるのかというようなことが評価されるといいかなと思ひまして、その意味で、こちらの区分においては、今のところこの数種類の左のほうで指標種とそれから産出深度、多分代表だと思ひんですけど、示していると思ひんですけども、指標種の産出深度のレンジを示していただくか、あるいは産出表があると思ひますので、それを追加資料のような形でもいいので、あるいは補足説明資料のような形でもいいので示していただくと、後々有用な情報になると思ひますので、いかがでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

○日本原子力発電（入谷） 原電の入谷です。

今の御指摘、例えばこういうふうに境界のラインでびっと横に、あたかもここできれいに分かれるように見えているけれども、この種がどのような出方、本当に全く出なくなる場所をもって境界線を引いているのか、善意的なところをえいやと引いているのか、今

の資料では読み取れないという御趣旨と理解しましたので、出方がわかるものをつけてお示ししたいと思います。

○内田技術研究調査官 よろしく申し上げます。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、永井さん。

○永井審査官 安全審査官の永井です。

私のほうからは、22ページ以降のところに出てきているユニット境界の区分としたところの考え方を確認させていただきたいと思います。

まず最初に、ボーリングコアからどういう情報を得たのかというところで、22ページの記載にありますボーリングコアの境界層としたところの特徴と、そのほかの場所で、例えば真ん中の図でⅠ/Ⅱ境界のところ、谷になっているところというので、ほかの部分はどのようになっていて、これは共通として見れる特徴をどういうふうに判断されたのかというところを教えていただきたいんですが。

○石渡委員 いかがですか。

○日本原子力発電（入谷） 原電の入谷です。

ちょっと文章のほうでも書かせていただいています。侵食境界としたところの特徴としましては、その境界とされているところを境に、付近に流動状の構造が見られるとか、あるいは偽礫ですね。ここ、基本的に泥岩ですので、泥岩礫になりますけれども、あるいは、異種礫ということで、久米の中に基本的にないような頁岩ですとか、砂岩のような礫を持ってきたり、あとは貝から、久米層は細粒な地層でございますが、基本的に、恐らく数百mぐらいの海でたまった地層ですけれども、貝とかは、そんな深いところまですんでいませんので、陸から持ってこられたということで、いずれも何か侵食して、その環境にないものを持ってきているという状況がコアで見てとれますので、それを侵食境界と認定しているというものでございます。

基本的に、この侵食境界として書いたものは、今言ったような特徴を有するものでございます。

○永井審査官 基本的な考えは理解しました。

先ほど申しましたけれども、Ⅰ/Ⅱ境界、あまりにも標高差があるところの違うボーリング間のところが同じというふうに判断されたところというのは、ボーリングコアからだけの情報なのか、総合的に判断されたのかというところはどうなっているんでしょうか。

○日本原子力発電（入谷） 今、侵食境界だけの話をしてしまいましたけれども、まず最初にコアでどういったものが出てくるか、久米層は基本的に泥岩と申しましたけれども、少し砂を挟むようなところとか、そうでないところとかがありますので、そういったいわゆる岩相で区分して、似ているものが側方につながるのか、つながらないのかという話と、あとは、今回、反射法地震探査をやりましたので、そのパターンの見え方ですね。それとあわせて、この辺りが少し不連続になっていそう、そういった目でコアをしっかりと見ていくと侵食境界といったものがあるということで引いているといった、そういうような手順で解釈評価をしております。

○永井審査官 つまり、若干、反射法探査の結果を見ながら、こことここが同じじゃないかという判断をされたということによろしいですか。

○日本原子力発電（入谷） はい、そうです。ボーリングの顔つき、コアの顔つきとか、異質な物が入っていないか、反射の情報も含めて、あとさらに言えば、資料に何回も出てきます鍵層の連続性なんかも見て、この辺りがユニット境界になっていると、総合的な判断をさせていただきます。

○永井審査官 わかりました。ありがとうございます。

では、反射法断面のほうです。一応、谷部が大きく出ているところというところで、31ページをお願いできますでしょうか。

31ページの谷の部分というのを境界をどのように判断されたのかとか、そのほかにも境界層をどういうふうに取り出したのかというのを簡単にいいので教えていただけますでしょうか。

また、下のほうにはっきりとしたフェーズとか、こことか、反射フェーズが見えるところがありますけど、このようなところは解釈されずに、何も引いていないというのはどういう考えで逆に引いていないのかということも教えていただければと思います。よろしくをお願いします。

○石渡委員 どうぞ。

○日本原子力発電（入谷） 31ページのところで、一つ言われたのは、こちらのおわん状になったところだと思いますけれども、これ、30ページで何も線が引いていない記録があると思うんですが、ここのCMPの番号で言うと、220、210～230ぐらいの辺りですか、ちょっとすみません。スライドだと見づらいのでよくわからないんですけども、紙のほうで見ますと、左手のほう、南側ですかね。そちらのほうは深度100mぐらい、その前後に強い

水平に近い反射面が出ておりますが、それが、今言ったCMP番号辺りで少し見づらくなってパターン的にも、ちりちりしているというか、そういったようなパターンに変化していくというふうに見えます。それに先ほどのボーリングの岩相の情報ですとか、鍵層もここは南側の少し反射面が強く出ているところでは、Ⅱ-5とかⅡ-4といったような鍵層が出ているんですけども、それが、今、それよりもさらに北側のところでは、そういうものが出てこなくなるといった情報もあわせて、こういったところに、ここの31ページに示したようなおわん型の境界を引いているといった状況です。

それともう一つ、後半で言われたことをもう一度お願いできますでしょうか。

○永井審査官 例えば中央部のこの辺りですね。非常に強いフェーズが見えたりとか、この辺りも幾つかフェーズが見えていると思うんですけど、こういうところに関しては何も解釈をしていなくて、より弱そうなところに解釈線が引かれているように見えるんですけど、逆にこの強いところを解釈しなかったのはなぜかというところをお願いできますか。深度で言うと350mぐらいですかね。

○日本原子力発電（入谷） すみません、ちょっとお答えになっているかあれなんですけど、同じく30ページをまず見ていただきますと、多分ここだと思えますけれども、これが八の字になっているところの真ん中のところのユニットにしていますけど、この強い反射面がそれぞれ側方に行くと連続しなくなるといった情報が反射の記録からわかるというものと、こちらも鍵層が南のほうはⅥ-1、2、3といったものがこの辺り出ているけれども、ここら辺では、それと類似したものが出てこないということで、反射の情報も使って、こういう形のユニット境界を設けているという状況でございます。

○永井審査官 つまりユニットの中の構造を見ているだけで、ユニット境界ではないという判断をして、その切れているところはちょうど斜めの境界が入っているという判断をされて解釈されたということよろしいですか。

○日本原子力発電（入谷） 多分、ユニット境界の設け方、考え方はいろいろあると思うんですけども、こういう強く出ているところで何かものの違いがあって、そこで分けるというやり方もあると思います。

ただ、今ここでは、今申したような鍵層ですとか岩相ですとか、あるいは、反射の情報が側方に行って連続しなくなると、あるいは下方に行って連続しなくなると、そういったところをユニット境界として設けているといったことです。

○永井審査官 わかりました。説明内容はある程度は理解できたとは思っているんですが、

やはり文面に落としていただいて、資料にその辺りを、どのような判断されたかというところと、概略的な、多分ちょっと複雑になってつくるのは大変かと思うんですが、この解釈の考え方、フローみたいなものを資料に追加をしていただくと理解がしやすくなるかと思しますので、よろしくお願いいたします。

また、今の説明のところだと記録で、多分、深度断面にしたせいだと思うんですが、下のほうがちょっと間延びしたような記録になっていますので、原記録を我々としても確認をしたいと思しますので、時間断面の記録というのを追加で出していただきたいと思っておりますが、御準備をお願いできますでしょうか。

○日本原子力発電（入谷） 今の御指摘を踏まえまして、資料の記載の充実化ですとか、時間断面とか、そういったものを用意したいと思えます。

○永井審査官 よろしくお願いたします。私からは以上です。

○石渡委員 それでは、ほかにございますか。

中村さん、どうぞ。

○中村審査官 審査官の中村です。

私のほうからは、地質の連続性というのが先ほどからずっと話がありましたけれども、鍵層という観点から何点か確認とコメントを述べさせていただきたいと思えます。

説明のときはJAEAさんのほうから説明があったんですけど、ちょっと資料で原電さんの資料の資料1、42ページをお願いします。

ここでは、先ほどもちょっと話がありましたけれども、一番左、こちらのほうに東海第二で中央、これが原子力科学研究所で、右のほうに核燃料サイクル工学研究所というのがあって、それぞれのところの下に地質の連続性という、鍵層の連続性というのを示していただいているんですけども、これを見る限り、大半の鍵層というのがほぼ水平に連続しているということと、あと、資料の中では、各鍵層の層相とか火山ガラスの分析結果とか、そういうのを示していただいて、地質構造については概ね連続するというのは理解できたかなというふうに考えています。

そこで、ちょっと2点ほど確認させていただきたいのが、次、資料の31ページをお願いします。ちょっと小さい字で恐縮なんですけれども、ここでユニットⅢというのが、この辺りに示されていて、ここの上のほう、小さい字で書かれているので、南側に傾斜するⅢ-2とかⅢ-3という鍵層というのが示されているんですけども、これは、周りの地層も同様に堆積時から傾斜してできたようなものという解釈をされているのかというのが1点と、

同様に、ユニットⅢのここですね。下のところに途中で連続しないような鍵層というのがⅢ-1というのが示されているんですけども、こちらについてはどのような地質形成で途中で途切れたような形になっているのか、以上2点についてどのようにお考えかというのを教えていただきたいと思いますが、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

どうぞ。

○日本原子力発電（入谷）　原電の入谷です。

最初の話についてですけども、これ、まず考え方というか解釈としては、これは、このユニットⅢがたまるときに初生的に傾斜を持って堆積したというふうに考えております。いわゆるフォアセットラミナみたいな形がここで見えているんじゃないかと思っております。

それを示唆する状況としまして、後ろのほうに侵食境界の分布についてというコンターを書いてございますが、例えば78ページでもほかのページでもいいんですけども、ちょっとわかりやすいのでいきますと、どれがいいかな、ごめんなさい。じゃあ、78ページで結構ですけども、ちょっと画面だと見づらいですが、これは侵食境界の標高がちょうどこの紙面の真ん中あたりが低くなっていて、北のほうで見ると南に傾斜したような境界の形になっているということでもありますので、ほかの侵食境界もケース・バイ・ケースではあるんですけども、比較的多く見られるパターンが、このサイトのところが少し低くなって、北側が少し境界が高くなっているというのと、後は西、あるいは北西から反対方向に向かって、低くなっているような境界が見られます。

ですので、今の先ほどの少し傾斜してたまっているように見えるところが、北から少し物がたまるような場があったのかなというふうに考えると、反射の見方というか、見え方とあってくるといったところでございまして、冒頭申しましたように、初生的な堆積構造を示していると思っております。

もう一度30ページに戻っていただきたいんですけども、今言われたのが、ここを、今ポインターで指し示しているあたりでございますが、これがユニットⅢのところでも少し南側に緩く傾斜して見えるところなんです。ただ、ここの下の反射面を見ますと、ほぼ水平になっておりますので、やっぱりそういった状況から見ても、堆積構造によるものというふうに考えてございます。

あと、31ページでございますが、3-1というのがこの鍵層ですけども、この底で途

切れるという理由は、すみません、ちょっとわからないというか、結果からすると、何と
いうんですか、上の地層がたまっていくときに、ある程度巻き込まれるとか、削り取
られて、そこに続かないといったふうに、結果からですけれども、そういうふうに考えて
おります。

○中村審査官 わかりました。傾斜しているほうですね。こちらについても上部の右側の
ほう、北側ですけれども、水平になっているという構造、それが緩く、傾斜しているとい
っても10°程度ということを見ると、そういう先ほど説明されたような、そういう地質、
構成で形成されたのかなというのは、そのように考えていました。

途切れているということに対しても、結果論、それを証明するような根拠というのはボー
ーリングとか、そういうところではなかったのかもしれないですけれども、結果的にはそ
ういうことというのは十分起こり得ることだと思うので。ただ、今この傾斜しているとか、
途切れているということは、ここの地質構造を考える上で断層とか、そういうことを判断
するというのは、非常に重要な記載内容だと思いますので、それがここでは資料の中で文
章として何も記載されていないので、その辺の内容については、しっかり記載の充実とい
う形で示していただきたいと思えます。

○石渡委員 どうぞ。

○日本原子力発電（入谷） 今、最後に言われたお話につきましては、特に活構造評価を
するという観点で、少し留意とか、補足しておいたほうが良いようなところを追記し
なさいという御指摘かと思えますので、そのようにさせていただきたいと思えます。

○石渡委員 どうぞ。

○中村審査官 じゃあ、その点についてはよろしくお願いします。

あと、引き続いて1点なんですけれども、こちらについては原電さんJAEAさん、共通の
確認とかお願いとか、になるんですけれども、以前の敷地周辺の審査の会合のとき
に、非構造性の小断層とか、地すべりという議論があったと思うんですけれども、今回
敷地の地質、地質構造という資料の中で、同様なものがなかったのかというところで、そ
ういう同様なものがなかったのかというのを、まず確認したいんですけれども、もし今回の
説明で、そういうことがなかったということは、恐らくそういう地すべりに関するような
ものがなかったのかなというふうには考えているんですけれども、例えばそういうことにつ
いても、途中でまとめというところがあったりしたと思うんですけれども、そういうところ
にないものはないということで、明確に記載していただきたいと思えますので、よろしく

お願いしますということです。

私からは以上です。

○石渡委員 最後の点については、いかがですか。

○日本原子力発電（入谷） 規制の要求であります将来活動する活断層等がないかの、等の中に地すべりが入っているという御指摘、それが資料にあらわれていないというお話だと思いますので、それは地すべりについてもないというふうに評価しておりますので、その旨をきちんと資料で表現、記載するようにしたいと思います。

○石渡委員 ほかにございますか。

宮脇さん。

○宮脇技術研究調査官 技術研究調査官の宮脇です。

私からは76ページをお願いします。ちょっとこれも今しがた、中村から説明があった内容にちょっと関連することなんですけれども、これは侵食境界の等高線図(I)について、コンターを示したものなんですけれども、これ結構、特徴的な分布をしまして、これ北西、南東方向に伸びる、谷です。谷の分布をしております。両側が結構40~50°くらい傾斜している急襲な谷の構造を示してまして、この東海第二発電所の原子炉建屋というのが、その谷の中軸部に位置しております。

それで、81ページをちょっと見てもらいますと、やはりこのコンターを見てみると、これはユニット I の中にある鍵層1のコンターなんですけれども、やはり同様の谷状の形態をしております。先ほどの侵食境界の谷と同じ位置に調和的な谷が形成されていると。

きょう原電さん、事業者さんに見せていただいた断面図の中には、この谷状の鍵層の分布はほとんど水平だというふうに示していただいたんですけれども、このような谷のような分布というのは、どのように形成されたというふうにお考えでしょうか。

○石渡委員 どうぞ。

○日本原子力発電（入谷） 入谷です。

まず、76ページのコンターでございしますが、なかなか侵食境界の成因というか、谷の形成要因というのを断定的に言うことは難しいのかなと思いますけれども、一つはこのサイトの周辺で言うと、久慈川というものが流れておりまして、それが同じような方向に流れているということで、昔からそういう流れの場があって、そういった谷が形成されやすかったというようなことも考えられるのかなと思っております。ただ、そこは冒頭申しましたように、余り断定的にこれによってできたものというのは余り言わないほうがいいのか

なと思っています。

御指摘の81ページの鍵層ですね。これも同じように見えるのかどうかというお話ですが、実際、先ほどの70何ページの谷の実際の勾配と比較すると、かなり緩くなっていると思います。ですので、ある程度、物がたまるときに、下の侵食境界の形状を反映したものが、まだ名残として見えているのかもしれませんが、大分程度が違うということでございますので、端的に例えばこの鍵層がたまった後に何かの構造運動があって、鍵層もこのような形になったというのは、そういうふうには考えにくいかなと思っています。

ちょっと直接のお答えになっているかあれなんですけれども。

○宮脇技術研究調査官 確かにこのコンターを見るとかなり緩くなっていますけれども、例えばこの谷に対して直交断面で見ても、ここに-55m、谷の上のほうですね。これ軸のほうと見ると、ここ-60mのコンターになるのに、5mくらいの落差があります。だからちょっと無視できない落差かなと思います。もちろん今、事業者さんが言ったように堆積時にできたというふうなことはあると思うんですけれども、ちょっと今回この断面図をつくっている断面線の方がかなり谷から斜交していますので、この谷に対して直交する断面を幾つか切ってもらって、この状況を示していただくということです。

あと、この谷に沿ってすべりに伴う変位・変形等がないのかという観点から、ユニットⅠの中の幾つか断層が確認されてあると思いますけれども、その辺の詳細な性状等についても、ちょっと示していただきたいと思うんですけれども、いかがでしょうか。

○日本原子力発電（入谷） まず、かなり実際の傾斜に直すと、これが5mのコンターで、こちらの何というんですか、横スケールというか、平面的なスケールを見ると、この150mで5mということで、非常に緩いものだと思っています。ちょっとこの資料自体はおおむね水平とかというような表現にこれを入れていますが、もう一度31ページをごらんいただきたいんですが、この今言われたのは、ここのⅠ/Ⅱ境界へのところでございますけれども、この中の話を言われたと思います。ただ、下方のところを見ていきますと、反射面を見ても、これと調和的というか、逆に何か累積性のあるような形のものはいくつも見えないということですので、物がたまった後に変形しているようなものでないと思います。そういう御指摘ではなかったと思うんですけれども。

それであと、御指摘の趣旨としては、ここの例えばユニット境界なんかが、ここは地盤安定とかそういった観点で、工学的な弱面になり得ないかという御趣旨と理解しましたが、

それに関しましては、資料のほうで侵食境界の性状というのを写真と文言でつけてございます。

資料1の86ページをごらんいただきたいと思います。

先ほども説明させていただきましたけれども、この今言われたような、このⅠ/Ⅱ境界の部分でございますが、ここはいずれも岩石化しております。ですので、そういったまづ工学的な弱面になり得ないということでございますので、こういった形のものが地質的には見えても工学的に表現されるものではないと考えておりますので、地盤の変位とか変形がこの谷状の構造で、今後これを原因として形成されるようなものではないというふうに判断しております。

○宮脇技術研究調査官 基本的に深いところまで及ぶようなものじゃないと思うんですけども、基本的にそのユニットⅠより上にそういったすべり等に伴うような変位、変形がないかというところがちょっと気になっているところです。

そういった点で侵食境界の性状を見ると、特にすべっているというふうな性状ではないと思うんですけども、ただ、幾つかユニットⅠの中に、断層等が確認されているようですので、その辺の性状もちょっと詳細なものを示していただくということと、その辺も含めてこのユニットⅠの中の谷状の形態の成因とか、その上に第4期層が分布するんですけども、そういったところに同様の形態をなしていないのかというふうなところも含めて、ちょっと記載を充実させていただきたいと思うんですけど。

○日本原子力発電（入谷） 関連する情報として、資料1の52ページ以降にその久米層の中の断層は断層ですけども、癒着して固結した面構造ということで、これもう完全に密着しております、ただ筋状のものが見えます。これも堆積時のものだと考えておりますけれども、こういったものがありますが、こちらについても侵食境界と完全に岩石化しているという話と、あとシュミットネットで示させていただきましたけれども、系統性があるものではないということですので、まず久米層の中に上位の地層に変位・変形を及ぼすようなものがないというふうに考えておりますので、先ほど中村さんから御指摘があったような地すべりについてあるのかないのかというところをはっきりするようというお話がございましたので、そちらとあわせて、さらに4期層も含めて、そのあたり説明、資料に反映したいと思います。

○宮脇技術研究調査官 どうぞよろしく申し上げます。

○石渡委員 では、ほかにございますか。

反町さん、どうぞ。

○反町審査官 安全審査官の反町です。よろしくお願ひいたします。

私からはJAEAさんのJRR-3のほうの資料をお願ひいたします。資料の21ページをお願ひします。2件あるんですけど、まず1点目は、前回の会合のときにM2段丘堆積物の基底面が連続的に海に向かって緩やかに傾斜しているという御説明をいただいたときに、露頭の調査もやられているということで、ではそのデータを示してくださいということで、今回お示しいただきまして、御説明のとおり、標高と調和的であるという御説明は理解いたしました。それがまず1点目でございます。

それから二つ目は、今度は鍵層の関係なんですけれども、28ページをお願ひいたします。鍵層については、前回層相の見た目で判断しているという御説明をいただいております、まずはそのデータを示してほしいというのが一つと、もう一つは見た目以外にも、何かデータをもっていないのかというところで、火山灰の分析を行っているということで、今回お示しいただきました。

その結果、28ページから各鍵層の層相の対比をしていただいて、34ページには火山灰の分析結果を示していただいております。おおむね一致しているという御説明は理解できました。

また、これをもとに連続性をお示しいただきたいということで、24ページがいいですかね。このサイトは耐震重要施設は原子炉建屋のみですので、じゃあ原子炉建屋を囲むような断面を示していただいて、その鍵層の連続性を示していただければということで今回三つの断面で示していただいて、いずれも連続的に分布しているという御説明は理解できたと思っています。

以上で鍵層の対比の御説明、あるいはその連続性の御説明は理解できましたが、説明の適切に行っていただければということで、資料のほうの適正化という観点なんですけれども、先ほどの火山灰の分析結果のところですか、34ページをお願ひできますか。この右上の説明文を読みますと、火山灰分析結果もおおむね一致しているという御説明なんですけど、確かに鍵層の②からkt-4については、各ボーリング孔の対比が行われているので、この御説明のとおりだと思うんですけど、残念ながら鍵層のkt-5については、御説明がありましたけれども、ボーリング孔がそもそもないとか、一部欠損しているということでできなかったということだと思うので、このページだけ見たときに、この説明がちょっと合っていないということになっちゃいますので、コアの状態がどういうものかというのは注釈

で入れていただければというふうに思っています。

いずれにしてもこの鍵層のkt-5については、核サ研ですとか、あるいは東海第二のほうの連続する鍵層で同じように火山灰分析結果のデータをこの中で示していただいているので、全体としてはこの右上の説明はできるんですけども、このページだけ見たときに、ちょっとそういうところが説明がちょっと足りないのかなというふうに思っております。そこは資料を修正いただければと思っています。

私からは以上でございます。

○石渡委員 今の点について何かございますか。

○日本原子力研究開発機構（瀬下） 原子力機構の瀬下です。

御指摘いただいた内容は理解いたしましたので、資料のほうを修正させていただきたいと思えます。

○石渡委員 ほかにございますか。

大浅田さん。

○大浅田調整官 地震・津波担当調整官の大浅田です。

東海第二、JRR-3とも今議論があったように、複数の鍵層を認定して、その水平的な連続性について説明をいただいて、その結果をもって将来活動する可能性のある断層等はないとする。根拠についてはある程度理解できたかなと思っています。

ただ、JRR-3のほうはさっき反町が言ったように、耐震重要施設が1個しかないので、比較的その鍵層の水平的な連続性というのはわかりやすいんですけど、東海第二のほうは今までちょっと議論があったように、例えば東海第二の31ページを見ると、ほとんどは鍵層で言うと、II-1というのが大体カバーを、沈み込んだところのちょっと下にある鍵層のII-1というので、ほとんどがカバーできていて、カバーできてない部分は、ほかの鍵層でカバーできているかなと思うんですけど、今まで議論があったように、こういった盆構造というのですか、沈み込んだところでやはりテフラが切れたりしているので、そこら辺の鍵層の連続性についての説明とか、あと途中でさっき中村が言ったように、終わっているところもあるので、そういった観点からやはり資料の充実を図っていただいて、やはり繰り返しになりますけれども、耐震重要施設等が防潮堤を含めてかなり敷地の中に点在しているので、そういった一連の鍵層の連続性を1本とかじゃなくて、お互いに補完しながら恐らく説明をされたいということですので、そういった観点でやはり資料の充実を図っていただきたいなと思えます。

それと、あとやはりこういった鍵層の認定に係るところについては、我々も資料だけではなくて、もちろん分析結果とか、そういったことを見せていただいたので、これは対比されているなどというのは、それはそれで理解はしているんですけど、やはり自分たちの目で見るということも重要かなと思いますので、東海第二とあとJRR-3、あともう既に審議が終わっていますけど、あとHTTRの地質・地質構造については、どこかの断面で現地調査をして、そういったことについて確認したいなと思っています。

あと、現地調査という観点では、まだ審査会合ではこれ議論していないんですけど、一部火山影響評価についてヒアリングをして、その中で火山灰の露頭が東海の駅前でしたか、あと敷地とか、幾つか見れる点があるので、そういった露頭も含めて現地調査をしたいと思いますので、そこら辺、日程調整のほうをまたお願いしたいと思いますので、よろしくお願ひします。

○石渡委員 どうぞ。

○日本原子力発電（北川） 原電の北川でございます。

ただいま御指摘いただきました弊社に関しましては、大浅田さんが言われたように、1枚の鍵層だけで全てカバーしているわけじゃなくて、上下にございます鍵層とか反射面そういったものを総合的に見て、重要施設の下に、敷地に断層がないという説明をより丁寧に充実させた記載に努めたいと思いますのが、1点目。

それから、今承りました現地調査の件、敷地のキーベッドの話もさることながら周辺の火山灰の話も含めて、適切に対応させていただきますので、よろしくお願ひしたいと思います。現地調査の件、承りました。

○大浅田調整官 JAEAさんもよろしいですか。

○日本原子力研究開発機構（山崎） 原子力機構、山崎ですが、現地調査の件、東海と大洗、了解いたしました。よろしくお願ひします。

○大浅田調整官 それでは、対応方、よろしくお願ひしたいと思います。

また、日程等につきましては、事務的に調整をしたいと思いますので、よろしくお願ひします。

○石渡委員 ほかにございますか。大体よろしいですか。

それじゃあ、私からちょっと2点くらい申し上げたいんですけども。

一つはちょうどこの31ページが出ていますので、これについてなんですけれども、ここには一応凡例がございます。この凡例が、実はこれは地層の上下関係を示す層序区分と岩

相区分、これは地層の構成岩石ですね。これが混在しているんですね、これは。この久米層の中のこの区分というのは、これは層序区分じゃないんです。これは岩層の区分、あるいは層相とおっしゃっていますけれども、地層の様子、構成している、どんな岩石でできているかというようなことが、これで区分してあるわけで、ですから、必ずしもこの順番に重なっているわけではないわけです。これを見てもそうですけど。

こういう書き方は非常によろしくないんですね、これは。地層の区分としては、やっぱりもう少し大づかみに捉えて、例えば上部下部とか、あるいは上部、中部、下部とか、せいぜい二つか三つくらいに分けていただくのが順当じゃないかなと思うんですよね。

それで、これをさらに層相できちんと分けたいということであれば、別にこちらに何か枠をつくって、層相区分として別枠として書いてもらったほうが、これは混乱がないと思うんです。ほかのサイトでもそうなんですけれども、そういう点が余りきちんとしていなくて、例えばこちらに並べて書いてあるようなものが、いや、実はこれは層序区分なんですとか、問い詰めていくと結局そういうことになって混乱してしまうというようなことがよくありますので、それは避けていただきたい。きちんと層序区分と岩相区分は分けて、はっきりわかるようにしていただきたいと思います。

これ見ると、何か上のほうは泥が多いようで、真ん中辺は互層で、一番下に砂があるというような、そういう感じに見えますから、せいぜい上中下くらいに区分していただくのがいいかと思うんです。細かくユニットに区分されるのは、それは御自由ですけれども、それはやはり細かいユニット、これは九つに分けたんですか。それを幾つかにグルーピングして、上中下くらいに分けていただくほうがいいと思うんです。まずその点、いかがでしょうか。

○日本原子力発電（入谷） 御指摘のとおりでございまして、層序表のような形で書いてありますけれども、実は層序表になっていないということでもありますので、本日説明させていただきましたユニット区分も意識して、まずはもう少し大局的というか、全体がわかるような、いわゆる層序区分をつくって、それでどういった岩相のものが入っているかというふうにきちんと整理して表現したいと思います。

○石渡委員 その点はよろしくお願いします。

それから、もう一つは、73ページをちょっと開いていただけますか。

今回、この鍵層の火山ガラスの屈折率を非常に一生懸命はかっていただきまして、このデータは非常に充実していいと思うんですが、これを拝見しますと、大体は非常に屈

折率の低い、珪長質のマグマの起源のガラスが多いと思うんですが、このⅡ-5というやつですね。この辺ですかね。これだけ非常に屈折率の高いものがかかなり交じっているんですね。あと、Ⅰ-4にも若干そういうものがありますけれども、特に顕著なのが、このⅡ-5というやつです。

それで、このLineだけかと言いますと、そうではなくて、75ページのLine-3を見ても、このⅡ-5というのが、これは一つしかないんですけども、やはり非常に高い屈折率のガラスが含まれています。二つか、ここにもあるんですね。これを見ますと、このⅡ-5という火山灰が非常に特徴的な組成をもっているように思います。それで広域対比をする場合に、やはりこういう数値であらわせるような屈折率のようなもので、はっきりとキャラクターライズできるようなものがきちんとつながっていると。あるいはそれがほとんど水平に伸びていますというようなことが非常に大事だと思うんですね。

そういう意味で、原電さんの敷地の中については、これはよくやられていると思うんですが、JAEAのほうにこれが伸びているのか伸びていないのか、そこのところはどうもいまいちよくわからないんです。原電のほうの、例えば一番北側に近いNo.1という穴ですか、原電さんのほうの資料の地質柱状図集のほうのNo.1のb-5ページを出していただくと、そこにコアの写真があるんですね。割と最初のほうです。ボーリングコア写真、b-5というところです。

写真が出なくてもいいんですけど、JAEAのほうは顕著な鍵層として使えるような火山灰を何層か選んでデータを出していただいているわけですけども、実はその間にも結構凝灰岩のように見える色の薄い層がたくさん入っているんですね。せっかく原電さんのほうで屈折率の調査をやられて、非常に特徴的な火山灰が出てきているということなので、水平にずっと続いているという話であれば、これがJAEAさんの敷地のほうにも伸びている可能性が非常に高いのではないかと思うんですけども、その可能性についてはいかがですか。

○日本原子力研究開発機構（瀬下） 原子力機構の瀬下です。

今回お示ししている鍵層というのは、敷地の中でよく連続するものをお示ししてごきます。石渡先生から御指摘いただきましたとおり、ほかにも凝灰岩があることは認識してございまして、また一部については分析しておりますので。ただ、原電さんとの結果は比較させていただきたいと思います。

ただ、敷地内でそれが連続的に確認されるかというのは、ちょっとまた少し検討させて

いただきたいと思います。

○石渡委員 やはりこれ火山灰の対比なんていうのは、もちろん目で見てまず観察するということはありますけれども、やはり構成鉱物とか、それからガラスの屈折率とか、そういう客観的なデータでもってやはり裏打ちをしていく必要があると思うんです。そういう割と広い範囲にわたって、こういう細粒の火山灰の場合は屈折率とか、そういう性質はかなり一様であると考えられますから、ぜひそういう観点からデータを見直していただいて、もしこの特徴的な火山灰がずっとそこに見られるというのであれば、これはもう非常に水平に鍵層が続いているという、いい証拠になるんじゃないかと思いますので、その辺ちょっともう一度見直していただくと、ありがたいと思います。なければないで、それはしよがないかもしれませんが。

私から申し上げる点は、大体、以上の2点です。

ほかに何か、今、気がつかれたところはございますか。よろしいでしょうか。

それでは、どうもありがとうございました。

それで、東海第二発電所の敷地の地質・地質構造につきましては、本日いろいろ指摘が出ましたので、これはもう一度やる必要があるというふうに判断をいたします。引き続き審議ということにさせていただきます。

原子力科学研究所の敷地の地質構造については、おおむね妥当な検討がなされたというふうに評価をいたしますけれども、私が述べたことも含めて、多少指摘がございましたので、資料の充実を図っていただきたいということと、それから火山灰の対比については、原電さんのほうとよく連絡をとって、もう一度原電さんのほうでやっていただくことになると思いますので、そのときに質問することになると思いますので、情報提供をしていただければと思います。あったか、なかったかくらいと、あとはあった場合はその様子を、原電さんのほうにも情報提供していただくようにしていただければ、よろしいんじゃないかと思います。

そういう形でよろしいですか。どうぞ。

○大浅田調整官 地震・津波担当調整官の大浅田ですけれども。

最後に、石渡委員から指摘があった、特徴的な鍵層の敷地をまたいだ連続性については、先ほど私が少し言いましたように、JRR-3のほうはSクラス施設というのがもう建屋しかないの、その水平連続性というのはおおむね理解できるので、石渡委員からも今のよう整理をされたと思うんですけど、敷地をまたぐという話はどちらかという、やっぱり

重要性という観点では、東海第二は先ほど申しましたように、Sクラス施設が敷地の中に点在していますので、そういった敷地をまたいだ連続性を、ある意味もし特徴的な鍵層で証明できるのであれば、そこはやはりそれは一つの将来活動する可能性がある断層ではないというところの大きなエビデンスになるかと思っておりますので、そこは東海第二のほうでも適宜協力というか、そこはきちんと対応していただきたいと思っておりますので、よろしく願いします。

○石渡委員 よろしいでしょうか。

○日本原子力発電（北川） 原電の北川でございます。

ただいまいただきましたコメントを受けて、より記載の充実と補強を限りなく、補強できるようにちょっと取り組んでまいりたいと思っておりますので、またよろしく願いしたいと思っております。

○石渡委員 それから、先ほど事務局からコメントがありましたとおり、これまでの説明内容を確認させていただき目的で現地調査を実施することにしたいと思っておりますので、対応をよろしく願いいたします。

それでは、日本原子力発電及び日本原子力研究開発機構については、以上といたします。

以上で、核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会第147回会合の議事は終了といたします。以降は原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合第402回会合のみとします。再開は1時半、13時30分といたします。

じゃあ、これで終わります。

（休憩 日本原子力発電、日本原子力研究開発機構退室、九州電力入室）

○石渡委員 よろしいでしょうか。第402回の会合を再開したいと思います。

それでは、再開いたします。今日は九州電力から、玄海原子力発電所の資料のまとめということでやっていただきますが、まず二つに分けてやりたいと思っております。

最初は、玄海原子力発電所の敷地周辺及び敷地の地質・地質構造について、まずこの説明をお願いいたします。どうぞ。

○九州電力（本郷） 技術本部の本郷でございます。

まず最初に、資料2-1に基づきまして、玄海原子力発電所3/4号炉のこれまでの審議状況と本日の説明内容全体について、御説明させていただきます。

玄海3/4号炉の新規制基準適合性審査に係る地震・津波関係の審議状況につきましては、（敷地内の地質・地質構造）は、135回の審査会合で一旦とりまとめをしましたが、それ

以降に、敷地南東部の追加ボーリング等を行いました地質情報の新知見を踏まえました確認結果を297回の審査会合で御説明させていただいております。その後、昨年12月に現地調査を実施していただいたところでございます。

「地震」と「基礎地盤及び周辺斜面の安定性」につきましては、とりまとめを135回、138回の審査会合で御説明させていただいておりますが、その後に、緊急時対策所について免震構造から耐震構造への計画を私どものほうとして変更いたしております。

その他の項目につきましては、前回の審査会合から大きな変更はございません。

本日は、現地調査でのコメントを踏まえた（敷地内の地質・地質構造）に係るとりまとめ、「地震」と「基礎地盤及び周辺斜面の安定性」につきましては、緊急時対策所の計画変更を反映したとりまとめ、及び「火山」について前回の審査会合でのコメント回答を御説明するとともに、その他の項目についてもまとめ資料を提示させていただきます。

下表に参ります。下表につきましては、まず縦に一通り敷地周辺の地質・構造～火山まで並べております。横に向かいまして、審議状況とこれまでの審議の中でいろいろ議論をいただいた点をまとめております。今回の御説明内容を右に書いております。

敷地周辺の地質・地質構造につきましては、これまでに名護屋断層の活動性の評価でありますとか、対馬及び壱岐周辺海域の断層部の連動性等の評価について議論をしていただきました。

今回のまとめ資料におきましては、これら前回のまとめ資料から大きな変更はございません。ただし、297回の審査会合で御説明しました警固断層帯に関する新たな知見についての説明内容をまとめ資料のほうに反映させていただいております。

敷地内の地質・地質構造につきましては、昨年12月に実施していただきました現地調査において「広域応力場等を踏まえ断層の成因について検討すること」等のコメントがございましたので、それらのコメント回答をまとめ資料に入れ込んで充実させてございます。

地震につきましては、地下構造のモデルの妥当性でありますとか、竹木場断層の断層傾斜角の評価でありますとか、要素地震の選定、震源を特定せずにおける鳥取県西部／留萌支庁南部地震の評価等を御議論いただきました。

今回は、緊急時対策所の計画変更に伴いまして、免震重要棟設計用基準地震動（ S_s-L ）に関する記載をまとめ資料から削除させていただいております。

基礎地盤及び周辺斜面の安定性につきましては、今回、緊急時対策所の計画変更に伴いまして、基礎地盤の安定性等に関して再計算を行いましたので、それらをまとめ資料に反

映させていただきます。

津波につきましては大きな変更はございませんが、警固断層帯の新たな知見について、297回の審査会合で説明した内容を反映してございます。

火山につきましては、今年度2月の334回審査会合で「阿蘇4火砕流堆積物が発電所の周辺に認められるという文献がございますので、当該箇所のデータを整理すること」というコメントをいただきましたので、それらのコメントについて回答をさせていただきます。

これから、各項目のまとめ資料を中心に御説明してまいります。よろしくお願いいたします。

○九州電力（香月） 九州電力の香月でございます。説明者かわりまして、資料2-2に基づきまして、玄海原子力発電所（敷地周辺の地質・地質構造）について、御説明いたします。

こちらの資料につきましては大きな変更点はございませんが、先ほどありました大きな論点について簡単に御説明いたします。

ページ飛びまして、14ページをお願いいたします。こちらは敷地周辺、サイトから概ね30km範囲の活断層の分布、これは文献断層及びリニアメントを追記しておりますが、を示しております、とりまとめ資料につきましては、赤の四角で囲みました断層・リニアメント等を取りまとめております。

図中の線につきましては、赤いものが活動性を考慮する断層等、青いものは活動性を考慮しないものとして評価をしたものでございます。この中のうち、特に御議論をいただきましたのが、玄海原子力発電所の5kmの範囲内にあります文献断層であります名護屋断層・名古屋南断層等について、御議論をいただいております。

続いて、敷地の周辺になりますが、ページはまた飛びますが、121ページから、こちらは30km圏外になりますが、警固断層帯及びその周辺の断層との連続性についての御議論をいただいたものでございまして、簡単に御説明いたします。

まず122ページ、警固断層帯に関わる文献調査の概要でございますが、地震調査委員会(2007年)におきまして、長さが55km程度、M7.7の断層と評価しております。

それ以降、新たな文献として都市圏活断層図(2014)が出まして、それが警固断層帯の南東側に更に断層のトレースを示唆しているものがございますので、今回これも含めて、延長した長さで警固断層帯として評価を見直しております。

続いて次のページ、123ページでございますが、こちら前回からの追加の文献でござ

いますが、123ページ右側に示した図は、「日本海における大規模地震に関する調査検討会」におきまして、産総研等の反射断面に基づきまして断層図を作成しまして、当社が評価しております警固断層帯、黒字で書いていますものでございますが、さらにその北西側延長部の壱岐北東部断層部については、こちらの文献では一連の断層帯と評価していないものでございます。

警固断層帯の概要ですが、125ページをお願いいたします。こちらに警固断層帯の北西部、海側の部分についての音波探査記録を中心に断層構造をとりまとめたものでございます。

125ページ右側に反射断面の記録の模式図、ページ左上のほうにそれぞれの構造の概要を書いていまして、図面の右下側が警固断層帯の本体、福岡市内に連続するものの中心になります。

その下、緑枠で書いています、下から行きますと、まずFkn-1断層といった、余震分布の若干東側になりますが、こちらにおいて、音波探査において横ずれに特徴的なフラワー構造が認められております。また、ピンク色の花崗岩の上面深度から、南西側隆起成分を伴うと推定しております。

さらに、それも北側延長部に行きますと、こちらにつきましては、見かけ南西側低下の正断層で連続性のあるものが確認できまして、こちらの構造は北西に向かうにつれてその規模が小さくなることを確認しております。

さらにその延長部北側、北西側に行きますと、南東側で見られました明瞭な断層構造が、北東部①②測線付近では明瞭に確認できるものが連続せず、小規模な断層が散在して分布すると、こういった特徴がございます。

続いて、ページが飛びますが、130ページ、さらにその延長側の測線を130ページで今回新たに追加をまとめ資料として入れておりますが、警固断層帯として評価している延長部の音波探査の記録を載せておりますが、延長部においては、当該地域に先ほど確認した断層等による変位・変形は確認できていないということを確認しております。

続いて131ページから、こちらが警固断層帯の北西側延長部にあります当社壱岐北東部の断層群について、御説明します。

ページをめくっていただきまして133ページが、こちらは壱岐北東部の断層群の全体の概要の特徴でございます。133ページ、平面図の①～⑥の代表的な測線を載せておりますが、こちらは全体的に断層の走向は一定せず、各断面において、累積性及び連続性に乏し

いような特徴がございます。

本断層群が位置する海域におきましては、V層が海底面付近に広く分布しておりまして、こちらは一部で火山活動、これは前期中新世～中期更新世と推定されるV層等の高まりが認められていまして、その周辺に断層が確認されると。

134ページが、それら断層の主要なものを示したものでございまして、右側につきましては、連続性のある断層として記載しておりますが、それぞれ断面ごとに断層の変位量が異なるような状況でございます。

ページ、134ページ左側につきましては、V層を中心に両側に断層線を引いておりますが、こちらについては火山岩の貫入もしくは流出に伴うときの状況と、もしくは断層かという判断が非常に難しいということで、こちらについては、安全側に断層線として地層の傾斜もしくはV層との境界については、断層線として記載しているものでございます。

以上をもちまして、135ページから、今御説明しました警固断層帯と壱岐北東部の断層群の連続性について、136ページに両断層の構造の大きな違いについて整理をしております。ページ右側のほうが壱岐北東部断層群の音波探査の記録、左側に警固断層帯の北西部側のものを並べております。

簡単にまとめますと、警固断層帯の北西部につきましては、南東側において、左横ずれで累積性のある明瞭な断層構造、これはフラワー構造等がございますが、こういったものが認められますが、北西側において、断層端部に特徴的なスプレー状の構造が認められております。

一方、壱岐北東部の断層群につきましては、全体的に断層の走向が一定せず、累積性及び連続性に乏しいといったことから、警固断層帯北西部とは断層の構造が異なるというふうに考えております。

それ以降重力異常等のデータがございますが、ページ飛びまして、140ページ、こちらがB層の剥ぎ取りの等深線図でございます。音波探査記録のデータをもとに表層の地層を剥ぎ取りまして、累積的な断層構造が確認できるかと考えまして、こういった資料を作成いたしまして、警固断層帯につきましては、海域部において断層に沿って急傾斜の落ち込み等が認められて、断層の低下等顕著な構造が見られます。

一方、壱岐北東部の断層群につきましては、V層の高まりによって不規則な形状を示しますが、相対的に断層の北東側が低下するというような構造でございます。

また、両断層の間、警固断層と壱岐北東部の断層群との境界付近につきましては、平坦

面をなしまして、断層に伴うような凹地状の変状等は認められないということを確認しております。

これらの概要をまとめましたのが141ページ、それぞれ壱岐北東部の断層群と警固断層帯については、海域部の北西部と警固断層帯の南東部の概要を書いております。

先ほど重力等のデータを追加しましたが、今回新たに追加したものとして144ページ、壱岐北東部には火山岩等が分布するというので、磁気異常図について、現在ありますデータについて断層分布図と重ねたものが144ページでございます。こちら、壱岐北東部の断層群の周辺におきましては、小呂島周辺に高磁気異常等の不規則な分布が確認されております。

こちらは、我々の地質調査で確認しています小呂島に露出する玄武岩、年代としましては後期中新世～前期更新世、もしくは海底におきましては海上音波探査で確認されるV層、これらに対応するというふうに考えられます。一応これにつきましては、追加でデータを補足しております。

以上をもちまして、警固断層帯と壱岐北東部の断層については、連続しないというふうに評価をしております。

最後、全体的な広域評価のまとめとしまして、またページが飛びますが、最後156ページをお願いいたします。こちらが敷地周辺の活断層の評価結果ということで、主に30km以遠のものを表示したものでございまして、赤のものは全て活断層として評価したものでございます。

先ほど御説明しました警固断層帯と壱岐北東部の断層群との連続性についても、論点として御議論をいただきましたが、主に敷地周辺100km範囲につきましては、サイトのページ左側、北西側になりますが、対馬の周辺の活断層について、津波評価上のサイトへの影響を考慮しまして、二つの断層、対馬南西沖断層群、宇久島北西沖の断層群等の連動性について、今回評価するという事になっております。これにつきましては、津波のほうで若干補足的な説明をしております。

本資料2-2につきましては、以上になります。

引き続き資料2-3、敷地内のほうにつきましては、資料2-3-1について御説明します。

資料2-3-1につきましては、前回297回からの変更内容について、一覧表としてとりまとめております。

左側、変更項目でございますが、(1)(2)につきましては、変更理由としまして、現地調

査でのコメントを踏まえまして、記載の充実ということでそれぞれ大きく三つの項目について、とりまとめ資料について後程御説明をいたします。

(3)につきましましては、緊急時対策所の計画変更等に伴います名称等の変更がございます。

(4)こちらは地質断面図及び（参考資料）の中の敷地内断層総括表等の一覧表の記載の適正化でございますが、こちらにつきましましては、当社地質図作成上の過ち、確認不足がございまして、こちらについて記載の一部修正を行っております。

こちらにつきましまして、次の2ページ以降、過ちの原因もしくはその後の対応について整理しておりますので、御説明します。

まず2ページ、修正等の概要でございますが、地盤、これは（敷地内の地質・地質構造）のまとめ資料作成に向けたデータの最終確認の際に、ボアホールカメラの走向・傾斜データと断層性状一覧表の不一致を確認いたしまして、それから再チェックを実施して、一部記載を修正するというふうに至った結果でございます。

修正箇所につきましては、まず敷地内の断層総括表が、1断層の記載を修正しております。

次の段の断層性状一覧表については、14断層の数字等の過ちについて記載を修正しています。このうち一つにつきましては、一番下の地質断面図で、1断層について傾斜が異なるということで表示を修正しております。

こちらにつきましまして、評価結果について、結果的には評価に影響を及ぼすものではないというふうに確認をしております。

3ページでございますが、こちらが審査資料の作成に係るフローでございます。フローにつきましては、左側のほうから、基本的な生データから右側に行くに従って、会合資料の作成等に至る作業プロセスを書いております。各作業について、機械的な作業が緑色の矢印、手作業のものにつきましては黒い矢印で次の作業の成果品に移るといったものでございまして、その中で黒枠の二重線、これにつきましては審査資料として提出したものでございまして、修正があったものについては、中の文字が青文字となっております。

まずボーリング、左側から調査、実際の中でデータを収録しまして、今回誤りが見つかりましたものは、下段のボアホールカメラの撮影画像から走向傾斜データが得られまして、これからデータの編集としまして破碎帯シーム一覧表というものを、私どもの手持ちのデータとして整理する際に、転記する際の誤記が10断層ございます。このうち1断層についてが、作図に影響しているというものでございます。

破碎帯シーム一覧表をもとに、一覧表の作成で敷地内断層の総括表もしくは断層性状一覧表の際に、記載漏れも含めまして誤記等がございます。

さらに、先ほどの破碎帯シーム一覧表の誤記が、一部地質断面図の中で1断層について表示がそのまま、誤ったまま図示されているということで、これについて本日修正をしております。

今回の当社の誤りにつきまして、この範囲については手作業、機械的作業も含めまして、ピンクの範囲については新たにチェックをいたしまして、全ての資料について総チェックを行いまして、今回、今御説明しました箇所の修正に至るということとなっております。

続いて、4ページ、5ページが先ほどの地質断面図上の誤りの断層でございますが、4ページが前回審査会合の断面図、こちらは当時免震重要棟のB1断面で、下が今回修正した断層でございます。断層の位置につきましては、ページ中央のB-1ボーリングの下のほう、深度-200m付近のf-116断層でございます。こちらの断層も傾斜が誤ったまま図面作成までの作業に至ったということで、この断層について断層の傾斜を修正しております。

続いて6ページ、7ページにつきましては、それと直交する断面B2の断面でございます。位置につきましてはB-1ボーリングの深度-200m付近の断層になります。

続いて、資料2-3-2、こちらは敷地内の地質のとりまとめ資料で、変更点について御説明いたします。

まず、19ページをお願いいたします。19ページに敷地内の地質の全体の平面図を記載しておりますが、現地調査におけるコメントの一つでございます。当社の基盤の上にあります新第三紀鮮新世の玄武岩の名称について、19ページの左上に凡例がございますが、このうち東松浦玄武岩、※1で打っておりますが、こちらの名称について、年代と引用文について追記をしております。

こちらの玄武岩の名称につきましては、各玄武岩を小林ほか(1955)に従って名称をつけておりますということで、追記をしております。

続いて、またページを飛びまして、参考資料のほうの72ページをおめくり……。72ページから、広域応力場と断層の成因についての資料を追加しております。

説明書は、73ページ、74ページになります。まず、こちら73ページに、玄海原子力発電所周辺の地質図幅を用いまして、発電所周辺は5万分の1の図幅呼子、その下については唐津を二つ接合しまして、敷地周辺の原子炉を乗せています佐世保層群の走向を示したものでございます。

広域的に見ますと敷地南方の古第三系～新第三系については褶曲構造が認められますが、敷地周辺におきましては佐世保層群の走向は同斜構造をなしているということで、大きな褶曲等が確認されていないということが広範囲において確認されます。

続いて74ページ、広域応力場との関係について、74ページの左側に私どもの敷地周辺陸域の地質層序がございます。サイトにあります原子炉を乗せています佐世保層群が緑色、その中に貫入します肥前粗粒玄武岩がございまして、これらを切るような断層が佐世保層群中の層面断層として、タイプ①という断層がございます。

それらの断層については、その上、鮮新世の東松浦玄武岩に変位を与えていないということを確認しております。周辺の全体的な構造運動を、代表的なものを整理したものが74ページ右側の資料でございまして、それぞれLee et al.、伊藤、酒井等で、私どものサイト周辺の応力場の状態を文献に記載されているものを並べたものでございます。

それぞれ議論されている年代が違うんですが、概ね新生代の古第三紀からの前期中新世付近で、各論文の共通的なものは、日本海の拡大に伴いまして、日本海拡大に伴う影響がこの周辺では挙がっていると。その後、Leeもしくは伊藤においては北西南東の圧縮場があって、現在の東西方向の圧縮場に移っているというようなものが、大きな構造運動として示されております。

ここで、敷地内で最も規模が大きいG-1断層、これはタイプ①の層面断層になりますが、これは肥前粗粒玄武岩類、これは玢岩ですが、これを逆断層センスの変位を与えておりまして、少なくとも東松浦玄武岩類には変位を与えていないということを考えますと、これらの断層の活動時期といったものが、新第三紀の鮮新世以前の圧縮場で形成されたというふうに考えられるというふうに考えております。

最後、次のページ75ページから、こちらは現地調査におきまして確認いただきました薄片観察結果について、とりまとめの資料で追加したものでございます。

資料につきましては、続いて77ページ、タイプ①の断層、これは地層と平行な断層のf-104断層について3カ所で確認したものを薄片観察したものでございます。代表として一つ御説明いたしますと、84ページ、B-4孔の層面すべりの断層の薄片観察結果でございしますが、84ページにボーリングコアの状態、続いて85ページがCT画像でございます。

若干ページが飛びますが、89ページ以降が薄片観察結果でございしますが、本断層につきましては、このタイプの断層が玄武岩に変位を与えていないということを確認しておりますが、90ページのほうに運動センスに着目した観察結果を記載しておりますが、主に破碎

部中に取り込まれています珩岩の垂角礫粒子の長軸方向が斜交した動きから、本断層についてはいずれも逆断層センスといったものを薄片観察で確認をしております。

以上、資料2-3-2の説明は以上になります。

○石渡委員 それでは、地質・地質構造についての説明はこれで一段落ということで、よろしいですか。

じゃあ、まずこの部分について質疑・応答を行いたいと思います。御意見をおっしゃる前にお名前を必ずおっしゃってください。どなたからでも結構です。

どうぞ、野田さん。

○野田審査官 原子力規制庁の野田です。御説明ありがとうございました。

私のほうからは、2点コメントをさせていただければと思います。まず1点目は、敷地内の地質断面図の修正ということで、資料2-3-1の3ページをお願いします。

今回、地質断面図等の修正ということで、結果的には評価結果は影響がなかったということで、データ編さん作業中の誤記に伴って、地質図でありますとか、一覧表に誤りがあったという要因分析をしていただいて、それに基づいて点検範囲と、あと手法については我々のほうは理解できました。

ただ、本日御説明いただいた敷地内以外の資料、こういったものもまとめ資料を作成する際には十分点検された上で作成されて、今日御説明をされているかと思うんですけども。今後補正申請を行う際には、念には念を入れて、まとめ資料とあと補正資料との整合も含めて、きちんと確認をお願いしたいというのが1点目です。

あと2点目は、警固断層とあと壱岐北東部の断層群の連続性ということで、資料2-2の136ページをお願いします。

今回、警固と壱岐北東部の断層の連続性に関しましては、追加情報としてこの2断層の間の測線、これは断層がない測線ですね、を追加していただいたのと、★あとは磁気異常の状況ですね。基盤岩がどういった状況になっているのかということで、二つの資料を御提示いただきました。

連続性に関しては、恐らくこの資料が一番ポイントになるのかなと考えておきまして、左下に2断層の断層の特徴が示されておりまして、まず警固断層帯の北西部については、南東側において、左横ずれで累積性のある明瞭な断層であるということでフラワー構造が認められておりまして、それよりさらに上のほうに行きますと、断層端部に特徴的なスプレー状の構造が認められるという記載があるんですけども、やはりここは重要なポイント

トでありますので、例えば左横ずれで累積性のある明瞭な断層構造でありますとか、スプレー状の構造、恐らく平面図で見させていただきますと、測線でいうと①とか②の辺りで短い断層が散在して分布している状況が認められておりますので、こういったことを示されているのかと思うんですけれども、もう一度ここについては詳細に御説明をいただければと思います、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

○九州電力（香月）　九州電力の香月でございます。

まず1点目、今回の敷地内の資料の修正につきましては、先ほど御指摘がありましたように、今後まとめ資料と補正申請書の際については二度と同じようなミスが起きないように、私どもとしては十分チェックしていきたいと思っておりますので、御指摘ありがとうございます。

2点目、警固断層帯と壱岐北東部の断層群の連続性につきましては、136ページにつきましては、概要資料ということで簡単な単語で資料としてはとりまとめておりますので、そういった点、資料の説明の充実等を行いまして、再度御説明したいというふうに考えております。

以上でございます。

○野田審査官　もし……、今、この場でも説明していただいてよろしいですか。

○九州電力（香月）　136ページ左側の警固断層帯の特徴でございますが、ちょっと資料が戻りますが、まずは125ページですか、少し、先ほどよりも若干大きなものでございますが、まず北西側の端部につきましては、図面が小さいんですが、①測線がございます。こちらが特徴的にスプレー状構造としている一つの根拠でございますが、その南側につきましては、主要な断層が1本もしくは数本で連続するものが、①測線につきますと、図面が小さくて恐縮なんです、断層がこの中で非常にたくさん確認されております。

ただ、各年代で行きますと、V層が鮮新世三期の地層でございますが、それに対する変位量としても非常に小さなもので、これは音波探査記録の解釈図をそのままこういった色塗りで表現しているだけなんです、記録としても、ほぼ1波がずれるかどうか変形がわずかなようなものでして、この中に明瞭な断層構造は認められないものの、小さな変位が否定できないということで、こういった小さな断層をいっぱい、たくさん描いております。

こういったものが確認されるということで、こちらが横ずれ断層の端部の特徴として、端部付近になると主要な断層から非常に変位量が小さなものが複数に分岐するような特徴

があるということで、ここの周辺についてはそういったもの、陸域に一般的に確認されるものと同様の変位量が小さくて、さらに複数の断層に分かれるというような構造として、スプレー状の構造というふうに我々としては判断しております。

横ずれの特徴としましては、125ページの一番下の⑦測線、これはフラワー構造と呼んでいますが、こちらにつきましては、一般的に横ずれ断層については、音波探査では上下方向の変位しか基本的には確認できないんですが、ピンク色で描いていますG、これは花崗岩でございますが、この上に更新世の堆積物でありますB4層もしくはB3層が比較的厚く溜まっております。

一般的にこの周辺につきましては、B層は比較的薄く分布するところでございますが、この部分につきましては、真ん中の断層を挟んでV字型に落ち込むように厚く堆積しているということから、我々の解釈としましては、横ずれで地溝上に落ちることによって、こういったB層というものが厚く堆積していると。

さらにV型の形、フラワー構造で、中についても小さな断層が幾つかありますが、こういった構造をなしているということで、さらにこのB4層、更新世の前期～中期と、その上のB3層についても同じような構造が見られまして、この厚さにしましても200m近いような厚さが、こういったものが局所的にできるということで、こういったものから横ずれ断層としての地溝上に落ち込む構造が累積的、かなり長期にわたって起きているというふうに判断して、そういった構造がその上の測線、同じ断層面のFkn-1の⑥でも大分現象としては小さくなります、そういった構造が見られるということで、南側については、陸地で確認している横ずれ断層である警固断層帯といったものが、こういった構造としては連続するというので、こういったものから明瞭な断層は南側では確認できるということで、大きく警固断層帯の北側と南側の特徴としては、補足としてはそういった説明になるかと思っております。

以上でございます。

○野田審査官 御説明ありがとうございました。

先ほど資料を充実されるというお話がありましたけれども、その辺りのことを、ここ、非常に連続性を否定するところのポイントでありますので、補足的に記載の充実を図っていただければと思います。

私からは、以上です。

○九州電力（香月） 承知いたしました。

○石渡委員 ほかにございますか。どうぞ、小林総括官。

○小林総括官 総括官の小林でございます。

今、警固断層帯の件でまた関連してお聞きする、事業者さんのお考えをお聞きしたいんですけれども。警固断層帯については、当然、敷地に対して影響は小さいというのは理解できるんですけれども。平成25年の2月に地震調査研究推進本部のほうで、九州地区の長期評価が出されたということは御存じだと思っておりますけれども。その際に議論になったのは、やはり陸域への延長だったんですね、当時は。海域についてはあまり議論がなされなかったということで、今、御承知だと思いますけれども、地震調査研究推進本部等で日本海プロジェクトをやっていますので、これは当然数年後にはこの海域についての改めての評価が行われると思っておりますので、その際、仮に新たな知見が出た場合には、当然事業者さんとして適切な対応をとられると思っておりますけれども、その辺の心構えといいますか、お考えをお聞きできればと思っておりますけれども。

○九州電力（香月） 九州電力の香月でございます。

その点につきましては、我々としましては、毎年新知見については情報収集をしまして、当然それらが我々の評価に影響もしくは及ぼす可能性があるかということを経年保安規定に基づきましてチェックもしておりますので、そういった点につきましては、今の評価が変わる可能性があるか、そういった懸念があるかどうかといった観点で、常に情報収集をしていますので、そういった点につきましては、今回も一部新知見を反映しているところがございまして同様に、今後もそういった点に気をつけて情報収集して、適切に評価の見直しも含めて、反映していきたいというふうに考えております。

以上です。

○小林総括官 ありがとうございます。

○石渡委員 ほかにございますか。

今回ちょっと、急にこういう追加という形で144ページの磁気異常図を出してもらいましたけれども、これは重力異常図なんかと並んで、やはり地質構造の全体的な様子、特に海域について様子を把握する上で、基礎的なデータとして非常に重要なものだと思いますので、これについても、何、小呂島というのですか、何島と読むのですか。

○九州電力（香月） 「おろしま」です。

○石渡委員 小呂島ですか。その辺りに玄武岩によると思われる磁気異常があるということだけではなくて、やはり、全体の傾向を磁気異常の高磁気異常、低磁気異常の全体の分

布を把握した上で、断層帯との関係とか、そういうところをきちんと述べていただいたほうがいいと思うんです。その点は、今後、申請書を修正される段階で、そういう点についても言及していただいたほうがいいと思います。よろしくをお願いします。

○九州電力（香月） 了解いたしました。

○石渡委員 それでは、先へ進みたいと思いますが、よろしいでしょうか。

それでは、引き続き九州電力からまとめ資料のうち、玄海原子力発電所の地震動評価、基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価、津波評価並びに火山影響評価について説明をお願いいたします。どうぞ。

○九州電力（垣内） 説明者かわりまして、九州電力の垣内でございます。

地震について概要を御説明してまいります。

右肩の資料番号2-4の資料になります。

基準地震動の策定に当たりましては、まず、3ページに示すフローに従いまして、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動及び震源を特定せず策定する地震動を策定しております。

続いて、4ページでございますけれども、基準地震動策定の過程において、主な論点となった項目について整理しています。一番左の欄になりますが、主にこの四つの項目について審査の中で御説明させていただき、確認をいただいております。

2項目めの震源を特定して策定する地震動に関しましては、地震発生層について、また、検討用地震の一つである竹木場断層の傾斜角について、さらに、経験的グリーン関数法で用いる要素地震の選定について論点となっております。

本日は審査において論点となったこれらの項目を中心に説明をさせていただきたいと思っております。

資料をめくっていただきまして、11ページになります。

敷地周辺の活断層分布を示していますけれども、後ほど出てきますけれども、検討用地震として、我々のほうで選定しました竹木場断層及び城山南断層と玄海原子力発電所との位置関係は、このようになっております。

続きまして、資料43ページに飛んでいただきます。

まず、基準地震動を策定するに当たりまして、一次元モデルで策定しました敷地の地下構造モデルの妥当性が論点となっております。これにつきましては、敷地地盤における地震観測記録の到来方向別の分析などから、敷地及び敷地周辺の地盤で特異な増幅特性は見

られないことを確認した上で、鉛直アレイ観測記録での伝達関数と地下構造モデルによる伝達関数との比較、あと号機間の揺れの違いがないことの確認、あと微動アレイ探査における地下構造同定結果との比較などによって、このモデルの妥当性を確認いただいております。

続きまして、当社が設定した地震発生層、上端3km、下端20kmの妥当性が論点となっております。

資料78ページでございまして、ここに示すようなさまざまな知見に加えまして、また、資料をめくっていただきまして、87ページ、88ページに示します敷地周辺の微小地震分布、特に、両方のページにおいて、左下の図から、福岡県西方沖地震の地震発生域から玄海原子力発電所の敷地に近づくにつれて微小地震の発生領域の上端は深くなる傾向、下端は浅くなる傾向であることを御説明させていただきまして、当社の設定した上端3km、下端20kmという地震発生層が保守的な設定となっていることを確認いただいております。

次、ページをめくっていただきまして、92ページになりますが、ここでは敷地周辺の活断層調査等の結果より選定しました18地震の応答スペクトルを比較して、竹木場断層による地震と城山南断層による地震を検討用地震に選定しております。

なお、竹木場断層につきましては、92ページの左下のほうに記載しておりますが、地表付近の断層長さが5km程度と短く、震源断層としてはより長い可能性も考えられることから、安全評価上保守的に震源断層が地震発生層の上端から下端まで広がっているものとして断層幅と同じ長さ17kmとして評価しております

この二つの検討用地震について、具体的に断層パラメータを設定するに当たりまして、竹木場断層については、断層が敷地方向に傾斜した場合に敷地に与える影響が大きくなることから、先ほど4ページの主要な論点にも挙がっていましたが、断層傾斜角について検討を行っております。

資料114ページになります。

ここで近年国内で発生した横ずれ断層型の地震の断層傾斜角を分析しまして、平均的には 84° であることを確認した上で、竹木場断層の基本ケースについては断層の傾斜角を保守的に 80° に設定しております。また、断層の傾斜の方向につきましては、敷地に近づく西側傾斜として設定をさせていただいております。

続きまして、地震動評価を行う過程で断層モデルを用いた手法を用いておりますけれども、玄海では敷地における観測記録が得られていますことから、経験的グリーン関数を用

いております。そこで採用する要素地震の妥当性が論点となっておりました。

これにつきましては、125ページ、ここに示しますとおり、地震の規模、発生様式、到来方向などの観点から、福岡県西方沖地震の三つの余震を要素地震の候補として抽出いたしまして、福岡県西方沖地震の観測記録の再現性の面からと、あと、実際の竹木場断層による地震の計算結果の比較による保守性の面からの両面から検討を行いまして、133ページに示しますとおり、地震動レベルや主要動の継続時間においても保守的となる3月22日のマグニチュード5.4の余震を選定していることを説明させていただいております。

以上、ここまで敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の策定に関する主要な論点となったところでしたが、ここから震源を特定せず策定する地震動についても審査において主な論点となっておりました。

ページは356ページ、こちらに特定せずの地震動として最終的に考慮することとした二つの地震動について記載しております。

まず、Mw6.5以上の地震についてですが、鳥取県西部地震につきまして、その震源域と玄海の敷地周辺の地質学的、地震学的背景が異なるものの、広域的な地震の発生メカニズム等の共通点があることや、現時点では明確な差異があると、定量的な判断が難しいことから、慎重に検討いたしまして、賀祥ダムの観測記録を考慮することといたしました。

また、Mw6.5未満の地震につきましては、敷地への影響が大きく、ボーリング調査等による精度の高い地盤情報をもとに信頼性の高い解放基盤波が得られました北海道留萌支庁南部地震のK-NET港町観測点のはぎとり波にさらに不確かさを踏まえた地震動を考慮することといたしました。

以上を踏まえ策定いたしました玄海原子力発電所の基準地震動につきましては、最終的に365ページにまとめて示しています。

敷地ごとに震源を特定して策定する地震動として検討用地震の応答スペクトルによる評価結果としてSs-1を設定しています。

城山南断層による地震及び竹木場断層による地震の断層モデルを用いた手法による評価結果のうち、基準地震動Ss-1を一部の周期で上回るものとして、断層傾斜角の不確かさを考慮したケースをそれぞれ基準地震動のSs-2、Ss-3と設定しています。

さらに、震源を特定せず策定する地震動として、2004年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動をSs-4、2000年鳥取県西部地震の賀祥ダム基礎上の観測記録を基準地震動のSs-5として考慮しています。

それぞれの基準地震動の時刻歴波形を366ページ、あと最大加速度の一覧を367ページにまとめております。

玄海原子力発電所の基準地震動策定に関する概要の御説明は以上です。

○九州電力（大熊） 九州電力技術本部の大熊と申します。

説明者はかわりまして、基礎地盤及び周辺斜面の安定性について御説明を差し上げます。オレンジのインデックスをめぐりまして、資料2-5-1をお願いいたします。

玄海原子力発電所基礎地盤及び周辺斜面の安定性としましては、審査の状況としましては、このようになってございまして、前回の138回の審査会合からの主な変更点としまして、大きく(1)番と(2)番でございまして。

(1)番につきましては、第297回の審査会合、これは敷地内地質と地質構造で御説明を差し上げました敷地内の南東部、これでの追加調査ボーリングの結果を反映したということでございます。

もう一つは(2)番の緊急時対策所の計画変更ということで、免震重要棟から耐震棟の緊急時対策棟と計画変更に伴いまして、建屋の形状、断面図等で建屋の解析モデル等を修正をかけてございます。

その他としましては、これまでの審査会合やヒアリングでのコメントを踏まえまして、記載の充実を全体的に図ってございます。

したがいまして、今回の緊急時対策所の基礎地盤及び周辺斜面の安定性の評価につきましては、解析用の物性値や解析方法というものにつきましては、前回の会合からの変更点はございません。

あと、計画の緊急時対策棟につきましては、旧計画の免震重要棟の設置予定地地点と同位置でございまして、それに伴いまして評価対象断面というものも変更してございません。

本日は緊急時対策棟の評価結果について御説明したいと思います。

資料かわりまして、2-5-2で御説明したいと思います。

ページがまず7ページと8ページを見開きをお願いいたします。

こちらが玄海原子力発電所の基礎地盤及び周辺斜面の安定性を評価すべき対象施設を示してございまして、7ページのほうに設計基準対象施設、8ページのほうに重大事故等対象施設について整理してございます。

本日、御説明を差し上げます緊急時対策棟につきましては、8ページの紙面右側、敷地南東部に当たるところに緊急時対策棟がございまして。

緊急時対策棟の概要を御説明する前に敷地全体の地質概要について御説明したいと思えます。13ページのほうをお願いいたします。

13ページの図につきましては、原子力格納容器設置地でございますエレベーション-15mで地質を水平に切りました断面図でございます。これを見ますと、玄海原子力発電所の基礎地盤を構成する佐世保層群は、概ねN20~60° E/20° ~40° NWの走向・傾斜を示す同斜構造ということになってございます。

佐世保層群につきましては、主に砂岩・頁岩からなりまして、佐世保層群の地層の傾斜にほぼ直交した珩岩が岩脈上に貫入しているという状況でございます。

こちらの絵のY₃'断面とY₄、Y₄'断面というのが3号炉断面と4号炉断面になってはいますが、こちらの地質断面図が見開きで17ページと18ページに記載してございます。今、水平断面図でお示しましたとおり、鉛直断面図を見ましても、深度方向において同斜構造であるということを確認することができます。

以上が敷地全体の地質概要でございます。

次に、緊急時対策棟の評価の内容について御説明いたします。

ページが飛んで申し訳ございませんが、141ページをお願いいたします。

評価対象断面としましては、地質構造及び原子炉基礎地盤における評価結果を踏まえまして、すべりに対し最も厳しいY方向、Y_M、Y_M'、これにて評価を行ってございます。

142ページのほうに地質鉛直断面を示してございまして、こちらを見ますと、原子炉周辺と同斜構造を示しているということが確認できるかと思えます。

ページめくりまして、143ページ、こちらのほうは今御説明しました断面と直交する断面X_M断面を示してございます。

144ページに移りまして、緊急時対策棟周辺の断層の特徴についてまとめてございます。緊急時対策棟の基礎地盤につきましても原子炉周辺と同じように佐世保層群の層理に走向が平行なタイプ、我々タイプ①断層と呼んでいますけれども、これが主体的であると。珩岩沿いに連続する断層、こちらは我々タイプ③断層と呼んでいますけれども、こちらにつきましては、佐世保層群の傾斜方向にほぼ平行な走向を示しまして、高角度に分布するということから、すべり面を形成するものではないというふうに考えてございます。

ページめくりまして、145ページに鉛直岩盤分類図を示してございます。こちらを見ますと、緊急時対策棟の地盤は㊸級及び㊹級を主体とした硬質な岩盤で構成されていることがわかります。

次、146ページをお願いいたします。

146ページには、速度構造を示してございまして、速度構造につきましては、PS検層結果及び地質構造に基づきまして①から④の速度層に区分してございます。緊急時対策棟につきましては、 V_s が1.62km/sの④速度層の硬質な岩盤上に設置する計画としております。

ページをめくりまして、147ページをお願いします。

こちらは解析用物性値の設定について記載してございます。解析用物性値につきましては、各種試験結果及びPS検層結果に基づき設定をしてございます。

148ページのほうに、解析要素分割図を示してございまして、免震重要棟からの変更点としまして、建屋のモデル化、あと形状、寸法、重量、あと若干掘削ラインの修正をしてございます。

149ページ、150ページが評価結果でございまして、基礎地盤のすべりについて整理したものでございます。縦にすべり線番号と右側のほうにそれぞれの基準地震動におけるすべり安全率を示してございます。

基本的に免震重要棟のときと設置地盤は同じでございまして、すべり線につきましては、我々が設定したすべり線に対して小さい安全率をとるすべり線というのが免震重要棟のときと変わらないすべり線形状となっております。

その中で比較的小さいものを1番から5番まで整理してございまして、この中で一番最小の安全率をとるのがすべり線番号の4番ということでの S_s-4 で3.0という結果でございまして、評価基準値である1.5を上回ることを確認してございます。

また、地盤物性のばらつきケースにつきましては2.3ということで、これも1.5を上回る結果を確認してございます。

また、応力再配分を実施した場合の安全率を括弧書きで記載してございますけれども、応力再配分を実施した場合の安全率が3.1ということで、3.0とあまり変化がないことから、進行性破壊がないということも確認してございます。

ページめくりまして、151ページをお願いします。

151ページにつきましては、基礎地盤の支持力について記載してございます。

緊急時対策棟の基礎地盤は、砂岩・頁岩の④、⑤を主体としてございまして、砂岩・頁岩⑤の支持力試験結果から極限支持力は 13.7N/mm^2 以上と評価できてございます。今回の計算で出てきました基礎底面の最大設置圧につきましては、 S_s-1 で最大の1.70ということで、13.7を大きく下回るということを確認してございます。

152ページには基礎底面の傾斜について整理をしてございます。

こちらにつきましても、基礎底面の傾斜の最大値が S_s-4 で $1/47,000$ ということで、評価基準値の目安である $1/2,000$ を大きく下回るということを確認してございます。

153ページには地殻変動による影響評価について記載してございます。

こちらは地殻変動による最大傾斜、こちらを①番で記載してございまして、今回の地震応答解析で算出しました地震動による最大傾斜、これは今、御説明した傾斜なんですけれども、これを純粹に足し込んだ値を一番右の列で示してございまして、こちらで最大で $1/20,000$ ということで $1/2,000$ を大きく下回るということを確認してございます。

以上、基礎地盤の安定性評価に対する評価結果でございます。

あと、最後に周辺斜面について、ページが戻りますけれども、41ページをお願いいたします。

41ページには、緊急時対策棟周辺の斜面の離隔の絵を示してございます。

緊急時対策棟周辺には、10m未満の斜面が二つございます。こちらにつきましては、緊急時対策棟に対して離隔が十分にとれているということで、安定性評価を実施すべき斜面は存在しないというふうに整理をしてございます。

基礎地盤と周辺斜面の安定性についての御説明は以上です。

○九州電力（森野） 九州電力の森野と申します。

引き続きまして、説明者かわりまして、原子力発電所津波について説明いたします。

資料につきましては、お手元の青いタブの資料2-6に基づきまして説明いたします。

今回の資料につきましては、平成26年9月の会合にて説明しました資料に平成27年11月、警固断層帯の新知見に関する説明を行いましたので、それに関する説明を反映したものとなっております。

今回の説明につきましては、基準津波の波源に関する内容と審議の経緯について御説明いたします。

資料をめくっていただきまして9ページをお願いします。

玄海原子力発電所につきましては、海域活断層を波源とする津波を基準津波として選定してございます。

波源につきましては、当社の調査結果、地震調査研究推進本部等における評価に基づきまして、こちらに示しております図のような波源を設定してございます。これらの波源の簡易予測式による評価におきまして、発電所への影響が大きいというふうに評価しました

警固断層帯、宍岐北東部断層帯群、西山断層帯、対馬南西沖断層群と宇久島北西沖断層群の連動につきまして数値シミュレーションを実施してございます。

10ページをお願いします。

10ページにつきましては、数値シミュレーションの結果を示してございます。数値シミュレーションの結果、水位の上昇側につきましては、対馬南西沖断層群と宇久島北西沖断層群の連動、水位の下降側につきましては、西山断層帯による津波が最も大きな水位変動量を示してございまして、これらにつきまして基準津波として選定してございます。

続きまして、18ページをお願いいたします。

18ページにつきましては、連動評価いたしました対馬南西沖断層群と宇久島北西沖断層群の波源モデルについて記載したものでございます。

上昇側の基準津波といたしました対馬の連動モデルにつきましては、北側に位置します対馬南西沖断層群、こちらは西落ちの断層群になっておりまして、その南側に位置します宇久島北西沖断層群、こちらは東落ちの断層群となっております。これらが連動するものとして、同じ落ちの方向で横ずれを起こすというような形で評価をいたしまして、津波評価を実施してございます。

ページ飛びまして、91ページをお願いいたします。

こちらに今回の新規制基準における審査会合等における基準津波の経緯を記載してございます。

結果としましては、表の中の黒のハッチングで示しておりますものを基準津波として選定してございます。

上昇側につきましては、先ほど申し上げました対馬の連動で、朔望平均満潮位を考慮した値をこの表の中の括弧で示してございますが、T. P. +3.93mというふうな値になってございます。

下降側につきましては、西山断層帯ということございまして、朔望平均干潮位を考慮した値は表の中の括弧に示しておりますT. P. -2.6mというふうになってございます。

これらの基準津波につきましては、まず、上昇側につきましては、重要な安全機能を有する施設の設置された敷地、玄海原子力発電所の場合、敷地11mなんですが、そちらに到達流入しないということ。それから、また、水位下降側につきましても、海水ポンプの取水性に影響がないということを確認してございます。

津波については、以上でございます。

○九州電力（香月） 九州電力の香月でございます。

説明者かわりまして、最後、火山について御説明いたします。

資料は資料番号2-7-1、火山についてのコメント回答について御説明いたします。

ページめくっていただきまして1ページ、前回の審査会合におきまして大きく二つコメントをいただきまして、一つは阿蘇4火砕流堆積物について、発電所に近い位置(浜玉町)にあるのではないかといた文献を御指摘いただきましたので、それについて整理をいたしております。

二つ目については、火山灰シミュレーションの計算諸元について、設定値に関する補足の資料をつけております。

ページをめくっていただきまして、3ページからでございますが、3ページは阿蘇4火砕流堆積物の概要でございます、4ページが敷地周辺の火砕流堆積物の分布でございます。

4ページ右側が私どもの調査結果でございます、前回の御指摘を踏まえまして、新たに阿蘇4火砕流の露頭を確認しております。それについては、本資料におきましては、赤のハッチングのところが前回から新たに確認した火砕流堆積物の露頭でございます。横の数字につきましては、露頭において確認できる層厚を記載しております。

取りまとめの資料につきましては、この資料を反映しておりまして、それ以外については変更はございません。

5ページにつきまして、まず、先ほど、前回の会合で御指摘いただきました文献等を整理したものが5ページでございます。こちらは「浜崎」土地分類基本調査結果におきまして、ローム及び火山灰として地点が塗られているところがございまして、こちらにつきましては、この中に浮石を含むような暗褐色の火山灰で、角閃石と紫蘇輝石を特徴的に含んでいて、厚さが5m以上の層厚が見なされるといったものがございました。

こちらについて私どもで確認した結果が6ページでございます。

6ページ左下にサイトとの位置関係、浜玉町の位置を示しておりまして、この部分の露頭を確認したところの円形の写真がページ左側の中央の写真でございます。写真中央に見えます両側に山の尾根状がございますが、その両側において阿蘇4の火砕流が確認されまして、右側の露頭が写真の1、左側が写真2でございますが、ページ中央に南側の露頭と北側の露頭、調査で確認できる範囲について、模式柱状図を記載しております。これからいきますと、少なくとも、この地点については10m以上の厚さがあるということが確認できます。

具体的にこちらの阿蘇4の火砕流堆積物の写真1、その中に拡大写真が二つございますが、その中にサージ状の堆積物、もしくは500円玉よりも大きいような軽石等が確認されております。

この地点については風化程度が低い状態で、標高も高いところでございまして、10m以上の露頭を新たに確認しましたということになります。

それ以外につきましても新たに確認したところが、これ以降、それぞれ露頭の状況을載せておりますが、7ページ、こちらは先ほど浜玉の露頭の上流側のちょうど背後のところになります。恐らくこちらを通過してきたものというふうに考えられていまして、7ページに佐賀県の富士町、2001の文献を記載しております、これによりますと、富士町の杉山で確認された阿蘇4火砕流堆積物がおがくず状の軽石と火山灰の混合物からなっております、現状を確認できるものは2m程度であるが、もともと10m近くの厚さでこの谷全体を埋め尽くしていたと推定されるというふうに文献で記載されています。

こちらにつきましても、我々で確認しまして、同じ露頭について確認したものが8ページでございまして、位置関係が左側の位置図、露頭の状況としては、文献のとおり2m近くで、黄褐色の阿蘇4の火山流堆積物が確認されております。

これ以降につきましても、敷地南側の、前回確認していた地点の周辺で新たに確認したものを模式柱状図と露頭の状況の写真を記載したということございまして、一番初めに御説明しました露頭の確認箇所の分布については、取りまとめ資料に修正という形で反映をしております。

続いてページ飛びまして18ページから、これはコメント回答の二つ目の火山灰シミュレーションの計算諸元についての補足でございます。

19ページ、20ページが取りまとめ資料にも入っています火山灰シミュレーションにおける評価の概要でございまして、火山灰のおさらいも含めまして御説明しますと、九重の噴火を我々としては火山灰のシミュレーションを行っております、シミュレーション結果としては4.5cmといったものが得られています。このうち前回の審査会合におきまして20ページ、表の中の下から2段目のfall Time Threshold(FTT)という数字について、我々が数字としては200秒といった数字を設定している、この数字がほかの推奨値と違った場合の影響について確認を行っております。

その結果については21ページ、前回の審査会合でサイト周辺の層厚としては変化がないということを確認していますということを回答したものでございまして、それについての

比較の図が21ページ、上段が萬年(2013)等で記載されています3,600秒が経験的に用いられているといったものでございまして、我々がもともとシミュレーションに入っている数字をそのまま使って計算するものでございまして、200秒を使っているんですが、それについて両方の絵を比較しておりますが、双方の条件で計算しても、サイトにおける火山灰の層厚に有意な変化がないということを確認しております。

これらの拡散係数の秒数の違いにおいては、火山の噴出源近く、距離にして数十キロの範囲に関しては、若干分布傾向が異なるということで、サイト周辺には影響がないということを確認しましたということで、コメント回答とさせていただきます。

以上、資料2-7-1で火山については説明を以上で終わります。

○石渡委員 これで説明は全部終了ですか。

それでは、後半の部分について質疑に入りたいと思います。どなたからでもどうぞ。

田上さん。

○田上審査官 地震・津波担当チーム員の田上です。

火山の資料で、コメント回答の2-7-1のほうの4ページをお願いします。

前回コメントさせていただきました。既往の文献も参考にして調べていただいた結果、この図に示されますように新たに七つの地点で見つかったということで、やはり、きちんと文献レビューして調べるということが大事だというふうにわかったんだと思うんです。

それで、今回、説明がありました1番、露頭1というところで観察された結果、層厚10m以上認められたということなんですが、それが最初示していただいた確認した図の中では、飛び抜けて多いような気がするんです。その点、もし何か考察されていたら、教えていただけたらと思うんですが、いかがですか。

○九州電力(香月) 今回、我々、こちらの①については、非常に初めの調査でも探し切れなかった特異なところに分布しているというものがございまして、なぜここに10mたまっているのかというのは、いろいろと考察したんですが、まず、層厚については、一般的に斜面にへばりつくことによって、見かけ層厚標高差として厚いのではないかというような考えもしたんですが、ちなみにこの露頭については、ラミナ等、例えばサージ等も確認しているように、ほぼ水平にたまっていますので、我々が確認している10m以上というのは、恐らく当時としても少なくともこれ以上の厚さの堆積物があったというのは、まずは間違いないというのが1点ございます。

ここに、では、それほど厚いものがなぜたまっているのかというのは、ほかの河川を見

まして、一般的にここ以外の露頭については、河川の離水した段丘面上の主に平坦面に残っているものを我々は確認していきまして、基本的にはそれほど侵食を受けているようなものではないというのが、ほかの河川での状況です。

こちらの河川については、非常に玉島川というのは河川勾配もきつくて、地形図を見ていただくと、この地域については非常に両側の傾斜も立っている状態で、堆積物が基本的保存されるような環境ではないと、もともと我々も思ったんですが、その支流というところにたまったようなものですので、ここはなぜたまったのかという原因については、よくわからないんですが、少なくとも当時については、ここの谷自体がそもそも深い谷ですので、埋めたものが偶然的に残っていたものと。特に山を越える場合は、今まで我々も火砕流の分布を追いかけるときに、現在の地形に沿った形でたまるのではなくて、やはり、山を越えるときの急峻なところの斜面にはほとんどたまらずに、河川に対して、どちらかという下流に行くほど厚くたまっているような状態ですので、ここについてもそういった形でたまったものが、その後の侵食がされないで残ったと。ここだけ厚くたまったというのは、ほかの河川はそれほど傾斜がきつくありませんので、そういったもので厚くたまるか、薄くたまるかというのは、違いがあるのかなというのは考えているんですけども、これらの情報については、非常に給源から遠いところの情報で、さらに残っている情報が非常に数が限られるので、そういったものを検証するのは非常に難しいということで、私ども調査の感想に近いんですが、一応、厚さについては、ここについては特異なものというふうに考えております。

○田上審査官 わかりました。ただいま説明いただいたような考察につきましても、この資料の中に加えておいていただけたらと思うんです。

それと、6ページの資料のほうで、サージ堆積物というような説明もあるんですが、何か似たような灰白色の層が真ん中のほうの写真では2層で見えたりもしますので、こういったものは本当にサージ堆積物なのかどうかということも考察いただいて、私ども、もしかしたらと思っているんですが、二次的な堆積物の可能性はないかとか、そういったようなことも考えたんですが、本当に阿蘇4の火砕流堆積物であるかどうかという、この説明の妥当性も踏まえて考察の中に入れていただけたらと思うんですが、いかがでしょうか。

○九州電力（香月） まず、こちらの露頭については、一般的に阿蘇4の火砕流は非常に風化が激しくて、この後の②で見られますように、オレンジ色とか、白色粘土になっているというのが九州の北部では特徴でございまして、ここについては非常に新鮮な状態で中

の堆積状況は乱れたものが乱雑にたまっている火砕流の特徴はかなり確認できますので、少なくとも二次堆積のようなものではないということが一つ言えます。

それと、サージ堆積物も2層確認されていまして、こういったものがほかの露頭の対比が、こういった厚いものがありませんので、少なくとも非常に雑多なものがある中で、非常に細粒分に富んだものなので、見た目としてはサージ堆積物と。

複数あることに関しましても、対比というのはなかなか難しいんですが、少なくとも二次堆積物ではないということと、可能性としては、当然距離がかなりありますので、ここにたまる過程として、火砕流も地点によってはいろいろと複数枚に分けているユニットがございしますが、同じユニットとしても超えてくる尾根の時間差によってたまっているとか、そういった可能性はなきにしもあらずですが、この露頭だけでそういった判断を下すというのは、非常に難しいと思いますが、少なくとも二次堆積物の可能性はないと言っていいと思います。

以上です。

○田上審査官 わかりました。ただいまの御説明のような内容を資料の中にも説明として加えておいていただけたらと思いますので、よろしくお願いします。

○九州電力（香月） 了解いたしました。

○石渡委員 ほかにございますか、
竹内さん。

○竹内審査官 地震・津波担当審査官の竹内です。

一つ質問です。基礎地盤のところで、資料2-5-2ですか、その141ページをお願いします。資料2-5-2の141ページです。緊急時対策棟について評価対象断面というものを決めているわけですけれども、 B_1 、 B_2 直交断面を捨てて、 Y_M 断面というものを出してきているわけです。その説明がすべりに対して最も厳しいY方向にて評価を行うということで、新たな断面を出してきているわけですけれども、これは地質のほうから決まってくるものなんでしょうか。例えば、地層の傾斜方向とか、そういうものから決まってくるということですか。

○九州電力（大熊） 九州電力の大熊です。

地質図のほうではB断面をお示ししていまして、解析上の断面としましてはY断面を示しているということで、その御説明したときに、同じ同斜構造をなすと、敷地全体が。同斜構造をなしていまして、断層の傾向として一番大きいのはタイプ①が主体だということ

を御説明します。

タイプ①の断層自体がどの方角の断面が一番効くのかということをお願いたしします。

こちらの3次元ブロックのほうでタイプ①がどの方角について一番効くかという感度解析をしてございまして、右下図のほうにすべり安全率の分布図を書いております。水平方向がX断面の方角で、鉛直のほうがY断面の方角で、各3次元のブロックを1°ずつ振りながら360°計算してございます。この中で一番タイプ①主体のすべりというものがほぼY軸方向、Y断面方向で最終安全率をとるということを確認してございますので、緊急時対策棟の断面としましては、一番厳しいY断面を評価対象断面としてB断面を、建屋に直交している文面をY方向に回転しまして、その断面で評価を行っているという内容でございます。

○竹内審査官 わかりました。ありがとうございました。

○石渡委員 ほかにございますか。

内藤さん。

○内藤調査官 地震・津波担当の調査官、内藤です。

私からは玄海というよりは玄海と川内の両方にまたがる話なんですけれども、火曜日に設備側のところでも議論を、別のチームのところさせていただいているとは思いますが、今回、今まとめを見ている玄海のところと、あと川内のほうについても、どちらも免震構造じゃなくて、重要棟の設計というか、緊急時対策所の設計を、どちらも剛構造にしますという変更をかけるという状況で、設備としては考え方は理解しましたということで、火曜日のところで会合で議論したんですけれども、そのところでちょっと議論はありましたけれども、じゃあ、今回、玄海については申請、今回のここでもSS-Lというものについては、免震棟をやめるので、今回は申請から取り次げるという形になっていて、一方で、川内のほうですけれども、同じように免震を取り下げるという形になっているんですけれども、川内のほうについては。今、許可として持っているSSs-Lというか、長周期の地震動については、そのまま残しますという考え方を説明されていたんですけれども、この部分について、なぜ川内と玄海で対応の違いが出るのかということについて、九電さんとしては、どういう整理をされているのかというのを教えていただきたいんですけれども。

○九州電力（大坪） 九州電力の大坪でございます。

ただいまの御質問についてですけれども、まず、玄海につきましては、今、おっしゃら

れたように、免震重要棟から耐震構造の緊急時対策へと、計画を変更しましたので、Ss-Lについては、対象となる施設ではなくなったということで、Ss-Lの申請理由がなくなりましたので、申請しないということになりましたということで、冒頭に御説明したとおりでございます。

川内につきましてはというと、川内も玄海同様に先般の説明で申しあげましたように、対象施設はなくなったわけですがけれども、既に川内の場合はSs-Lを今まで御審査いただいて、許可を得ていますので、我々としましては、今後はSs-Lを保有するというか、最新の知見を照らして、管理を行いながら、いつになるかはここではっきり申しあげることにはできないんですけれども、免震構造の施設をつくるような場合には、それを使うようなことをして考えていきたいというふうに考えております。

もちろん、今回、玄海の場合、途中から御審査いただいて、Ss-Lというのを設定したんですけれども、今回取り下げることになりましたけれども、また、玄海についても、いつになるかははっきり申しあげることにはできませんけれども、免震構造の施設を仮につくるようになった場合には、そのときの知見というか、新しい最新の知見に照らしてSs-Lを改めて申請して、御審査いただきたいというふうに考えております。玄海、川内については、そのような考え方で当社は臨んでおります。

以上でございます。

○内藤調査官 御説明ありがとうございます。

今の御説明ですと、玄海については、まだ申請途中で、その中で免震棟をつくるということとセットでSs-Lを出している中で、まだ許可も出ていない段階で、そのSs-Lの妥当性については、会合上では理解しましたという話になってはいますがけれども、許可は得ていない段階で、まだセットできていない段階なので、申請のものはなくなったのでセットで取り下げをします。

一方で川内については、許可をもう1回とっているという状況の中で、いつになるかわからないけれども、それをつくるときには、それを使うということを念頭に置いて、言い方としては、それを最新知見に照らし合わせて維持管理するということだと思えるんですけれども、そういう形でやっていきたいということで理解してよろしいですか。

○九州電力（大坪） そのとおりでございます。

○内藤調査官 わかりました。ありがとうございます。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、櫻田部長。

○櫻田部長 規制庁の櫻田です。

今の内藤の質問に対するお答えですけれども、今日は玄海発電所に対する審査という議題でありまして、今、御説明のあった川内についてのお考えについては、川内原子力発電所の審査資料をまとめることがあると思いますので、その中でしっかりと記述するようにしてください。

○九州電力（大坪） 承知いたしました。

○石渡委員 ほかにございますか。大体よろしいですか。

（なし）

○石渡委員 それでは、私から一つだけ申し上げますが、さっき田上のほうからもありましたが、阿蘇4の露頭の件です。厚さが10mを超えるような阿蘇4の火山灰が我々が指摘したところにあったということで、敷地から30km以内の近いところにある、本来は最初からそういうものは提示していただくべきものだったと思いますが、それが我々の指摘で初めて調査をしてわかったということで、ちょっとその点は残念に思いますけれども、しかし審査の中で、そうやって見つかったということは、我々は指摘したかいがあったということではないかと思います。

それ以外の何点か新しい地点が見つっていますが、これは何か文献があったんですか。2番目の地点は文献があったようですけど、それ以外の地点というのは、どうだったんでしょうか。

○九州電力（香月） それ以外の地点につきましては、3番以降7番については、文献等ではなくて、今回御指摘を受けた分で調査をする中で、ほかの範囲についても同様な点で既存の周りでないかということで、改めて範囲について調査しました。その中で見つかったというものでございます。文献等で確認したものではありません。

○石渡委員 そうですか。それでは自主的に可能性を考えて、ほかの地域も調査に行くと、そういうふうに理解してよろしいわけですね。

○九州電力（香月） そのとおりです。

○石渡委員 それで、一つお聞きしたいのは、①の10mの厚さがあったというその地点なんですけど、ここは写真ではあまりよくわからないんですけども、これは10mぐらいの厚さがある火砕流ですと、温度にもよりますけれども、結構下部のほうは溶結する場所があると思うんですが、ここは溶結はしているんですか、していないんですか。

○九州電力（香月） 九州電力の香月です。

溶結はしておりません。若干ですが、露頭の中でもジャック溶結までは行かないんですが、露頭の性状として温度があったような印象のところも露頭の中ではございます。ですので、一般的には山口に渡った火砕流も四、五百度とか別の文献でもございますので、その程度の温度はあってもおかしくないというふうには考えています。溶結まではしていません。

○石渡委員 そうですか。ここで10mあったということは、多分、これはもっと先まで流れていったに違いないわけですから、今後、例えば道路工事とか、いろいろな場合に新しい露頭が出たりして見つかるということもあり得ないことではないので、ぜひ、すぐ近所でもありますから、よく注意して、どの辺まで火砕流が到達していたのかというような点について、もし情報が得られるようなことがあれば、気をつけて知見の収集に努めていただきたいというふうに思います。

○九州電力（香月） 今の点につきましては了解いたしました。今後とも我々としては調査等を含めまして、知見等の充実に慎重に努めてまいりたいと思います。

以上です。

○石渡委員 それでは特に、今、気がついた点がなければ、この辺……。

どうぞ。

○櫻田部長 規制庁の櫻田です。

設置変更許可の審査ということでは必ずしもないんですけども、火山のモニタリングについて、ちょっと聞き逃したかもしれませんが、モニタリングを行っていきますという話が資料の中にも書かれています。それで、これは資料2-7-1ですか、違うかな、2-7-2がまとめ資料なんですけれども、その63ページぐらいからですか、監視体制の移行半判断基準というのが書いてあって、これは始良カルデラについてということを書いてあるんですけども、このほかのあと阿蘇とか、加久藤・小林とか、いろいろありますけれども、これについての判断基準みたいなものは、いつごろまでに検討していくおつもりなのかということが、今何かございましたらお聞かせください。

○九州電力（香月） 64ページの判断基準につきましては、始良を例に地殻変動量からマグマ供給率を出しておりますが、基本的にはほかの4カルデラにつきましても判断基準としては、マグマの供給率で、始良と同じ基準で監視をしていくということで、こちらについては五つのカルデラは同じ評価基準値で我々としては監視していく予定でございます。

ただ、残りの4カルデラについては、現状、マグマを供給している状況ではございませんので、今の段階では一番上の平常の1未満ということで、マグマ供給量としては変動は確認されていないということでございます。

以上です。

○櫻田部長 わかりました。64ページの考え方は五つのカルデラに同様に当てはめるとい
う、そういう考え方でおられるんですけど、62ページの表にありますけども、九州電力とし
ての評価として、今、注意が必要だというレベルにあるのは始良だけなので、ここでは始
良カルデラについてというふうに書いてある、そういう理解でよろしいですか。わかりま
した。

○石渡委員 ほかにございますか。特になければ、この辺で議論を終わりたいと思いま
すが、よろしいですか。

(なし)

○石渡委員 それでは、どうもありがとうございました。

玄海原子力発電所の地盤、地震、津波、火山等に関する評価ということにつきましては、
これまでの御説明内容をまとめていただいた資料を提示していただき、幾つかコメント回
答をしていただきました。これらのことについては、一応、十分な検討がなされたという
ふうに考えます。妥当であるというふうに判断をいたします。

ただし、本日、幾つか細かなコメントがございましたので、これにつきましては、さら
に資料に反映するようにはしていただきたいと思えます。

今後はこれらの内容を申請書に反映していただいて、提出していただくという必要があ
りますので、その準備を進めていただくようお願いいたします。

以上で本日の議事を終了いたします。

最後に事務局から事務連絡をお願いいたします。

○小林総括官 総括官、小林です。

次回会合でございますけど、ヒアリングの状況等を踏まえた上で御連絡させていただきます。

以上でございます。

○石渡委員 以上をもちまして、第402回審査会合を閉会いたします。

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第148回

平成28年9月26日（月）

原子力規制委員会

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第148回 議事録

1. 日時

平成28年9月26日(月) 13:30～16:30

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

担当委員

田中 知 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

青木 昌浩	原子力規制部	新基準適合性審査チームチーム長代理
黒村 晋三	原子力規制部	新基準適合性審査チームチーム長補佐
青木 一哉	原子力規制部	新基準適合性審査チームチーム長補佐
石川 隼人	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員
石島 清見	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員
臼井 暁子	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員
江藤 祐昭	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員
大向 繁勝	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員
奥山 茂	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員
島村 邦夫	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員
澁谷 朝紀	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員
榊見 亮司	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員
松島 祥郎	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員
松野 元徳	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員
三好 慶典	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員
古田 美憲	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員
小原 薫	原子力規制部	安全規制管理官(地震・津波安全対策担当) 付

原子力安全規制制度研究官

横山 邦彦 原子力規制部安全規制管理官（新型炉・試験研究炉・廃止措置担当）付
品質管理専門官

大和田 博幸 原子力規制部安全規制管理官（新型炉・試験研究炉・廃止措置担当）付
品質管理専門職

金子 順一 技術基盤グループ安全技術管理官（システム安全担当）付
技術研究調査官

山本 徹 技術基盤グループ安全技術管理官（システム安全担当）付
技術参与

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

野村 紀男 安全・核セキュリティ統括部上級技術主席・部長

丸尾 毅 原子力科学研究所 副所長

石原 正博 大洗研究開発センター 副所長

北村 了一 環境保全部 次長兼課長

大河原 正美 保安管理部 施設安全課 課長

曾野 浩樹 福島技術開発試験部 臨界技術第1課 課長

高松 操 高速実験炉部 高速炉第2課 課長代理

木下 淳一 バックエンド技術部 放射性廃棄物管理第2課 課長代理

加島 洋一 研究炉加速器管理部 次長兼 NSRR 管理課 課長

加藤 友章 研究炉加速器管理部 JRR-3 管理課 課長代理

村尾 裕之 研究炉加速器管理部 NSRR 管理課 技術副主幹

谷口 良徳 研究炉加速器管理部 NSRR 管理課

沢 和弘 高温工学試験研究炉部 部長

飯垣 和彦 高温工学試験研究炉部 HTTR 技術課 課長代理

関田 健司 高温工学試験研究炉部 HTTR 運転管理課 技術副主幹

七種 明雄 高温工学試験研究炉部 HTTR 運転管理課 課長

篠原 正憲 高温工学試験研究炉部 HTTR 計画課 主査

阿部 和幸 安全・核セキュリティ統括部 安全・核セキュリティ推進室 技術主幹

照沼 憲明 安全・核セキュリティ統括部 安全・核セキュリティ推進室 主査

猪井 宏幸 安全・核セキュリティ統括部 安全・核セキュリティ推進室 主査

4. 議題

- (1) 日本原子力研究開発機構の試験研究用等原子炉施設及び廃棄物管理施設の新規制基準に対する適合性について
- (2) 日本原子力研究開発機構の試験研究用等原子炉施設（NSRR）の新規制基準に対する適合性について
- (3) 日本原子力研究開発機構の試験研究用等原子炉施設（HTTR）の新規制基準に対する適合性について

5. 配付資料

- 資料 1 試験研究用等原子炉施設及び廃棄物管理施設に関する外的事象の評価手法等に係る基本的な考え方について
- 資料 2 - 1 「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」への適合性〔NSRR施設〕外部からの衝撃による損傷の防止（第6条）
- 資料 2 - 2 「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」への適合性〔NSRR施設〕NSRR制御棟の支持機能を確認するための地震力について（第4条関連）
- 資料 2 - 3 審査会合論点No.3への回答
- 参考資料 2 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構NSRR論点管理表
- 資料 3 - 1 HTTR原子炉施設第6条外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）（日本原子力研究開発機構）
- 資料 3 - 2 HTTR原子炉施設第53条多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止（日本原子力研究開発機構）
- 参考資料 3 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構HTTR論点管理表（地盤・地震・津波・火山を除く）（日本原子力研究開発機構）

6. 議事録

○田中（知）委員 それでは、定刻になりましたので、第148回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を始めます。

本日の議事でございますが三つございまして、一つ目が、JAEAの試験研究炉及び廃棄物

管理施設の外的事象に係る基本的な考え方について議論をした後、二つ目として、NSRR、三つ目としてHTTRについて、それぞれ各論の審査を行ってまいります。

本日の配付資料は、議事次第に書かれているとおりでございます。

それでは、議題の一つ目といたしまして、JAEAの試験研究炉及び廃棄物管理施設の新規制基準に対する適合性について議論をしてまいります。

資料1について、JAEAのほうから説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（野村部長） 原子力機構の野村と言います。

それでは、資料に基づきまして、試験研究炉等原子力施設及び廃棄物管理施設に関する外的事象の評価手法等に係る基本的な考え方について簡単に御説明させていただきます。

まず、本件ですけれども、原子力機構としましては、原子力科学研究所3炉、それから大洗で2炉、廃棄物関連施設でそれぞれ1施設ずつ、許可として一つずつ、今、申請中でございます。またこの後、大洗の常陽につきましては、申請を予定しているという状況でございます。

このような状況の中で、外的事象に関する事項につきまして、機構としての基本的な考え方をまとめるということをこれまで検討してまいりました。外的事象と言いますのは、2.にございますとおり、地震、津波、竜巻、航空機落下及び森林火災及び近隣工場等の火災について考えてございます。

これらにつきまして、試験研究炉の規則、それから平成28年6月15日のこちらの委員会のほうで御議論しておられます新規制基準の審査を踏まえたグレーデッドアプローチ対応等を踏まえて検討をしてきてございます。

なお、今回、説明に当たっては、機構として研究炉と廃棄物管理施設関係ということで、常陽関係の者もここに列席させていただきまして説明をしていきたいと考えております。

また、資料の中身についてですけれども、安全上重要な施設という言葉を使っておりますけれども、こちら、試験研究炉は重要安全施設という言葉でしておりますけれども、さきに終えましたグレーデッドアプローチ対応についての資料に基づき、重要安全施設の評価に関しては、安全上重要な施設の選定の考え方を参考にするというところで、資料上は、このような言葉を使っております。

改めまして、1.、2.については簡単に述べさせていただきましたが、3.以降、担当のほうから説明をさせていただきます。よろしく申し上げます。

○日本原子力研究開発機構（高松課長代理） 原子力機構の高松と申します。

それでは、3.の安全上重要な施設等の選定に係る考え方、これについて御説明させていただきます。

先ほど、野村からありましたように、今回、この選定の考え方につきましては、文中にもございますけれども、試験研究用等原子炉施設への新規制基準の審査を踏まえたグレーデッドアプローチ対応について、これに基づいて方針を策定したものになります。今回、その中にあるように、使用施設等の新規制基準に係る安全上重要な施設の選定の考え方について、これを参考に方針を定めました。

3.1、こちらが安全上重要な施設の選定、要は、地震、津波、竜巻に関するものになります。当該資料にありましたように、想定される外的事象、地震に対して、津波に対して、竜巻に対してというところを設定しまして、その機能喪失により公衆が被ばくする線量の評価値が、発生事故当たり5mSvを超える構築物・系統及び機器、これを「安全上重要な施設」というふうに位置づけます。それを有する原子力施設を「安全上重要な施設を有する原子力施設」というところで区分するというような形になります。なので、ここで選定しているのは、まずは、安全上重要な施設を有している施設かどうか、それから、その中で安全上重要な施設はどれかというようなところの選定の考え方というところです。

なお書きがございますけれども、こちらにつきましては、使用施設の安全上重要な施設の選定の考え方にもございますけれども、ここで規定される想定事象を設定しない場合にあっては、機能維持できないというものとして分類すると、こういうことになります。つまりは、試験研究炉の規則の解釈の別記にございますけれども、その耐震重要度分類の考え方と同じような考え方で分類をしていくというようなところになります。

その後、(1)、(2)、(3)、地震、津波、竜巻とございますけれども、こちらは、想定する事象、それから被ばく評価に当たっての入力条件ということで共通的なものを求めたものになってございます。

(1)のまず地震につきましては、一つ目のポツにございますように、技術的に予測される状態を考慮するに当たっては、耐震重要度分類Sクラスの施設に求められる程度の地震力を想定するというところをまずインプットにします。

その後、被ばく評価というような観点では、放出量の算定に当たっては、燃料破損が想定される場合は、気体状の放射性物質の放出を考慮するということ。それから、移行率の想定につきましては、機器等の損傷の程度を考慮して除染係数（DF）を設定するというような形になります。具体的には、弾性範囲を超えるが変形（ひび割れ）程度であれば

DF=10、外壁崩落・倒壊であればDF=1というような運用を行っていくというところですが。この後も同じになりますけれども、保守的にDF=1を使う場合もあるというようなところになります。

それから、津波につきましては、ちょっとほかの二つと異なって、安全上重要な施設がある、なし以外に、そもそも、要は、今回、基準津波相当のものを想定して分類するわけですがけれども、それが届かない場合というところにつきましては、津波による損傷の防止を考慮しないというような位置づけの施設を設けてございます。それがまず1ポツ目に該当しまして、想定される基準津波相当のものにつきましては、現状、原科研それから大洗研究開発センターの試験研究用等原子炉施設の設置変更許可申請書に記載されている基準津波を参考として、評価値の余裕を含め総合的に判断するという形になりますけれども、その津波高さや遡上範囲から、安全機能を期待する施設に当該津波が到達しない場合につきましては、津波による損傷の防止を考慮しないというところとしています。

逆に届く場合というところが2ケース、安重施設がある場合と、ない場合になりますけれども、そちらにつきましては、津波が到達するおそれがある施設については、津波による施設影響を考慮した上で、放射性物質の地上流出、あるいは海洋流出における公衆の被ばく影響を評価するというような形です。

放射性物質の放出量の算定につきましては、基本的には地震と前段は一緒ですがけれども、ここでは、流出に係る使用環境条件、部屋それから機器の強固な設計、固縛ですとか、または臨界に係る使用環境条件、炉心構成範囲の制限それから中性子吸収材の使用等になりますけれども、これらの効果も考慮するというような話。それから、施設内に津波が流入する場合において、流出するおそれのある放射性物質につきましては、施設内で均一に拡散し、そのうち地上部分に位置する放射性物質を流出させるというようなところで共通の方針としたいというふうに思っております。

それから、DFの件につきましては、その下のポツになりますけれども、密封性が確保されれば流出なし、それから津波流入であれば地上部のみ流出というような運用をします。それから保守的にDF=1とすることは妨げないというような形にしています。

それから、被ばく評価に当たっては、地表面に沈着した核燃料物質等による外部被ばく、それから吸入による内部被ばくを考慮して評価しますというようなところを共通方針としてやっていきたいというふうに思っております。

それから、(3)竜巻でございます。こちら、1ポツ目でございますように、設計竜巻相

当の竜巻につきましては、最大風速100m/sによる機能喪失を想定するという形で安全上重要な施設の選定を行っていくというような方針としてございます。その評価につきましては、ランキン渦モデルまたはフジタモデルを併用するが、実際的な風速場を再現するフジタモデルを採用する場合は、評価値の余裕を含め総合的に判断するというところになります。それから、また、竜巻注意情報等により原子炉を事前に停止する場合は、停止状態を想定するというような形です。

それから、この評価の中で飛来物につきましては、施設周辺の状況を考慮しまして、車または鋼製材等を選定することになると。ただ、その選定に当たっては、使用環境条件の効果も考慮するというような形です。

それから、放出量の算定につきましては、放射性物質を内蔵する軽量物等で飛散の可能性のある物品のほか、これは地震と一緒にすけれども、気体状の放射性物質の放出を考慮すると。それから、飛散に係る使用環境条件の効果も考慮するというような形です。

それから、移行率につきましては、DFにつきましては、密封性が担保されれば飛散なし、それから、貫通・剥離・変形程度であればDF=10、外壁崩落・倒壊であればDF=1というような形で評価をしていきたいというふうに思っております。

それから、最後のポツになりますけれども、機器等の損傷が貫通・剥離・変形程度である場合には、放射性物質は竜巻の通過後に拡散することとしております。それから、外壁崩落・倒壊の場合は、巻き上げによって拡散することとするというようなところを条件にするというところではあります。

それから、続きまして、今度、3.2航空機落下に係る防護措置の要否判断を必要とする施設の選定とございます。これは、航空機落下の防護措置の要否については、落下確率の評価で行うものという形になっているかと思っております。端的に言いますと、ここでは、要は標的面積に含める施設をどうするかというところになります。

「基本的には」というところになりますけれども、事象進展を踏まえまして標的対象とするものにつきましては、地震に係る安全上重要な施設と同じというふうにしてございます。

ただし、※がついてございますけれども、落下確率の評価の基準の報告書にあるように、そもそもの趣旨が航空機落下事故時の安全性を確保する観点で、原則として多量の放射性物質を蓄えている炉心、それから使用済燃料プール、それから炉の停止・冷却というようなところを対象にするとうございますので、※にありますように、原則として炉心、それか

ら使用済燃料プール、これは気中保管を含みます。の保護、それから原子炉の停止、それから炉心冷却の確保に必要な施設、これを対象とするという形にします。

それから、地震に係る安全上重要な施設を有しない場合につきましては、これはグレーデッドアプローチの資料でございますけれども、原子炉施設において原子炉停止系のような重要な機能を有する機器等を対象にします。それから、廃棄物管理施設等につきましては、内蔵する放射性物質等を考慮して対象とする施設を判断するというような形です。

それから、3.3、今度は外部火災でございます。外部火災につきましては、要否判断等を必要とする施設については、基本的には、その事象進展を考えまして地震と同じとするという形です。それから、地震に係る安全上重要な施設を有しない場合につきましては、なお書き以降でございますけれども、先ほどの航空機落下と同じですけれども、原子炉施設につきましては、停止系のような重要な機能を有する機器等、それから、廃棄物管理施設等につきましては、内蔵する放射性物質等から防護措置の要否を判断するというような形としてございます。

続きまして4.について、お願いします。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野でございます。

続いて、4.設計要求に基づく安全機能維持に係る考え方につきまして説明いたします。

こちらは、先ほど申し上げた五つの外的事象につきまして、具体的にどのような設計考慮をするのかといったことがまとめられてございます。

では順番に、1番目、地震による損傷の防止でございます。地震につきましては、先ほど安全上重要な施設、安重施設があるかどうかで原子炉を耐震Sクラスにするか、しないかということが一つ挙げられます。耐震Sクラスに属さないものについてはBクラスまたはCクラスというように分類するというのは、これまでの耐震重要度分類の考え方と同じでございます。

当然のことながら、これらの各耐震クラスに応じて算定する地震力が決まっておりますので、それに基づいて適切な強度を有するように設計するようにいたします。

なお書きですけれども、耐震指針でも求められておりますBクラスについての共振のおそれの検討につきましては、いろいろと方策がございまして、基準地震動 S_s ないし S_d に準じたもの以外に、下のところに書いてございますが、機能や特徴に基づいて策定した地震動ということで、一例ですけれども、平成12年建設省告示第1461号に定める地震動（告示波）というのをを用いることができるようにすることを考えてございます。

「また」以下ですけれども、耐震Cクラス、こちらは、安全上の重要度が低い施設でございますが、こちらの中でも放射性物質等の放出に関連しないもの、あるいは、従事者の立ち入りがほとんどなく、そういった放射線影響を与えないというようなものについては、耐震設計の適用を除外するというようなことも考えたいと思っております。

続いて2番目、津波による損傷の防止でございます。まず、3ケースに分けておりますが、一つ目ですが、基準津波相当の津波です。各事業所に来ると想定している津波が、そもそも到達しない施設があるかと思っておりますので、そういった原子炉施設、それから廃棄物管理施設においては、それぞれ設置変更許可申請書等にそういう津波の到達のおそれがない旨を記載するようにいたします。

二つ目のケースですけれども、評価の結果、津波に関する安全上重要な施設を有する場合においては、それらが外部に放出されることによって影響がないように設計するわけですが、そのときに放射性物質等の流出、それから臨界に係る使用環境条件等を適切に考慮するというような条件がある場合には、その旨を申請書のほうにその防止措置を記載するというふうにいたしております。

それから3番目のケースですが、安全上重要な施設を有しない、いわゆるBクラス、Cクラスの原子炉施設等になりますけれども、こちらについては、グレーデッドアプローチ等にもありますが、行政機関によって評価された最大津波を適用するというので、私ども原子力機構の原子炉施設それから廃棄物管理施設においては、茨城県にその所在がございますので、茨城県によって評価されたL2津波、これを適用したいと考えております。

先ほどありましたとおり、対象とする施設については、原子炉停止系それから放射性物質を内蔵していたり、それから放射性廃棄物の表面線量等を考慮して選定した施設を対象として考慮することといたします。

次のページに参ります。続きまして3番目、竜巻に関する設計考慮でございます。こちらについては、まずは建物が健全であるかどうかというのを判定するに当たって、原子力発電所の竜巻影響評価ガイドを参考にして策定した設計竜巻、これを適用いたします。これについては、竜巻に関する安全上重要な施設を有する場合でございます。このときも先ほどと同様ですけれども、竜巻に関して原子炉の停止措置ですとか飛来物等の飛散に関する使用環境条件等を考慮するといった場合には、申請書にその防止措置を記載するというようにしております。

それから、竜巻によって飛んでくる飛来物がございましてけれども、これによる波及的効

果といたしまして、建物の貫通それから裏面剥離、こういったものに対して、安全上重要な機能を損なわないということを確認します。このとき使う式については、ここのポツに書いてありますとおり、各種評価ガイドに沿いまして、コンクリート壁については修正NDRC式及びDegen式、それから鋼板についてBRL式、これらは米国等の研究機関等によって採用されている式ですけれども、こういったもので評価いたします。また、コンクリート壁の裏面剥離発生可能性評価につきましてはChang式、こういったものを評価に使用します。当然、こういった式は簡易の評価式でございますので、これらと同様に信頼性の高い計算コードで評価することも妨げないというようなことも考えております。

(2)の竜巻に係る安全上重要な施設を有しない施設については、敷地及びその周辺における過去の記録を踏まえた影響が最も大きい竜巻のほうを考慮いたしたいと思っております。敷地及びその周辺ということで、私どもとしては、半径約20kmの範囲、これは竜巻の被害想定面積の移動距離から評価しているものですが、その半径20km以内の過去の竜巻を考慮するということを考えております。そのほかの設計につきましては、先ほどの安全上重要な施設を有する施設と同様でございます。

続いて4番目です。航空機落下による損傷の防止に関してでございます。こちらもやはり原子力発電所等の航空機落下確率の評価基準についてというガイドを参考にいたしまして、航空機落下に係る防護措置の要否判断を必要とする施設、またはそれらを内蔵する外殻施設への航空機落下を評価いたします。この落下確率が 10^{-7} 回/(炉・年)を下回る原子炉施設にあっては、落下するおそれがないということで設計上の考慮が必要ない旨を申請書のほうに記載いたします。

この 10^{-7} 回を超える場合には、航空機落下による機能喪失時の施設状況を勘案いたしまして、適切な防護措置を講じるというふうにしたいと思っております。機能喪失時の施設状況を勘案しといいますのは、航空機落下によっていろいろと機能が失われるわけですが、壊れた結果としていろいろと原子炉が停止するですとか、そういったことが考慮される場合には、特に設計考慮が要らないのではないかとというようなことを考えております。そのときの標的に関しましては、それらの機能喪失によって発生事故当たり5mSvを超える構築物・系統及び機器を対象としたいと考えております。

少し細かな説明になりますけれども、6ページ目の一番下のポツですけれども、そのときにやはり落下する飛行機の大きさによって影響が違ふということで、特に軽飛行機など、小型の飛行機につきましては、落下確率評価におきまして、次のページですが、建物が丈

夫、堅固な構築物に対しては落下確率を下げる意味で10分の1を掛けるという操作をするんですが、そういう堅固なものでないものについては、係数1、そのままの落下確率を乗ずるということで、この航空機落下による影響の程度を考慮したいと考えております。

そのほか、細かい条件については記載のとおりです。

7ページの中段ですけれども、5番目、外部火災による損傷の防止ということで、外部火災の中でも五つの事象に対しまして評価を行います。森林火災、石油コンビナートの火災・爆発、危険物貯蔵施設等の火災・爆発、危険物を搭載した車両の火災・爆発及び最後、航空機落下による火災でございます。いずれもそうなのですが、外部火災を起因として内部火災に至るような、そういう結果となった場合には、火災に対する適切な防護措置を講じるというふうにしてございます。

では、順番に見てまいりますけれども、1番目、森林火災でございます。こちらは施設の外側にある森林が燃えることによって建物の外壁、これらに影響を及ぼすということで、その外壁の表面温度を評価することといたしております。表面温度がコンクリート等の許容温度以下であれば、当然のことながら、外殻施設への強度上の影響はないというふうに判断したいと思っております。それから、万一、許容温度を超える場合には、内壁表面温度を評価いたしまして、その結果、それらの内部温度が、内蔵する設備・機器の許容温度以下の場合には、内部火災には至らないと。その結果、必要な安全機能は喪失しないというふうに判断したいと思っております。

このときの評価式については、4番目のポツですけれども、火災諸元の設定には、森林火災シミュレーション解析コードFARSITE、こちら、原子力発電所等で使用されているコードでございますが、それに用いられている評価式、これを使って算出いたしますし、直接、このFARSITEを使って解析値を得ることも考えてございます。

次のページです。2番目ですけれども、石油コンビナートの火災・爆発です。こちら、火災につきましては、先ほどと同様なんですけれども、爆発につきましては可燃性ガス貯蔵量等から評価される危険限界距離に対して離隔距離を有するということを確認することといたしております。ただ、こちらについては、10km以内に石油コンビナートが存在しない場合には、こういったことを省略するようになりたいと思っております。

3番目ですけれども、危険物貯蔵施設等の火災ですけれども、こちら、敷地外の危険物貯蔵施設のタンク、それから高圧ガス貯蔵設備、基本的には15t以上のLPG及び1t以上の可燃性の高圧ガス、これらを有する施設としておりますが、それらの火災・爆発を想定いた

しております。

火災については、燃料油量等から評価される火炎輻射強度に対しまして、以下、森林火災と同じ条件で評価いたします。爆発につきましても、石油コンビナートの爆発と同じ条件で評価することとしております。

続いて4番目、危険物を搭載した車両の火災・爆発ですけれども、こちらについては、敷地に隣接する主要道路におきまして危険物を搭載した車両による火災・爆発を想定いたします。

火災については、消防法で定められた上限量（公道を通行可能な最大積載量）を有するガソリンが搭載されたタンクローリーを対象といたしますし、爆発については、液化天然ガス等が積載された最大クラスのタンクローリーを対象として、以下、森林火災、それから石油コンビナート爆発に同じ評価を行います。

最後、航空機落下による火災ですけれども、こちらは、航空機カテゴリごとに選定した航空機の落下による燃料油の火災を想定いたします。

こちらも燃料油から評価される火炎輻射強度に対しまして、森林火災と同様の評価を行います。このときなんですけれども、航空機がどこに落下するかというのが、最後9ページの最後のポツですけれども、航空機カテゴリごとの落下確率が 10^{-7} に相当する面積を求めまして、当該面積と等しくなるように外殻施設の外縁から一定距離を置いた形状の円周と。どういうことかと言いますと、この落下確率が 10^{-7} の範囲内であれば、先ほど航空機の落下を考慮する必要がないと、言い換えれば、航空機が落下しないというふうにみなせることから、もし航空機が落下するとなった場合には、この 10^{-7} に相当する面積の外周上、ここに落下するでしょうと。そこから火災が及ぶというような評価としております。

以上、こういったことを設計考慮しながら、施設の安全性を損なわない設計とするようにしたいということを考えております。こちらが、機構の中で統一した考え方でございます。

以上でございます。

○田中（知）委員 それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等がありましたらお願いいたします。

○大向チーム員 原子力規制庁の大向です。

今年に入りまして、近大、京大と設置変更の許可・承認がおりまして、その際にグレーデッドアプローチというものが出来てまいりました。その考え方を参考に、これらを取りま

とめていただいたというところについては、まずは感謝申し上げますというか、お疲れさまですということだと思えるんですけども、ちょっと全体に関して、まず一つコメントをしておきたいのが、安重施設であるか、ないか、ここをより所に、安重施設じゃないものは防護対象外ですというふうな感じが非常に散見されておるんですけども、そもそも、津波とか竜巻とかを見てもらえばわかりますけれども、グレーデッドアプローチは、防護対象であるか、ないかということをしたのではなくて、防護対象に対してどういうハザードを掛けますか、その判断のもとになるのが、安重であるか、ないかと、こういうことなので、すべからく防護対象施設は防護対象でありますということです。

なので、もともと設計要求の部分をどうするかというところにグレーデッドな考え方を入れているので、防護対象から外しますというのは、そもそも法令要求を満たしていないということになってしまうので、ちょっとそこはいま一度、表現ぶり等を見直す必要があるのではないかなというふうに考えております。

まずは以上です。

○田中（知）委員 その点はいかがですか。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野でございます。

確かに、安全上重要な施設というのは、判断基準として周辺公衆に対して5mSvを超えるか、超えないかですね。これは、やはりそれだけ影響が大きいということでもありますので、そういった影響が大きい施設に対しては、やはり頻度はまれであるけれども、きちんと設計基準の地震動ですとか、設計基準の竜巻をつくって、それに対して影響がないことを評価するという趣旨は理解しております。

それから、安全上重要な施設を持たない、いわゆるBクラス、Cクラスの施設についても、だからといって影響がないわけではございませんので、そこは、影響がないのはいないなりに、周辺公衆への被ばく影響を削減できるようにグレーデッドアプローチに基づいた条件に従って、適切に設計してまいりたいと考えております。

○田中（知）委員 よろしいですか。

はい、どうぞ。

○黒村チーム長補佐 規制庁の黒村です。

今のちょっと御理解いただいているのかどうかというのがございますので、まず、安重であるか、なしか、耐震であればSクラスがあるのか、ないのかということ、多分、この3.の中で評価をしていただくということだと思えます。

その中で、耐震を例にとりて言いますと、SクラスがあればSに耐えられるような施設にしますと。安重がなければ、それ以下のBならBクラスに要求される地震に対して耐えられるようにしますというのが、多分、この4.の中に書いていただくということだと思いますので、ちょっとそここのところの考え方整理、津波も同様ですので、例えば津波のところではL2津波を想定します、ただし、守るのはここだけですよというような形になっているように読めますけれども、そこはそういうことではないという理解でよろしいですか。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

津波に関して、基本的にはやはり津波の流出を防止するような、そういった措置が必要だと思いますが、当然、津波が来る施設については必要です。

Bクラス、Cクラスということで、ちょうどこの5ページの(3)のところでは、安全上重要な施設を有しない施設に対してどうかということですが、当然、これは、その以前、3.のところでは津波による影響を考慮しても5mSvを超えないからこそBクラス、Cクラスというふうには安全上重要な施設を有しないというふうには評価されておりますので、基本的には、津波が来ても5mSvを超えるような影響はないということが言われています。

その中で、ではL2のそれよりも低い津波が来たときにどうかと、こちらは、設計基準津波ほどの確率じゃないにしても、万一、津波が来たときにはどうかという考慮でございますので、そのときにもきちんと設計考慮、あるいは固縛等の措置をすとか、こういったものを適切に図るというようなことを考えております。

いずれにしても、津波に対して放射線影響が小さくなるような設計考慮とか運用面での考慮、これらが求められるというふうには考えておりますので、その辺、きちんと設置許可申請書のほうにも記載してまいりたいと思っております。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

何となく繰り返しになるんですけども、ここは、だから、設計基準津波ではなくて、L2津波に対しては、それらが持っている安全機能は守ってくださいということだと思いますので、そういう理解をされているということではよろしいですか。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

はい、その旨は理解しております。当然、原子炉を停止させる機能ですとか、あるいは放射性物質を内蔵する設備、これらが簡単に出てしまっはよろしくないと考えますので、こういったものについてはきちんと設計考慮、運用面での管理、これをしていきたいと考えております。

そもそもL2津波を想定したときに、その施設に到達しない場合もございます。施設によっては基準津波相当の津波は到達するけれども、L2だと来ないと、そういった施設もございますので、そこで施設ごとの峻別がされるわけですけれども、そこはやはりそういう想定となっておりますので、きちんと考慮に入れて考えたいというふうに考えております。

○田中（知）委員 黒村さん、よろしいですか。ちょっとまだ十分とかみ合っていないような気が。

○黒村チーム長補佐 規制庁の黒村です。

若干、何か違っているところもあるのかどうかと、ちょっと詳細をそこはお聞きしないと、何とも今のやりとりではわからないところなので、繰り返しになりますが、L2に対して閉じ込めを期待しているんだったら、閉じ込めはちゃんと守れるような設計にしてくださいということですから、そこをちょっとよくよく理解していただければと思うんですけども。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

はい。その趣旨は十分理解していると思っておりますが、統一的なことということで、今、共通的なこととお話ししましたけれども、やはりここは施設固有にどういう条件、どういうところに立地しているかがございますので、そこは各施設の状況を踏まえて御説明したいというふうに考えております。

○青木チーム長代理 原子力規制庁の青木ですけれども、同じ点、繰り返しになって恐縮なんですけれども、例えば5ページの(3)で言いますと、我々がちょっと気になっておりますのは、(3)津波に係る安全上重要な施設を有しない施設で1行目はいいんですが、その後「評価対象施設は」と限定しているところが、我々、ちょっと気になっております。すなわち、L2程度、供用期間中に生じるかもしれないような一般産業施設にも求められるハザードに対しては、そもそも評価対象施設云々じゃなくて、施設自体がそのようなことにまず対応できること、機能喪失しないことが要求だと思っているんです。ただ、ここを見ますと、そういった津波に対しても一部の施設は機能を喪失してもいいと、それが被ばく評価で少なければいいというふうに読めるものですから、このところはきちんと直してくださいというのが我々のコメントです。

同様に、竜巻もそうですけれども、(2)で最初の「過去の記録を踏まえて影響が最も大きい竜巻」ということでF1とかF2になるでしょうけれども、F1、F2クラスであれば、当然これは風力にも損傷しないものであり、その程度であれば飛来物はないかもしれませんけ

れども、そういうものに影響を受けないと。したがって、評価対象施設云々まで書くことは必要ないのではないかと考えています。また書くにしても、万が一何か機能が喪失するようなどころがあったとしても、それに対しては、例えば耐震の例で言いますと、耐震が一番わかりやすいと思うんですけれども、4.1の地震による損傷の防止で、Sクラスがない場合には、BとCに分けて、BクラスのものにはBクラスにかかる地震荷重に、CクラスのものにはCクラスにかかる地震荷重に対してそれぞれ機能を喪失しないと書いているわけですから、こういうことをきちんと書いていただきたいなど。地震で例を挙げましたのは、最後の「また」以下に書いていますけれども、ただしと、Cクラスに属する施設であっても全く放射性物質とか従事者に影響を与えないものであれば、そこまでは、ですから要求しないと、逆に書くんですかね。影響があるとしても、それは問題ないというふうに評価すると、そういうふうにしていただきたいというのが我々のポイントであります。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

ありがとうございます。確かに、これ、安全機能としては停止、冷却、閉じ込めと、原子炉施設についてはこの3方策ですけれども、これらについて、当然機能を失わないということがあります。

3.のところ、当然、そういったものの機能を喪失した条件を想定しても影響がないというふうに評価された結果、このBクラス、Cクラス、安全上重要な施設がないというふうに評価しておりましたので、そこはすみません、自明だというふうに思っておりましたので、当然のことながら、今、5ページの5行目に書いてあります「原子炉停止系のような」とか、「内蔵する放射性物質」とかと書いてある以前に、停止、冷却、閉じ込めに係る安全機能はもちろんのことというようなことで、それらはきちんと守られた上で、特出しとして、原子炉停止系のような重要、こういった物は、当然守られるというような記載にしたいと思います。

趣旨としては、安全機能を失わないように設計するというのは承知しておりますので、それがわかるようにきちんと記載したいと思います。

○田中（知）委員 よろしいですか。あと、いかがでしょうか。

はい。

○大向チーム員 原子力規制庁の大向です。

あと航空機落下も同じですね、そういう意味では。面積対象の合算から外すというのは適当ではないと。一方で、何でもかんでもじゃあ合算するんですかということ、そこにもち

よっとやり過ぎな部分があるだろうというふうには思いますので、例えばですけれども、一つのプロセスとして、こっちがやられちゃうと、プロセス全体がやられちゃうんですみたいところは合算するとか、その辺の考え方はいろいろ提案いただければいいのかなというふうに考えております。

○日本原子力研究開発機構（高松課長代理） 原子力機構の高松です。

今回の航空機落下の評価に関する考え方は、基本的には航空機落下の評価基準にのっとりまして、炉心、それから使用済燃料、それから原子炉の停止、それから冷却、これは全て網羅したものにしましょうと、そこがまずは最低限ですと。その上で、被ばく評価、安全機能の喪失を想定した場合に、厳しいものがほかにもあれば、それも足しましょうというような形になってございますので、今御指摘いただいた趣旨は踏まえたものになっているかなというふうに考えてございます。

以上です。

○田中（知）委員 あと、はい、後ろの。

○小原原子力安全規制制度研究官 規制庁の小原です。

ちょっと細かいところで確認をさせていただきたいんですけれども、3ページの津波の部分、これ、「公衆に対する被ばく影響の程度を評価する」ということになっていまして、気体状の放射性物質の放出と津波の流入に伴って、多分、海洋に放出されるという二つの経路を言っているんだと思いますが、ポツの下から二つ目ですか。これが、多分、気体状の放射性物質の放出の経路を言っているという理解でまずよろしいですね。

○日本原子力研究開発機構（高松課長代理） 今の御指摘のとおりです。

○小原原子力安全規制制度研究官 そうすると、地上への流失に対する被ばく評価は、一つは地表面に沈着した核燃料物質等による外部被ばく、それともう一つ、吸入による内部被ばく、この二つを評価しますと、こう言っていますけれども、吸入はいいんですが、例えば気体状の放射性物質、いわゆるガンマクラウドになって通過していく間の被ばくというのは扱われていないというのが一つ。それから、地表面に沈着した核燃料物質、これはいわゆるグラウンドシャインということですよ。これも評価しますと、こういうことでよろしいんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 原子力機構の北村でございます。

この点につきましては、御理解のとおりでございます。地表面に沈着した核燃料物質というのは、本当に地表に放射性物質等々が置いてあって、そこから地表面に立っている

人に対して被ばくがどうなるのかという評価を表しているもの、そのものでございます。

○小原原子力安全規制制度研究官 規制庁の小原です。

であるとするならば、2点コメントをさせていただきます。

1点は、先ほど申し上げましたように、希ガス等のガンマクラウドの評価、これが入っていません。それから、もう1点、地表沈着だとしますと、これは線量率で出てきますから、被ばく期間というものを考慮して線量評価につなげていただく必要があるということです。ですので、その辺、御検討ください。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） はい、詳細評価の際には、そののところもあわせて御説明するようにいたします。

○田中（知）委員 あと、いかがですか。

はい。

○大向チーム員 もう一つ火災のところ、外部火災です。外部火災も航空機防護とか、ほかと一緒になんですけれども、対象ではないというふうに読めるところについては、ちょっと考えていただく必要があるかな。ミニマムはやっぱり検知、消火、3原則があると思うんですけれども、それが基本でやるということが重要だと思います。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） はい、了解しました。

○江藤チーム員 規制庁、江藤です。

外部火災についてちょっとお聞かせいただければと思います。例えば4ページの3.3、外部火災に係る防護措置の要否判断を必要とする施設の選定というところがございますけれども、ここの1行目後半から「その機能喪失の要因が外部からの熱的影響によって生じる内部火災であり」というふうに書いてございます。また、他方、これ、7ページ以降の4.5の火災のところなんですけど、こちら、設計評価のほうだと思いますけれども、「内部火災に至らず、必要な安全機能を喪失しない」という、内部火災という用語が使われております。ここでは、一応、外部火災の評価で、例えばコンクリートの壁に輻射熱が当たって200℃以上、以下という、そういった考慮とかがありますけれども、例えば内部火災と言われているのは、外部火災で熱の影響が内部に伝わって内部火災が起きることかとは、一部想像するんですけれども、ただ、火災ということだけでよろしいんでしょうかというのがあったので。例えば、外部の熱的な影響によって200℃を超えると壁そのものが壊れるとか、あるいは、壊れないまでも内部に熱が浸透して行って、内部の物を火災に至らしめないけれども、例えば熱的に何か影響を与えるだとか、そういったことというのは、

この中に含まれて、そういうことを一まとめにして内部火災と書かれているというふう
に理解すればいいのか、あるいはそれ以外の理解があるのでしょうかというのをまず一つお
聞きしたいと思います。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

その御理解のとおりで間違いございません。7ページ目を御覧いただきたいんですけれ
ども、4.5の(1)です。森林火災の影響評価、まさにその旨が記載されておまして、こち
ら、設計考慮の項ですけれども、まずは外壁温度が許容温度、コンクリートであれば
200℃以下の場合には、外殻の建家の外壁の強度上、問題ないというふうに判断しており
ますし、その結果、内部に熱が伝わって、内部の機器の許容温度を超えて火災に至るとか、
機能喪失するといった場合には、やはり影響があるであろうということで、そういう影響
がないように設計するというふうにしております。

○江藤チーム員 規制庁の江藤でございます。

わかりました。

それから、すみません。先ほどの4ページの3.3の先ほど申し上げた後半のところ
で、「その後の事象進展が地震を起因とする機能の喪失に包含される」というふうに記載され
ておりますけれども、具体的に地震との包含関係というのがちょっと、我々、読んだだけ
ではよくわからなかったもので、その辺り御説明いただければと思います。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

こちらは、起因事象が火災か地震かによっては問わないんですけれども、機能喪失した
結果、機能が失われて、ある特定の働きをしないというような、安全機能を損なう事象の
進展は同じだという意味で、こういう記載をいたしました。起因は問わず、事象の進展が
同じだという意味でございます。

○江藤チーム員 規制庁、江藤でございます。

そうすると、ここでいう外部火災と地震によって生じる、例えば施設への影響というの
は、施設への影響といいますか、機能喪失に至る影響というのは、同じように発生する
ということなんでしょうか。すみません、その辺り、ぴんどこないといいますか、同じよう
に火災と地震を考えていいとするところが、もうちょっと詳しくいただければと思うん
ですけれども。

○日本原子力研究開発機構（高松課長代理） 原子力機構の高松です。

少し補足させていただきます。

先ほど機器の機能喪失というところが一緒だからというお話をさせていただきましたけれども、それに加えて、ここは、要は安全上重要な施設の選定のための被ばく評価の部分になります。地震の場合は、機械が壊れて放射性物質が飛んでいくというような事象、それから津波に関しては、水が入ってきて拡散する、竜巻に関しては、例えば巻き上げられて飛んでいく、このモードで考えると、地震と火災というところが同じでしょうと、要は水で流されるわけではない、風で飛んでいくわけではないというようなところで、それも含めて、ここに記載のとおり、要は、まず起因事象として機能喪失があって、その後の事象進展を考えたときに地震と同じになるでしょうというような位置づけになります。

以上です。

○江藤チーム員 規制庁、江藤でございます。

御説明ありがとうございます。

そうすると、いろいろある起因事象による機能喪失というものがあって、その中に火災による機能喪失があるというのは、たくさんある起因事象による機能喪失の中のある一部分が火災による機能喪失になると、そういうことなんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

機能を喪失するのは、原因を問うてないわけです。地震ですと、揺れによって機器が強度的に壊れるということがございますし、火災の場合ですと、熱によってその機械が壊れると。いずれにしても機能喪失するという、壊れるモード、壊れるということについては同じだという意味で進展は同じだというふうに記載していたところです。

○江藤チーム員 規制庁、江藤でございます。

すみません、しつこいようなんですけれども、先ほども言われましたけれども、例えば津波とか、あぁいった水をかぶるような事象とは明らかに違うんだらうと思いつつ、機能の喪失が包含されるという意味で、何か特別な意味を有しているのかなと思いましたが。また、特に地震を挙げていただいておりますので、その意味合いをお伺いしたいという意味で御質問させていただきましたけれども、そこは、機能喪失ということ自体にあまり意味はなくて、とにかく物が壊れるという観点からすると、別に起因事象は何でも一緒だらうという、その程度に捉えるということでもよろしいんですかね。そういう御説明だということ。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

はい。そのような気持ちでこの一文を書いておりますが、もしその辺、誤解を生じさ

せるということであれば、少し修正のほうはしたいと思います。趣旨としてはそういう意味で記載しましたが、適切な表現に改めたいと思います。

○江藤チーム員 規制庁、江藤でございます。

ありがとうございました。

○田中（知）委員 はい。

○奥山チーム員 規制庁、奥山でございます。

放射性廃棄物の処理場等の評価対象施設の選定につきまして御質問をさせていただきます。4ページ目の例えば3.2の航空機落下のところの下から3行ございますけれども、「放射性廃棄物処理場及び放射性廃棄物管理施設については、構築物・系統及び機器に内蔵する放射性物質や放射性廃棄物の表面線量当量率等」とここに書いてございますけれども、この表面線量当量率等というのは、そもそも表面線量当量率はどここの表面線量当量率かということと、等というのは何を意味しているのかということをもまず御質問させていただきます。この表現につきましては、3.3の外部火災であるとか、4.2の津波のところの(3)のところの記載とか、4.3の竜巻の(2)のところにも同様の記載がございますけれども、ちょっとこの趣旨の御説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（木下課長代理） 原子力機構の木下でございます。

航空機落下以外の津波、竜巻等につきましては、先ほど曾野のほうから御説明があったとおりでございます。航空機落下のいわゆる確率評価に用いているものでございますけれども、ここでちょっと表面線量当量率等というふうな記載がございますけれども、基本的には実用炉の航空機落下確率評価のガイドに従って、航空機落下で閉じ込め、遮へい機能、我々、処理場あるいは管理施設につきましては、原子炉の停止、冷却系の安全機能はございませんので、あくまで閉じ込め、遮へい機能を失った場合に、比較的一般公衆に対する被ばく影響の大きい施設を評価対象の施設として選定している次第でございます。

○奥山チーム員 すみません。ちょっと質問の意図が伝わらなかったのかなと思うんですけど、この表面線量率というのは、どここの表面線量率をおっしゃっているんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（木下課長代理） 廃棄物処理場につきましては、どこと言いますか、我々としては廃棄物の区分として2mSvというところは一応ございますけれども、表面で2mSvという大きな境がございますので、ただ、2mSvのものだからというものではなくて、あくまで内蔵の放射エネルギーとか、そういったものもひっくるめまして、一般公衆に対する影響ということでしております。

○奥山チーム員 すみません。こういう理解でよろしいでしょうか。内蔵する放射エネルギーをまず第一に比較するというか、把握しますと。その補助的に表面線量率でもって、さらに何か細分化されるんですか。

○日本原子力研究開発機構（木下課長代理） 基本的には、一般公衆に対する放射線影響ということで、第一に、今おっしゃられたとおり、内蔵の放射エネルギーが一番にきています。ここで表面線量と書かさせていただいたのは、結果的に内蔵放射エネルギーが多いところが我々の施設としては2mSvを超えるところが全て含まれているため、こういった記載とさせていただいておりますけれども、繰り返しになりますが、基本的には内蔵の放射エネルギーが第一にあって、それで閉じ込め、遮へい機能を失った場合に一般公衆に与える放射線影響ということで大きなところを選定してございます。

○奥山チーム員 すみません、もう1点だけ……。

○田中（知）委員 ちょっと待って。

○青木チーム長代理 今回の議論は、さっきの設計要求は何かというところに戻ると言うんですけれども、今のお答え、私はおかしいとっていて、外部ハザードに対して守るべき機能は、閉じ込め機能を守ることであって、閉じ込め機能が失われたことの線量評価が少ないからその影響はなかったということじゃないと思っているんですよね。それは、ですからさっきから繰り返していますけど、評価対象云々という話じゃなくて、やはりその閉じ込め機能を守るところなんで、先ほど議論でありましたけれども、例えば4.2の(3)ですか、津波のところでは評価対象施設云々と書いてあって、その中で内蔵する放射性物質や表面線量当量率を考慮したというのも、この書き方自体、私はおかしいとっているんですよ。そもそも、そういった事態に陥らないように設計してもらおうということが基本だと思うんで、同様に、航空機落下のところも、実態から言えば、こういうのをあわせて評価したとしても、航空機落下上、デザインベースの頻度になるようなものじゃないと思うんですけれども、この考え方として、落ちたとしても線量が低ければいいというのは、少し考え方が違うと思っています。

ここは、先ほどのコメントで見直していただけると私は理解しておりました。ちょっと何かあればコメントをお願いします。

○日本原子力研究開発機構（野村部長） 原子力機構の野村です。

申し訳ございません。こちらの説明が足らなかったところもありますけれども、御趣旨は理解しておりますので、そのように考えたいと思います。要は、防護すべきものについ

ては設計要求を守るということを基本に置いて考えていくということでございます。

○田中（知）委員 あと、よろしいですか。

○大向チーム員 規制庁の大向です。

今の審議官のコメントも踏まえまして、ちょっとこの資料、どうも個別の評価の結果はこうなります的なことがあって、その評価の結果というのはまさに審査で、個別の施設の審査でやるところだと思いますので、こういうふうに評価しますというふうに全体的に直していただければいいのかなと思います。施設の立地状況を考慮して、荷重はこういうふうに設定します、あるいは、設定しませんとか、最終的には、こういうふうなことで線量を評価します、そのやり方がここにある、やった結果は個別の施設で審査と、こういう流れなのかなと思っているんですけども、いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（野村部長） 原子力機構の野村です。

貴重なコメントをいろいろありがとうございます。一応、我々もそのような御趣旨で考えてきたわけですけれども、ちょっと言葉足らずのところとか、言い切ってしまったところとかがございまして、誤解を与えたところは申し訳なく思っております。

今の発言、それから、皆さんからのコメントを踏まえて、整理をして面談等の場できちんと説明するなり、あるいは再提出するなりしていきたいと思っております。よろしくお願ひします。

○田中（知）委員 よろしいですか。

いろいろとコメント、こちらからもいっぱいありましたけれども、趣旨を理解していただいてよろしく対応いただきたい。また個別の審査の中で見ていくことになるかと思ひますけれども、ここの基本的考え方については、JAEAさんとしては、今度どういうふうにこれを修正していくのか、また修正した物を一応つくっておくということでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（野村部長） 当然、今日御説明させていただいた資料につきましては、誤解を生じるのところとか、我々もちょっと書きぶりが足らなかったところがございまして、これは修正をさせていただいて、出し方なんですけれども、面談等の場で、よろしければその場で規制庁様の皆さんと確認をしていただくなり対応をしていきたいと思っております。

以上でございます。

○田中（知）委員 ありがとうございます。

本件については、あと、よろしいですか。はい、どうぞ。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

全体をちょっと少し整理を見直していただくということで、ちょっと私から気づいた点もありますので、ちょっと申し上げておきますと、若干、地震、津波、竜巻と航空機と外部火災というのは、ちょっと、これ、位置づけが違っているんじゃないかなという気がしますので、整理するときは、そこをちょっと区分したほうがいいのかという感じは受けております。

あと、ちょっと細かいところ、個別コメントを。

○田中（知）委員 お願いします。

○松島チーム員 規制庁の松島です。

2ページの3.1、(1)地震でございますが、「技術的に予測される状態を考慮するに当たって」というところで、「Sクラスの施設に求められる程度の地震力」ということがございますが、検討する上で、要は3.0Ciが十分な地震力ということなんでしょうか。できればというか、やっていただきたいのは、基準地震動による地震力を想定していただくほうがいいかなということと、あと、もう一点、3.1の(2)の津波でございますが、1ポツに「原子炉設置変更許可申請書に記載されている基準津波を参考」ということで書かれてございます。基準津波につきましては、別の会合で審査が進行しているので、最新の審査状況も踏まえて、程度の評価をいただければなと思いますけど。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

まず、基準地震動のお話です。一つ目ですけれども、2ページ目の下のところです。こちら、私ども原子炉施設としてSクラスといいますか、安全上重要な施設のある原子炉を有していますので、原子力科学研究所と、それから大洗研究開発センターのほうでは、この基準地震動を持っておりますので、そういったこともできますが、もともとここでは、そういう基準地震動を持たない施設の場合にも適用できるような記載ということで、こういう静的地震力の評価を一つ例として挙げたところです。

当然、基準地震動があれば、それを考慮することも可能ですので、その辺は、そういう地震動を有しているかどうかで審査のほうを説明したいと思います。

それから、二つ目の津波の想定です。こちらは、おっしゃるとおり、審査が行われている最中ですので、当然、審査中の基準地震動は一例として、その評価に当たっては余裕を考慮して説明したいというふうに考えておりますので、審査のほうでその辺、御審議いただければと思います。

○松島チーム員 規制庁の松島です。

承知しました。よろしく申し上げます。

○田中（知）委員 あと、よろしいですか。

○青木チーム長代理 規制庁の青木ですけれども、本日、まとめていただきましたグレーデッドアプローチの考え方について、我々のほうからいろいろコメントをしましたけれども、もう御案内のことだと思えますけれども、我々、6月15日のグレーデッドアプローチの考え方に基つきまして基準の解釈とか、ガイドの考え方、これをどうするかというのを9月7日に案を原子力規制委員会として決定いただきまして、今、パブリックコメントを募集しているところでございます。逆に我々の考え方でこういうところが十分じゃない、もしくは直すべきだということがあれば、ぜひパブリックコメントの際にいろいろ意見を出していただければと思っております。

以上です。

○日本原子力研究開発機構（野村部長） 原子力機構の野村です。

ただいまの件、拝承しました。パブリックコメント等で我々の意見等があれば、きちんとそこで提出するなり、対応したいと思えます。ありがとうございます。

○田中（知）委員 議題1はよろしいでしょうか。

それでは、議題1につきましては、ここで終了いたしまして、出席者の入れ替えがございますので、二、三分程度中断したいと思います。

（休憩）

○田中（知）委員 では、審査会合を再開いたします。

議題2といたしまして、NSRRの新規制基準に対する適合性について議論してまいります。

まず、資料2-1についてJAEAのほうから説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。

資料2-1のほうを説明させていただきます。

資料2-1は、外部からの衝撃による損傷の防止（第6条）に関する説明資料でございます。

1ページ目は規則及び設計方針でございます。こちらのような設計方針で設計することとしております。詳細は割愛させていただきます。

2ページ目、安全機能喪失防止の基本方針というところでございますけれども、簡単に御説明させていただきます。まず、NSRRの安全上の特徴としましては、外部事象を確認した場合には、手動スクラム等により安全に停止できる構造となっております。それから、

停止系につきましては、フェイルセーフな回路構成となっておりまして、自動的にNSRRをスクラムさせることができるというような特徴がございます。

それから、閉じ込め機能としましては、燃料要素、照射カプセルの閉じ込め機能を維持することで放射性物質の放出を防止することができる原子炉でございます。

それから、安全上重要な施設については、こちらは5mSvを超えるか、超えないかというところで判断してございますけれども、これについては該当する施設はないということをご前回の審査会合で御説明させていただいたとおりでございます。

それから、6条に係ります重要安全施設でございますけれども、安全機能の重要度がクラス1に分類される施設、設備はNSRRではございません。それから、PS2、MS2としては、こういった設備がございますけれども、これらは全て室内に配置されておりますので、自然現象の影響を受けにくい設計となっております。ということで、重要安全施設に該当する施設はないと考えております。

これらのことから、NSRR施設におきましては、停止、閉じ込めを考慮する観点から制御棒、制御棒駆動機構、停止回路、燃料要素、照射カプセルを設置する原子炉建家について外部事象の影響を確認するとしております。

続いて3ページでございますけれども、設計基準において想定される自然現象、以下自然現象と言わせていただきます。及び安全を損なわせる原因となる事象、人為事象についての選定につきましては、6条の解釈を参考に行っております。その選定しました事象といたしますのを4ページのほうに列記させていただいております。

これら個別の事象について、次の5ページのほうから説明したいと思います。まず一つ目は、洪水・降水でございます。これらにつきましては、地形的に見て被害は考えられないとしてございます。ここに示しておりますのは、NSRRの位置と東海村の洪水・土砂災害ハザードマップでございます。これらの情報から、洪水・降水による影響はないと判断しております。

続いて6ページへ進みまして、風でございますけれども、建築基準法に基づいて風に関する設計をするということで行っております。NSRRにつきましては、昭和48年当時の建築基準法に基づきまして60mで設計しておりまして、風によって影響を受けるおそれはないと判断しております。

それから、竜巻でございますけれども、NSRRは安全上重要な施設に該当する施設はございませんので、考慮する竜巻としては施設の周辺20km範囲における影響が最も大きい竜巻

としてF1竜巻を選定しております。これによって確認するということをございますけれども、F1の竜巻は、最大風速が49mでございますけれども、NSRRは、先ほど申し上げましたように、風速60mで設計しておるということ、それから、F1による最大気圧低下量は2.2kN/m²でございますけれども、NSRRは内圧6.9で設計しておりますので、F1竜巻に対して健全性を維持できるということを確認しております。

また、損傷するような飛来物という物も発生しないということを確認しておりますので、飛来物についても影響がないということを確認しております。

なお書きでございますけれども、設計基準竜巻相当、これはF3相当でございますけれども、に対しては建家の健全性が維持できないということで、新燃料を貯蔵しております燃料棟というものがございますけれども、こちらの貯蔵箱については飛散防止のために貯蔵棚に固縛するといいたします。

竜巻の飛来物等の詳細については、後ろのほうで御説明したいと思います。

続きまして、凍結でございますけれども、最低気温としては-12.7℃というものが観測されておりますけれども、凍結防止対策を当然行っておりますので、凍結により被害を受けるおそれはないと判断しております。

それから、積雪、落雷につきましては、建築基準法に基づいて設計をしております、影響を受けるものではないということを確認しております。

続いて8ページでございますけれども、地滑りでございます。地滑りにつきましても地滑りの発生するような場所には設置していないということを確認してございますので、これも施設への影響はないということを確認しております。

それから9ページへ進みまして、火山でございますけれども、火山につきましては、降灰、火山灰が降り注ぐという可能性がございますので、それについては、火山灰を除去するという対策を講じることとしております。

続いて(9)の生物学的事象でございますけれども、枯葉の混入ですとか、小動物の侵入といったものはフィルタによって防止できる設計となっております。それから、冷却を必要としないので、海水取水口を持っておりませんので、海上でのそういった生物学的事象の影響は受けないという設計となっております。

続いて森林火災でございますけれども、こちら、別途詳細に説明させていただきますが、概要を申し上げますと、建物のコンクリート外壁が200℃を超えないというようなことを評価によって確認しております。

ここまでが自然現象でございますけれども、これらの自然現象の組み合わせというものについての検討も行ってまいりました。組み合わせとしまして、荷重それから浸水、温度、電気影響というような影響の種別に分けられると考えております。それぞれの影響がある自然現象について、こちらの表1にまとめてございます。このような組み合わせが考慮できるということで、11ページからその組み合わせに関する中身を御説明しております。

11ページの(1)は荷重でございますけれども、荷重という種別で考慮するというものは地震、風、積雪、火山と思います。このうち積雪につきましては、建築基準法で定める積雪で建家を設計しております。また、火山灰につきましては、それを取り除く除灰によって排除することができます。それ以外の組み合わせにつきましては、同時に作用する荷重の設計上の考慮ですとか、荷重の掛かる方向性、発生期間を加味すると、組み合わせを考慮しても影響はないと考えております。

それから、浸水でございますけれども、浸水としましては津波、洪水でございますけれども、そもそも降水・洪水につきましては、そのおそれがない地域になってございます。ということで、組み合わせを考慮しても影響はないと考えております。

それから、温度でございますけれども、温度の考慮としては凍結、森林火災でございますけれども、この二つは温度に対して相反すると、片方は冷やすもの、片方は熱くするものということで影響はないと考えております。

それから、電気影響でございますけれども、事象としては落雷、生物学的影響と思いません。落雷としましては、直撃雷ですとかサージ電流ということによる原子炉停止が考えられると。生物学的事象としては、小動物によるケーブル断線による原子炉停止というものが考えられると思います。

これは重ね合わせた場合でも、停止の発生確率が上がるということがございますけれども、最終的な影響、つまり、止まるということに関しては、影響はないと思しますので、考慮しても影響がないとまとめております。

続きまして、12ページからは外部人為事象でございます。

まず、1番は、飛来物（航空機落下等）でございます。こちらにつきましては、原子炉建家への確率ということで 10^{-7} を超えないということを確認してございます。

それから、ダムの崩壊につきましては、近隣を流れる川にそういった大規模なダムは存在しないということで影響はないと考えております。

続いて、13ページへ進みまして、爆発でございますけれども、それから、近隣工場等の

火災というところでございます。こちらにつきましては、森林火災と同様に詳細は別に御説明させていただくところでございますけれども、基本的に森林火災と同様の考え方、それから爆発に関しましては、危険限界距離より離れているということを確認しているところでございます。

続きまして、14ページへ進みまして、(5)、有毒ガスでございますけれども、有毒ガスが発生しまして、施設へ影響するおそれがあるという場合には、直ちに原子炉を停止いたします。その後、仮に制御室が使用不能となった場合でも、制御室外から遠隔にてスクラム操作が可能ですので、原子炉の停止が行えないというようなことにはならないということを確認しております。

続いて、船舶の衝突でございますけれども、NSRRの東側には海岸がございますけれども、この原子炉施設、NSRRからは十分に離れております。約230m離れておりますので、衝突を考慮する必要はないと考えております。また、強制冷却は不要でございますので、海水の取水口等はないので、衝突、あるいは重油の流出ということが発生しても問題はございません。

続いて、電磁的障害でございます。安全保護回路につきましては、電磁干渉や無線電波干渉等により機能が損失しないように、絶縁回路の設置によってノイズの侵入、鋼製筐体の適用により電磁波の侵入を防止する設計としてございます。

続いて、15ページ、16ページ、17ページでございますけれども、竜巻に関する御説明でございます。

竜巻としましては、F1の竜巻で考慮するというのを御説明いたしました。風速としては建築基準法で定められた風速よりはるかに小さいものでございますので、問題ございません。

加えて飛来物でございますけれども、ここに記載しておりますような想定される飛来物がございます。15ページに載せております飛来物の写真を16ページのほうに載せてございます。こういったものについて、飛来物影響の検討を行っております。

15ページの表にまとめておりますが、まず、浮上の判定、竜巻によって浮くかどうかというところの判定を行っているのが、その表の右から3列目でございます。ここで物置、それから空調室外機、チェッカープレートというものが浮くという判定をしております。

それから、その右側の列で評価の要否というものの判定をしております。これにつきましては、そもそも浮かないものについては評価は不要と考えておりますし、物置、室外機

につきましては、浮くと判定しておりますけれども、評価は不要としております。その理由としましては、*3、表の下に記載してございますけれども、強度、剛性が低く、竜巻による飛散時に分解するか、衝突時に変形することによって施設に与える影響が小さいということで、物置、空調室外機というのは評価不要と判断しております。

ということで、評価が必要なものとしてはチェッカープレートを評価しておりますけれども、こちらはフジタモデルで評価を行ったところ、最大水平速度はゼロという評価結果でございました。水平速度ゼロでございますので、施設へ与える影響は当然ないということでございます。

それから、17ページのほうには、フジタモデルの適用についてまとめてございます。

フジタモデルでございますけれども、米国NRC等の契約で藤田博士が考案した竜巻風速場の工学モデルでございまして、現実の風速場をよく表現できるモデルであるということが確認できております。また、米国のDOEでも施設の設計基準選定に際して使用されるモデルでございます。

フジタモデルを用いた飛散挙動評価法の検証は、1978年の米国の竜巻、それから2006年の北海道の竜巻を対象に行われておりまして、フジタモデルの風速場を採用した飛来物評価法が実際の飛散状況と比べて保守性を有しつつ、実際の飛散状況から乖離のない結果となっているということが確認されております。一方、ランキン渦モデルによる評価結果というのは、実際の飛散状況と比較して過度に保守的な結果となっているところが報告されております。これらは日本保全学会の、下の※1で書いておりますガイドラインのほうにまとめられているところでございます。

これらのことから、竜巻影響評価においては、飛来物の飛散解析において保守性を確保した評価を行う必要がある一方で、過度に保守的な対策は日常の運転、保守のための負担を増大させたり、非常時の機動性を妨げる可能性もあるということで、保守性を確保した上で現実的な評価結果を得られるフジタモデルを竜巻風速場として採用するというのを考えてございます。

こちらの資料については以上でございます。

○田中（知）委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明につきまして規制庁のほうから質問、確認等ありましたら、お願いします。

○島村チーム員 規制庁、島村です。

竜巻について2点ほど確認したいことがありまして、まず、6ページ目のところなんですけれども、(3)竜巻の中で、グレーのハッチングの下の行のところ、施設から半径20kmの範囲というふうになっているんですけれども、この20kmというのは、どこから来ているのかというのが、まず1点目です。まず、それについてお答えをお願いします。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。

20kmにつきましては、まず、グレーデッドアプローチの6月15日に出されておる文書の中で、敷地及びその周辺における過去の記録を踏まえるということをしてしております。

そこでどれぐらいの範囲かということをございますけれども、過去の竜巻の移動距離というものが気象庁のほうでまとめております。そちらによれば、最大でも20km程度、その多くが20kmを下回るというところで、この20kmを判断基準にしているというところをございます。

○島村チーム員 規制庁、島村です。

それでしたら、すみません、なるべく、この資料の中でわかるように追記をしていただければというふうに思います。

それから、もう1点ですけれども、同じく竜巻について15ページなんですけれども、先ほど、竜巻飛来物について物置と空調室外機について、右から二つ目の欄に評価の要否ということで*3というのがついていまして、浮上の可能性はあるということなんですけれども、強度、剛性が低く、竜巻による飛散時に分解するか、衝突時に変形することにより施設に与える影響が小さいということで、評価不要ということなんですけれども、浮き上がるということであれば、衝突するということで、評価しておいたほうがいいのではないかというふうに考えるんですけれども、他施設におきましては、空調室外機を衝突させているような例が実際にございますので、浮き上がるものについては、衝突というのを考えたほうがいいのではないかというふうに思うんですが、いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） ただいまの飛来物の御指摘については検討させていただきたいと思います。

それから、その前の20kmの根拠につきまして追記させていただきたいと思います。

○島村チーム員 規制庁、島村です。

よろしくをお願いします。

○田中（知）委員 あと、ありますか。

○大向チーム員 規制庁の大向です。

竜巻の飛来物の保守性に関して、フジタモデル自体がもう大丈夫なんだと、こういうふうになっているんですけども、そこについては、まだそれでいいかということはどこにも「よし」となったところはないので、むしろ、ほかに保守性を考える手法、NSRRとして、そちらを追求されたほうがいいのではないかと思うんですけども、いかがでしょうか。

○田中（知）委員 質問の意味はわかりましたか。

○大向チーム員 簡単に言いますと、フジタモデルの保守性で大丈夫なんだということにすると、これで結構時間がかかりそうなんです。そうではなくて、モデル自体に保守性があるということではなくて、飛来物を受けたとしても、NSRR施設はこういうふうになっていますとか、施設の特徴を捉まえた保守性の評価手法はとれないんですかねという、こういう質問です。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構、村尾です。

とおっしゃいますのは、例えばランキン渦モデルで評価した上で、さらにNSRRとしては、こういった保守性を持っていますというような評価がいいのではないかということでしょうか。

○大向チーム員 規制庁、大向です。

それも一つの方法だと思います。要は飛来物によって、どれだけ施設に影響があるかというところをございまして、今はフジタモデルを使えば、そもそも飛来物はNSRR施設には何の影響も及ぼさないという、こういう評価ですよ。なので、じゃなくて、当たったときにどうなるかというほうの保守性を言うという手もあるのではないですかという、こういうことです。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。

承知いたしました。少し検討させていただきたいと思います。

○青木チーム長代理 原子力規制庁の青木ですけども、今の件で確認したいんですけども、15ページの表の脚注の2に、風速場をランキン渦モデルとした場合で飛来物が浮上するかどうかということをチェックしていると、これはランキン渦モデルを適用しているということなんですか。ここで保守性を持たせるということで、私は理解していたんですけども、そういうわけではないんですか。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構、村尾です。

ここの浮上に関しては、そういった考え方でやっておるんですけども、水平速度のところでは、フジタモデルでの評価を行っておりますので、結果としては飛んでこないとい

う評価になっておりますので、フジタモデル自体も保守性は持っておりますので、それで大丈夫かとは思っているんですけども、考え方として、ランキンまでやれば、さらに保守的な飛来物水平速度が出てくると思いますが、ここではそこまではやっていないというところです。

○青木チーム長代理 技術的によく理解していないんですけども、浮上した場合で最大水平速度が出てこないんですか。例えば、物置とか空調室外機で言いますと、評価の要否のところで、もうないと判断しているわけじゃないんですか。最大水平速度もゼロになるんですか、こちらは。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。

物置と空調室外機につきましては、先ほどの剛性が低いということで、そもそも除外するというので、水平速度の評価を行っておりません。ここで丸をつけておりますチェックプレートについてだけ水平速度を評価したというところでございます。

○青木チーム長代理 原子力規制庁の青木です。そうしますと、確認しますと、次回検討していただくのは、物置と空調室外機に対して、最大水平速度も考えて、ここの脚注に書いてあるような実際に衝突した場合にも変形する等により、施設に与える影響がないということを確認すると、そういうことでよろしいんですか。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 先ほど、いただいております保守性の考え方ですとか、この二つについても評価しておくべきというような御意見を踏まえて、考え方を整理したいと思います。

○田中（知）委員 あと、よろしいですか。

それでは、次に、資料2-2のほうに行きたいと思えます。

JAEAのほうから説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。

それでは、資料2-2の説明をさせていただきます。こちらはNSRRにございます制御棟の耐震の考え方に係る資料でございます。

まず、1ページでございますけれども、こちらでNSRRの制御棟の概要、それから現在の耐震に関する考え方を記載してございます。制御棟と申しますのは、計測制御系統施設、放射線監視設備の一部である制御室分電盤ですとか、原子炉計測制御盤、放射線モニタ盤といったものを設置した制御室を配置する建家でございます。

一番左側に平面図を載せてございまして、その一面に制御室があるというところござ

います。

制御棟でございますけれども、原子炉停止回路、これは停止機能を持ったBクラスの設備でございます、を設置する建家でありますので、Bクラスに要求される地震力を用いて支持機能を確認することとしております。

これに関する地震力の考え方のまとめでございますけれども、制御棟が弾性範囲にとどまらない場合におきましても、損傷の程度が倒壊しない範囲にとどまれば、原子炉停止回路の健全性に影響を与えるおそれはないというものでございますので、制御棟はBクラス施設に要求される地震力を用いて保有水平耐力が基準を満足することを確認するということとしたいと考えております。

この内容につきましては、補正申請書に明記することとしたいと考えております。

以上でございます。

○田中（知）委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして規制庁のほうから、お願いします。

○松島チーム員 規制庁の松島です。

1点、最後のまとめの部分の二つ目の四角の部分ですけれども、ちょっと気持ち言葉が足りないのかなと思ってございます。言おうとしているのは、恐らくBクラス施設に要求される地震力を用いて確認することと、保有水平耐力が基準を満足することの2点を確認していただけるということによろしいでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。

すみません、ちょっと説明が足りなかったかと思えます。こちらの趣旨としましては、Bクラスの許容応力度までは、Bクラスに要求される地震力を用いて確認をします。保有水平耐力が基準を満たしていることを確認するというところ、おっしゃっていただいたとおりでございます。ただし、許容応力度を満たすというところまでは求めないという趣旨でございます。

○松島チーム員 規制庁の松島です。

これは「弾性範囲にとどまらない場合においても」とありますが、概ね弾性範囲にとどまるかどうかというのは、これからな感じですかね。いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。

今、おっしゃっていただいたのは、Bクラスに要求される地震力によってということでしょうか。

すみません、そこに正確にお答えするデータを、今は持ち合わせてございませんので、改めてヒアリング等の場で御説明させていただければと思います。

○松島チーム員 規制庁の松島です。

よろしく申し上げます。

○田中（知）委員 あとはよろしいですか。

今、ここに出たことについて確認させていただけたらと思います。

それでは、次に、資料2-3についてJAEAのほうから説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。

資料2-3でございますけれども、こちらは審査会合のNSRRの論点No.3にあるものへのこちらの回答でございます。

論点としましては、航空機落下確率の評価対象に制御棟を含まないことの根拠を整理して説明することとなっております。

これについての考え方でございますけれども、まず、読ませていただきますと、航空機落下に係る防護措置の要否判断を必要とする施設については、実用炉の評価基準において、大量の放射性物質を蓄えている炉心や使用済燃料プールの保護、並びに、原子炉の安全停止を確保することとされております。ですので、NSRRでは、原子炉建家を対象といたしません。

制御棟は、停止機能を有する原子炉停止回路を設置してございますけれども、同回路はフェイルセーフな設計となっており、原子炉建家に設置した制御棒の健全性を維持できれば、航空機落下により同回路が破損した場合もスクラム信号が発生して、原子炉の停止は確保できます。

また、燃料貯蔵庫は、ウラン水素化ジルコニウムの新燃料の貯蔵庫でございます。原子炉建家との放射性物質量の比較を次の表に示してございます。原子炉燃料、それから試験燃料の放射エネルギーでその量を示してございます。原子炉建家につきましては、使用済燃料を含んでおりまして、燃料貯蔵庫につきましては、新燃料のみでございます。

ここに記載してございますように、燃料貯蔵庫は、原子炉建家に比べて放射エネルギーが100万分の1でございます。新燃料のみを貯蔵し、使用済燃料の貯蔵もないことから、航空機落下確率の評価対象に含めないこととしたいと思っております。

原子炉建家の標的面積は、投影面積でこのような数値、それから水平断面積については、このとおりでございます。落下確率の合計は 6.1×10^{-9} ということで 10^{-7} を下回るという

ことを確認しております。

以上でございます。

○田中（知）委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして規制庁のほうから。

○大向チーム員 規制庁、大向です。

先ほどの資料1-1ですかね。炉施設と廃棄施設の外的事象の考え方、ここでお話をしていますとおり、防護対象施設から外すという判断は正しくないと思っておりますので。もとの質問が、制御棟を含まないことの根拠だったのに、なぜか燃料貯蔵庫も入ってきたんですけれども、この燃料貯蔵庫は不要ではないでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。

おっしゃっている趣旨は理解いたしました。

燃料棟については不要ではないかというのは、そもそもここでの説明が不要ではないかという趣旨でございますか。

○大向チーム員 規制庁、大向です。

なので、対象ではないかということです。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 先ほどの資料1-1のところでコメント等いただいておりますところを確認しております。一方で、評価基準のほうでは大量の放射性物質を蓄えているというところがございましたので、そういった観点で評価対象設備というところを再度制御棟を含めて考え方を整理してきたというところで、燃料棟も含めて御説明させていただいたところがございます。評価対象の考え方というところについては、御指摘の趣旨を踏まえて、再度検討させていただきたいと思っております。

○田中（知）委員 よろしいですか。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

多分、コメント回答の中に書いてある発電所のガイドから持ってこられているんですが、これはあくまでも発電所ガイドでございますので、基本的に、今回、資料1-1で全体的に整理をしていただくということで考えております。

ただ、全ての施設を全部足し込んだ上で標的面積を出すというところまで、我々としては考えていないので、そこはプロセスで分かれば、それは分けて考えるという考え方もあると思っておりますので、その辺を含めて整理をしていただきたいと思いますんですが、いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。

そのような観点で検討させていただいた上で、再度説明させていただきたいと思います。

○田中（知）委員 あと、よろしいですか。

よろしければ、議題の2は、これで終了してよろしいですか。これで終了いたします。
どうぞ。

○大向チーム員 規制庁の大向です。

本日、資料2-2については、これで大体議論は終了したのかなと思いますので、その旨、申し上げさせていただきたいと思います。

○田中（知）委員 それでは、議題の2はこれで終了しまして、10分間程度休憩させていただきまして、3時30分から再開したいと思います。

（休憩）

○田中（知）委員 それでは、審査会合を再開いたします。

議題の3でございますが、HTTRの新規制基準に対する適合性について議論してまいります。

まず、資料3-1について、JAEAのほうから説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（沢部長） 原子力機構の沢でございます。よろしくお願いたします。

3-1のほうは竜巻に関するものでございまして、ちょうどNSRRでいろいろ御議論いただいたと思うんですけれども、HTTRのほうでも同じようにまとめてまいりましたので、説明させていただきます。

担当のほうから、よろしくお願いたします。

○日本原子力研究開発機構（関田技術副主幹） 原子力機構の関田でございます。よろしくお願いたします。

早速ですが、竜巻の影響評価、第6条の部分ですけれども、御説明を差し上げていきたいと思います。

まず、1枚めくっていただきまして、スライド1のところに目次が書いてございます。本日、この流れに従いまして説明を差し上げたいと思います。

スライドの2のところでございますが、まず、基本的な考え方でございますが、スライドの2ページ及び3ページのほうに設置許可基準規則6条における要求事項、その解釈、そして基本的な考え方をまとめてございます。これらの考え方をもとに竜巻による影響評価

を行ってまいります。

4ページでございますけれども、竜巻の影響評価を行う上でのフローをお示ししたものでございます。このフローに基づきまして、原子炉施設の安全性を損なうことのない設計であることの確認を実施いたします。

なお、設計上考慮する竜巻としましては、原子力発電所の竜巻影響評価ガイド、以下ガイドと申しますけれども、こちらを参考に設定し、竜巻評価モデルにつきましては、地上にある物体の挙動評価がより現実的に解析することが可能なフジタモデルにより評価を行ってまいります。ということで評価フローのほうを図に載せてございます。

次のページになりますけれども、まず、基準竜巻の設定につきましてでございます。基準竜巻の設定でございますが、こちらは過去に発生した竜巻による最大風速と竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速、これらのうち大きな風速とすることから、まず、過去に発生した竜巻につきましては、F3竜巻が発生しておりますので、このF3竜巻の最大風速でございます92m/sを設定いたしました。また、ハザード曲線から算定しました年超過確率 10^{-5} における風速は63.6m/sとなることから、基準竜巻の最大風速のほうを92m/sと設定してございます。

次に、設計竜巻の設定につきましては、施設が立地する地域の特性というものを十分考慮しなくてはならないということから、HTTRにつきましては、標高約36mの台地上に立地しておるということで、ほぼ平坦であるということがわかっております。ということから、地形効果による竜巻の増幅は考えられないということで、設計竜巻の最大風速のほうを92m/sといたしました。

次に、設計竜巻の特性値の設定につきましては、保守性を十分に考慮いたしまして、国内最大級F3クラスの発生実績から92m/sに余裕を考慮した100m/sを用いることといたします。なお、特性値につきましては、表に示すとおりでございます。

また、特性値の評価式に関しましては、6ページに示すところでございます。この中で(1)から(3)につきましては、まず、評価モデルに用いることができますけれども、(4)に示します最大気圧低下量、そして最大気圧低下率につきましては、フジタモデルを使うことによりますと、ここに示します数値によって評価するということとなります。

スライドの7でございますが、続きまして、設計荷重の設定につきましてでございます。こちらは7ページに示すところでございますが、評価対象施設につきまして風荷重、気圧差荷重、衝撃荷重を設定して評価を行ってまいりますというところでございます。

以上、これらの設定値を使用した評価対象施設への影響評価といたしまして、8ページのほうでございますが、(1)に示します設計竜巻荷重、そして(2)に示します設計飛来物に対する影響評価を行いまして、構造健全性を確認してまいります。

なお、9ページと10ページに評価に用います式を記載してございますが、本日は割愛させていただきます。

また、設計竜巻荷重と組み合わせます荷重につきましては、11ページに示しますそれぞれの荷重の組み合わせを考慮することといたします。

ここでHTTR施設の竜巻防護施設、守るべきものでございますが、12ページの表にまとめてございますが、これらは以下に示します方針により抽出したものでございます。これら竜巻防護施設につきましては、全て原子炉建家内に設置してあるということから、その外殻となります原子炉建家を健全性評価の対象としまして評価を行うこととしてございます。

続きまして、13ページになりますけれども、設計飛来物の設定でございますけれども、こちらは施設内につきまして現地調査を行いまして、それにより確認された飛来物について、そのサイズや柔・剛による分類、また、飛来物の形状による分類を実施しまして、その中から飛来物発生防止対策の可否や固定状況、運動エネルギー、貫通力等を考慮しまして、代表となるものを選定いたしました。表のほうに分類結果をまとめてございます。

また、14ページ、15ページに主な飛来物の図を示してございます。

また、これらの飛来物の飛散速度等、物性値等の算定した結果につきましては、16ページから18ページにまとめてございます。

18ページのところでございますけれども、これらの竜巻飛来物の調査結果、そして飛散速度等の算定結果から、飛散して衝突した場合に衝撃力が大きいと考えられる大サイズで柔な飛来物に分類されるものにつきまして、竜巻防護対策のほうを検討いたしました。その結果、車両につきましては、影響のない距離への退避、自動販売機は撤去、または移設、電気温水器と小型発電機はアンカー固定、さらに、プレハブ小屋、事務所及びテントにつきましては、竜巻によりまして分解されて飛散するというところで、鋼製材の評価に包絡されるものとしております。

これらの結果から、局所的な衝撃力が考えられる剛な飛来物の中から、竜巻防護対策をとることが困難なものとして、ガイドを参考に鋼製材、そして鋼製パイプ、こちらを設計飛来物と設定いたしました。その諸元につきましては19ページに示すところでございます。

これらの設定をもとにしまして、評価対象施設への影響評価を行った結果を20ページと21ページに示してございます。

まず、設計竜巻による設計荷重に対する評価対象施設の構造健全性評価でございますが、評価対象施設である原子炉建家につきましては、設計竜巻による設計荷重に対しまして、健全性が確認されている地震力値を十分に下回るということから、原子炉建家は損壊しないというふうな見通しを得ることができました。結果としましては、この表に示すところでございます。

次に、設計飛来物による評価対象施設の健全性評価でございますが、こちらは21ページに示してございます。

評価の結果としまして、原子炉建家の外壁及び屋根スラブの厚さに関しまして、計算で得られた必要最小厚さを十分に上回っているということから、設計飛来物による影響はないという見通しを得ることができております。

最後に、7ポツになるんですけれども、竜巻影響評価での保守性というところで、我々が考慮いたしました保守性について、各項目ごとにまとめたものが22ページに示してございます。

まず、設計風速でございますけれども、設計風速はF3スケールの風速の上限値であります92m/sといたしましたけれども、評価におきましては、余裕を考慮した100m/sで評価を行っておるというところで、風速に関する保守性があると考えております。

また、物体の浮上につきまして、本日、説明のほうは割愛させていただいておりますけれども、実際よりも大きな揚力を作用させて浮上しやすくなるような設定とすることで保守性を見ております。

次の飛来物の初期配置につきましても、本日、御説明は割愛させていただいておりますけれども、飛来物につきまして、多点数を配置して解析するというところ、そして、その飛来物の真上で瞬時に竜巻が発生するという設定を組み合わせることによりまして、その竜巻において最大となる飛散速度は評価できるような設定といたしております。こちらに関しましては参考資料のほうにまとめてございます。

次の設計飛来物の飛散速度に関しましては、設計飛来物というものが必ずしも最大速度で防護対象施設に衝突するというところは限らないわけですが、こちらを設計竜巻によって飛来した際の水平方向、垂直方向に関しまして、最大速度は得られるような設定といたしております。

また、竜巻防護対策につきましては、車両におきまして退避をすることを原則としておりますけれども、評価上の最大飛散距離約160mに対しまして余裕を考慮して離隔距離を200m以上といたします。

そして最後の防護対象施設の健全性につきましては、先ほど御説明しましたが、防護対象施設である原子炉建家の外壁厚さというものが、設計飛来物が衝突したとしても貫通を生じることのない十分な厚さを有しているということを全方位、全高さにおきまして確認してございます。

また、守るべき竜巻防護施設でございますけれども、こちらは全て原子炉建家内に設置しているということから、竜巻の影響を直接受けることはないということから保守性があるというふうに考えております。

以上の保守性を評価全体として確保しているということから、竜巻による影響はないというふうに我々は考えてございます。

以上で説明を終了させていただきます。

申し訳ございません。一番最後でございますけれども、スライドの42ページの後ろの部分ですが、前回、審査会合で受けましたコメントの回答のほうを1番から5番ということで添付させていただいてございます。

以上でございます。

○田中（知）委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして規制庁のほうから質問、確認等ありましたら、お願いいたします。

○松島チーム員 規制庁の松島です。

今日の説明の中ではなかったんですけども、資料の40ページの1点配置と多点配置のときの物体の速度のグラフがあると思いますけれども、この中で唯一鉄製のふただけが、要はNRCのガイドによるものと今回のフジタモデルというんでしょうか、多点配置で速度を見つめますよと言っているのです、唯一ライン上にいることについて、機構さんとして、今、どんなふうに思われているのか。これが実は解析上のノイズというか、イレギュラーな部分なのかというのは、どう考えているか、教えていただけると助かります。

○日本原子力研究開発機構（関田技術副主幹） 原子力機構、関田でございます。

我々はフジタモデルというものを使いまして飛来物に関して評価をしておるんですけども、フジタモデルで評価しますと、形状によりまして、板状のもの、平べったいものと

というのが地面から上がらない、飛ばないというようなことが多く結果として得られております。そういったことで、鉄製のふたに関しましては、ライン上に近いところにあるというような結果が出てございますが、これでも一応6%ぐらいは多点配置のほうが大きい速度を得られているというふうな結果となっております。

○松島チーム員 規制庁の松島です。

わかりました。ちょっと気になったのは、その上の鉄板と比較しますと、若干細長いものと四角に近いもので、こんなに変わってくるのかなというのがあったのでお聞きしたところでございます。

○田中（知）委員 よろしいですか。あと、何かありますか。

○松島チーム員 すみません。最後に御説明がありました参考資料のまとめのほうの42、説明があったかどうか、あれですけども、ちょっと気になっているのは、結構浮上しやすい係数を設定したりとか、いろいろ書かれておりますが、シミュレーションをする上で、配慮している点をもうちょっと説明いただければ助かるのですが、要はどれぐらいの位置から位置を上げるような努力をして飛ばしていますとか、飛距離を出させていますというのは、この中には論じられていないので、そこら辺がもしわかるようであれば、教えていただきたいのですが。

○日本原子力研究開発機構（関田技術副主幹） 原子力機構、関田でございます。

浮上に関するものに対しまして参考資料のほうで御説明したほうがよろしいでしょうか。

○松島チーム員 すみません、聞きたかったことは、ランキン渦モデルだと、浮かないんじゃないかとよく言われることによって、飛来物を評価する上で、若干ものを上げて評価しているというのを発電炉のほうから聞いたことがございまして、今の資料ですと、浮きません、浮かない評価をどう保守性を出すかというのは、よくこの中ではうたっていないように見えるんですけども。

○日本原子力研究開発機構（七種課長） 原子力機構、七種ですけども、もう一度確認させていただきたいんですけども、フジタモデルが浮かないから、どういうふうに扱っているかということをお尋ねということなんでしょうか。

○松島チーム員 それもあります。四角いものを地面に置くと、浮きづらいようなことを聞いたことがございまして、それなりの細工というか、シミュレーション上、細工をした上で飛来物の評価をしているのではないかなと思ったところです。ここの評価では純粹に地面に置いた評価ですということですので理解すればよろしいですか。

○日本原子力研究開発機構（関田技術副主幹） 原子力機構、関田でございます。

そのとおりでございます。地面から、その場から浮上するというような計算でやっております。

○松島チーム員 規制庁、松島です。

わかりました。具体的な中身については、ヒアリング等々で、もし話が聞けるようであったらお願いしたいのですが。

○日本原子力研究開発機構（関田技術副主幹） 原子力機構、関田でございます。

了解しました。

○大向チーム員 原子力規制庁、大向です。

フジタモデルの保守性ということは、今回はおっしゃらなかったみたいなんですけども、結局、モデルの保守性については、22ページでこれだけ保守的な考慮をしていますということなんですけども、なかなか定性的な部分もあって、結局、これらの保守性を考慮すると、具体的に数値的にはどのぐらい保守的になるんだと思っておられるんでしょうかと。結局、21ページが結論だと思うんですけども、鋼製材が壁とかに当たって裏面剥離、あるいは貫通するかどうか。結構、裏面剥離、貫通ぎりぎりなところが多い、そんなに余裕があるという感じではない、少なくとも21ページの表では、そういうふうになっていると思うので、保守性を考慮すると、数値的には何割増しとか倍ぐらいにはなりましたとか、何かそういうものは出ないんでしょうかねという御質問です。

○日本原子力研究開発機構（七種課長） 原子力機構、七種ですけども、まず、表7について評価したものについては、これは飛来物は鋼製材、風速等についてはガイドに載っている値、鋼製材の51m/s、これはランキン渦モデルで評価された値ですけども、これを使ってございます。なので、これはフジタモデルで使った結果について評価したものではございませんので、そういうものでございます。これは51mということで、フジタではなくてガイドに載っているガイドの51m/sの水平速度等で衝突させたものについて評価した結果でございます。

○大向チーム員 表7はガイドどおりの部分も含んでいるということですか。

○日本原子力研究開発機構（七種課長） これは完全にガイドです。

○大向チーム員 そうすると、あまり保守的に考慮しましたと大手を振って言えるような話ではない気がするんですけども。

○日本原子力研究開発機構（七種課長） 保守性については、ここに書いてある保守性の

話を申し上げたのは、車の退避距離とかにフジタモデルを使ってございますので、その部分を評価するに当たって、どの程度の保守性があるかという説明が必要かということで書いてございます。

もともと構造健全性の評価、表6及び表7については、ガイドの数値を参考にして評価を実施してございますので、そこについてはガイドの物性値自体に保守性があるというふうに考えてございますので、そこでは保守性はあるのではないかと、まず考えております。

○大向チーム員 ガイドどおりであれば、飛距離のほうもランキン渦モデルでやっていただければ、それで終わるんですけども、そこだけフジタモデルというのは、それでは保守的ですねというふうには、こちらは判断できないんですけど。

○日本原子力研究開発機構（七種課長） まず、フジタモデルを使ったところについて、例えば、車の退避距離を評価するに当たって保守的なものではなくて、より現実的なモデルであるフジタモデルを使った評価を実施していると。それに当たって、どの程度の評価の保守性というところと言うと、22ページのところで評価の保守性というのは、そこについては保守性を考慮していると、そういうことを説明した資料だと考えてございます。

○大向チーム員 規制庁、大向です。

すみません、ガイドどおりとガイドと違うところの仕分けがよくわからないので、そこは明確にさせていただけますか。

○日本原子力研究開発機構（七種課長） そうですね。明確にしたいと思います。口頭でよければ、今、説明いたしますけれども。

構造健全性を評価した部分については基本的にガイドを参考にして実施してございます。飛来物の飛散距離については、現実的なものとしてフジタモデルでの評価を実施してございます。飛散物の高さ方向については、評価上、全ての高さについて鋼製材が当たるという評価を実施してございますので、その高さ方向については、特に現実的な評価というのを考慮はしてございません。ただ、先ほども申しましたけれども、車等の飛散距離、ここについてのみ現実的なモデルを使用させていただいていると、そういうところでございます。

○大向チーム員 そうしますと、飛距離をフジタモデルにした場合とランキン渦モデルにした場合で、何がどう防護措置上変わっているんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（七種課長） すみません、原子力機構、七種でございましてけれども、防護措置上というのは、具体的にはどういう意図なのか……。

○大向チーム員 結局、フジタモデルにすることによって、当たるものが少なくなるわけですね、飛距離が短くなるから。

○日本原子力研究開発機構（沢部長） 原子力機構の沢です。

議論は大体わかりましたので、整理し直します。ここだけ確認したいのが、まず、そもそも、多分、恐らくフジタモデルがちゃんと保守性を全体として持っているかという話だと思いますので。

我々の主張は、フジタモデルだけでは、いろいろ議論させていただいて、必ずしも保守性がとれないケースがあると。その場合でも、そのほかのパラメータを全部組み合わせることで保守性は担保していますということを説明しようとしております、まずは。そのこのところの切り分けて、どこにフジタモデルを使っている、それが例えばランキン渦モデルの場合だったら、どのぐらい違っていて、それがどのぐらい現実のものと比較したときにカバーし切れているかと、その辺、もう一回整理させていただきたいと思います。そういう趣旨でよろしいでしょうか。

○大向チーム員 それで結構です。

○田中（知）委員 あと、ありますか。よろしいですか。

それでは、次に、資料3-2に行きます。JAEAのほうから説明をお願いします。

○日本原子力研究開発機構（沢部長） こちら資料3-2は、前回も御議論いただきましたBDBAに関する話でございます。そのときにいろいろ御指摘等いただきましたので、一番大きかったのは大規模損壊の考え方だと思っているんですけども、それを含めて何点かまとめて修正してまいりましたので、御説明させていただきます。

○日本原子力研究開発機構（飯垣課長代理） 原子力機構の飯垣です。

資料3-2に基づきまして御説明させていただきたいと思います。

前回、8月22日に審査会合が行われまして、そのときに幾つかコメントをいただいております。基本的にはこのコメント回答するという形で説明させていただこうと考えてございます。

この資料なんですけれども、構成としましては、まず、8ページまでなんですけれども、こちらがBDBAの適用の考え方みたいなものを書いてございます。それから、9ページから以降は、添付資料としまして、8ページまでの記載の補足説明資料というのと、あと、添付資料1に、審査会合におけるコメントに対する回答ということでつけてございます。

それでは、コメント回答のほうをしていきたいと思っております。

11ページでございますけれども、中ほどでございます。8月22日の審査会合におけるコメントということで、論点No.114でございます。中身としましては、現状列挙しているBDBA事象が最も厳しい事象を選定していることについて説明することというものでございます。

こちらにつきましては、3ページ目でございますけれども、多量の放射性物質を放出するおそれのある事故の想定ということで、HTTRでは設計基準事故を超える事象ということを高炉の特徴を考慮して検討してございます。これが安全機能、原子炉の停止機能、炉心冷却機能、閉じ込め機能を設計基準に重畳させてBDBAを考えると。ガスの特徴としましては、真ん中ほどの①、②、③の放射性物質の放出と、あと黒鉛酸化による可燃性ガスの爆発の影響を考慮します。

この中で一番厳しいものというものでございます。原子力圧力バウンダリが破損しない限りは、大量の放射性物質は放出しないということと、また、空気侵入による黒鉛酸化、可燃性ガスは爆発しないということで、1から3の影響はないと考えてございます。

そこで原子力冷却材圧力バウンダリの破断口が一番大きくなると考えられる二重管破断事故を選定して、それを安全機能の喪失の重畳を考慮するというので、これが一番厳しいというものでございます。

まず、これが一つ目の回答でございます。

戻っていただきまして、11ページでございますけれども、その下の格納容器への放水に要する時間について説明することということでございます。こちらは添付資料8でございます、30ページになります。

30ページは、こちらは格納容器に放水をした場合の原子炉の挙動を示した例でございます、これに関連しまして、放水時間を記載してございます。一番最後の下から3行目の行でございます。

なお書きですけれども、放水に要する時間は、放水の必要性を判断してから、消防隊への連絡が5分と、あと、消防車の配置に15分、放水用ホースの設置に15分を考えてございまして、それに余裕を見込んで約1時間で放水可能であるというふうに考えてございます。

これが二つ目の回答でございます。

もとに戻っていただきまして、次、12ページでございます。こちら論点ナンバーが116でございます。

コメントとしましては、BDBA発生時における、サポートポスト、原子炉格納容器、炉容

器冷却設備、使用済燃料貯蔵プールの純水供給系配管並びに使用済燃料貯蔵建家の建家及び貯蔵ラックの考え方について説明することというものでございます。

まず、一つ目、(1)でございますけれども、サポートポストの考え方でございます。

こちらはBDBAが発生した場合ですけれども、最適条件では数日後に炉内の自然循環が発生いたしますが、その時点ではサポートポストの温度は、酸化が問題とならない温度域に低下しているということで、サポートポストはほとんど酸化されることはございません。

また、サポートポストにつきましては、強度上、十分な裕度を持って設計されてございますので、基準地震動を大幅に超える大規模な地震が発生しない限り折損することはないと考えてございます。また、大規模な地震が発生した場合、「地震加速度大」の信号によりまして原子炉は直ちに自動停止しますと。

なお書きですけれども、最悪の想定といたしまして、サポートポストが折損した場合について仮想的に考慮いたしますと、炉心が降下しまして制御棒が最大400mm程度引き抜かれます。この場合でも停止余裕は最大16% $\Delta k/k$ の減少にとどまるため、未臨界維持は達成されるということと、あと、冷却につきましては、熱伝導、熱ふく射によって自然に冷却できるということで、大規模な炉心損壊及び燃料の損傷は起こらないと考えてございます。

次に、その下のVCS、CV、炉容器冷却設備と原子炉格納容器の考え方でございます。

こちらBDBA事象が発生の場合ですけれども、こちらのBクラスの機器である格納容器については評価上、閉じ込め機能を期待しないと。また、VCSですけれども、こちらBクラス機器であり、評価上、炉心の冷却機能は期待せずに評価しているというものでございます。

続いて、13ページに移りまして、使用済燃料プールの純水供給系配管の考え方でございますけれども、こちらの配管につきましては、BDBA発生時に使用済燃料プールへと注水する系統ではございますけれども、純水供給系配管が損傷した場合も想定しまして、複数の対策を挙げるということを考えてございます。

その対策につきましては、8ページ目に戻っていただきまして、4.2、こちらが使用済燃料貯蔵設備に係る多量の放射性物質等を放出するおそれのある事故の拡大防止策ということで、この下に対策を記載してございます。

これまでも説明してきてございますが、対策を追加してございます。それが二つ目でございます。②番でございますけれども、プール水冷却設備が簡易な補修等により復旧が可

能な場合は復旧しまして、使用済燃料をできるだけ早く冷却すると。③としまして、プール水冷却設備が復旧できない場合については、純水供給設備が簡易な補修等により復旧可能な場合は復旧し、使用済燃料をできるだけ早く冷却すると。最後、④でございますけども、純水供給設備が復旧できない場合は、消防車から純水供給配管の接続口に仮設ホース等を接続し、使用済燃料プールに注水するというように、複数の対策を考えるということにしております。

また、もとに戻っていただきまして、13ページでございます。続いて(4)SF建家等の考え方でございます。

まず、こちらの考え方としましては、許可基準規則の第53条におきましては、SF建家の使用済燃料冷却の喪失による燃料の損傷が例示されてございますので、使用済燃料貯蔵建家（SF建家）等でBクラスでございますけれども、bdbaの検討をしていたということでございます。ということで、設計基準とbdbaにおけるSF建家等の考え方について整理をして、下に記載してございます。

まず、①でございますけれども、設計基準事象におけるSF建家の使用済燃料貯蔵設備の考え方で、これまでも何度か説明してきてございますけれども、まず、基準地震動が発生した場合、SF建家が損壊することはないということの評価してございます。

また、地震によって使用済燃料貯蔵ラックの全てが閉じ込め機能を喪失し、ラック内雰囲気に含まれる放射能の全量が瞬時に地上放出されたとしても、公衆被ばくとしては 10^{-6} mSv以下ということも評価してございます。

さらに、地震によって冷却機能が喪失した場合、次の添付図1に示してございますけれども、断熱という保守的な条件で評価したとしまして、ラックが損傷するに至るまでには28日間、時間的余裕があるということございまして、これらのことから、設計基準事象が発生したとしても、直ちに放射性物質の放出に至るような事象は起こらずということで、それぞれ耐震Bクラスとしてございます。

②でございますけれども、bdbaにおけるSF建家の使用済燃料貯蔵設備の考え方についてでございます。

これは何らかの原因によりましてSF建家の使用済燃料の冷却機能が喪失したとしても、28日間の時間的余裕があるということで、多量の放射性物質の放出のおそれはないと考えて、bdbaから除外できると考えてございますけれども、53条の3項のハにおきまして、事象が具体的な事故として例示されていることから、その措置を講ずるということとしてご

ざいます。

6ページのほう、これが使用済燃料貯蔵設備に係る多量の放射性物質等を放出するおそれのある事故の想定ということで、二つ目、三つ目のパラグラフ、「また」以降がSF建家の考え方を示してございます。先ほどと記載内容は一緒なんですけども、53条のハで具体的に事故として例示されていることから、4ポツに示す措置を講ずることとするということで、4ポツに措置を記載してございまして、そちらが8ページのほうの4.2(2)使用済貯蔵セルの冷却機能が喪失する事故というところで、措置内容を記載してございます。

こちらは今までの記載した内容から対策を一つ追加してございます。それが②でございまして、SF建家の換気空調装置が簡易な補修等により復旧可能な場合は復旧し、使用済燃料をできるだけ早く冷却する、と。③がSF建家の換気空調が復旧できない場合、代替排風機の設置により貯蔵ラックを冷却するというような対策をとるといふふうに考えてございます。

それから、また戻っていただきまして、今度は15ページでございます。

15ページの論点管理票117番でございまして、次のコメントでございすけれども、可燃性ガスの評価について、参考文献等を引用するとともに、設計基準事故の評価との違いについて説明することということでございます。

こちらについては添付資料1、前回コメント回答したものにさらにプラスして回答してございます。あと、添付資料5のほうにも回答してございます。

10ページ目でございすけども、こちらが添付資料1のコメント回答にさらにプラスしてございます。

こちらのコメントとしては、CV内で水蒸気が発生した場合の原子炉への影響を定量的に説明するというので、水蒸気と、あと空気の酸化速度の割合について、1桁違いますというところを説明してございすますが、その根拠というところを追記してございす。下の図がそれらの図でございまして、温度と酸化速度の関係を示したものでございす。これを下の参考文献から拾ってきているというものでございす。

これがまず一つ目でございまして、次が添付資料5のほうの22ページになります。こちらは二重管破断事故にCVの閉じ込め機能が喪失したときの重畳した場合の可燃性ガスの挙動例を示してございまして、酸化するときに、前の説明ですと、設計基準ではCOのみが出る想定で評価してございすますが、BDBAについてはCOとCO₂両方出るといふことで現実的な評価をしてございす。

それで設計基準事故の設定としましては、真ん中ほどに書いてございますけれども、52回の審査会合資料2でございますけれども、添付としては9のほうの31ページからになりますけれども、こちらが設定の条件でございます。それから、第122回の審査会合資料、これも添付10に示してございますが、こちらが評価の条件になってございます。

それで、COとCO₂の生成割合につきましては、添付図8、23ページでございますけれども、こちらのCOとCO₂の割合を現実的に評価しますと、次のページの添付図9に濃度の評価例として記載してございますが、時系列的には①、②、③、④を推移するというところで、最大1%未満ということでございます。

その次のページに、25ページですけれども、添付図10として、そのときの時間変化を書いてございます。①、②、③、④につきましては、添付図の①から④に対応したものでございまして、①がまず事故時、格納容器の中の空気等の割合が書いてございまして、二つ目が空気が一番少なくなった状態、3番目がCOが一番高くなった状態、4番目が最終的にもう温度が低くなって酸化しない状態で、一番高い③のところは1%未満というところがございます。

また、戻っていただきまして、15ページ、最後のコメントでございますけれども、大規模損壊について考察を行い、説明することということでございます。

こちらにつきましては、8ページ目でございますけれども、8ページ目の4.3、大規模損壊についてというところで追記してございます。

読ませていただきます。

上記の想定を超える事象として、残余のリスクの範疇である設計基準事故、設計基準を大幅に超える大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる原子炉施設の大規模な損壊の発生を仮想的に想定する、ということにしております。その場合、原子炉の自然停止、自然冷却可能である高温ガス炉の固有の安全特性、高温での放射性物質の閉じ込め能力に優れた被覆燃料粒子の特徴を踏まえて、事業者がとり得る対策は4.1のとおり、ということで、これまで御説明させていただきました4.1の対策をそのまま実施するというふうな記載にしております。

それから、その他の添付資料2、3、7とございますけれども、こちらは今までの資料、前回の8月22日の資料をまとめた、わかりやすくしたというところがございます。

説明は以上です。

○田中（知）委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして規制庁のほうから質問、確認等ありましたら、お願いいたします。

○梶見チーム員 規制庁、梶見です。

12ページのサポートポストが、万が一ということで、折損した場合の反応度への影響のところ、中ほどにHTTRの炉停止余裕が46% $\Delta k/k$ 以上、実測の結果だということなんですけども、ちょっとにわかには信じがたい大きさなんですけど、これは定義として炉停止余裕とおっしゃっているのは、全制御棒が挿入されたときの実効増倍率と臨界点の1.0なら1.0との差分という理解でよろしいですか。

○日本原子力研究開発機構（飯垣課長代理） そうだと思うんですけど、確認させて、また回答させていただきたいと思います。

○梶見チーム員 規制庁、梶見です。

その際に、全制御棒が入ったときの大きさが仮にこういうことだとして、ワンロッドスタックを仮定した場合に、これがどうなるかというのを、要するに、1本が固着して入らないというときの炉停止余裕と、サポートポストが折損して炉心がガタンと下に落ちたときに入る反応、これも実際、ワンロッドスタックを仮定すれば、16% $\Delta k/k$ より小さくはなると思うんですけど、差し引きでちゃんと未臨界が確保できますよというところを御説明いただきたいと思います。

○日本原子力研究開発機構（飯垣課長代理） 確認なんですけども、今の全制御棒が入った場合と、あと、全制御棒が入った時点からワンロッドスタックになった場合の炉停止余裕を御説明するというところでよろしいですか。

○梶見チーム員 はい、停止余裕として全制御棒が入ったときと、1本、全引き抜きというか、固着して入らないという、そういう状態がまずあって、そこから炉心がガタンと落ちて、全制御棒とあと1本以外の全制御棒が少し、40cmですか、引き抜けたときの実効増倍率が1よりちゃんと小さいというところ、その2点です。

○日本原子力研究開発機構（関田技術副主幹） わかりました。後日、再度確認して御説明させていただきたいと思います。

○田中（知）委員 あと、あれば。

○黒村チーム長補佐 今の点なんですけど、地震加速度大で、多分原子炉は直ちに自動停止、規制庁の黒村です。停止するというところからスタートしていると思うんですけども、そもそも地震加速度大により原子炉は直ちに自動停止するというのは、期待できるん

でしょうか。P波、S波で初期微動で原子炉停止できるような状態になっているのかどうかというところはいかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（飯垣課長代理） 原子力機構の飯垣です。

そのように考えてございまして、S波、P波両方来ても、まず、壊れる前に制御棒が入るといふふうに考えてございます。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

そのときに、今、加速度大のスクラム設定値は幾つになっているんですか。

○日本原子力研究開発機構（飯垣課長代理） 水平が70Galで、垂直が35Galです。

○黒村チーム長補佐 研究炉ですので、もっと早いスクラムというのもあり得るかなと思うんですが、その70Galとかで本当に大丈夫なんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（沢部長） 原子力機構の沢です。

大丈夫かというのは、何か心配な点をむしろ逆に言っていただければ、そこで確認できると思うんですけども。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。設計基準地震動を大幅に超える大規模な……、すみません、だから、結局、設計基準地震動の地震動が発生した場合というのは、そもそもサポートポストは折損しないという理解に立っているということによろしいんですか。

○日本原子力研究開発機構（飯垣課長代理） はい、そのような理解でよろしいかと思えます。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

それでは、引き続き、別の点で、質問の中でこれが一番厳しいのかというような質問があったかと思うんですけども、具体的に申し上げますと、11ページの論点管理票No. 114、現状列挙しているBDBA事象が最も厳しい事象を選定していることについて説明すること、ということなんですが、具体的に5ページの閉じ込め機能の喪失という、この事象に、原子炉停止の失敗、あるいは炉容器冷却設備の冷却の失敗というのを重ね合わせるということをする、という状況になるんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（飯垣課長代理） 炉容器冷却設備については、機能喪失はもう仮定してございまして、それから、制御棒が入らないというふうな仮定をすとしても、温度的には多少ありますけども、基本的にはこの事象等は変わらないと考えてございます。

○黒村チーム長補佐 その辺も含め、この中に記載されたほうが良いと思っているんですが、いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（沢部長） 了解いたしました。原子力機構の沢です。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

あと、これも考え方の整理なんですけど、具体的には、使用済燃料貯蔵設備の事故想定のところ、今回、回答の中に、13ページです、失礼しました。(4)の①の一番最初の行なんですけれども、設計基準地震動が発生した場合、SF建家は損壊することはないと評価しているという、ここは結構重要なところだと思っていまして、そうすると、設計基準ではそこまで考えないだけけれども、設計基準を超えるところで考えるということであれば、基準の中でこれを書いてあるからという整理ではなくて、BDBAのところ、設計基準地震動が発生した場合も、こういうものになっているというのを書かれるというほうが整理としてはいいんじゃないでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（沢部長） 原子力機構の沢です。

すみません、確認ですけれども、BDBAの中でいわゆる設計基準、 S_s が発生すると、そういう理解でよろしいですか。

○黒村チーム長補佐 いや、 S_s が発生するというよりは、 S_s を超えるような地震があるんだけれども、 S_s に耐えられるような設備にはしてあるので、こういう対策をとりますという形にしたほうが整理としてはいいんじゃないでしょうかということなんです。

○日本原子力研究開発機構（飯垣課長代理） 原子力機構の飯垣ですけれども、BDBAの考え方としましては、設計基準を超えたところで何かできることというものだと思うので、そこはもちますというような話にすると、そこからまたBDBAをどこまで大きくするみたいな話になるので、そこはちょっと違うのかなと思っております。

○黒村チーム長補佐 ちょっと言葉が足りなかったと思います。私が申し上げているのは、ここでは多分設計基準を超えるようなところまで考えますということだと思うんですけれども、その際、多分、28日の時間的余裕とかというところが結構重要なんだと思うんです。設計基準にもてるぐらいの設備にしてあるんだから、28日ぐらいの余裕があれば、28日ぐらいの余裕は期待できるんだという前提での S_s に耐えられるということで申し上げているんですが。私の趣旨は理解していただけますか。

規制庁、黒村です。そうしないと、何となく設計基準のところ、もう、これはこういう評価をしているというよりは、Sクラスにしますという整理にしたほうが、ずっといいと思っているんですが。

○日本原子力研究開発機構（沢部長） 原子力機構の沢です。

SクラスかどうかというのはBDBAの範疇で我々は判断していて、いわゆるガイドというか、ルールにのっとって、被ばく線量がいけないのでBクラスですと。もともと。ここは少し議論させていただいたんですけども、BクラスなのにBDBAが出てくるとというのは、何か実はしっくりしないところがあります。そこで二つに分かれると思うんですけども、一つは、おっしゃったように、本来、Sクラスにしちゃえば話はここは通りがいいというのが1点と、もう一つは、BDBAにそもそも本来ないんじゃないかという整理もできるのかなと、実はちょっと思ったんですけども、ただ、それが53条に、今回説明のように、例示されていますので、そこは我々としては、正直言って困ることもないので、ここはちゃんとそれなりの対策をとれるようにしておきましょうと、そういう考え方でまず整理はさせていただきます。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

私が申し上げているのは、設計基準のところ、28日というものをもってBクラスにしますという整理になっているんだと思うんです。そういうことでよろしいですか。

○日本原子力研究開発機構（沢部長） 原子力機構の沢です。

趣旨はわかりました。ちょっと整理させていただいてよろしいでしょうか。逆に言うと、28日間放っておくと、確かに温度が上がりますと、それは事実です。ただ、だからBクラスですと言っているかどうかというのは、もうちょっと整理させていただきたいと思いません。

○田中（知）委員 よろしいですか。

あと、何かありますか。よろしいですか。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

多分、このBDBAについては、記載の整理のところだけなのかなというふうに思っています。そういう意味では、大体概ね審査は終わってきているのかなというふうに感じております。

○日本原子力研究開発機構（沢部長） 原子力機構の沢です。

どうもありがとうございました。

○田中（知）委員 よろしいでしょうか、この議題について。よろしければ、議題の(3)を終了し、本日の審査会合を終了したいと思いますけれども、よろしいでしょうか。

（はい）

○田中（知）委員 では、これをもちまして、本日の審査会合は終了いたします。どうも

ありがとうございました。

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第149回

平成28年9月28日（水）

原子力規制委員会

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

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第149回 議事録

1. 日時

平成28年9月28日（水） 14:00～17:06

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室B、C

3. 出席者

担当委員

田中 知 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

青木 昌浩 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長代理

片岡 洋 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

長谷川 清光 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

伊藤 博邦 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

本多 孝至 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

竹谷 公貴 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

田野 俊樹 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

福島 操 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

山村 修 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

久保田 和雄 技術基盤グループ 安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付
上席技術研究調査官

高梨 光博 技術基盤グループ 安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付
主任技術研究調査官

日本原燃株式会社

越智 英治 執行役員 再処理事業部副事業部長（新規制基準）

石原 紀之 東京支社 技術部 副部長

吉澤 徹哉 理事 再処理事業部 再処理工場 副工場長（運転）

有澤 潤	再処理事業部	エンジニアリングセンター	プロジェクト部長
今 紀彦	再処理事業部	再処理工場 運転部	統括当直長
大山 一寿	再処理事業部	放射線管理部	放射線管理課長
鳥原 秀明	再処理事業部	再処理工場 化学処理施設部	精製課長
早海 賢	再処理事業部	再処理工場 運営管理部	保安管理課長
瀬川 智史	再処理事業部	エンジニアリングセンター	プロジェクト部 安全グループ 副長
堀口 亮	再処理事業部	再処理工場 化学処理施設部	分離課 副長
吉田 和也	再処理事業部	再処理工場 前処理施設部	燃料管理課 副長
津嶋 浩輝	再処理事業部	防災管理部	防災管理課 副長
玉内 義一	再処理事業部	エンジニアリングセンター	プロジェクト部 安全グループ 副長
佐藤 友樹	再処理事業部	エンジニアリングセンター	プロジェクト部 安全グループ 主任
目時 匡幸	再処理事業部	再処理工場 共用施設部	ユーティリティ課 主任
中村 亘	再処理事業部	再処理工場 設備保全部	計装技術課 主任
藤山 佳史	安全・品質本部	安全・品質管理部	品質・保安管理グループ 担当
山地 克和	燃料製造事業部	燃料製造計画部	安全技術グループリーダー（課長）

4. 議題

- (1) 日本原燃(株) 再処理施設の新規制基準に対する適合性について
- (2) その他

5. 配付資料

- 資料 1 重大事故等への対処に関する全体マップ
- 資料 2 【重大事故等対処施設】 臨界事故の拡大を防止するための設備
- 資料 3 (1) 【重大事故等対処施設】 セル内有機溶媒火災
- 資料 3 (2) 【重大事故等対処施設】 TBP等の錯体の急激な分解反応
- 資料 4 【重大事故等対処施設】 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
- 資料 5 【重大事故等対処施設】 「設計上定める条件より厳しい条件において発生

する事故（B-DBA）」の放出量

- 資料 6 (1) 【重大事故等対処施設】 重大事故等の発生及び拡大の防止等に係る体制の整備について
- 資料 6 (2) 【重大事故等対処施設】 制御室の適合性
- 資料 6 (3) 【重大事故等対処施設】 緊急時対策所の適合性
- 資料 7 (1) 【重大事故等対処施設】 資源（圧縮空気供給、水供給、燃料、可搬型発電機からの電力供給及び制御建屋の電源車からの電力供給）
- 資料 7 (2) 【重大事故等対処施設】 計装設備の適合性
- 資料 7 (3) 【重大事故等対処施設】 監視測定設備の適合性
- 資料 8 (1) 【重大事故等対処施設】 初動対応
- 資料 8 (2) 【重大事故等対処施設】 重大事故等の対策に係る要員配置
- 資料 9 指導事項に対する回答
- 参考 再処理施設 前回までの審査会合における主な論点と対応について

6. 議事録

○田中知委員 それでは、定刻になりましたので、第149回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を開催いたします。

本日の議題は、日本原燃株式会社、再処理施設の新規制基準に対する適合性についてであります。

前回8月29日の審査会合から約1カ月ぶりの開催となります。日本原燃から今後のスケジュール及び重大事故等の全体マップについて、まず説明をお願いいたします。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

前々回ほどになりますか、今後の説明をさせていただく項目について整理をさせていただいたものをお出ししてございます。

今回、本日につきましては、資料1になりますけれども、青で塗ってございます部分、こちらに対して本日説明をさせていただきたいと思っております。これまでの指摘に対する回答も含めまして、初動対応の部分、後は、事故の概要といっています主な確認項目の2段目のところになります、横に色を塗っている部分でございます。あと対策ですとか、共通事項につきましても、これまでのコメントを踏まえた上で、また、今回新たに出てきますのが、制御室緊急時対策所共通事項と書いているところでございます。こちらの居住

性についても、本日資料の中で御説明をさせていただきたいというふうに思っております。

特に、本日御説明します臨界、後は、有機溶媒火災、37条の有機溶媒火災、TBP、プールにつきましては、これまで御説明した内容も含めまして指摘事項について回答をさせていただくという形で我々としては説明する内容としては、終わる方向で一応今回一通りの資料としてセットさせていただいたつもりでございます。

というのが、本日の説明でして、今後の説明につきましては、これの右の上のほうにございます建屋及びセルと同等以上の耐震性を有する機器又はセルの損傷を想定するケース、これにつきまして次回の審査会合で、外的事象に対しての、いわゆるこれまで損傷しないとしていた機器が万が一損傷した場合に必要な対処ができるかどうかということについて整理をさせていただいた上で説明をさせていただきたいというふうに考えてございます。

また、残っている項目としましては、一番最後のほうですね、工場外への放出抑制、これのいわゆる第40条の部分、こちらの説明というのも次回の審査会合でさせていただきたいというふうに考えてございます。

また、残っている項目として前回お出ししたので、次々回と項目としましては、手順書と体制、あと教育訓練、これにつきまして、次々回の審査会合で説明させていただくことで、我々としては、一通り残っている宿題も含めて説明を終えたいというふうに考えてございます。これを前々から申し上げているとおり、10月中には、この次々回まで含めて何とか説明をし切りたいというふうに考えておるということでございます。

以上になります。

○田中知委員 はい、ありがとうございました。

それでは、日本原燃からの説明に対しまして規制庁のほうから何かありますか。

○伊藤チーム員 規制庁の伊藤です。

今後、進める内容については、きちっと事前にヒアリング等で説明していただいた上で、ここに上げるということで、ちゃんとしたものをここに上げていただければというふうに思います。

それと、6月29日の審査会合において、こちらからコメントしました詳細工程についてなんですけれども、恐らく、内部ではもう既に検討はされていることとは思いますが、いつこちらに提示していただけるのかということを確認させてください。

○日本原燃（越智再処理事業部副事業部長） 日本原燃、越智でございます。

詳細工程については、前回我々の今思っている工程を示したときに、詳細工程にもというお話がございましたので、それについてできるだけ速やかにこの場で御説明させていただきたいと思っておりますので、よろしく願いいたします。あと2回ですので、次回か次々回のところで御説明ということになろうかと思っております。

○田中知委員 あとよろしいですか。

ほかにないようでしたら、次の議題に移りたいと思っております。

次の議題は、臨界事故の拡大を防止するための設備、セル内有機溶媒火災、TBP等の錯体の急激な分解反応、そして処理燃料貯蔵槽の冷却等のための設備に関してでございます。

日本原燃のほうから資料の2、3、4に基づきまして説明をお願いいたします。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃の石原でございます。

それでは、資料2～4まで続けて説明をさせていただきます。

まず資料2になりますが、表紙にありますとおり、第三十四条：臨界事故の拡大を防止するための設備についてでございます。

今回これまでの指摘事項を踏まえまして、かつこれまで審査会合で御説明した臨界事故の選定の考え方、選定結果など、優先的に説明をさせていただくべく設備に対する有効性評価について、今回この資料としては、一通りセットさせていただいております。

ちょっと多少過去の振り返りも含めてでございますが、臨界事故につきましては、当初2015年1月26日の審査会合におきまして、事故発生の対象機器を4機器と説明をさせていただいたのが最初でございます。

その際、設計基準の条件の限定を解除したときに多重的に起こる多重的な誤操作というものも考えて、網羅的に発生する可能性のある機器が抽出されているのかという指摘を受けたということでございます。

その上で、その指摘を踏まえまして、再度評価を行って、2015年7月6日の審査会合におきまして、外的事象、内的事象の想定を行いまして、臨界事故として想定すべき事象を抽出して、事故の発生の対象機器を23機器とするということと、想定される機器の機能喪失により発生の可能性のある臨界事故に対して、ほかの事故と違いまして重要度等は設けず、事象の対処を行うことというのを説明させていただきました。

本日の資料では、4ページ～24ページにその内容を整理させていただいております。

また、事故発生の対象となります23機器につきましては、10ページ～12ページの表の中で、青字で書いてある部分が、10ページの右上のほうにも凡例が書いてございますが、臨

界事故発生の可能性がある機器ということで、23機器を抽出したということでございます。

また、2015年11月10日の審査会合におきまして、臨界事故は外的事象により発生は想定されないこと、事象ごとに起因事象が独立していることから、同時に複数の臨界事故が発生することは想定せず、それぞれ単独で事故が発生した場合の対処について、その対策を講じるということ。

後は、23機器の中で、臨界事故の特徴、対策の類似性というものを考慮しまして、放射性物質の放出の影響ですとか、防止対策の相違点に着目をして、溶解槽における臨界事故、プルトニウムを含む溶液の誤移送による臨界事故のうち、低レベル無塩廃液受槽を優先的に説明を行う機器として対策の有効性、それから重大事故等対処設備の規則への適合性について御説明をさせていただきました。

本日の資料では、25ページ～424ページにその内容を示してございます。

また、宿題として残ってございますのは、この23機器のうちの今2機器でございます。残りの21機器については、ヒアリングにおいてその対処等について説明することという指摘をいただいておりますので、今後説明をさせていただきたいというふうに考えてございます。

25ページからになります。タイトルにもありますとおり、「溶解槽における臨界事故」への対処の有効性ということを整理してございます。

臨界事故に対する対処として大きな論点となっておりますのは、臨界によって発生した放射性物質を可能な限りセル、または建屋に閉じ込めるということによって、放射性物質を滞留させることによる減衰効果ですとか、建屋外に放射性物質を可能な限り放出させないための方策が図られているかという点であると考えてございます。

そのため、35ページになります。対処の手順のフローを示してございます。この真ん中のラインになりますけども、真ん中のラインの、緑の枠、上から一つ目にまず隔離弁の閉止というのをした上で、その後、可能な限り外への放出を抑制するという観点で、管理区域の換気系の一括停止という操作を入れるということで整理をいたしました。

また、これによってセル等に臨界によって発生した放射性物質を閉じ込めることが可能となります。

その効果を示しましたのが45ページになります。

実際の作業として45ページの青い枠ですね、下のほうに図がございまして。青い斜めのハッチングをしているところ、これがセルの中へ滞留ができるという効果を示したものにな

ります。これがセルの中に滞留することによって、外部へ放出することが抑制されるということになります。

また、放出の量の評価をするためには、一定の保守性をもって評価をする必要がありますので、いわゆる作業員の俯瞰時間というものを設けて評価をしてございますが、実際は臨界を検知したら速やかに換気設備の停止操作を行うこととなりますので、そういうことによる効果というものを訓練実績等により示したものが46ページになります。

こちらでタイムチャート上に示している時間と訓練実績等により実際に作業ができると我々が思っている時間を比較して示させていただいております。こちらの赤枠で示してございます2分、2分と書いてあるところ、これが左と比較して非常に短い時間で実行できるということでございます。

そのまた放出量の低減効果というのを示したのが48ページになります。

48ページのほうで、2と書いてあるところで赤枠が書いてございますが、放出量と滞留量の関係を数字で示してございます。こちらのタイムチャートに示している放出量に対して訓練実績等のほうの放出量が一けた程度オーダーが落ちているということ、こちらが我々が期待している効果ということでございます。

また、66ページ以降に、重大事故対処設備の適合性ということで資料を示してございます。

こちらには、対処に使用する設備の概要ですとか、重大事故等対処設備の個数及び容量、重大事故等対処設備の使用条件と操作、重大事故等の検査及び試験等について示してございます。これは前回も含めて示させていただきました基本方針に従って整理をしたということになります。

また、資料の420ページを御覧ください。

先ほど御説明しました臨界事故で発生した放射性物質を可能な限りセル内等に閉じ込めるという点について、こちらは溶解槽ともう一つのほうになりますけども、低レベル無塩廃液受槽に対する対処として整理したことを示してございます。

臨界事故発生を想定する機器近傍の線量率の上昇を検知した場合には、速やかに機器に接続される排ガス処理設備及びセルの換気設備を停止する操作を行うということ。後は、臨界事故と同時に発せられる直接線等による線量率上昇を信頼性の高い手段により検知することで、迅速かつ確実な放出防止対策をすることとしておりまして、この420ページの下側でございますけども、当初は臨界事故の発生を想定するこれらの線量率の上昇ですと

か、主排気塔モニタにおける放射性希ガス等の濃度の上昇をもって臨界事故の対処を開始することとしておりましたが、直接線等による線量率の上昇を検知後、速やかに対処を始めるといふことに検討して対処の仕方を整理させていただきました。

これによって、可能な限り外部に放出する放射性物質の低減に対する対応をできるというふうにご考えてございます。

そのため、422ページになりますが、臨界事故を想定する機器の周辺に臨界事故による直接線等による線量率の上昇を検知する機器を設けることといたしました。

黄色いものというのが、従来からついているエリアモニタになります。青いもの、これが右下に書いてございますが、臨界検知用の放射線検出器ということで、今回新たに設置することを決めたものになります。

また、ヒアリング等になりますが、こういった換気設備等の一連の停止操作というのを自動化しないのかということの御指摘も受けてございますけども、臨界事故につきましては、新規制基準において臨界事故の重大事故においては、発生防止を求められていないということからも、設計基準に応じて発生を可能な限り排除するための設計を行って、発生の可能性は極めて低いというふうにご考えてございます。

ただ、重大事故としましては、万一の可能性を考えて、それが仮に起こったとしても未臨界などの措置が講じられよう、重大事故対処を配備することが要求であると考えておりました、そういったことから設計基準とは違う視点での事故の発生を想定し、多重な安全機能が働かないような、通常と違う異なる状況下においても確実に対処できるようなことで、換気設備の停止操作のような重要な操作については、手動で実施することで操作の確実性を確保するということといたしました。

こちらが臨界事故の対処に関する説明でございます。

資料3(1)でございます。

セル内有機溶媒火災でございます。

こちら今この臨界事故と同じように、これまで説明をいたしました対象物の選定、対処方法、対象セルの選定、具体的な対策といった一連の流れで資料を整理させていただいております。

再処理施設、この有機溶媒火災につきましては、再処理施設の特徴を考慮しまして、外的、内的の事象で想定される機器の損傷によって発生の可能性のあるセル内の有機溶媒火災に対して重大事故等の対処を講ずるとしまして、全38セルのうち、23セルの事故を対処

するというので、対象を選定してございます。

対象セルにつきましては、14ページにあります表に書いてございます。

また、15ページ、16ページに示したとおり、基本方針に従いまして、事象進展の早さ、環境影響の大きさということで整理した結果、17ページに書いてありますが、重要度中になるものが2セル、それ以外は重要度低の分類になるという整理でございます。

この重要度中となった2セル、この17ページに書いています2セルについて有効性評価を行うこととしまして、その有効性評価については、20ページ～74ページまでに整理をしてございます。

また、75ページ以降になります。先ほど臨界のほうと同じように重大事故対処設備の適合性について、規則要求との照らし合わせをした上で、その要求事項に対する整理をしたということでございます。

こちらは資料3(1)のセル内有機溶媒火災でございます。

続きまして、資料3(2)でございます。

TBP等の錯体による急激な分解反応でございますが、これにつきましては、6ページになります。矢羽根の一番上に書いてございますが、TBP等と硝酸、硝酸ウラニル又は硝酸プルトニウムの錯体の急激な分解反応ということに対して「設計上定める条件より厳しい条件」においてまずは発生しないという評価をした上で、しかしながら、物理的に発生し得ない場合を除き、起因を特定せずに発生を想定し、事故の対処を行うということでございます。を整理させていただいて実際説明をさせていただいております。

また、7ページでございます。

TBP等の錯体の急激な分解反応につきましては、この発生条件①②と書いていますこの二つの条件が同時にそろったときに発生するというふうに考えてございまして、全ての濃縮缶に対してこの真ん中の矢印がありますけれども、溶液温度が135度を超える可能性について評価をして、対象機器を選定するという。その評価の結果、対象としましては、分離施設のウラン濃縮缶、精製施設のウラン濃縮缶、また精製施設のプルトニウム濃縮缶を重大事故の対象として選定をいたしました。

それらの対象設備に対する有効性評価というものを12ページ～61ページまでに同じように整理をさせていただいております。こちらも以前、御説明をさせていただいた内容を整理したということでございます。

また62ページ以降に、重大事故等対処設備に対する適合性ということで、先ほど言いま

した設備の概要ですとか、個数、容量といったものを基本方針に従って規則への適合として整理をさせていただいてございます。

こちらは資料3(2)のTBP等の急激な分解反応でございます。

また、この資料3(1)と3(2)に示しました事項につきましては、これまで審査会合で御説明をさせていただいてきましたけども、評価条件等に係る確認事項は幾つかまだ残っております、我々のほうで説明をしなきゃいけないという認識でございます。これはヒアリングの中で御説明をさせていただきたいと思っておりますが、審査会合の中でいただいたコメントに対する大きな論点というのは、当方としては、説明をさせていただいたというふうに考えてございます。

次に、資料4の使用済燃料貯蔵槽に貯蔵されている燃料の損傷のおそれがある事故でございます。

8ページを御覧ください。

8ページにありますとおり、イというところに書いてあるのと、ロというのをやりますけども、事故としては、想定事故1、あと想定事故2、あとまた書きのところにございますが、想定事故2を超える事故、この三つを対象として事象の想定日、それに対する対処について、これもこれまで説明をさせていただきました。

10ページにありますように、想定事故1及び2に対しましては、可搬型代替注水設備による注水手段を整備するというのと、想定事故2を超える事故につきましては、燃料損傷を緩和できるスプレー設備ですとか、可搬型建屋内注水設備を整備することとしております。

この事故に対する有効性評価については、26ページ以降に、35ページ以降には、重大事故等対処設備の適合性を示しております。

また、この事故につきましては、審査会合におきまして幾つか指摘をいただいております、その回答を176ページ以降に示してございますが、残っている大きな指摘としましては、203ページになりますが、一番最後の項目でございます。使用済燃料プールにおいて燃料の露出を想定した場合の線量について、作業の実効性を説明することということでございました。

それにつきましては、15年とした冷却期間の条件も踏まえまして、評価をした結果として208ページでございますが、作業場所建屋周辺、主要アクセスルートの部分、あと外部の保管エリアというところについて、どういった線量になるかを評価をし、結果として、

作業に対して大きな影響を与えるものではないという確認をしたというところでございます。

説明は以上になります。

○田中知委員 はい、ありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に対しまして規制庁のほうから質問、確認等ありましたらお願いします。

○竹谷チーム員 規制庁の竹谷です。

臨界に関してなんですけども、先ほど臨界については、ヒアリングでも自動化の話はさせていただいたんですが、まず規則の全体のコンセプトとして可能な限り放出量を抑えるというコンセプトが全体的にあって、臨界に関して言えば、臨界が発生してから主排気塔に放出されるまでにある程度の時間はあると思うんですけども、そこで、いかに放出量を抑えるかということが臨界対策では重要になってくると思います。

そこで、我々も自動化、自動に排風機を止めるようなシステムをつくれば、かなりの放出量の低減効果が見込めるのではないかというふうに、こちらから指摘したところですが、それについてどのような検討をされたのか説明してください。

○日本原燃（佐藤主任） 日本原燃の佐藤でございます。

今の御指摘の件、ヒアリングを踏まえまして、我々のほうも検討しました。その結果、424ページを御覧ください。

424ページは、低レベル無塩廃液受槽におきまして、実際の現実的な条件におきまして放出量を計算した例でございます。こちらの訓練実績等のところを御確認いただきますと放出量のところが倍になってございます。これは先ほど御指摘があったとおり、外に放出が開始されるまでに時間余裕があって、それまでに排風機等を停止することができますので、放出量がゼロという結果になってございます。

一方、溶解槽につきましては、この時間余裕が比較的短いという特徴がございます。したがって、速やかに換気を停止ということがまず第一になりますが、臨界事故というのは、種々の臨界防止機能が全て機能しないという条件、また溶解槽であります可溶性中性子吸収材の緊急供給系が動作しないという状況を発生というふうに考えてございます。

そのような状況下におきましては、自動的な保護機能が期待できない可能性があるという特徴を踏まえまして、より確実に手動で停止することが確実な操作であるという

ことを判断いたしまして、今回手動操作ということで御説明申し上げます。

以上でございます。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今のおっしゃった説明は、多分あんまり最後のほう、説明にはなっていないような気がするんですけど、いずれにしろ、ほかのところはほぼ多分、要するに、臨界が起こったときの、要はFPができました。それが大気放出されるまでに配管のルートだとか、そういうところや長いところについては、多分今の訓練とかで言うと、多分2分ぐらいの程度で操作できれば十分抑えられますという、その説明は理解はしていると。一方で、ちょっとその時間が十分というか、その距離がといったほうがいいのか、全体のそういう体系の中では、そうなっちゃっているのが、多分ここだと思うんですよ。

ただし、ここもやっぱり可能な限り、ここは割と大きいもので、当初設計のときからここだけは臨界を防止するシステムまでついているところなので、やっぱりある程度昔というか、当初設計から手厚くやっているところであって、大体今のだと半分ぐらいですよ。放出が頑張っても半分ぐらい出ちゃう可能性がありますということでは、もう少しここは頑張れるんじゃないのというところをやるべきではないかという、それが臨界に対してはかなり手厚くやっているのは、我々も理解している。その点において重大事故が防止までは、もうこれ以上の防止を求めるといことはしないんだけど、発生した場合にいかにかに抑え込めるかということに重点を置きましょうというのが、この部分なので、例えば自動化云々というよりも、この2分という時間がどういう時間なのかということだと思うんですよ。これは訓練上2分といっても、多分目の前のボタンを操作するだけの話で、判断の時間が入っているんじゃないかと思うんですけど、この辺をもっと実際には縮められるんじゃないかということも考えられるんですけど、ここら辺りは、実際の操作も含めて運転的にはどういう考えになっているんでしょうか。

○日本原燃（佐藤主任） 日本原燃の佐藤でございます。

今の御指摘の件でございますけども、まず臨界事故の発生を検知した以降に、まず従事者の退避のための放送等を行います。また、その後、速やかに実際の操作員に対して換気の停止ボタンを押すという指示を行うわけですけども、その情報の伝達に必要な時間や換気設備のボタンを押した後にも、ほかのバルブ隔離弁等を閉める時間を考慮しまして、今2分という時間を想定してございます。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川ですけど、今の時間は、まず放送と操作はばらでやれ

ば、その時間の説明は関係なくなってしまうと。

要するに、ここはもうエリアモニタとか、いろんなものが警報が一斉にバツと鳴ったときにいかに早く操作できるかという意味では、もっと早くできるんじゃない、いや訓練的にこういうふうな2分でもいいんだけど、実際にはもっと早く可能なんじゃないんですかという、そういう質問。だから、そこを訓練なり、いかに縮めることが可能なのか、もうこれは物理的に無理なのかという、そういう観点で少し説明をしていただけるといいんですけども。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃の石原でございます。

ちょっと今の時点で我々もなかなか具体的にそのアクションがどのぐらい縮められるかというのは、縮めることはできるとは思います。そこを逆に言ったら、ある程度目標を持って短くするというのを考えた上で、訓練をもうちょっと多少なりともやらせていただいた上で、これがさらに短くなるという実績を御説明させていただきたいと思います。

可能な限り短くしたいという思いは、我々も十分持った上で考えておりますので、そこは作業時間としては、まだ短くなる余裕、裕度はあるというふうに考えてございます。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

その対応時間と、後は、一部を自動化するとか、もう少しここは検討の余地というか、ほかもそうなんですけど、操作は早いほうが。もう臨界の場合は、何しろ操作が一番早ければ早いほどいいのはもうわかっているわけで、いかにそれを早く、人間が早くできるのか、もしくは機械でやってもらうのかということについては、もう少し検討の余地はあると思いますので、引き続きちょっと、ほかのところはある程度もう理解はできているんだけど、そうでないところについては、もう少し今日の説明では十分それを納得感がある説明にはなっていないと思いますので、もう少し検討を引き続きやっていただくのがいいんじゃないかなと思います。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原です。

御指摘の点を踏まえて、検討させていただきます。

○田中知委員 それ以外の点、あるいは今の点。どうぞ。

○伊藤チーム員 臨界の資料なんですけれども、59ページに臨界事故の規模に応じた作業内容の判断というところで、対処フローが示されているんですけれども、ここで左側の一番上で、臨界規模の判断というところの記載があるんですけれども、これは何に基づいて、何のための判断をするものなのでしょうか。

○日本原燃（佐藤主任） 日本原燃の佐藤でございます。

58ページを御確認ください。臨界事故の対処の中では、対処作業によって得られる効果が小さくて、かつ対処する作業員の被ばくが比較的大きいような作業もございます。そのような作業については、効果の大小を見きわめまして、影響が小さい、効果が小さいという作業については、核分裂率の大きな場合、つまり線量が大きいような場合については、作業が行える条件が確保されるまで実施を保留するというようにしてございます。今のような考え方でこの臨界の事故の規模を判断するというようにしてございます。

この事故の規模の判断には、建屋内に設置してあります放射線検出器を使用します。溶解槽ですと、60ページにございます。溶解槽の近傍にございますエリアモニタ、こちらの指示値を読み取りまして、あらかじめ想定している線量率と比較をいたします。そこで、基準とする臨界規模を超えているのかどうかという判断を行いまして、その後、必要な作業を決めていくということでございます。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

もうそうすると、どこのエリアモニタで幾つの線量になったら作業ができるかどうかという判断は、もう判断の基準値というのは、もう決まっているということによろしいですか。

○日本原燃（佐藤主任） 日本原燃の佐藤でございます。

はい、決まっております。また、この対処作業をどの対処作業を延期するのかということについては、重要な判断になりますので、エリアモニタだけの判断ではなくて、実際に現場にサーベイメータを持参しまして、作業員における確認、59ページにございますとおり、臨界規模の判断（現場）とございますが、この現場での線量率の測定をもちまして最終的に決めていくということになります。

以上です。

○伊藤チーム員 作業を開始するに当たっては、アクセスルートがどうかというところを見なくちゃならないと思うんですけども、作業を開始するところのアクセスルートがちゃんと作業で使えるかどうかという、そういうところの判断という意味でのこの規模の判断ということになるんじゃないですかね、ここの表記というのは。最初からその規模というところのこのフロー自身の最初の考えが、目的がちょっと何か違っているんじゃないかという気はするんですけども、そここのところはいかがでしょうか。

○日本原燃（石原副部長） 先ほどの話、御指摘の点、ちょっともともとこの経緯からい

きますと、前の審査会合のときに御指摘があって、44ページにある臨界規模をまず決める
ときにどうするかということで、ある程度振れ幅があるんじゃないかということで、基準
規模を決めた上で、ある程度の振れ幅があることも考慮しながら作業は決めなきゃいけな
いですねという話がありました。

その上で、整理をさせていただいたのが、56ページにあります放射性物質の低減効果と
そのときの作業の線量、この56ページにも書いていますが、 10^{15} においては、被ばくを考
慮しても全ての作業が実施可能といいながらも、これを実際問題現場に行って、線量が高
いときにその作業をやることができるのかどうかという判断を、ある種基準を決めてやる
べきじゃないかという御指摘を前いただきまして、その中で、我々58ページにあるように、
どのぐらいの線量があるのかという規模も想定して、ある種判断をしないといけないでし
ょうということで、整理をさせていただいたのが59ページということです。

なので、ある振れ幅の中で現場に行ったときに、アクセスルートと自体は、逆に言ったら
離れていてそれほど影響のないものの、実際の作業する場所自体が影響が大きい場合があ
ります。そういうときの判断をこの作業の低減効果も含めて判断をするということで整理
をさせていただいたということでございます。

○長谷川チーム員 規制庁、長谷川です。

もう一回整理をして、まず大した話ではないんですけど、説明上の問題で、たしかこの
臨界の規模と線量という意味では、我々多分この操作、作業は臨界規模のそのものをフィ
ッションが幾つだったとか、そういう話を決してするわけじゃなくて、現場の作業をする
ための話なので、結果的には臨界の規模という説明よりも、要は、アクセスルート上、そ
れと現場作業をする場所の線量が十分作業ができるような状態なのかどうかを把握します
という、そういうことだと思うんですね。

だから、多分臨界の規模を判断するという説明では決してないという、まず、ただそれ
だけで、後は実際の中でここで説明があるエリアモニタの位置というのが、そういう場所
でまず適当な位置なのかということと、判断基準は具体的に幾つなのかというところがま
ずきちっとそこをまず説明していただきたいのと、それから、結局この臨界規模の判断を
現場ですと言っているけど、現場にアクセスルートを、30mSvなり線量計をずっと持つ
ていくんだけど、それは行った後に本番の人が行くのか、これだったら確認しながら
行けばいいんじゃないかと思うんだけど、その辺りが効率的な作業になっているかどうか
という説明をちょっとしていただけますか。

○日本原燃（佐藤主任） 日本原燃の佐藤でございます。

まずエリアモニタの位置につきましては、エリアモニタと臨界事故が発生する貯槽の関係をもちまして、遮蔽を勘案しまして、臨界事故が起こったときの線量をエリアモニタで測定できるということを確認してございます。

また、御指摘の臨界事故、アクセスルート上にサーベイメータを持参して、都度作業員が確認をするということも実際にはそのような操作になりますけども、やはり決められた、定められた点において、線量率が幾らになっているのかというところで、その後の作業の継続ができるのかどうかということ判断すべきだと考えてございまして、今のような現場での測定を行うということにしてございます。

日本原燃の佐藤でございます。

臨界事故の規模を測定するという目的じゃなくて、その作業がある線量率におさまっていて実施できるかどうかを判断するための測定ということになります。

○長谷川チーム員 そこまでは大丈夫で、質問はまずエリアモニタが、さっき言ったのは、はかれる位置はそれは当たり前なんだけど、エリアモニタはまず要は最大値を示しているような場所に設置されていれば、かなり好都合じゃないかと思うんですけど、まずそういう場所、そうでなかったときにも現場にサーベイメータを持ちながら行きますということ、だんだんわかるんだけど、そのときには、その作業を実際に行う人が測りながら行けば済むことですよね。そういうことでよろしいんですかという、そういう質問です。

○日本原燃（佐藤主任） 日本原燃の佐藤でございます。

御指摘のとおりでございます。

○日本原燃（早海保安全管理課長） 日本原燃の早海と申します。

ちょっともう少し補足をさせていただきますと、今この規模と申していますが、臨界事故が発生する近傍のエリアモニタ等で線量をまず見ると、それで大体これぐらいの線量になっているだろうというのが、その関係性から作業場所ですとか、あるいは途中のアクセスルートの線量というのが、どれぐらいになっているだろうという予測がおおよそできると考えております。

それで、まずは一旦は行けるだろうと、行けるかどうかという判断をしながら、後は、当然予測ですので、そこはずれている可能性等もございまして、作業をしにいく作業員がきちんとサーベイメータを持って現場を移動しながら、線量を確認しながらできるかどうかというのを判断をしながら作業を行うということを考えております。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今の大体わかりました。その判断の基準値は幾つですかという。

○日本原燃（佐藤主任） 日本原燃の佐藤でございます。

今の基準値の件につきましては、エリアモニタの設置位置の関係や臨界が発生した貯槽がどこなのかというところで変化してございまして、その貯槽ごとに定めるということになります。

○日本原燃（早海保安管理課長） 日本原燃の早海と申します。

今、判断基準とおっしゃられているのは、作業ができるかどうかという線量の基準という意味と理解させていただいてよろしいですか。

資料のほうの最終的な判断は、今申しましたように、作業員が持っていくサーベイメータ等で線量を確認しながら作業を行うということで、そのとき、想定される作業等の作業時間ですとか、そういったものを勘案して、その線量が1作業当たり10mSv以内におさまる程度であることを確認しながら判断をして作業を行うということにしております。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

すみません。どうもちょっと話がうまくかみ合っていないみたいなんですけど、まず現場に行けるかどうか、要は、現場に行く価値があるかどうかという話があるわけですね。要するに、作業の被ばくとそこでやる作業の効果というのを最初に見ますということで、それは別にいいと思っていて、さらにその現場に行けるかどうかという確認をエリアモニタとか、それから現場に行きながら確認しますという、行きながら例えばサーベイメータでいいですよ、持っていくじゃないですか。だんだん線量が上がってきたときに、引き返す、ここまで上がっていると、もうこれ以上進めないという判断基準が必要じゃないかと思うんですよ。

今の説明というのは、トータルで被ばくが10mSvぐらいにおさまるように計画をしているだけであって、実際に現場に行く人はそうでは決してないわけだから、それをどうやって判断していくのか。要するに、例えば走って、すごい高くても1秒間走って、そうしたときに、そんなんでもないから、ここのエリアはこのぐらいとかと細かく決まっているのか、それともやっぱりある程度このぐらい、要はルート上はこのぐらい、現場の作業はこのぐらいというのは決まっているのかという、そういうことを説明していただきたいと、趣旨はそういうことなんですけど、理解していただけましたか。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃の石原でございます。

多分御指摘の点、今数字をもって回答することは難しいと思っています。実際は56ページに書いてある1作業当たりの線量というのをあらかじめ想定をして、これで基本的にここにもありますとおり、15分で作業をする場合、0.05mSvが大体被ばく線量だろうと思っていると、これは準備に対してみれば、非常にちっちゃい値なので、これがアクセスルートの中である程度線量が高くても行って帰ってこられるだろうという話になると思います。

ただし、その56ページの真ん中に20分と書いてあるところで10mSv、これは作業だけ、行って帰ってきて作業するだけでも明らかに普通の状態でも10mSvにいつてしまうところが、もともと想定している線量より高ければ、当然10mSvを超えてでも行くのか、効果を考えてやめるのかという判断になると思います。

そういうことで、基本的には、想定しているアクセスルートにも54ページとか、55ページに線量を書いていますけど、これと作業に係る時間、あと線量の予測と実際の線量率を見て、10mSvの中で行って帰ってこられるのかというのを判断をして決めるということだと思います。実際は、歩いている人がどうカウントするかと、実際それで計算しながら行けるのかは難しいところはありますが、10mSvを超えそうだったら、もう一旦引き返すのか、それでも行って帰ってくるのかは、その場でちょっと判断が入るとは思いますけど。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今具体的な数字が決まってないといけないということではないんですけど、そこをきちっと決めていただかないといけない。その方針をきちっと示していただかないと、それは審査にならない。

今審査できるのは、トータルの作業、行って帰って来てどのぐらいというのは、大体このぐらいというのはわかりましたと。ただしそれをどう判断していくのか、結果だけではいけなくて、必ず行く人がこれが守れるように行くためには、どういうふうにするんだという、やっぱりそれは作業手順。結局手順書に反映するということは、これをどう展開していくのかというところの方針が審査の中で示されないといけないということになると思います。そこはきちっと説明をしていただきたいと思います。

具体的な数字までを示せということではないですけど、これをどう実際の現場に反映して作業ができるのかという、その方針を示してください。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃の石原でございます。

御指摘の点を踏まえて整理をさせていただきます。

○田中知委員 あとありますか。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

今の件にも関係するんですけども、今の57ページのところでは、基準の臨界規模を超える場合、 10^{16} fission/secの場合には、260mSvと、非常に高い数値が示されていて、これに関しては、作業ができるような状態になるまで時間を置いてから作業をして、被ばく線量を低減させるという考慮がなされてはいるんですけども、以前からコメントはしているんですけども、もう線量が高い場所というのが、あらかじめ想定されるのであれば、遮蔽等、十分に設置した上で、こういった作業者の被ばく低減というのを考慮すべきじゃないかというふうに思うんですけども、そういったところは十分にもうなされている状態でこの数値ということによろしいでしょうか。遮蔽は十分に考慮されているのでしょうか。

○日本原燃（佐藤主任） 日本原燃の佐藤でございます。

この臨界事故の対処の中で重要な操作としまして、可溶性中性子吸収材の供給作業というところがございます。56ページの表の一番上の項目でございますけども、この未臨界に移行するために必要な操作というのは、非常に重要な操作ですので、あらかじめ遮蔽が十分と、十分になっているような作業環境で操作するということを考慮して作業場所を選定してございます。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

特別な遮蔽体みたいなものは、特に準備はしていないということでしょうか。

○日本原燃（佐藤主任） 日本原燃の佐藤でございます。

特別なものは現段階では考えてございません。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

想定される範囲で、今想定している範囲でおさまるような状況であれば、問題はないのかもしれませんが、やっぱり作業環境に関しては、可能な限りそういったところを考慮して、簡易型のものでも動かせるようなものでも遮蔽体はあると思いますので、そういうものを検討すべき、考慮すべきじゃないかというふうに思います。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

ちょっと補足をさせていただくと、これ58ページとかで書いてある、効果が小さくてやらないというんだったら、それはそれで僕はいいと思っていて、要するに、効果がやらないといけない、大きい、要するに、可溶性中性子吸収材を入れないといけないような作業というのは、どうしても線量がある程度高くてもこれはどうしてもやらないといけないん

だといったときに、やっぱりそういうところをあらかじめ手当しておくべきじゃないかというのが、考えとして言っている。だから、小さければ260mSvぐらい大きいやつがあるんだけど、これはもう効果が小さいから、こういう場合にはやりませんというんだったら、それはそれで一つの考え方だとは思いますが、その辺も踏まえて、ちょっと説明いただくと。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原です。

一応我々も前から御指摘を伺っている内容を踏まえて検討した結果として、どちらかというと、比較的振れ幅があったとしても、線量が上がりにくい場所を選んで作業環境というのを考えたというのが、もともとの考えです。

そういう意味で、おっしゃるとおり、260mSvというものは、もう多分到底作業ができないので、ここは効果との見合いでやらないということ判断するというレベル、0.5mSvの可溶性中性子吸収材の投入は何が何でもやらないといけないので、ここはどちらかというと、場所を見て、一番線量が上がりづらい場所で作業ができるという、場所の選定にどちらかというと検討の注力を置いたということでございます。

○長谷川チーム員 今の点も含めて、整理した上で別途説明してください。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃の石原でございます。

指摘の点、踏まえて整理をさせていただきます。

○田中知委員 あとありますか。

○長谷川チーム員 臨界に関しては、23カ所を対象になる場所があって、今回はこの代表二つの場所が示されているんですけども、それ以外のところについては、今後説明をどのように考えられていますか。

○日本原燃（石原副部長） 一応すみません、細かい話で、機器数からいきますと、23の1、溶解槽がA、Bありますので、溶解槽が2とすると、一応3やったことになります。あとについては、この同じように臨界の検知ですとか、規模の話、後は対処の方法というものを一通り機器に対してそろえた上で、ヒアリングで説明をさせていただきたいです。そこで、論点があるかどうかというところを確認させていただければというふうに思っております。

○田中知委員 よろしいですか。

あとあります。

○青木チーム長代理 原子力規制庁の青木ですけども、ちょっと確認をさせていただきます。

62ページ、63ページの、放出量の検査のところなんですけれども、今回臨界事故対策の有効性評価ということで、可溶性中性子吸収材の供給とか、もしくは排風機能の停止とか、新たな措置も考えていただいたんですけれども、ここで考えている放出量の試算というのは、そういった数値を行わなかった場合でもこうなるということを説明しているということによろしいんですか。

○日本原燃（佐藤主任） 日本原燃の佐藤です。

おっしゃるとおりでございます。62ページでございますけれども、全核分裂数を 10^{20} という評価条件を置きまして、ここで空気中に放出される放射性物質の量を勘案してございます。

したがいまして、放射性エアロゾルを低減させる凝集ですとか、沈着、そういったまた閉じ込め等の措置は考慮に入れてございませんで、評価条件上の計算結果になってございます。

○青木チーム長代理 ありがとうございます。原子力規制庁の青木ですけれども、そうしますと、定量的に評価というと48ページになるんですかね。こちらの48ページで見ると、具体的に総発生量、核分裂、臨界の総発生量を中性子吸収材の供給によって減らしたりとか、もしくは放出量を、排風機能を停止することによって減衰させることができるかという、これがある意味で定量的な説明になっているということなんですか。

○日本原燃（佐藤主任） 日本原燃の佐藤でございます。

48ページにお示ししましたのは、放射性希ガス等の放出に関する放射能でございます、先ほどのところにごさいました放出量につきましては、放射性希ガスではなくて、エアロゾルの放出量を示したものでございます。

したがいまして、放射性希ガスもエアロゾルも同様に低減効果が見込めると考えてございますけれども、48ページで示したのは、放射性希ガスの低減効果ということになります。

○日本原燃（早海保安全管理課長） すみません。日本原燃の早海でございます。

少し補足をさせていただきますと、48ページの一番表の下のほうに書いてございます核分裂数の記載がございます。こちらのほうは、重大事故対策として実施いたします拡大防止として、中性子吸収材を供給完了した場合にこれぐらいの核分裂でおさまらるだろうということで評価をしております。

ですので、先ほどの63ページのほうで記載しておりましたのは、 10^{20} の核分裂数というのに対して、対策を講じることで 3×10^{18} 程度に抑えられるということで、そういった低

減効果は見込めます。

それから、先ほど佐藤が申したように、ここで書いています数値、放出量の低減効果の数値自身は、希ガス等がどれぐらい減らせるかと、希ガス等の放出を減らせるかということとでございます。

ただし、エアロゾルにつきましても、数値は異なりますけども、当然閉じ込めを行うということで、大気中への放出は低減できますので、そういったことで、実際の放出量は低減できると考えておりますけども、63ページのほうには、そういった効果は考慮しないで評価をしているということになります。

○青木チーム長代理 原子力規制庁の青木です。

事実関係はわかりましたが、そうすると、この今回とるような措置、中性子吸収材の供給とか、排気系の停止みたいな効果によって、この63ページの値がどの程度減少させるかというところまでは試算できるんですか。

○日本原燃（早海保安管理課長） 試算はできるというふうに考えております。数値としては、これよりももっと放出量としては下がる方向になると思いますので、この数値を使って計算を試算するというので、もう十分保守的に対策の効果を検討した上でも保守的な評価としてできるというふうに考えております。

○青木チーム長代理 規制庁の青木ですけど、そうしますと、今の説明は、対策によってこの数値が下がるのであるから、63ページの数値には保守的な値で有効だよと、そういうことですか。

むしろ私がお聞きしたかったのは、先ほどの議論になっていましたけれども、対策によってどの程度が効果があるのか、定量的なところというのも、もし簡単にできるのであれば、62ページのところにつけ加えていただければというのが私のコメントです。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

数字を計算して入れさせていただきます。

○田中知委員 後はよろしいですか。

何点か指摘がございましたけども、検討してヒアリング等で説明してください。

よろしければ、次の議題に行きたいと思います。

次は、重大事故時の有効性評価についてであります。

まず資料の5でしょうか。日本原燃のほうから説明をお願いいたします。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

資料5の4ページを御覧ください。

本資料では、B-DBAが同時発生した際のセシウム137換算放出量の総量を示すとともに、先ほどの臨界、有機溶媒火災等で紹介しました、今回の説明資料では記載のなかったその他機器の放出量について、15ページからそのセシウム換算放出量の値を整理してごさいます。

4ページに戻っていただきまして、まず同時発生 of 放出量の考え方ですけれども、こちらから最初の矢羽根に記載しておりますとおり、発生防止対策に失敗し、その後、拡大防止と放出防止対策に成功しているという前提で算出された放出量となります。

こちらに記載している蒸発乾固と水素爆発の放出量の考え方というのを5ページ以降に概要を整理してごさいます。

5ページを御覧ください。

この資料の下のほう、放出量の評価の前提と記載しているところになります。

5ページでは、蒸発乾固の評価条件の考え方を記載しておりますが、まず(1)の発生防止対策、こちらは対策が機能せずに沸騰に至ることを想定いたします。

(2)の拡大防止対策ですけれども、これは沸騰が始まりましたら、機器へ直接注水を実施しまして、Ruの揮発を防止するという対応を行います。

(3)この拡大防止対策と同時に放出防止対策も実施しまして、冷却機能の喪失から7日間まで放出防止対策を継続するという考え方になっております。

実際には、今の御指摘にありましたとおり、実際の対応としては、セルに閉じ込めるといような対応も蒸発乾固の場合も実施しますが、この放出量評価においては、保守側に評価するために沸騰が起これば、直ちに排風機を回すという前提での放出量となっております。

6ページを御覧ください。

こちら蒸発乾固の評価の流れを記載しております。

放射能の濃度を設定して、移行率を設定して、DFを設定してというような一連の流れとなっております。

右側の吹き出し、青色のテキストボックスを入れておりますけれども、こちらは各パラメータの設定に内在する保守性ですとか、不確かさ、そういったものの程度の概要を示してごさいます。

こちら評価全体の保守性の程度というのを把握するのとともに、また逆である不確かさ、

上振れの方向ですね、こういったものの不確かさの程度を比較しまして、放出量算出の過程全体、評価の全体で見たときに、適度な保守性が確保されているかといったところを確認するための目的で、こういった分析を加えてございます。

これはパラメーター一つ一つに着目して、どの程度の保守性を各パラメータに設定すべきかというところに注力してしまいますと、結果として、最終的な値としては過度に保守的な結果が出てくるといったところで、まず全体を見て適度なところにおさまっているかといったところを見たいといった目的で、こういった分析を加えてございます。こちらの詳細については、後ほど説明いたします。

8ページを御覧ください。

こちらは蒸発乾固の保守性と不確かさの幅を整理した表となっております。ピンクと青の矢印の幅、これは各パラメータごとに振っておりますけれども、この幅というのが、その各パラメータがとり得るであろう値の幅というイメージで捉えていただければ結構です。

青色の矢印というのは、下振れ、保守性を有しているようなパラメータ、ピンクが上振れの可能性があるというようなものとして整理してございます。

蒸発乾固の場合、一番下の全体で言ったところを見ていただきますと、青色の矢印でけたぐりの保守性、ピンクで一けたぐりの上振れということで、評価全体としては4けた程度の保守性を有するというような整理となります。

これは仮にいずれかのパラメータの見積もりを誤ってしまったというような場合でも、最大4けた程度の見誤りというのがなければ、今回提示している数字の範囲におさまるという見方ができようかというふうに考えております。

9ページを御覧ください。

こちら水素爆発の評価の前提となっております。先ほどと同様に、下のほうに放出量評価の前提条件を記載しておりますけれども、こちらでも発生防止対策が失敗して爆発に至るということを前提としております。ただ、爆発後は、拡大防止対策が成功することによって、再爆発は起きないという前提としております。放出防止対策は、その爆発にあわせて排風機を起動するというような前提という評価となっております。

12ページになります。

こちら水素爆発の場合の保守性と不確かさの関係になります。水素爆発の場合は、ここで見ていただきますと、4けたほどの保守性、評価全体として4けたぐりの保守性を有した評価となっているという整理となります。

13ページからなんですけれども、水素爆発という事象は、爆発の回数ですね、先ほど1回爆発を前提として評価していると申し上げましたけれども、爆発の回数に応じて放出量が増加する特徴を有しております。

実際には、水素爆発というのは、機器自体が設置していて、着火源を排除しているということもあって、そうたやすく爆発が起こるといふふうには考えがたいとは考えているんですけれども、これが繰り返し爆発したときにどういった放出量になるのかというのを整理したのが、13ページ、14ページになります。

14ページには、建屋ごとの繰り返し爆発の積算を載せておりますけれども、全体で見ても4TBqを下回る程度というような放出量になります。

ただ実際には、先ほど12ページにお示ししたとおり、評価全体として4けたぐらいの保守性を有している評価となっておりますので、仮にこういう繰り返し、数回繰り返して爆発が起こるようなことがあったとしても、今回お示ししている評価値の範囲におさまるといふふうに考えてございます。

この今回の評価で、特にこの保守性ですね、放出量評価に対する考察の部分について詳細に後の添付資料のほうにまとめております。

136ページの精製建屋を例に、一連の保守性について紹介させていただければと思います。

136ページになります。

こちらは放出量評価、これは繰り返しになりますけれども、こういったパラメータの掛け算で算出されます。

137ページになりますけれども、この各パラメータが有している保守性、不確かさとは、どんなものかというのを整理してございます。

137ページからは、蒸発乾固になりますけれども、まずインベントリであるMAR、こちらは実際に処理する燃料、これも変動するわけですし、そういった変動幅を考慮して最大値を設定しております。これによって、核種によって1.1～2.7倍の保守性を内在することになります。

また実際の運転のときには、冷却年数は15年以上再処理するとしておりますので、さらなる減衰によって放出量、インベントリそのものが減るといふ方向となります。

②のDR、これは事故の影響を受ける割合ということで、蒸発乾固の場合は、崩壊熱密度の影響を受けるパラメータとなります。こちら先ほどのMARと同様に最大値を設定して

おりまして、溶液の特徴によって異なりますけれど、最大1.6倍ぐらいの保守性を内在しております。こちらでも減衰の効果でさらに低減が可能です。

ARF、これは蒸発乾固で放射性物質が移行する割合になりますけれども、こちらは今回のこの蒸発乾固向けに三者共同研究を実施してパラメータを取得してまいりましたけれども、その実験体系が必ずしも実機を全部網羅できているわけではないといったようなところの不確かさがございます。

138ページになりますが、放出経路上の低減割合になります。こちらは実際には、放出経路上には、セルに導出するまでの塔槽類廃ガス処理設備の特徴ですとか、あとセルに導出した後のセルの閉じ込めの特徴、そういったところから低減効果というのが期待できると考えておりますが、こちらについては、保守側に考慮しておりません。

138、139のところに、塔槽類廃ガス処理設備とセルの特徴というのをまとめてございます。

こういったところの特徴を踏まえていくと、140ページにあるとおり、おのこのパラメータについてこういった青色の濃い矢印で示す程度の低減効果、ちょっと定性的な数字になりますが、こういった低減効果があるであろうというふうに考えております。

これらの低減効果の定量値につきましては、この資料の参考資料といった形で資料の最後尾のほうにまとめてございます。

141ページ、今度水素爆発になります。水素爆発に特化したところの特徴だけ御紹介いたしますが、141ページのDRになります。このDRというのは、事故の影響を受ける割合ということで、実際に機器内で水素爆発が起こる場合に、液の深い部分というのが、爆発の影響を受けるかということ、そういったわけではなくて、実際は液の表面だけが多少舞い上がるというのが実態かと思えます。

そういうことで貯留する液の深さが深ければ深いほどDRというのは小さい値になるというふうに考えられます。こういったところについては実験で確認しておりまして、ちょっと実験体系によって多少振れがありますが、場合によっては2倍ぐらいの上振れの要素があるというふうに考えております。

142ページで、ARFですね。DRとARF、今回水素の場合は、二つのパラメータで一つの値を求めるといような形で、セットで整理しておりますけれども、こちらのほうの実験の結果を踏まえて算出しておりまして、個別の機器で算出されるARFというのは、143ページにまとめておりますが、総じて 10^{-5} を下回るようなところにいるといったところで評価上

は 10^{-5} というような移行率を設定して、今回評価を行っております。

本資料の説明は以上となります。

○田中知委員 はい、ありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等ありましたらお願いいたします。

○田野チーム員 原子力規制庁の田野です。

今回水素の放出量を想定するに当たって、水素濃度を30%上の御検討をいただいていることかと思いますが、これまでの審査会合等の説明において、12%の水素濃度での爆発については、設備の健全性等を御説明いただいたことかと思いますが、30%に関しましては、容器の内容積が200L程度のものに関しては御説明いただいたかと思いますが、それ以上の設備等に関して健全性等、まだ御説明いただけていないことかと思いますが、どのように担保されているか御説明いただけますでしょうか。

○日本原燃（玉内副長） 日本原燃の玉内でございます。

御指摘いただきました30%の爆発の水位、14ページに示してございますけれども、この中にはおっしゃるとおり、200Lを上回る機器についても含まれてございます。

繰り返し爆発を起こすような機器はアニューラーベッセル、環状型をしたドーナツ状の機器か、またはパルスカラムといって小さい空間容積を持っている機器になりまして、小さい空間容積を持っている機器に関しましては、試験ですとか、解析双方で30%での健全性を確認しております。

アニューラーベッセルですね、比較的ケアの大きい貯槽につきましては、その解析を行いまして、解析の結果から機器の閉じ込めが保持されるということを確認して、今回このような評価をしてございます。

円筒型の大きな容積の機器に関しましては、1週間では水素濃度が30%に達しないということで、今回爆発については発生していないという状態になっております。

○田野チーム員 ありがとうございます。

○田中知委員 ほかによろしいですか。

それ以外のところが、もし。

○久保田上席技術研究調査官 規制庁、久保田でございます。

ちょっと私のほうの質問に入る前に、1点確認させていただきたいんですけども、今の質問で、確かに私も貯槽12%までは爆発が起きても大丈夫ですと、それはこういう試

験を行いましたという説明を受けた覚えはありますけれども、30%については、今まで特に説明がなかったように思うんですよ。

解析で求められるということですが、解析コードは何が使われたんでしょうか。

○日本原燃（玉内副長） 日本原燃の玉内でございます。

解析コードは、まず燃焼解析に関しては、FLUENT、構造解析に関しましてはLS-DYNAを使っております。

○久保田上席技術研究調査官 いずれも確かに名前を聞くコードではございます、フルエントについては、燃焼解析、これは当然爆轟が起きていると思うんですけども、それについてのベンチマークデータ解析、その点は大丈夫ですか。

○日本原燃（玉内副長） 日本原燃の玉内でございます。

FLUENTの爆発時の、最大圧力の解析につきましては、実際に30%の小型ではございますけれども、環状、容器からあと配管をつたっていくさまを試験と解析で比較をしまして、最大圧力が解析のほうが高いということを確認してございます。

○久保田上席技術研究調査官 規制庁、久保田です。

最大圧というのは、つまり容器側ですか、それとも配管を超えて最後はフィルタにいくんでしょうけれども、そこまでの圧力のことですか。

○日本原燃（玉内副長） 日本原燃の玉内でございます。

確認したのは、容器はもちろんです。近くに接続しておりますVOG配管につきましてもモデル化しまして、そこまでは確認をしてございます。それ以上は、水素の拡散が短時間で遠くまで行くかどうかというところもございまして、とあるところで区切りましてモデルというものは、検討してやっております。

○久保田上席技術研究調査官 規制庁、久保田です。

しつこいようですが、じゃその辺、VOG系まで含めて、もとの貯蔵の関連性はもちろんでしょうけれども、まず計算上は確認されたということですね。

○日本原燃（玉内副長） ベンチマークというところで、フルエントの妥当性については確認してございます。

○久保田上席技術研究調査官 わかりました。それでは、規制庁、久保田でございます。

私のほうの質問に入らせていただきたいと思います。

今し方、水素のARF、これはMRTRを含んだ概念だということでしたけれども、141ページ、140ページからでしたか、でしたけれども、これ内容的にはこちらの34ページからと同じ

ですね。

○日本原燃（玉内副長） 日本原燃の玉内でございます。

同様でございます。

○久保田上席技術研究調査官 それでは、続けて質問させていただきますが、これARF、確かにこれなかなか水素爆発についてのARFというのは、評価は難しいと思うんですけども、ここの中で、爆発を模擬した試験から得られたというのが34ページに記載がございます。この爆発を模擬したというのは、たしか7月21日のヒアリングの際に御説明のあった容器の中にセリウムの、硝酸セリウムでしたかをすーっと封入して、その空間部の圧を上げていく、その一定時間その状態を保持したところでバルブを開く、そうやって圧力を開放する、そういう試験であると。そのときに出てくるセリウム、硝酸セリウムの量測定する、そういう試験であるということよろしいでしょうか。

○日本原燃（玉内副長） おっしゃるとおりでございます。

○久保田上席技術研究調査官 久保田でございます。

そういたしますと、水素爆発のそれがシミュレーションになっているというのは、ちょっと一般的な感覚からしますと、もちろんそのバルブの構造である、容器とバルブの構造であるとか、バルブを実際どういう条件でどういうふうにか開くかといったことにもよるでしょうけれども、ちょっと水素爆発のイメージ、本当にシミュレーションしていると言えるのかなというのが、ちょっと気になる場所なんですけど、その辺りいかがですか。

○日本原燃（玉内副長） 日本原燃の玉内でございます。

まず水素爆発の気相への移行のメカニズムを我々瞬間的な加圧によって気体が溶液中に溶存しまして、それが瞬間的に拡散して、また減圧に伴って出てくるという現象であると考えてございます。

ですので、一定時間加圧をして、減圧によって出る量を見るというところは、ある程度模擬はしているんじゃないかと考えています。

上部の構造に関してなんですけれども、今回別途説明させていただいております。先ほども言及ございましたけれども、上部の貯槽の健全性について問題がないというふうに申しております。そうしますと、急に開放するようなものではございませんので、上部空間の容器の内側ですとか、配管までの部分をちゃんと集めて移行量を調べれば、それは実際に水素爆発に近いものを模擬できているのではないかとというふうに考えてございます。

○久保田上席技術研究調査官 規制庁、久保田でございます。

それはちょっとやっぱり早計じゃないでしょうかね。極端なことを言うと、バルブをゆっくり開けば、すごく変な言い方になりますけどね。ちょっとバルブの開放速度によっても全然減少は違ってくると思いますし、もう少し説明が必要なんじゃないか。

もともとこの試験は、原燃さんはNUREGの試験の再現試験としてこれを行った。その結果が、あまりにもNUREGの試験結果と違ったんですよ。確かにNUREGの試験結果というのは、あれはラブチャーディスクを設けている。

おっしゃっておられるように、上部が吹っ飛ぶということを考えてないんだから、ラブチャーディスクはやり過ぎだということなんでしょうけれども、やはりちょっと実際にそこでどういう圧力がどういうふうになるのかということを見ると、ラブチャーディスクもやり過ぎかもしれないけど、一方でバルブもちょっといかがなものでしょうかね。そう言われたら、ちょっときついんじゃないかなと思うんですけど、いかがですか。

○日本原燃（玉内副長） 日本原燃の玉内でございます。

実機とバルブを開放してやる、いわゆる試験の差ということの御指摘だと思うんですけども、実際に別途環状型の貯槽の空間部を模擬した試験も実施しております。そちらは実際に水素を封入しまして爆発をさせてございます。そちらもできる限り容器内の移行した溶質を集めまして、ARFを測定しているんですが、ARFといいますか、単位面積当たりの溶出量ですか、を測定しておりますが、それはやはり弁を使って得た容積、爆発を模擬した試験と比べますと、オーダーでやはり実機のほうが低いという結果を得ておりますので、今回得ている結果というのは、保守的になっているのではないかというふうに考えています。

○久保田上席技術研究調査官 規制庁、久保田でございます。

実機の項、これも7月21日の資料の中に出てくると思うんですけども、要するに、プルトニウム環状槽、手っ取り早く言えば、普通の円筒管をくるっと丸めたもので、一方でもって、爆発、着火させて、それを反対側なり、あるいは60度と120度でしたか、のところに行って、ごめんなさい、着火源をその位置にしたのか。それで、離れた位置における配管から出てくるセリウムの量をはかっているはずですね。

そのところが、もしごめんなさい。とするとこの場合には、7月21日の資料にも書いてあったけれども、ここではかれるのは、実効的なARF、つまりARFと一部LPFを含んじやうの値ですよ。

LPFを含んだような形でもこの実際に水素爆発が起こる貯槽が全部このプルトニウム環

状槽のみだというのならそれでいいけれども、実際にはほかの形状もある。

ですから、これは実際には一旦はね上がるんだけれども、すぐ近くに壁、天井があるから下へ落っこちちゃった、あるいは長い経路を経て外へ出るまでに落っこちてしまう物質、そういったものが全部総合された実効的なARF。

そうすると、そういう長い経路じゃない貯槽や、あるいはすぐそばに壁がないような貯槽、例えば円筒型の貯槽であるとか、そういったものとの試験の、ごめんなさい、ではこの実効的なARFというのは変わってくる可能性がある。

なので、ちょっと環状試験でやったデータが、この小型容器試験よりも小さいので、非常に保守的だというのは、ちょっと早計ではないでしょうか。

○日本原燃（玉内副長） 日本原燃の玉内でございます。

環状槽の爆発ですと、円筒型の貯水よりも燃焼の火炎の伝搬の乱れが壁面によって促進されますので、圧力も一番上がりますし、流速も一番出るといって形状になっています。そういう意味で、一番粒径が小さいエアロゾルが発生して、それが輸送される可能性が高い形状になりまして、円筒槽ですと、それよりもっと低い圧力でしか爆発しない状態になりますので、エアロゾルを多く運ぶという観点では、環状槽での試験は全体的に見て、ある程度包含性はあるんじゃないかと考えてございます。

○久保田上席技術研究調査官 ちょっとやっぱりそれは二つの効果がどういうふうになるか。完全に壁面につきやすいというような効果よりも、はるかにそういったのが大きいんだという説明をしていたんですが、ちょっとそのところはもう少し議論が必要じゃないでしょうか。

私が申し上げたいのは、別にこんな細かい試験の内容を一々議論したいといっているのではなくて、もう少しこれは確かに出てしまったものが、これは大量のミストが一斉に発生しますから、後ろ側で実際にはとれるものをここでは評価していないということ、だから、下振れのほうの余裕は大きいんだというのは、別にそれを否定するつもりはないんだけど、一方で、ARFについて非常に小さく評価している、ごめんなさい、上の振れ幅が非常に小さいということについては、もう少しここは振れ幅について、もう少し考慮された上で、しかし、全体としてはというのであれば文句は言わないけれども、ARFは絶対に小さいんだと言われると、それはちょっと技術屋として一言申し上げたいということなんです。その辺もうちょっと御丁寧に説明いただけないかということなんです。

○日本原燃（玉内副長） はい、御指摘のとおり、上の幅がどのぐらいあるかということ

ろは、形状が非常に複雑だったりですとか、対応にわたりますので、定量的なことを申し上げるのは難しいところではございますけれども、ですので、今回単位面積当たりのエアロゾルの移行量ということで整理をして、機器固有の表面積ですとか、液の深さですとか、そういったものを反映して評価をしているということになります。

結局このARFのパラメータのうち、35ページの式にV分のSというパラメータがございしますが、こちらが結局実機はこの爆発を模擬した試験に比べますと非常に小さくなってきます。

そうしますと、この単位面積当たりの移行率もある程度上がってくるんですけども、そこを今回考慮して上振れというふうに入れておりますので、あと既に御指摘はしていただいているんですが、経路上の沈着等も考えれば、全体として大きく変な答えは出していないのではないかというふうには認識してございますが、御指摘の点は整理して説明はさせていただきたいと思っております。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今いろいろ細かい点で議論があったかと思うんですけども、これは例えば12ページとかでこの大きく四つの因子があって、それぞれなかなか真値というのは、当然のことながら難しいという中で、MARとか、DR、MARみたいなものというのは割とわかりやすいし、LPFみたいなものも非常に理解がしやすい。

一方で、このARFについては、いわゆる実験結果を用いた中で、どのぐらいのここの議論というのは、一体どのぐらいの振れがとったパラメータに存在しているんだろうと。それを総合的に見たときにどうなんだということだと思っていて、やっぱりこのARFだけは、今の議論もそうなんですけど、NUREGのデータがありますと。これかなり振れ幅が3けたぐらいあったりするんですよ。

一方で、それを実験とかで埋めた。ただし、その実験が再現性とかいろんな問題がまだまだあって、それを正しいという見方はなかなか難しいでしょうという議論の中で、最終的に、今設定されているところが実はもっと何というんですか、振れる可能性があるんじゃないかということだと思っておりますよね。

だから、ここの辺りが今設定した中で、どういうぐらいのいろんなデータを1回整理していただいて、NUREGのデータとか、それから実験でやったデータ、その他の文献も含めて整理をしていただいて、大きくどういうふうな振れ幅にあるんだろう。それを少し工学的なとか、実験を踏まえていくと、もう少しこれを狭くできるんじゃないかとか、その辺

を一度整理していただければいいんじゃないかなというふうに思いますので、そういう形でしっかり、今日はもう何もない中での議論ですから、そういうところで新値を求めるとする必要はないと思うんですけど、このとった振れ幅がいかにか合理的な幅なのかという、そういう説明をしていただくのがいいんじゃないかなと思いますので、よろしくお願ひします。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

御指摘の点、踏まえて一度整理をさせていただきます。

○青木チーム長代理 今の件ですけれども、私も今回の説明資料を見まして、例えば30ページで、蒸発乾固のARFについての説明があるんですけども、こちらでは自分たちの実験、三者で共同をやったけれども、それを保守的に設定したら 5×10^{-5} と、しかしながら、ここでもやっぱり実験体系がなかなか実験体系全て網羅できないということで、上振れの可能性がある。さらに、その下には臨界事故に伴う沸騰時の移行率ということで、これは 5×10^{-4} と、これもあやしい数字だと思うんです。持ってきているんですね。

他方、水素爆発のARFのデータにつきましては、先ほど紹介していますように、これもNUREGのCR6410にあって、こちらのほうにどうやって実験したかと書いてあります。ですから、一度こういう実験データを多分考察されていると思いますので、どういう条件が違っているのか、自分たちとしては、今御紹介した値も含めて検討した結果、こういう値を使ってある幅を持って検討したいというようなことを少し丁寧に説明していただければと思っています。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

御指摘の点、先ほどの考え方も踏まえて整理をさせていただきます。

○田中知委員 どうぞ。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

ちょっと最初の話に戻らせていただきたいと思いますんですけど、水素濃度30%の爆発のときの設備というか、容器等の健全性の話なんですけど、これはこの爆発に対して健全性を担保すべきという話なのか、これはだから安全設計上どういう考えを持っているのか、これ今爆発の強度に対しての担保というのは、とれていないと思うんですけど、そここの話とどういう関係があるのかということについてちょっと説明いただけますか。

○日本原燃（玉内副長） 日本原燃の玉内です。

爆発の健全性の担保ということでは、やはり網羅的に全てについてというわけではござ

いませんので、全て担保ができると、特にこのように、これはあくまで仮の想定の話でございますので、その着火源が常にあって、何回も爆発するというような状況は想定できるかという、着火源排除とございますので、ないので、爆発に対する強度の担保というものはとっているものではございません。

こちらが仮に壊れたらどうなるかというような話で、ここの放出量の話をする、結局水素がセル内に出るという話になりまして、今度はそのセルで希釈されて徐々に濃度が上がるんですが、その場合は、もっと時間が長くなって爆発が起こらないというような状態にはなりません。

○日本原燃（石原副部長） 一応、これも前にヒアリングでお話をさせていただいて、今の放出量の評価がもともと1回の爆発で評価をしますよと。1回がいいのかどうかという議論に対して、仮定として一番爆発しやすいパーセントがどのぐらいになるかというのも含めて整理をしましたというのが、今回の4TBqぐらいの数字になります。そういう意味で、まずは、今言っている8%になる前に対策を打つというのが、まずは大前提。その上で、万が一それを超えて爆発したとしてもセルに出て、セルに水素が出たときには、また4%になる前に対策をとるのが、前に説明している対策のシナリオになると思っています。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

30%の爆発によって健全であるということを経営に盛り込んだ上で何か評価とか、そういうことをやるのか。これは、設計基準としては爆発が起こらない設計なので、多分、今までも安全設計でそこまで、要するに爆発性という設計はしていない。多分、これは、今回は成り行きの中でやっているんですけど、事故評価としては、仮に壊れたとしても、今度は、多分、セル内への漏えいという事故の中でそれが見積もられているはずだと思うんですけど、なので、これ、結論から言うと、申請書の中できちっと30%の濃度の爆発まで耐えられるように設計しますという、そういうことを担保するんですか。例えば、それが、じゃあ12%で耐えられるように設計するんですか。それから、対爆発性については担保しないのかという、この辺りの選択が実際にはどうされるんですかというのが最終的な問いです。

○日本原燃（石原副部長） すみません。私も記憶がデジャブになっているわけですけど、前にも同じような議論をしたような気もするんですけど、今回のいろんな対策なり評価の過程からいきますと、当社としては、爆発に対する設計の担保は基本的に考えていないというのが答えだと思っています。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

であれば、今日の話の中の、その話は、どういう関連づけなのかということだと思いますよ。単に持っていれば爆発が繰り返される可能性があるという話なのか、何かその30%によって、今回の評価が、持つ、持たないで影響を受けるのであれば、そこは、そういうところも説明に入れていただかないといけないし、別にここは、仮に30%で爆発するとかかなりの大きな影響があるので、その数値を使って大きな、結局、ARFとかに効いてくるのかもしれないですけど、そういうところでやっているのかというのを、もう一回そこも含めて、先ほど、もう一回多分いろいろ説明を伺わないといけないと思いますので、ちょっとそこも整理をして説明していただきたいと思います。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

一度整理をして説明させていただきますが、基本的に、繰り返しという話を考えたときに、最初は4%とか8%で繰り返しというパターンがあるのかどうかということも含めて考えた結果として、4%とか8%で爆発しても、なかなか着火したときのエネルギーがもともと持っている領域に伝わって、それが繰り返されるという現象を説明することがなかなか難しいんじゃないかということで30ということに数字を置いたというだけでございます。

なので、そこに対して何か設計でどうのということではないんですけど、どう考えたかについては整理をした上で説明をさせていただきます。

○田中知委員 よろしいですか。

本件については、先ほど指摘がございましたけれども、特に重大事故時における放射性物質の放出量の評価、特に水素爆発に関するARFの設定については、本日の議論も踏まえまして、改めて再整理していただいた上で、もう一度審査会合の場で議論できるようにしていただきたいと思います。

よろしいでしょうか。

それでは、まだあとたくさん議題があります。ここで少し10分ぐらい休憩したいと思います。再開は45分から行います。

（休憩）

○田中知委員 それでは、全員そろったみたいですので、再開いたします。

次の議題は、重大事故等の発生及び拡大の防止等に係る体制、制御室、緊急時対策所、計装設備及び監視測定設備の適合性等に関してであります。日本原燃のほうから資料6と7に基づいて説明をお願いいたします。

○日本原燃（吉田副長） 日本原燃の吉田でございます。

それでは、資料6、体制の整備について、制御室の適合性、緊急時対策所の適合性について御説明してまいります。

まず、資料6(1)でございます。2ページ目を御覧ください。非常時対策組織/原子力防災組織に関しましては、実施組織と支援組織に大きく二つに分かれております。このような体制で重大事故対処を行う実施組織に対して、支援組織が、要員あるいは技術的な支援を行うという体制にしております。

3ページ目を御覧ください。3ページ目には、実施組織と支援組織の役割の記載がございます。実施組織は、これまでも御説明してまいりましたが、統括当直長が実施責任者となりまして、その指揮の下で重大事故の発生・拡大防止、異常な放出を抑制する措置を講じていきます。この要員は、制御室を拠点として対策活動に当たりますけれども、重大事故に伴う放射性物質の放出に伴って、中央制御室の居住性が確保できない場合、こういった場合には、緊急時対策所に退避するということを計画しております。

支援組織は、原子力防災管理者を本部長とする対策組織でございます。重大事故に係る対応状況の情報を収集して、事業所内外の関係箇所に対し連絡・報告するとともに、実施組織の支援を行うということを役割としております。

その体系図を記載したものが4ページでございます。

それぞれの組織の主な構成員が5ページ以降に記載がございまして、支援組織につきましては6ページに支援組織の班構成、8班で170人程度の要員を今のところ考えているところでございます。

支援組織の立ち上げは、原子力防災管理者に当たります事業部長が非常事態に該当すると判断した場合には、非常時体制を発令して、非常時対策組織を設置するというところでございます。

11ページに移ります。11ページには、この指揮命令系統の記載がございます。それぞれ事業部対策組織本部長、これは原子力防災管理者ですが、これが事業所における災害の対策活動に係る総括の責任を持っております。実施責任者となる統括当直長は、建屋管理者、要員・情報管理者等を指揮しまして、重大事故の対策活動を実施するという、そういった役割分担となっております。

続いて14ページでございます。14ページには、実施組織と支援組織の連携という記載がございます。事業部対策本部では、各施設の状況を把握する、あるいは、故障設備の復旧

計画をつくる、そういった計画に基づいた復旧をするといった対応を行っていきます。

一方で、実施組織は、これまでに御説明してまいりました初動対応、それから、その後の重大事故の対処、こういったことで発生防止、拡大防止、影響緩和の活動を行うということでございます。

17ページ以降は、支援組織の各班の構成と、それから、その班の目的、役割、そういったことの具体的な中身の記載がございます。

続いて27ページを御覧ください。27ページには、外部からの支援要員確保についての記載があります。支援要員に関しては、初動対応の要員は、夜間・休祭日にも速やかに対処できるように緊急時対策所内に宿直待機するということが計画をしております。それ以外の要員に関しましては、六ヶ所村の尾駸地区から参集できるということの体制をつくっております。実際に三つアクセスルートがございますけれども、このルートで歩行訓練を実施した結果、3時間半程度で到着できるということを確認しております。

それから29ページです。29ページには資機材の確保の基本的な考え方が記載してあります。これは、要求事項が28ページにございますが、非常時等の対処の設備については、必要数の保有・保管場所の確保ということで、これは後で別資料での御説明になります。

それから、外部からの支援計画については、プラントメーカーあるいは協力会社による支援等について覚書の締結、それから、工場外での手段、こういったものについても支援を受けられるような覚書の締結をしているところでございます。

体制については以上でございます。この体制に基づいて中央制御室あるいは緊急時対策所でどのような対応、あるいは、設備的なものについて、次に御説明してまいります。

制御室の適合性資料6(2)、3ページをまず御覧ください。ここでは、規則の第44条への適合性について御説明してまいります。

44条に中央制御室の重大事故時の要求事項がございます。これを反映した設計方針を4ページに記載しております。

まず、電源を確保する、あるいは、7日間で100mSvを超えない設計とする、そういった設計方針の記載がございます。

続いて8ページには、制御建屋の代替電源設備についての設計方針が記載されております。代替電源設備としましては、電源車を用意しまして対応するということになっております。11ページを御覧ください。これは、先月の審査会合でも御説明したものですけれども、制御建屋の近傍に電源車を用意しまして、12ページにあるような電源盤への接続盤を

設けまして、電源車から中央制御室へ電源を供給いたします。

続いて16ページを御覧ください。16ページは換気設備でございます。中央制御室の換気設備は、ほかの換気系と独立して外気を中央制御室のフィルタを通して取り入れる、または、外気との連絡口を遮断して制御室のフィルタユニットを通して再循環するという設計にしております。

17ページには、その送風機、排風機の様子、それから、再循環のときのダンパ、これを手動で切り替えるという、そういった記載がございます。

続いて19ページです。19ページは照明設備でございます。照明設備は、電源車による供給、あるいは20ページに示しました可搬型のLEDの照明を用意しまして、重大事故時の照明の確保に充てております。

21ページからは、既にチェンジングエリアについての御説明はこれまでにできておりますので割愛いたします。

25ページには、中央制御室に配備する資機材の考え方を25ページ以降に示しております。防護具、あるいは、27ページには測定機器、照明、非常食・飲料水、こういった物を中央制御室には配備する計画としております。

28ページからが、中央制御室に電源を確保するための対策に必要な装備ということで、これも今までに初動対応で説明してきた内容と同等で、ただ、こちらは管理区域外ですので、放射線防護に関する装備は特に必要ないというふうに考えています。

33ページからが、中央制御室の居住性の評価になります。重大事故での居住性評価に当たっては、放出量は、対策の有効性評価で見込む対策が成功した場合に想定される放出量としています。拡大防止対策及び異常な水準の放出防止対策が成功した場合という仮定を置いています。

34ページには、ここで評価対象とした事象がございまして。臨界に関しては17事象です。それから、蒸発乾固・水素爆発・その他漏えいについての重畳を考えております。結果としては、すみません。その前に35ページです。こちらは、放出点は主排気筒としての評価を行っています。制御室の評価の手法が36ページにございまして、建屋内の放射性物質あるいは大気中の放射性物質によって内部被ばく、あるいは外部被ばく、そのトータルを計算しております。

最終的には43ページに、まず、臨界に関しては、分離建屋のプルトニウム洗浄器での臨界事故が0.3mSv、それから、52ページに外的事象の同時発生で被ばくの合計値が約0.2mSv

という結果になっております。

以上が制御室の適合性でございます。次に緊急時対策所の適合性に移ります。緊急時対策所も同様に、規制要求が26条と46条の要求事項を受けまして設計方針を定めて対応しております。

14ページに緊急時対策所の概要を示した配置図がございます。緊急時対策所は、約370名程度が収容できるようなスペースを持っておりまして、このスペースを利用して重大事故の対策を行うということでございます。

まず電気設備、こちらも中央制御室と同様に、固定の発電機あるいは電源車を用意しておりまして電源を確保しているということでございます。

それから、換気設備については、中央制御室と同様の循環運転に加えて、ポンペによる加圧ユニットを設けておりまして、循環運転を止めて加圧状態にして、さらに緊急時対策所にとどめるような設計とすることとしています。

それから、25ページを御覧ください。25ページには、重大事故時の状況を把握するためのプラントパラメータを収集装置で集約し、表示する装置を置くということで、25ページ、代替計測器とございますけれども、これは資料7で御説明しますが、現場に置いた可搬代替計測器からパラメータの収集装置を通して緊急時対策所に必要なパラメータを表示できる設計とします。

それから、29ページには通信連絡設備、これは、必要な社内、あるいは社外に対しての通信連絡ができる設計とされています。

32ページです。32ページは、こちら、必要な資機材に関してですけれども、7日間の必要な資機材、食料ですとか、あるいは防護具、こういった物を用意するということございます。

37ページからが居住性評価になります。居住性評価は、こちらは中央制御室と違いまし、十分な保守性を見込んでという条件がありますので、対策が全て失敗するという想定をしまして居住性評価をしております。

想定する事故は38ページ、中央制御室と同様で、39ページに評価の条件がございますが、環境に放出される量は保守側に設定し、放出点は各建屋地上放散ということで評価をしております。

評価の結果ですけれども、49ページに評価結果がございます。臨界事故に関しては、精製建屋で0.05mSvということになりますが、57ページ、外的事象により同時発生するB-DBA

については、約3mSvという結果になっております。

以上が資料6の御説明でございます。

○日本原燃（玉内副長） それでは、引き続き資料7(1)資源について説明させていただきたいと思っております。お手元の資料の6ページを御覧ください。

6ページに書いてございますように、本資料では重大事故への対処に必要な空気と、あと水、燃料、あと重大事故への対処に用いる可搬型重大事故等対処設備に必要な電力、あと中央制御室の居住性の確保に必要な電源車からの電力ということにつきまして、概要を説明させていただきたいと思っております。

まず8ページを御覧ください。空気なんですけれども、こちらの8ページは、下の図に書いてございます④、⑤、⑥といった箇所から空気を供給することになります。これが必要な圧力、流量が出るかどうかというところにつきまして評価を実施してございます。

11ページを御覧になっていただければと思っております。評価には、こちらの11ページに書いてございます表の一番右の列の供給量というものをを用いて評価をしてございます。

あと、12ページにございますけれども、機器内の液位を計測するために必要なパーージェアに関しましても可搬型空気圧縮機から供給しますので、こちらも評価に入れてございます。

16ページを御覧になっていただければと思っております。可搬型空気圧縮機の配置図を示してございます。このように配置をする計画でございます。

17ページ～20ページが結果となってございます。こちら、一番右に可搬型空気圧縮機の仕様が書いてございまして、こちらと必要な圧力ですとか流量を比較していただきますと、十分な余裕があるということを確認できるかと思っております。

引き続き、水源について説明させていただきます。水源につきましては21ページからになります。水源は敷地外の水源と、あと敷地内に貯水槽を二つということで確保することになってございます。

めくっていただきまして23ページ、24ページが、水源の評価条件ということになります。こちらに示しておりますように3ケースの評価を行うということになります。

こちらの評価結果が、めくっていただきまして、30ページに重大事故への対処に必要な水の流量が250m³/hと一番下に書いてございますので、これを上回るポンプを準備しているということを示してございます。600m³/hですとか400m³/hということで十分

余裕があるということになります。

続きまして貯水槽の評価になります。敷地内の貯水槽につきましては32ページに記載してございます。敷地外から取水開始になるまでに必要な水量は9,300m³ということになりますが、敷地内の貯水槽は20,000m³ございますので、十分余裕があるということになります。

引き続き34ページを御覧になっていただければと思います。34ページは簡易水槽に関する評価になります。時間余裕が短い建屋に関しましては、簡易水槽から水を供給します。必要な流量は下に書いてございますけれども、120m³ということになります。簡易水槽は500m³ということになりますので、これも十分な容量を確保しているということになります。

引き続き37ページを御覧になっていただきたいと思います。ここから、水の供給に当たりまして、ホースの圧損評価について記載をしてございます。評価方法は、詳細を参考に示してございますので、割愛させていただきます。一例といたしまして、重大事故の対処に必要な水の圧損の評価ということで39ページ、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋へ供給する場合の例を示してございます。この赤い線を伝って水を流すということになります。

結果といたしまして、40ページに書いてございますけれども、ポンプの運転条件を考慮して圧損を評価しますと、建屋の入り口に必要な圧力0.8MPaということを確認してございます。ほかの建屋に関しましても、これ以降、同様に示させていただいてございます。それが47ページまで記載が続くということになってございます。いずれも結果は同様で、十分余裕があるということになってございます。

47ページからが、想定事故2を超える事故に必要な水の供給についての評価です。こちらにも同様に、圧損を評価してございまして、その経路を49ページに示してございます。

結果は、50ページに示してございまして、こちらにも十分な余裕を確保しているということを確認してございます。

引き続きまして、53ページから放出抑制に必要な設備への水の供給ということになります。こちらにも同様に評価を実施してございます。

結果は59ページまで続きます。こちらにも御覧になっていただければわかると思いますけれども、必要な容量を十分確保しているということになります。

引き続きまして、めくっていただきまして66ページをお願いいたします。66ページから

が、燃料の確保ということで、重大事故対処に、こちらに燃料確保する燃料貯蔵場を設けるということになります。仕様は67ページに記載のとおりになります。

引き続き75ページをお願いします。重大事故への対処に必要な燃料の量ですが、こちらの表に記載しておるとおりです。先ほどの67ページのスペックと比較しますと、十分燃料貯蔵場のほうが量が多いということがおわかりになりますので、有効性が確認できたということになります。

続きまして77ページを御覧になっていただければと思います。こちら、燃料なんですけれども、放出抑制に必要な設備に対しての評価です。こちらも同様に評価してございまして、結果を83ページに示してございます。こちらも先ほどと同様の見方で、貯蔵量と比較いたしまして十分な量が確保されているということになります。

84ページから、給油作業のタイムチャートですが、こちらは、実際、繰り返し必要な量を給油周期に従いまして実施することで対応できるということを確認してございます。

引き続きまして、次に89ページを御覧いただければと思います。こちらは、重大事故への対処に必要な電力になります。基本的には、可搬型発電機から供給します。配備計画はここに示しておりますとおりで。

90ページに配置を記載してございます。

91ページが必要容量の比較ですが、可搬型発電機は80kVAですが、各建屋の必要な負荷は、この表に書いてございますとおりで、起動電力を考えても十分電源の供給が可能だということを確認してございます。

あと最後に、制御室の電源確保についてですが、92ページ、93ページは、前回の会合と同様ですので、こちらは割愛させていただきたいと思います。

94ページに電源車の具体的な仕様を記載してございまして、容量は約2,000kVAです。燃料も7日以上確保しているということになります。制御室に電源を供給するときには、送排風機を動かしますが、95ページに示しておりますように、定格容量に対して十分余裕があるということを確認してございます。

資源の有効性については以上になります。

○日本原燃（中村主任） 日本原燃の中村でございます。

それでは、資料7(2)、計装設備の適合性について説明させていただきます。

まず4ページ目を御覧ください。こちらに計装設備の設計方針を記載してございます。重大事故等に使用する計装設備につきましては、まず可搬型の物を準備すると。あとは、

外電喪失に耐えられるようにバッテリー等で駆動できる計装設備を設けるということでございます。あとは、中央制御室と緊急時対策所へ伝送可能な設計とする。

その下でございますが、計装設備の構成、二つとなっております、まず一つ目が重大事故発生当初に現場でパラメータを計測するための設備です。これが重大事故等対処計装設備でございます。二つ目としまして、中央制御室と緊急時対策所へ伝送する設備、こちらが情報把握計装設備となっております。

続いて5ページ目を御覧ください。計測するパラメータにつきまして三つの分類としておりまして、このうち③の対策維持監視パラメータというものを中央制御室と緊急時対策所へ伝送することとしております。

それでは、次、6ページを御覧ください。こちらには、情報把握計装設備の配備について記載をしております。まず表の上段ですけれども、こちら、事故発生当初でございますが、先につきます重大事故等対処計装設備、こちらで現場のパラメータの値を読み取りまして、通信連絡設備を使いまして、中央制御室と緊急時対策所へ情報を伝達するという形になります。その下の表ですけれども、こちらは、支援要員が現地に参集してから、情報把握計装設備を設置しまして、その後、設備を使って中央制御室、緊急時対策所へ伝送するという形になります。

続きまして資料の29ページ目でございます。こちらから計装設備の保管と個数について説明をしております。実際の保管個数につきましては、43ページ目から表にして記載しております。

続きまして55ページ目でございますが、こちら、このページ以降に建屋内におけるパラメータの計測場所、または計装設備の保管場所について記載しております。

資料をめくっていただきまして85ページでございますが、こちらについては情報把握計装設備の全体概要を示しております。先ほど、緊急時対策所のほうの資料でもございましたが、記載のパラメータ収集装置等を用いまして、中央制御室と緊急時対策所へパラメータを伝送します。必要な電源につきましては、可搬型の発電機等から給電するという形をとっております。

次に92ページ目、93ページ目でございますが、こちらに情報把握計装設備の設置に係るタイムチャートを記載してございます。記載しておりますのは、休日・夜間の全建屋に同時に重大事故が発生したケースを想定して記載しておりまして、設置にかかる時間が約3日となっております。実際には事故進展や要員の状況を見ながら柔軟に対応することで、

設置にかかる時間につきましては短縮が可能であると考えております。

最後ですが、94ページ目、95ページ目でございます。前回の審査会合におきましてコメントをいただいているところでございますが、水素濃度計の計測タイミングについてコメントをいただいております。まず、我々の考え方としては、重大事故の水素爆発の事象、こちらにつきましては、圧縮空気を供給するということがまず最優先であると考えております。早い段階で水素濃度を計測した場合においても、次にとる行動としては、まず圧縮空気を供給するという形になりますので、まずこちらを優先して、その後、水素濃度を計測するという形をとりたいと考えております。

資料のほうは以上でございます。

○日本原燃（大山放射線管理課長） 最後、資料7(3)監視測定設備の適合性でございます。日本原燃、大山でございます。

資料の構成は目次のとおりでございます。1.、2.の適合性につきましては、3.と重複していますので、説明は3.以降で説明させていただきます。

21ページを御覧ください。21ページは、監視測定設備の概要、設計方針でございます。公衆への影響の把握、そして施設の異常の把握を目的としておりまして、45条規則要求であります排気モニタリング、環境モニタリングそして気象観測設備を行い、その方針としまして、まず可搬型設備を用いるということ、二つ目、平常時から使っています常設が使える場合には、迅速という観点からその設備を用いる、さらに必要な情報は制御建屋及び緊対所に伝送するというものでございます。

続いて23ページを御覧ください。実施項目と優先度体制の関係の説明です。必要な項目を初動の90分間で対応するという観点から、可搬型排気モニタリング設備の設置等につきましては、実施組織で実施するという旨を説明しております。

まず24ページでございますが、監視測定設備の情報の流れです。制御建屋及び緊急時対策所に必要な情報が伝送あるいは連絡されているというのを示しているものでございます。

25ページ以降が、排気モニタリング設備の説明になります。

27、28が、まず常設のモニタリング設備の概要、そして29ページが可搬型の排気モニタリング設備でございます。事故に伴い放出が想定されます核種がモニタリングできるような設備を用意することとしております。

同様に32、33ページが試料を分析する設備でございます。こちらも事故に伴い放出が予測されます核種を測定するような放射能測定装置等を用意することとしてございます。

そして34ページ以降が、可搬型設備の保管に関する資料でございます。

35ページが、初動対応で用います可搬型の排気モニタリング設備等の設置です。こちらにつきましては、初動で用いますので建屋内に必要な数量を保管するという内容になってございます。

37、38がアクセルルート関係でございます、特にハザードはございません。

39ページ以降が環境モニタリング設備の内容になりますが、資料の構成は排気モニタリング設備と同様でございますので、個別の説明は割愛させていただきます。事故時に必要な環境モニタリングができるというようなことを示してございます。

同様に60ページ以降が、気象観測設備になります。資料構成は、前の二つの設備と同様でございます。事故時に必要な気象観測が行えるという旨を説明しているものでございます。

そして、最後72ページになりますが、対応に関するタイムチャートを示しております。実施組織あるいは支援組織のほうで必要な項目について位置づけるという旨を時間軸を示しながら説明しているものでございます。

説明は以上でございます。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの日本原燃からの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等がありましたらお願いいたします。

○本多チーム員 規制庁の本多です。

緊急時対策所につきまして質問いたします。

緊急時対策所は、今回、新たに建設されるというふうに伺ってございまして、以前の緊急時対策所では建物の中のスペースに問題があったというようなことが、以前の御説明があったと思います。前の緊急時対策所で何が悪くて、今回、新規に建てるようになったのか、今日の御説明では、実施組織の人が制御建屋から緊急時対策所のほうに退避してくるというような御説明がございましたので、今回の新設する緊急時対策所の設計にどのように反映されたのかというのを御説明いただけませんかでしょうか。

○日本原燃（津嶋副長） 日本原燃の津嶋でございます。

現在ございます緊急時対策所のほうでございますけれども、こちらのほうにおきましては、今回、重大事故の重畳という形でいろんな事象が発生するということを考えますと、かなりの要員が密集して対策活動に当たるというようなこと等想定されてございます。そ

のような観点から申しますと、非常に手狭であったというような部分もございます。そういったことを勘案しまして、先ほどの御説明の中にもございましたけれども、360名ほどの要員を収容できるような場所として建屋を新設するというようなことを考えてございます。

そのほかの換気設備であるとか、発電機、電源設備、そういったものにつきましても、新規制基準の対応に合致できるものということで、さらなる耐震性の向上ということも考慮しまして、新たな緊急時対策所を設置するというように考えてございます。

○本多チーム員 今日緊急時対策所の御説明では、申請書に添付するような詳細な図面等もなく、あるいは、所内の設備の位置とか、お話が出た資機材の保管場所がどこになるのかというような基本的な情報がほとんどないというふうに思われます。こういった必要な情報を適切に盛り込んでいただいた上で、緊急時対策所については改めて御説明していただけるというようなことを思うんですが、いかがでしょうか。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

おっしゃるとおり、すみません、情報が少なく、整理をした上で、必要な情報を盛り込んで再度説明をさせていただきます。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今、緊急時対策所の話なんですけれども、やっぱりいろんな、要は、今まで免震だったところが割と狭いんで、手狭で大きくしましたとかという話なんですけど、その辺をきちっとやっぱり具体的に、今まで例えば一人当たりの面積がこのぐらいしかなかったところをこういうふうにしましたとか、やっぱり床面積とか、あとルート上にも多分いろいろ少し問題があったんじゃないかとか、いろいろあったと思うんですよね。そこをやっぱり丁寧に説明して、これからちゃんと建てるものがまともなものなのかどうかというのが重要な部分ですので、規則の基準に適合するのは当然なんですけど、その辺りはどういうふうな変更をかけてきたのかというのは、かなり詳細に説明していただきたいなとは思っています。

それとやっぱり耐震設計についても、これ、川内は結構問題になっていたんですけど、免震から普通の自活系の形で、耐震設計ということで、この辺もやっぱり説明を加えておいていただくほうがいいんじゃないかなというふうには思っています。

それとさらに加えて、後ろのほうに、どこだったか、若干一緒に載っていたんですけど、今、MOX加工施設との共用というところも考えていかないと多分いけないだろうということで、参考みたいに載っていたと思うんです。今日はあまり説明はなかったんですけど、

こういうところも含めて、特にMOX施設との関係というのは、原燃として、あのエリアとして見たときには、やっぱりあれだけ施設がある、数としてですね。中の1個と見て一体化してやるという。ただ、規制上の手続上は事業別なんで違っているから、そこですね。現実を踏まえた形でやるのか、そういうところも含めて、ここもやっぱり少しちゃんと説明していただかないといけないんじゃないかなというふうに思っていますので、今回、冒頭にありましたけど、10月にあと2回ぐらいで説明が終わるということであれば、そこも、MOX施設との関係というのもしっかりと説明しておいていただく必要があるのかなというふうに思っていますので、この緊対所のところはもう一回丁寧に説明をしていただきたいと思います。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

整理をして一度説明をさせていただきますが、一つは、すみません。ちょっと具体的な数字も何も説明していないで先ほど回答しましたが、基本的に人数としては、もともと半分ぐらいの150人ぐらい入るのが精一杯ぐらいでございましたので、制御室が使いえなくなったときに退避も含めて考えますと、一定の人数を考えなきゃいけないということで、倍ぐらいを確保できるようにしたいということでございます。

また、これ、御存知のとおり、もともとあった緊対所というのは、中越沖地震が起こったことを踏まえてつくった緊対所ということで、先ほど説明をしました換気設備で制御室と同じように再循環であったりということ自体も、もともとあまり想定をしていなかったというのも新しくつくらないといけないというふうに考えたもう一つの要因でございます。

また、現地調査のときにいろいろ御説明しながら、我々もうまく説明できなかった23ページです。資料6(3)にあります作業員のサーベイなり何なりというときに、ある程度の動線を確保しないといけないというところは、やはりもともとあった緊対の中でやろうとすると、どうしても動線をうまく確保することができないということで、こういうエリアもやはりちゃんとしたことを考えて、人の動線も考えてつくったほうがいだろうということで、そういう種々の条件を考えまして新しくつくることを決めたということでございますので、どこをどういうふうに改善して新しいものにするのかというところは整理をして説明をさせていただきます。

あとMOXの件についてはおっしゃるとおりで、すみません。6(1)の参考のように今つけさせていただきましたけれども、先ほどもありました6(1)の30ページのところにMOXと再処理が同時に発災した場合に対しては、やはり会社としては同じ敷地の中にある設備で同

時に発災をしているのである程度、社として一つの体制の中でやはりいろんな対策をやっていくべきだということで体制を考えておるところでございます。MOXのほうの説明との関係もあって、今回ちょっと参考にしましたけれども、10月の段階では、ある程度しっかりとした形で説明をさせていただきたいと思います。

以上です。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今の件はわかりましたので、整理をして説明をしていただきたいということです。

あともう一点なんですけれども、従来から今の事務棟の地下に緊急所があって、それが、今、免震建屋があります。今度は三つ目の緊急所みたいになっているんですけど、従来からある緊急所の取り扱いというのは、どういうふうに考えていますか。

○日本原燃（越智再処理事業部副事業部長） 日本原燃、越智でございます。

御存知のとおり、向こうというか、今の事務本館にあるほうのほうは、耐震設計されているわけでもなく、今の規制要求に基づいた緊急所としての機能は、多分、期待できないであろうということで、こちらのほうは、こちらというか、新しくつくるほうが緊急所としての活動の場になるというふうに考えております。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

もうちょっと平たく言うと、規制に合っている、合っていないというよりも、今あるものを維持して使えるようにしておくのか、それはもう、全然もうそこから設備なんかも全部移動なり何かしてしまって、それは何も使わないという、その辺りも含めてなんですけど。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

今、描いている絵姿としては、先ほどの6(3)にあります、14ページにありますけれども、新しくつくる緊急所に全社組織も含めて配置をするということで考えてはおるんですけども、今の緊急所の設備も含めてどこまで運用を廃止して、どこを残すのかというところについては、今の時点でちょっと詳しく回答がしかねますので、整理をさせていただいた上で説明をさせていただきます。

○田中知委員 あと、はい、どうぞ。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

今の件に関係するんですけども、今、全社組織、もともと地下のほうで対応していた人たちも、この緊急所の中に入るということになるということですよ。そうしますと、先

ほどの、緊対の被ばく評価のところを見ると、一番最大のところで3mSvにも及んでしまうような状況も想定されるということですよね、被ばく線量としては。そうなると、緊対で作業をする人たちというのは、被ばく管理上、従事者として全員登録されるのかどうか、されるべきだとは思いますが。

それと、あと、緊急時の被ばく線量というのが新たに設けられましたけれども、そことの関係もどうなんでしょうかというところです。

○日本原燃（津嶋副長） 日本原燃、津嶋でございます。

緊急時の被ばく線量の250mSvといったものがあるかと思えますけれども、そちらのほうにつきましては、現在、検討しているところで、実際の緊急時の実施組織といたしまして、事象の対策活動に当たるような人たちが250mSvの被ばく線量の、高線量被ばくの対応者として考えているところでございます。

それで、今、支援組織の要員につきましては、現在のところそれに当たる要員にはなっていないんですけれども、今後、その中で含めて検討していく中で、そういったところも含めてやっていくことになるかと思えます。

以上でございます。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

御指摘のとおり、3mSvという中で保守的にやった計算ではありますけれども、事故が起こった場合に緊急時対策所の中が一定の放射性物質の汚染をされた区域になる可能性があるということを前提に考えますと、どういう整理をしなきゃいけないのかというのは、すみません、いま一度ちょっと整理をして検討させていただきます。

○田中知委員 よろしいですか。

あと、ありますか。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

資料6(1)の11ページになりますけれども、指揮命令系統ということで事業部対策組織本部長のところと、下のところで実施責任者（統括当直長）と、一応ここですみ分けがされてはいるんですけれども、事前に行ったヒアリングにおいては、このところが明確になっていないような状況で、我々が一応コメントしたという形になって修正されてきているとは思いますが、この辺のところを十分に整理されているのかと。理解をされてこういうところがきちっと精査されて出てきているのかどうかというのは、ちょっとまだ若干疑問が残りますので、これは組織としてきちっと取りまとめている者が中心となって、

そういうところをきちっと見た上でこういう資料を仕上げてきていただきたいと。もうあまり、あと回数もないかもしれませんが、そういうところをやっぱりきちっとした上で対応していただきたいと。

この件に関連してではないですけれども、緊対所の話にしても、先ほど情報が十分、基本的な情報が足りていないといった部分も、本来であれば、これまでの審査の流れからすれば、どういう情報が必要なのかというのは、当然、原燃さんはわかっているはずですし、あと申請書に記載すべき内容として足りていないものをこういうところに出してくること自身が、やはり中での検討が足りていないんじゃないのかという部分がありますので、そういうところは、今後同じようなことにならないように注意していただきたいというふうに思います。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

情報が足りなかった件も含めて大変失礼いたしました。今後は整理をして説明させていただきます。

○田中知委員 あと、規制庁のほうからありますか。

はい、どうぞ。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

それと、計測設備のところ、計装設備、7(2)の資料なんですけれども、パラメータの監視の指摘に関して、一番最後のページ、94ページのところに「状態監視のパラメータの測定のタイミングの妥当性を示すこと」ということで、コメントして回答が載っているんですけれども、これについても監視用パラメータそのもの、水素モニタだけではないと思うんですけれども、そもそも本来の目的を踏まえて計測のタイミングとか頻度、測定場所とか精度、そういうものを考慮すべきというところを一応コメントしたつもりなんですけれども、回答が不十分な非常に感じがしてしまっていて、水素のモニタの話しか載っていませんので、その全体のパラメータについてちょっともう一度見直していただいて、事故時において、設備等の測定を開始した時点から、その後どのように変化しているかというところを適切に、その後の対応をとるための情報としてしっかりと監視すべきというふうに基本的には思っていますので、例えば水素モニタの話にしても、95ページの下のところ、計算値で評価されたこの水素濃度の推移が上がらないから大丈夫ですということではなくて、やっぱり実際に想定外の事象が発生した場合においても、監視することによってより確実な対処がとれるように、できるだけ早くこういったものを、水素モニタもそうですし、

貯槽の温度をはかるパラメータ監視もそうですし、そういったところ、重大事故の対処に必要な監視というのは、改めて全体を見直しといいますか、見ていただいて必要な対応をとっていただきたいというふうに考えております。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

まずは謝らなきゃいけないところで94ページからの回答が、要は水素だけに特化されていますけれども、説明の段階でもうちょっと工夫すればよかったのかもしれないですけど、16ページのところからパラメータの監視の項目であったり頻度、あとどういった精度ではかればいいのかというのを整理をした上で、そこに必要なものを全部網羅的に整理をしているつもりでございます。

その上で、前回の御指摘があった、これをやった上で、さらに水素については、万が一、空気貯槽、これに期待しているところが期待できなくなったときに、水素が実際どのぐらい出ているかというのをはかって、あまり出ていないのであれば対策についてあまり焦らず対策がとれるのではないかとということも含めて、いつはかればいいのかという御指摘がありましたので、そこを特化して、今、最後のページに置いてございます。そこについては、先ほど御指摘があった95ページの図のところ、あまり上がらないからいいですよと言っているつもりはなくて、なかなか時間変化を追っていかないと濃度の変化がわからないので、これをはかるための時間を使うか、対策をとるかという、どちらを優先するかというのを我々が一応考えた結果として、やはり水素を、今8%で設定していますが、それなりにタンクがなくなれば時間が短くなりますので、余剰人員を使っても対策を優先するほうがまずは効果的ではないかということで、今回、回答をさせていただいたということでございます。

最初の16ページのところも含めて、回答全体ですればよかったんですが、そこがちょっと抜けた形になってしまったところ自体、申し訳ないと思っております。

以上です。

○伊藤チーム員 監視パラメータのところにつきましては、ちょっと中身を改めて確認させていただいて、必要なコメントがあれば、また改めてさせていただくようにします。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

何点かコメントがありましたけれども、緊対所等を含め、重大事故等対処設備については、規制庁からのコメントを踏まえて、必要な追記、修正等を行っていただきたいと思っております。

よろしければ、次の議題に移りたいと思います。

次は、重大事故等対策の初動体制、要員配置及び指摘事項に対する回答に関してであります。資料8と9につきまして、日本原燃のほうから説明をお願いいたします。

○日本原燃（今総括当直長） 日本原燃の今でございます。

では、資料8(1)及び(2)につきまして御説明いたします。本資料につきましては、以前御説明いたしました初動対応について、その後の検討により見直し等を図った結果を反映したものでございます。

資料8(1)の、ページが飛びますけれども84ページに第109回審査会合からの主な見直し内容ということでまとめております。この資料に反映した内容といたしましては、水素爆発の対処の制限時間延長に伴う対策時間、対策要員の見直し、初動時における空気貯槽等の圧力の確認の追加、電源車による制御建屋の電源確保に伴う対策の追加、要員の見直し、あとは、現場環境確認時における通信手段と人の手配の検討に伴うものということで初動時の要員と情報伝達手段についての見直しを追加しておると。あと、現場環境の線量の把握方法の見直しというものにつきましても反映しております。あと、初動対応対策の方針決定の追加というところと、先ほど御説明いたしました支援組織の体制の図等につきましても反映しております。

変更箇所については多々、細かいところがございますけれども、代表例といたしまして資料8(2)にございますが、資料8(2)の7ページ目でございます。7ページ目、3.の移行直後のタイムチャートに携行型通話装置の設置を初動でやるとか、あとは、そのほか代替通信設備の設置、現場環境の把握等を制御建屋でやるというのをこのところの変更点として反映しておるというところでございます。

簡単ではございますが、資料8(1)、(2)につきまして説明を終わらせていただきます。

○日本原燃（瀬川副長） 続いて資料9の説明に入ります。日本原燃の瀬川でございます。

2ページを御覧ください。こちら、設計を超える地震により重大事故が発生した場合に、その対処でほかの事故を誘発するようなことがないかといったところに対しての御指摘を受けていたものに対する回答になります。

回答ですけれども、機器内蒸発乾固の拡大防止対策、こちら、機器に水を注水するという対策になりますけれども、この対策以外の対策につきましては、3ページに示しておりますとおり、有意な悪影響を及ぼす可能性は十分低いというふうに判断してございます。機器内蒸発乾固の拡大防止対策については、溶液に水を注水することで酸濃度を薄

める可能性がありますので、そちらについて考察を加えてございます。結果、注水が有意に悪影響を及ぼすということはないことを確認してございます。

7ページを御覧ください。4ページ～7ページについては、プルトニウム溶液に水を注水することの影響について分析をしてございます。硝酸の濃度が薄くなりますと、プルトニウムポリマーを生成する可能性が発生いたしますが、7日間の注水量であれば、通常■規定の硝酸濃度に対して保守側に見積もっても■規定というふうに予想されまして、プルトニウムポリマーが発生するということは想定しがたいというふうに判断してございます。

9ページを御覧ください。今度、高レベル濃縮廃液へ希釈水を注水することの影響ですが、こちらにつきましても社内で管理している管理値で■規定というのもございますが、これを上回る濃度におさまるということで、有意な影響を及ぼすことはないというふうに判断してございます。

10ページになりますが、この対策がほかへ及ぼす影響については、他の事故を誘発することはないということを確認してございます。ただ、万が一、確認している範囲では起きないと判断しておりますけれども、何かしらの原因でほかの事故が発生してしまった場合におきましては、すみません、マスキングをしているところをしゃべってしまいました。申し訳ございません。

10ページ、結論でございますが、ほかの対策を準備してございますので、それによって措置を講じることで事象を収束することができるというふうに考えてございます。申し訳ございません。

11ページになります。これは旧動燃のアスファルト事故で得た知見を今回の重大事故対策にどういうふうに反映してきたのかといったところの質問になります。重大事故対策を整備することそのものが、アスファルト事故のような対処への備えになるというふうに認識しております。回答としましては、11ページ下段の二つの矢羽です。事故に伴って発生する波及的なリスク、こちらをきちんと十分配慮した上で対策を選定するという、あと、対策を維持していく上で、それが機能しなくなった場合に備えて系統の切り替えの容易性に配慮するという、あと12ページになりますけれども、事故によって発生するハザード、これをあらかじめ予測するとともに、ハザードマップをあらかじめ整備するということを対応として行っております。

また、実際の対処の断面では、そのハザードマップを参考に、実際に起こっているハザードを人が巡回して特定する、またそういったところで火災が発生していれば、それに対

する沈静化を図るといったような対応の手順としております。

そのハザードの特定の際には、既設設備が活用できないといった場合もございますので、可搬型の放射線測定器等を用いた対応を実施しております。

続きまして30ページになります。こちら、セル内に放射性物質を閉じ込めて管理放出するといったことについて、事象の特徴を踏まえて有効な対策を説明しなさいといった趣旨のコメントになります。

基本的には、静的にセルへ閉じ込めるということを基本としますが、事象の特徴そして生じる2次リスク、こういったものを考慮して適宜対応してまいります。

31ページを御覧ください。閉じ込めの方針になりますけれども、実際に事故が発生した場合には、塔槽類廃ガス処理設備の排気フィルタの処理能力が小さいということを踏まえて、塔槽類廃ガス処理設備を隔離してセルへ導出する対応といたします。これは事象共通になります。セルに導出した放射性物質に対しては、できる限りセルに閉じ込めることを基本といたしますが、セルに閉じ込めることで生じるリスク、こういったものを考慮して対処してまいります。リスクが顕在化してしまうというような場合は、容量の大きな建屋排気フィルタ、セル排気フィルタ、こういったもので可能な限り放射性物質を除去して管理放出するというような対応となります。

事故の結果生じる2次リスクの程度、その可能性、こういったものを考慮して対処を決めることにしております。2次リスクの可能性はあるんですが、程度はそれぞれと思われれます。

その例として34ページになりますけれども、臨界の場合です。臨界の場合の想定されるリスクというのは、地上放散のリスクになるわけですが、中段のところの静的閉じ込めのリスクを踏まえた閉じ込めの考え方の一つ目の矢羽になりますけれども、セル内圧を上昇させる可能性はございますが、臨界収束までの時間は比較的短時間であって、セルの内圧を上昇させる可能性は十分低いというふうに考えております。地上放散のリスクは一応あるんですが、その顕在化する可能性は十分低いというふうに判断しまして、臨界に対してはセルに静的に閉じ込めるというような対応を基本としております。

36ページになりますけれども、こちら、蒸発乾固への対処の方針になりますが、先ほどと同じようなところ。蒸発乾固もやはり地上放散のリスクというのが考えられます。沸騰に伴って大量に水蒸気が発生することでセルの内圧を上昇させて地上放散に至る可能性が非常に高い事象になります。ですので、こういった事象に対しては、一旦、静的閉じ

込めはトライするんですけども、導出先のセルの圧力を監視しまして、圧力が上昇傾向を示した場合にセル排気系を、その場合は地上放散へ進展する可能性が非常に高まるということでセル排気系を活用した管理放出を実施いたします。

同様に38ページですとか40ページに記載しております水素爆発、セル内有機溶媒火災、これについては、可燃性の水素ガスですとか、火災に伴って不完全燃焼で発生する可燃性のガス、こういったものによる2次災害が想定されます。こういった2次リスクがあるような事象については、蒸発乾固と同様にセル換気系を活用した管理放出を実施してまいります。

42ページ以降のTBPの爆発、これ以降の事象につきましては、地上放散のリスクというのはあるんですが、そのセルの内圧を急激に上昇させるような可能性は低いと考えておりまして、これらについては臨界と同様に静的に閉じ込めていくというような対応を基本としております。

51ページを御覧ください。こちらは、重要度低の対処において実施する状態監視の具体的な内容を説明しなさいといった内容でございます。回答としましては、重要度高のB-DBAと重要度低のB-DBAが同時に発生している場合、この場合に重要度低の放射線もしくは火災、こういった事故影響によって重要度高の対処を阻害するような状況に至っていないということを目視確認ですとか可搬型の放射線の測定器、こういったものを用いて観測して、その影響の有無というのを確認するというのを基本とします。

さらに、事故が進展しているかどうかといったところにつきましては、重要度高向けの対応を実施していくわけですけども、その際に携行する放射線測定器ですとか、あとは目視、そういったところ、あと、この放出管理のために準備します可搬型の放射線監視手段、こういったものを継続的に監視することによって、重要度低の事象が進展していないといったところ確認してまいります。

52ページを御覧ください。こちらは、重要度低のB-DBAがこういった原因を発端として起こるかというのを整理した表となります。これらの事象のイメージというのを60ページ以降に参考資料としておつけしております。

53ページを御覧ください。こちらは、外的事象を原因として発生する重要度低のB-DBAを整理したものになりますけれども、監視項目としましては、工程停止状態の確認と、放射線影響の確認、これを可搬型設備で実施してまいります。

中段のところに火災という事象がございます。これらについては、初期消火を実施しま

すので、その消火の完了の状態というのを確認していくというのが対応となります。

89ページです。こちら、航空機墜落に起因する外部火災防護施設に対する影響の追加評価についてまとめたものとなります。

90ページになります。まず、設計基準への影響ですけれども、こういった視点で設計基準の観点で外部火災防護施設への影響を評価した結果、このページに示すとおり、安全機能を損なうことがないということを確認してございます。

91ページからは、B-BDAの観点になります。まず、火災の評価になりますが、屋外危険物貯蔵施設の火災が発生した場合であっても、建屋の表面温度、こちらは1,100℃未満になるという評価となっております。また、建屋内面、こちらについては、有意な温度上昇がないということから、安全上重要な施設の安全機能を喪失することはないというふうに考えてございます。

こちら91ページの一番下です。試薬建屋の火災というのを想定しております。この試薬建屋における可燃物の設定についてですけれども、113ページを御覧ください。試薬建屋の屋外に設置しております硝酸ヒドラジン受入れ貯槽、こちらを今回の対応で地下に移設するという設計としてございます。こうすることで、今回の火災源の評価、火災源として硝酸ヒドラジン貯槽が有する溶液、こちらは、火災源からは除外して、この火災評価というのを実施してございます。

92ページをお願いします。爆発の影響になります。爆風圧による荷重として曲げモーメントとせん断力に着目した評価を実施しております。結果として、表に示しているとおおり、いずれにおいても許容応力を下回っているといったところを確認してございます。

コメント回答、資料9については以上となります。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの日本原燃の説明に対しまして規制庁のほうから質問、確認等がありましたお願いいたします。はい。

○伊藤チーム員 規制庁の伊藤です。

初動対応のところなんですけれども、資料8(1)なんですけれども、48ページのところで、初動対応で新たに設置することになった水素掃気の貯槽と空気ボンベの圧力を確認するような形にはなっているんですけれども、これに関して、水素爆発に関する設備を確認するのに冷却のほうは見ないのかというところなんですけれども、冷却ループの健全性みたいなところというのは、この初動の中で確認しないのでしょうか。

○日本原燃（吉澤副工場長） 日本原燃、吉澤でございます。

冷却ループの確認は、膨張槽の液位の低下があるかどうかという確認をするということで、既に今までの対応の計画の中に入っております。今まであまりはっきりと御説明した経緯はなかったかもしれませんが、既にそれはもう計画の中に入れております。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

今の件、わかりました。

それと、仮にこの空気貯槽、あるいはボンベを見に行ったときに、これに不具合があった場合には、どのように対応されるのでしょうか。初動対応から対策に入るのには、蒸発乾固と水素掃気と、もう一連の流れができていくかと思うんですけども、それは水素掃気、このタンクボンベを設置することによって時間余裕ができたので、水素の対策は後ろに持っていくというロジックだったかと思うんですけども、それで水素のタンクや貯槽が健全でないということがわかった段階で、何か対応をとれるのでしょうか。

○日本原燃（今総括当直長） 日本原燃の今でございます。

今の件につきましては、当然、空気貯槽、また空気ボンベ等、健全でない、供給されていないようなことが起きましたら、当然、水素の発生対策防止の活動も含めてやると。じゃあ本当にできるのかというところになるかと思うんですが、こちらにつきましては、資料8(2)の要員配置のチャートのところから簡単ではございますけれども御説明させていただきます。

まず22ページでございます。まず、分離建屋、精製建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の水素爆発の発生防止に係る対策要員数についてはおのおの8名必要と。要は、2名、4班が必要であるというところで、じゃあまず分離建屋につきましては、この22ページの要員配置のチャートで一番下のAB8班、9班というところに、AB1、AB2というのがございます。こちらが、水素爆発の発生防止対策の項目1番、2番でございます。まずこちらとAB6班、7班、上のところですね。こちらの対策の班を入れ替える形にすると、まずは初動対応からやると。AB建屋につきましては、AB系作業グループ、こちらで10名待機要員を保持しておると。そのうち4名が分離建屋の対策ができる要員であるということで、その4名で2班をつくると。要は、合計4班で最初からというか、初動対応終了後から水素の発生防止の対策にかかることができる。大体ほぼ同時にできるのであれば、分離建屋については約1.5時間ぐらいで発生防止対策については完了できると。

では、精製建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋については、こちらも基本、基本

というか、同じグループに設定をしておきまして、待機要員としては7名確保しておくと。この7名については、精製建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の両方に対応できるように教育訓練いたしますので、まずはそこで3班つくって初動からできる。

ここの22ページの要員配置のAC、CA作業グループの初動対応の終わった一番下のところですか。AC14班というところに、AC1、CA2という作業項目がございます。こちらもAC建屋とCA建屋の水素爆発の発生防止対策の作業項目ということで、こちらで、要は初動終了後から計4班で動いて水素の発生防止対策を完了させることができると。

かかる時間につきましては、精製建屋につきましては大体同時でスタートすると2.5時間ぐらいで終わらせることができる。ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋については、約1.5時間で対策を終了させることができるというところで、もし初動対応で現場から情報が上がってきて建屋責任者から実施責任者にこういう状況であるということが上がった時点で、実施責任者においては、速やかに対策をとるというふうな判断を下して、蒸発乾固の対策もやりながら、水素爆発の対策もやるというふうなことを考えております。

以上でございます。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

そうすると、初動で何か不具合が見つかって、例えば、水素掃気がうまくいっていないよという話になれば、今、余裕ができたこの要員を充てがって最初からパラでできるということですね。それであれば、最初からパラでやらなくていいのかということになるかと思えますけれども。

○日本原燃（今総括当直長） 御指摘のとおり、最初からパラでやるという方向もあるかとは思いますが、やはり不測の事態、何が起きているかわからない状況も考えられますので、なるべく待機要員は確保しておきたいというところで、このタイミングでやらせていただきたいというふうに思っております。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

今のロジックはちょっとよく理解できませんけれども、不測の事態に備えて待機要員を待たせるのではなくて、やはりできるだけ早く対処して、その中で不測があっても対応できるような形にするんじゃないかというのが基本かと思うんですけれども、余裕があるから、もう時間的にも余裕があるし、待機要員も余裕があるので、今のロジックでいきたいというのは、ちょっと説明になっていないような気はするんですけれども、その辺はいかがでしょうか。

○日本原燃（今総括当直長） 基本的に、その時々状況にも当然よるかとは思いますが、やはり対策に突っ込める人員があれば、当然、やれるところはまず対策を打っていく、速やかに打っていくという考えでございます。ちょっと答えになっているかどうか微妙ではございますけれども。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今、伊藤が話をしましたけれども、こうでなければいけないとか、全部先行してやらないといけないということは決してないし、今そういうふうな規制の体系にはなっているのではなく、今日の説明でもいろいろ余剰人員も含めて、その場の状況に応じて重大事故対策は、多分、このとおりにいくということは、ほぼ多分ないだろうという中で、いかに臨機応変に状況を判断して的確に人員を必要なところに振り向けるかという、そのシミュレーションとか、それがおのおの指示を受けた人間が実行できる状態をつくっておくということが多分大事なんだろうというふうに思っています。

かなり厳しい条件でいろんなシミュレーションをやっていますから、実際にはもっと楽なケースもあるし、一方で、もう全然、ちょっと思っていたとおりでないケースもあるので、ただ、そういうところをやっぱり机上のシミュレーションをしつつ、現場でという、そういう方向をどんどんやっぱりやっていく必要があるんじゃないかなというふうに思っていて、特にやっぱりそれを統括する統括当直長という人は、すごい勉強しないと、勉強というか、頭の中でいろんなケースを描いて、不測の事態に備えられるようにするということでは、今日の説明以外にやっぱり物すごいバリエーションがあるんだろうと思いますので、そういうところも含めてやっていくのが重要だろうというふうに思います。

○田中知委員 あと、何かありますか。

○日本原燃（石原副部長） ちょっとすみません、日本原燃の石原でございます。

先ほど、すみません、我々がお配りしている資料においてマスキングをしている箇所を発言してしまった部分がございます。大変申し訳ありませんでした。一応、その数値につきましては、核物質防護上の数値というような取り扱いのものではございませんで、当社の商業機密に係るものがございますので、我々の会社で隠したいと思ったものを自分で言ってしまったということがございますので、そういった取り扱いのものがございますということでございます。

○田中知委員 この議題に関してよろしいですか。

では、何点か規制庁のほうからコメントがありましたけれども、コメントを踏まえて対

応をお願いいたします。

また、これまでの審査会合等、全体を通して、多くの指摘事項が残っているかなと思いますので、これらに対しても十分に検討をして早めの回答をお願いしたいところでございます。

また、日本原燃におかれましては、引き続き教育とか訓練、あるいは頭の体操等もしっかり行っていただいて、職員のスキルアップを図っていただきたいと思います。

ほか、よろしいでしょうか。

では、本日予定されていた議題は以上でございますが、全体を通して規制庁のほうから何かございますか。

はい。

○片岡チーム長補佐 規制庁の片岡ですが、今後の予定につきましては、またヒアリングの状況を踏まえて決定させていただきます。

○田中知委員 それでは、これをもちまして本日の再処理施設の新規制基準に対する適合性についての審査会合は終了いたします。どうもありがとうございました。

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第150回

平成28年9月29日（木）

原子力規制委員会

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

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第150回 議事録

1. 日時

平成28年9月29日(木) 14:30～15:30

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室B、C

3. 出席者

担当委員

田中 知 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

青木 昌浩	新基準適合性審査チーム	チーム長代理
片岡 洋	新基準適合性審査チーム	チーム長補佐
長谷川 清光	新基準適合性審査チーム	チーム員
小澤 隆寛	新基準適合性審査チーム	チーム員
後藤 和子	新基準適合性審査チーム	チーム員
平野 豪	新基準適合性審査チーム	チーム員
笠原 無限	新基準適合性審査チーム	チーム員
河原崎 遼	新基準適合性審査チーム	チーム員
松本 修	新基準適合性審査チーム	チーム員

日本原燃株式会社

横村 忠幸	執行役員	濃縮事業部長
石原 紀之	東京支社	技術部 副部長
渕野 悟志	濃縮事業部	部長
吉岡 博仁	濃縮事業部	濃縮運転部 運転課長
桜井 亮	濃縮事業部	濃縮運転部 運転課 主任

岡部 昇 安全・品質本部 安全・品質管理部長
坂本 真也 東京支社 技術部 運転管理グループ 主任

4. 議題

- (1) 日本原燃(株) 六ヶ所ウラン濃縮工場の新規制基準に対する適合性について
- (2) その他

5. 配付資料

- 資料1 六ヶ所ウラン濃縮工場 新規制基準への適合性 説明事項一覧
- 資料2 六ヶ所ウラン濃縮工場 新規制基準に対する適合性【重大事故等】
第二十二条：重大事故等の拡大の防止等
- 資料3 前回までの審査会合における主な論点と対応について

6. 議事録

○田中委員 それでは、定刻になりましたので、第150回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を開催いたします。

本日の議題は、日本原燃株式会社ウラン濃縮工場の新規制基準に対する適合性についてであります。ウラン濃縮工場の審査につきましては、前回7月29日の会合において日本原燃として一通りの説明がなされましたが、重大事故時(等)の対処につきまして、体制、手順書、資機材の整理及び訓練実施等について検討が不十分であることを指摘したところでございます。また、8月26日に現地調査を行い、その際にも指摘を行っております。

本日は、これらを踏まえた内容の見直しが行われたと聞いております。今後の予定などについて、まず日本原燃のほうから説明をお願いいたします。

○日本原燃(横村濃縮事業部長) 日本原燃濃縮事業部長の横村でございます。

田中委員からもお話がございましたが、前回の審査会合以降、8月19日に補正書を出させていただきまして、また、26日は弊社のウラン濃縮工場の現地調査をいただきました。また、この間も、大変多くのヒアリングを開催していただきましたことを、この場をおかりして厚く御礼申し上げたいというふうに思います。

会合等におきましては、いろいろな事故の検知手段の御指摘だとか、あるいは現地調査におきましても、実際に事故のときに準備している資機材、あるいは手順が有効に機能す

るか、こういった観点から大変な貴重なご指摘をいただきましたことを、重ね重ね御礼申し上げたいというふうに思います。本日の審査会合では、これら指摘を踏まえまして、重大事故対策について見直し・充実を図ってまいりましたので、その内容について御説明をさせていただきたいと思います。

また、これまでヒアリング等でお受けしました指摘事項等も踏まえまして、これらにつきましては、直ちに事業変更許可申請書に反映すべきところではございますが、この点についてはまだ間に合っていないという状況でございます。本日の審査会の内容も踏まえまして、これらにつきましては、10月の前半にはこの補正書を提出できるように、しっかりと作業を進めてまいりたいというふうに考えているところでございますので、よろしくお願いいたします。

○田中委員 ただいまの日本原燃の説明に対しまして、規制庁のほうから何かございますか。

○小澤チーム員 規制庁の小澤です。

先ほどありました申請書の補正ですけれども、ヒアリングの場において、今まで御説明いただいた、この審査会合で御説明いただいた内容というものが申請書のほうに反映できていないという状況が、結構見受けられまして、その点、ヒアリングの中においても、都度、御指摘させていただいているところでございますけれども、それらを踏まえて、いま一度、きちんと精査していただいて、この次の補正申請書を出されるときには、きちんと反映した形で提出していただければと思います。よろしくお願い致します。

○日本原燃（横村濃縮事業部長） 対応してまいりたいと思います。

○田中委員 今、ありましたが、申請書の補正につきましては、本日を含めまして、これまで審査会合において説明した内容を踏まえたものかどうかを改めてよく確認の上、提出をお願いいたします。

それでは、個別の議題に入りたいと思いますが、本日の議題は、資料2関係でございますけれども、重大事故等の対処関連でございます。日本原燃のほうから説明をお願いいたします。

○日本原燃（淵野部長） 日本原燃の淵野です。

それでは、まず資料1のほうですが、こちらは前回の審査会合でも御提示していますように、各条文に対します説明事項のほうをまとめたものでございます。

一番最後のページ、22条、重大事故等の拡大の防止等ということで、前回、御説明はい

たしましたが、指摘事項等をいただきまして、本日その変更した内容について御説明をさせていただきます。これによりまして、一応、一通りの説明を本日で終えさせていただくというところでございます。

具体的なところは、資料2のほうで本日見直した重大事故対策の内容について御説明をさせていただきます。

まず、資料2ですが、目次にありますように、本日御説明する流れとしましては、まず一番最初に、重大事故等に至るおそれのある事故として想定した内容、それから、その事故が起きたときの考慮する条件、それをもとにした三つ目として、事故対処の具体的な内容の御説明をいたします。その上で目次の2ページ目になりますが、4.にありますように、その事故への対策の確実性についてを御説明いたします。最後に、重大事故に至るおそれのある事故、これが起きたときに濃縮工場の特徴としましては、UF6が漏れた場合には、HFの化学毒に対する影響、これを考慮する必要があるがございますので、そういった環境下でどういった配慮をした上で事故対策を行っていくかということを御説明いたします。

あと、添付資料のほうでは、事故想定の中で臨界が想定されないですとか、各ガイドラインへの要求事項等のほうをまとめたものを後ろに添付しております。

それでは、順番に従いまして、まず5ページの重大事故に至るおそれのある事故の想定ということで、どういった条件から発生してくる事故を想定したかというのを、まずまとめております。

まず、設計基準事故。今まで御説明をしてきました設計基準事故の中では、自然現象等の外力によるもの、これを起因とした事故の発生、それから、次の7ページに書いていますように、内的事象を起因にして発生する事故、これらをいかに事故の進展を防止するかという安全対策を施しておりますが、この条件を超える条件として、事故のステップが次の段階に進んだときにどういう事象に至るかということを想定しております。

5ページの自然現象等の外力に対しましては、直接、自然現象による外力が加わることによって機器の損傷等を起こしてUF6が漏れいする可能性のあるものとしては、地震や竜巻、津波が考えられると。人為事象的なものとしては航空機の落下、こういったものが考えられますが、これらが設計想定を超えるような条件で起きた場合には、機器の損傷が起きて共通要因故障によって1機だけではなく、複数の機器が同時に損傷することが想定されると。これを前提と考えております。

同じように、7ページの内的事象におきましても、単一故障で事故の進展がないように

ということで安全設計を行っておりますけれども、その想定を超えれば同じように、自然現象の外力と同じように、複数機器の同時故障というのが起き得るということを前提と考えて、重大事故の考えをまとめております。

その結果をまとめましたのが8ページになりますが、8ページの真ん中、中段に書いていますように、設計基準を超える条件としては、複数機器の同時損傷、なおかつ大きな地震等があれば、同じように複数の機器の損傷によって同時火災というのが起き得るということを想定しております。

これを踏まえまして、重大事故として想定をして必要な対策をまとめるに当たりましては、UF6の機器の同時損傷と火災の複数同時発生、こういったものの重畳までを踏まえて、必要な事故対策を備えるということで、対策を考えてきております。

9ページの2.につきましては、その事故が発生したときの条件、これを整理しております。冒頭にも申しましたが、まず、UF6の特性上、これが機器から漏れますとHF、フッ化水素が発生しまして、化学的影響に配慮をした対応をしていかないといけないと。

それから、二つ目としましては、今、前提で申しましたように、1機のみならず工場の中に設置している機器は複数、損傷することを想定しないといけないと。加えまして、監視機能や、それから対処の手段、インターロックや手動操作、これが幾つもできなくなるというような不測の状態も考慮すると。あと、夜間・休日等で対応できる人間が、人数が限られているような状況、そういったものと、あとは悪天候下での活動、屋外での活動等、こういった点を踏まえて必要な対策を備えるように検討をしてみました。

その具体的な内容を11ページ以降にまとめております。まずは、対処の概要のほうになりますが、こちらは12ページから15ページに文字でまとめております内容を、16ページのフロー図のほうにまとめてございますので、フロー図のほうで、まず対処の大きな流れ、骨格を御説明いたします。

まず、大地震の発生を前提としまして、まず、中央制御室のほうで、今、プラントのほうの状態がどのようになっているかという事象の把握のほうをまず最初にいたします。この事象の把握についても、現地調査等の場で御指摘をいただいておりますので、その内容については、後ほど詳しく御説明させていただきます。

大地震の発生等の発生によりまして、下の三つのUF6の漏えい、それから漏えいと火災の重畳、火災ということになりますけれども、一番厳しい条件としては漏えいと火災が重なって発生した場合と。このときの対処は、そのまま下においていただきまして、左側の

三つ、漏えい対処。まず、UF6が漏えいしているということが確認された後には、真ん中の排風機停止、それから加熱機器の停止操作、こういったものを中央制御室、それから中央制御室に近い電源室のほうに行って電源を断する操作等でこの操作を行っていきます。

カスケードのほうにつきましては、UF6を排気回収しまして、固体状態で容器・機器の中に閉じ込めておくと。同時並行をしまして、屋外に対しましては、建屋にひび割れ等の損傷があると、室内で漏れ出たUF6が屋外に漏れ出る可能性があるということで、こういった生産停止等の措置に加えまして、屋外で放水を行って漏れ出てくるUF6やHFを地面に落とすと。放水によって地面に落とすというような施策を考えております。

あわせまして、真ん中の火災対処になりますけれども、UF6が漏れますと、現場ではHF環境下にありますので、現場での漏えいを止めるための処置等、こういった活動は難しいと。なおかつ、そこで火災が起きていれば、現場に入っただけの活動というのが難しいという状況になりますので、今回、そのために現場の中に入らなくても、遠隔で自動消火ができる設備を設けておりますので、これを中央制御室、中央制御室での操作に失敗をした場合には、現場からの手動操作、これによって遠隔操作を行います。

以上の初動対応をしまして、漏えいのほうは現場のほうに行って、2号発回均質室、漏えい想定箇所としている2号発回均質室の前に、これも新たに設けますシャッター前にカーテンを設けてこれを閉じることで、中からUF6が汚染拡大していくことを防ぐという対策をとります。これらの初動対応を終えた後、非常時の組織の体制が整いましたら、設備応急班や消火班による現場での漏えい停止処置の活動、それから本格消火活動、こういったものに移行していくというような流れが大きな流れです。

一番右側の火災は、今、現場で遠隔消火まで含めて、最後は消火班による本格消火という流れについては、同じ流れでございます。

以上の流れをまとめましたのが、17ページの時間のタイムチャートで表わしてございます。こちらは、ちょっとパワーポイントに添付してありますので字が小さいです。一番後ろにそのままのA4の大きさのものを添付しておりますが、今、フローのほうで御説明しましたように、まず、地震発生後、中央制御室内のほうにおきまして事象の把握、プラントの状態の把握、UF6が漏れているか、それから火災発生の有無、加えまして、管理区域内の入域者の状況、これを確認いたします。その後、漏えいありと、火災の発生ありということが確認されましたときには、通常、正常であればインターロックが自動的に働いて生産停止等が行われているはずですが、それが作動していないということが確認され

た場合には、中央制御室のほうから遠隔操作、手動操作による停止操作等を行っていきま
す。これにも失敗した場合には、4番目にありますように、中央制御室の横の電源室のほ
うに移りまして、直接電源を断する操作を行うことで加熱や排風機の停止操作、こういっ
たものを行ってまいります。

これと並行しまして、火災に対しましては遠隔消火のほうの操作を中央制御室から行い
まして、これがうまくいかなかった場合には、現場のほうに行って、またもう一度、遠隔
消火試みるというような流れになっております。

6番、7番につきましては、漏えいが発生しました後、生産停止のほうの処置については
中央制御室のほうから遠隔操作が可能になりますけれども、現場のほうに行きまして、漏
えいしているところの部屋のシャッター等の弱い部分、そこからUF6が漏えいが広がると
いけませんので、現場のほうに行きまして化学防護服を装着した上で、シャッター前のカー
テンの敷設、それから室内の状況の確認や、現場での遠隔消火活動、こういったものを行
ってまいります。

おおよそ1時間後ぐらいもあれば、夜間・休日等を考慮しましても、各所から非常時要
員が参集できるということが見込めますので、その後は8番以降、非常時組織の立ち上げ
と同時に設備応急班が現場に向かいまして、可能な限り漏えい箇所の閉止処置等を行って
いくというような流れでございます。

一番下の10、11につきましては、これは初動からの活動になりますが、先ほどのフロー
で御説明しましたように、もし建屋に損傷があれば、漏えいが周辺公衆への影響が広がる
可能性ありということで、屋外で散水をするることによって、そのUF6、HFの工場等周辺へ
の拡散を抑制してやるというような対策をとってまいります。

以上が、重大事故への対処の大きな流れになります。

以上の検知の確実性というところで、これも現地調査等で御指摘いただいております
ところですが、18ページから20ページにその検知手段についてをまとめております。通常
であれば中央制御室に設置しております重量計、圧力計の監視装置、それからモニター類、
こういったものの監視が可能であります、電源等が非常用電源が故障したり、無停電
が故障したりというようなことが重なっていきますと、見れる範囲が限られてまいります。
それに対しまして、今回18ページの一番下のHFセンサ、これを新たに追加設置いたしまし
て、これは個別バッテリーを持たせることで、商用電源や、それから非常用電源が喪失し
た場合でも、必要な情報の入手、検知が可能という配慮をさせていただきます。

この検知器につきましては、20ページの平面図に書いておりますように、各室の入り口付近や漏えいが想定される機器の周辺部分、ここに満遍なくセンサを設置いたしまして、漏えい、それから漏えいの発生場所、漏えい発生の有無と発生場所を検知できるようにという対策を新たに追加いたします。

それから、続きまして、21ページから22ページにかけては、こちらは火災の検知になります。21ページの表にありますように、煙感知器につきましては、これは従来から消防法に基づいて各防火区画内に煙感知器を設置しておりますが、今回新たな追加対策といたしまして、火災の発生時の影響が大きそうな場所、よりUF6を内包する機器に近接している箇所から火災が発生しそうな場所には、炎感知器も追加で設置して、火災の発生を確実に検知すると。

加えまして、漏えいのHFセンサで御説明しましたように、同じような場所にも温度センサも設置しておいて、火災によるUF6漏えいへの事故へとつながらないようにと、そういった検知が可能なような手段をあらかじめ追加して設けるようにしてございます。こちらの感知器類につきましては、個別のセンサ、バッテリーを持っていますので、所要の時間の間には、工場内、室内の火災の状況というのが確認可能でございます。

これらで異常の状態、火災の発生状態、漏えいの発生状態を検知・確認しました後、23ページの対処になりますが、まずは生産停止ですとか、排風機を止めることによって、UF6を建屋の中に閉じ込めると。こういう操作を行っていきますが、インターロックが正常に作動していれば、運転当直員等がこの操作を特に行う必要はございませんが、インターロックが働いていない場合は、中央制御室からの手動操作を行っていくと。この場合には、先ほどフローのところで御説明しましたように、電源室に行きまして、直接電源を断する場合、それから、下の表に書いてありますような、均質棟周りの緊急遮断弁の閉止操作ですとか、カスケードのUF6排気、これは中央制御室の制御盤等が機能していない場合には、操作が不可能になりますので、ハードワイヤー等によりまして直接操作が可能なような対策を新たに設けるといふことで考えてございます。

そのほか、24ページのパワーポイントには、屋外の放水活動のイメージ図を書いておりますが、従来、今回、新基準の規制基準対応として新たに配備することとしました消防車、これによります屋外での放水活動に加えて、屋上部分に耐圧のチューブ等這わせて、ここで放水をできるような装置をあらかじめ設置しておいて、消防車ないしは、この放水装置を使って屋外へ放水、散水を行って、万一UF6等が漏れ出ていけば、それを拡散する

ことを抑制するというような対処を新たに追加いたします。

加えまして、あと、25ページから28ページになりますが、こちらは設計基準事故のところでも御説明しましたように、大きな事故に至るおそれの状態に至った場合には、プラントの生産運転を停止しまして、UF6は固体状態にして機器の中に閉じ込めるという対策をとってまいります。

以上が、重大事故に至るおそれのある事故が発生した場合への対処になります。確実にこれらが実施できるかどうかということにつきまして、29ページ以降にまとめております。

まず、30ページには、今、御説明しましたような設計基準を超える事故が進展していかないようにということで、可能な限りの対策をあらかじめ講じておくということで考えをまとめて、基本方針をまとめておりますが、まず、インターロック、それから機器自体にはフェールセーフ機構を設けまして、なおかつ動作端が不作動の場合には手動操作、先ほど御説明しましたような運転員の手動操作によって確実に機器の動作をさせられるような対策を講じておくと。これらの検知器やインターロックが多重化等を図ることで信頼性を上げまして、手動操作は原則、従事者の保護の目的も兼ねまして、遠隔操作ですぐに操作ができるようにと。それがだめであれば、現場に行っても操作が可能なようにと、こういった対策を講じてまいります。

あと、下の三つの自然現象のところにまとめておりますように、設計基準上で必要な対策に加えて、地震であれば第1類の地震を超えるような大きな地震が来たとしても、直ちに建屋や機器が壊れないようにということで、耐震上の実力を設計上、あらかじめ考慮していくと。そういった対策をすることによって、竜巻による影響等、これも100m/sを超えるような荷重がかかったとしても、そう簡単に壊れないような設計をあらかじめ講じるようにいたします。

航空機落下につきましては、これはもともと敷地への落下可能性を確率評価しまして、可能性が十分小さいということを確認できておりますが、既許可の中で、もし仮に小型の航空機が落下してきたとしても、影響度が小さいということは確認できております。こういった耐震性でのロバスト性を持たせることで、航空機の落下に対しても間接的には十分な安全性を確保できているということが言えます。

それから、31ページですが、以上のような設計基準を超えた条件でも、直ちに大きな事故に至らないようにと、こういった配慮をいたしますが、それでも、なおかつその想定を超えるような事象に至ってしまった場合と。この場合の活動としましては、1番目のポツ

にありますように、大型航空機、これが落下して大規模な火災が発生した場合には、消防車による消火活動ですとか、建屋が大きな損傷を起こせば、放水活動によってU02F2、それからHFの拡散を抑制していくような対応をとります。建屋、機器等がもう損傷して、建屋の中での活動というのはできない状況になりますので、屋外での必要な活動ができる装備をそろえるようにいたします。

これだけの事故になってまいりますと、濃縮事業部単独だけでは、とても対処ができないということも十分想定されますので、そういった場合には、他事業部への応援や東北地方の原子力事業者間での協力協定を結んでおりますので、そういったところへ必要な応援を要請いたしまして、要員、資機材の提供を受けて対応していくということになります。

これらに対処していくために必要な資機材関係、これを32ページ以降にまとめております。資機材関係は32ページに書いておりますように、現場での使用環境、それから自然現象等で外力が加わって、大きな地震等が発生した場合に、装備品が使えなくなってしまつては意味がありませんので、そういった点での保管場所の配慮、こういった点を講じるようにしております。

まず、装備品の必要数になりますけれども、33ページに書いておりますように、非常時の対策措置としまして、現場での活動を行う各パーティーとしまして、運転管理班から放射線管理班、これらの組織を、グループをあらかじめ設けております。

運転管理班であれば、冒頭に書いていますように、先ほどフロー図、それからタイムチャートで御説明しました漏えいへの対処としては、現場に行きまして、2号発回均質室前のシャッターのカーテンを封鎖する。それから、現場での遠隔消火のスイッチを押してくと。こういった活動をしてまいります。

こういった活動ごとに必要な人数をそれぞれ決めておきまして、今の運転管理班の対処であれば2人、それから、中段にあります屋外放水をも兼ねた消火班の活動であれば、漏えい対象としては4人、こういった人数が必要だという算定をしております。

これに基づきまして、34ページから37ページに必要な装備品数、それに対しての現在の保有数のほうをまとめておりますのが、34から37ページの表になります。一番右の欄に必要な数、保有数と書いてありますが、34ページの一番下に米印でちょっと小さく書いてございますけれども、現在、まずは必要数に対しまして保有数が足りていないというところが幾つかございますので、その点については速やかに補充をして、必要数を確保するようにしていきたいということで考えてございます。

続きまして、39ページになります。そのほかの必要な資機材、装備の充実、配備といたしまして、屋外の放水活動を行うに当たりましては、現在常設している防火水槽等の場合には、地震等で損傷する可能性がありますので、地震でも壊れない必要な頑健性を備えた貯水槽のほうを新たに水源として確保すると。これを使いまして、40ページにありますように、先ほど御説明しました屋外での放水活動の一つとして、屋上に散水ノズルを設けて、この放水装置によって天井、それから建屋周辺に対しての散水を行うという必要な装備を整えます。

以上のような装備品を整えた上で、その資機材の保管への配慮、こちらを41ページにまとめております。想定される環境、悪影響の条件としましては、地震や、それから一番下の航空機落下までと、こういったものが考えられますが、地震に対しましては、必要な資機材は保管容器に収納した上で、転倒等を起こしても使用ができなくなるということがないようにしたり、あとは保管棚へ保管した上で、それをしっかり固縛したり、転倒飛散の防止対策等を図って、地震によっても資機材が使えないというような状態にならないようにいたします。

それから、保管場所につきましては、一番下の航空機落下、これの影響等も踏まえまして、できるだけ敷地内、建屋内で分散配置をして、一つの場所がだめであっても別の場所から必要な資機材を持ってこれるようなというように配慮をしております。

今、以上の資機材の配備場所として、42ページ、43ページに現在考えている場所を図示しております。

それから、44ページになりますが、こちらは7月の審査会合でも御説明をしておりましたが、事故発生の想定場所と考えています2号発回均質室棟、ここへの近接、接近ルートとしまして、北側のところには、中空の渡り廊下がありますので、地震等でこれが落ちてしまったような場合には、迂回をして南側から回って、2号発回均質室棟のほうに近づいていくというような必要なルートを確保しておく。

この近接しているルートの周りには、障害物となるようなものが特にございませんので、いずれにしましても、事故現場までのアクセスは可能なようにということも確保するようにいたします。

現場のアクセスをした後の悪環境下、悪天候下によって活動に障害があってはいけないということで、それへの配慮を45ページにまとめておりますが、考えられます条件としましては、高温や低温、それから降雪・降灰や強風といったものが濃縮工場の環境としては

考えられますが、高温・低温に対しましては、そういった条件下でも使用可能な仕様のもを資機材として装備をします。それから、降雪・降灰であれば、アクセス可能なように除雪・除灰をしておいて、事故時に活動上に支障がないようにというような配慮をしております。

強風の場合は、建屋へのUF6、HFの滞留というのとはなくなりますので、近接ができるだけ可能という状況になりますので、もし建屋の損傷箇所等がわかれば、それに近接をしていって、消防車による放水活動を行って対処をしていくということを考えております。

続きまして、46ページ、47ページ。これが事故時の対処体制になっております。46ページのは、非常時の対策組織の組織図になりますが、本部のほかに実施組織としまして、先ほど装備の必要数のところで御説明しました運転管理班から消火班まで、これを支援するための組織として本部事務局や技術支援班といったバックアップを行う班、これらを構成しております。

加えまして、消火活動に当たっては、47ページにありますような自衛消防隊の組織、これらを編成してございます。

48ページですが、こちらは、先ほど大規模損壊等に至った場合の他事業者、他事業部からの協力ということで、こちらにつきましては、東北地方の原子力事業者間で協定を結んでお互いの助け合う活動ができるようにということを、あらかじめ定めているようにしております。

以上の対策を49ページ以下の体制・手順の整備としまして、必要なマニュアル類に反映をして、あらかじめ定めておいた上で、50ページ、51ページにまとめておりますような教育訓練を行っていった上で、必要な対策活動が確実にできるということ、修練を重ねていくということを考えております。

それから、最後、52ページ以降の内容になりますけれども、こちらはUF6が漏れた場合のHF環境、それから火災が発生した場合、火災単独であれば問題はありませんが、火災の発生に誘発されて同じようにUF6が漏えいしてHFが発生する可能性がないかと、こういったものを評価しまして、それに応じた必要な対応をまとめたものが、52ページ以降です。

53ページには、漏えい時の現場環境として書いてありますが、これは繰り返し御説明しておりますとおり、HF、それからUF6の化学毒、これを考慮した対策が必要ということで、現場環境に応じた対応としましては、まずはハード上の対策としては、今回新たにUF6を内包している機器の周りには防護カバー等を設けまして、従事者がUF6・HFに直接曝露す

ることを防止するようしております。

加えまして、現場での活動を考慮して、十分な仕様の化学防護服、資機材、これを配備するよういたします。化学防護服につきましては、HFの環境下においても十分耐え得る仕様のもの、これを配備するよういたします。

二つ目の矢羽になりますけども、一番工場の中で影響が大きい事故に至るであろうという大気圧以上の圧力でUF6を取り扱う均質槽、ここから漏えいが仮に起きた場合でも、加熱源がなくなってしまうと、自然に半日程度で漏えいのほうは停止いたします。それまでの間は、建屋の周囲からの散水、これを行うことで工場等周辺へのUF6・HFの拡散というのは抑制をできますので、こういった活動をまず主体として行うということになります。

加えまして、現場への突入体制、非常時の組織体制が整った後、現場に入って活動が可能であれば、現場のほうに行きまして、漏えい箇所の閉止処置等、これを行っていくこととなりますが、二次災害等の発生を防止する意味で、従事者を保護する観点からは、救出活動にかかる時間ですとか、あと、現場環境の突入の判断基準、HFの濃度、こういったものをあらかじめ定めておきまして、これに従った対策活動を行ってまいります。

続きまして、54ページ以降が、火災が現場で起きたときの現場の環境について評価をしまして、必要な対策をまとめたものになります。

54ページ、55ページには、濃縮工場で考えられる火災源をまとめておりますが、これは設計基準のところでも御説明しましたように、可燃物等は、濃縮工場の中では使用工程で取り扱っておりませんので、考えられる火災の携帯としては電気火災、それから、比較的工場の中では多い機械油を取り扱っている均質槽や、それからコールドトラップの冷凍機関係、ここの火災が考えられます。

この想定火災が起きたときの影響度を59ページ、60ページに評価をしておりますが、コールドトラップ、それから均質槽の回転装置の中に入っている機械油、これがおおよそ10Lほど入っておりますけども、もし仮にこれが燃焼した場合に、どの程度の火災に至るのかということの評価をしまして、59、60にまとめておりますが、量自体が少ないというところがございまして、もし仮に火がついて火災が起きたとしても、10分程度で燃え尽きてしまうであろうということが評価できます。

この火災が起きたときに、では、UF6漏えいに至るおそれがあるかないかということの評価をしまして、61ページから62ページになります。62ページの矢羽の1番目にありますように、今回、火災の追加安全対策としまして、火災の発生の可能性、影響が大きくな

る可能性の高い部分というのは、コールドトラップの冷凍機、この部分には耐火ボード等を設けて、その熱影響をコールドトラップが受けないようにというような追加の安全対策を新たに講じましたが、こういったものが仮にないと仮定した場合、そのときに計内の大気圧未満のUF6が火災の熱で熱せられて、圧力がどんどん上がってきた場合にどうなるかということの評価いたしますと、保守的な条件ではありますが、1分程度で中のUF6の圧力が大気と同圧ぐらいになって漏れ出てくるおそれありというような状態に至ることになります。したがって、火災が発生した場合の対応としましては、63ページにまとめておりますように、火災単独だけでなく、やはりUF6漏えいが起きまして、現場はHFに汚染された環境下になっている可能性がある。これを踏まえた対応を行っていく必要がございます。

これに対する対応としましては、矢羽の1番目にありますように、今回新たに追加いたします遠隔消火設備、これを使用して現場に突入しなくても消火活動が行えるようにという配慮をいたします。

二つ目の矢羽になりますが、仮にこの遠隔消火に失敗した場合でも、今の火災影響の評価のとおり、数十分程度で火災のほうは自然鎮火するというふうに考えられますので、この場合には、UF6の漏えいによる周辺工場への影響の緩和、拡大防止、これをしっかりとやるということで、まずは漏えい対処のほうの対策を優先的に対処していくということで考えております。仮に漏えいがなければ、これは通常時といたしますか、火災だけの単独であれば、これは通常の防火服とセルフエアセットを装備した上で、現場に向かって消火活動を行うということになります。参考までに64ページ以降には、装備していますHFに対する化学防護服の性能を評価した内容をまとめております。

一番最後の68ページにまとめておりますように、一番スペックの高い化学防護服につきましては、100%のHF濃度の環境下にあっても、480分ほどは服の健全性が担保できるように、高性能な化学防護服を配備して、現場活動に支障のないようにという配慮をしております。

あと、69ページ以降は、今、重大事故として想定しましたのは、UF6の漏えい事故と閉じ込め装置ということで、今のような対策を考えておりますが、こちらは設計基準事故等のところでも御説明いたしましたように、濃縮工場でもし仮に臨界が起きるかどうかなどということを考えますと、工場自体は乾式の工程で低濃縮ウランしか取り扱っていないということで、溶液ができない限りは臨界に至ることはありませんので、最適な濃度や最適な減

速条件が整うような条件というのは、濃縮工場の中では起こり得ないということで、臨界の発生は想定されませんので、設計基準上及び重大事故対策上も臨界事故への対策は不要ということで判断をしているおります。

あと、79ページ以降には、審査ガイドラインに沿いまして、今、御説明した内容をそれぞれ要求事項に対比する形でまとめたものとなっておりますので、本日この場での御説明につきましては割愛をさせていただきます。

まず、資料2の御説明につきましては、以上でございます。

○田中委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等ありましたらお願いします。

○日本原燃（横村濃縮事業部長） すみません。ちょっと、その前に補足をさせていただきます。

今、説明させていただきましたように、重大事故の対応をこういうふうに考えてまいりましたが、資機材の整備、あるいは体制の整備、あるいは、こういった対応の仕方の手順書への反映、こういったものは、まだこれからでございます。したがいまして、こういった重大事故で対処する場合に最も重要になります人間系の訓練も、これからということになっておりまして、この辺の実効性も今後高めていく必要があるというふうに考えております。これらにつきましては、今日、御説明させていただいた内容も含めまして、これから速やかに取り組んで、しっかりとその実効性を高めてまいりたいというふうに思いますので、その部分、補足をさせていただきます。

以上でございます。

○田中委員 ありがとうございます。

それでは、規制庁のほうから質問、確認等ありましたらお願いします。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です。

最後に御説明があったものに関連するものなんですけれども、その体制についてはこれからという話も含めて、指揮者についてなんですけれども、まだこの資料等々で具体的な記載がないかと思っておりますけれども、そこら辺の考え方についてはどのようになっているのかというのを御説明いただけますでしょうか。

○日本原燃（淵野部長） 日本原燃の淵野です。

指揮者になりますが、一番後ろのタイムチャート、タイムフローで御説明しました中央

制御室における生産停止等の操作、それに始まりまして、現場に向かってのシャッターの敷設ですとか消火活動、こういったものを行うに当たりまして、必ず現場の指揮者を常駐させるようにいたしまして、初期の活動に必要な初動対応に当たらせるということで、今、考えてございます。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です。

そうすると、あれですか、今言われた指揮者というのは、この46ページの体制表の中で言うと、本部の中、本部において括弧づきで1名と書いてあるんですけども、この方が相当するという理解でよろしいのでしょうか。

○日本原燃（淵野部長） 日本原燃、淵野です。

今、御指摘いただきましたとおり、この本部の中の1名を考えてございます。

○小澤チーム員 そうすると、今、最後のページに書かれております事故対処に係る工程のフロー図が書かれておりますけれども、初動対応においては、指揮者においてその事故対処にかかる全権が委ねられているということでもよろしいんですかね。個別の対応については、当直長であったりとかというのものもあると思うんですけども、そのところも含めて御説明いただけますでしょうか。

○日本原燃（淵野部長） 日本原燃、淵野です。

今、基本的に御指摘いただきましたとおりでありまして、あらかじめ、当然ながら対処手順の判断基準というのはマニュアルに定めて、それにのっとって対処はしてまいりますけれども、現場の指揮活動に当たっては、その指揮者の指揮・命令下のもとで対応を行ってまいります。

○小澤チーム員 そうすると、判断の中には、例えば、UF6が漏えいしているときだとか、そういう中に人が入っていかなければいけないような状況であったりとか、生産停止をするような、設備の保護よりも安全を優先しなければいけないものだとか、いろいろなものが想定されるんですけども、そういうものも含めて全権が委任されていると。対処に含まれる全てがですね、そういうふうに理解しますが、そのような理解でよろしいでしょうか。

○日本原燃（淵野部長） 日本原燃、淵野です。

今、御指摘のありましたとおりで、初動対応におきましては、全権を現場の指揮者のもとで行うということになります。

○小澤チーム員 わかりました。そうすると、我々のほうの認識も、濃縮施設の場合とは

いうと、再処理なんかと違って、初動の今の事故の想定とかを踏まえると、火災であったりとか漏えいであったりということで、本当に事故が起きて、発生して初動のその30分ぐらいの対応が非常に重要になってくると思いますので、その今、記載されている体制の中で指揮者のもと、きちんとやれるように、その要領等とかにおいても、今後きちんと落とし込んで対応していただければと思います。

○日本原燃（淵野部長） 日本原燃、淵野です。

今、頂戴しましたコメントを踏まえまして、しっかり対処してまいりたいと思います。

○小澤チーム員 すみません。引き続き、訓練のことについて確認させていただきたいんですけども、今まで実施してきた訓練、前回の会合のときではこれからということだったと思うんですけども、資料には実績ということで簡単に51ページに紹介されておりますけれども、どのような訓練を実施してきたのかというのを御説明いただけますでしょうか。

○日本原燃（淵野部長） 日本原燃、淵野です。

51ページの一番下に、参考としまして至近の教育訓練の実績のほうを書かせていただいておりますが、まず8月10日、23日は、今、これは現地調査での御指摘を受ける前ではございましたけども、屋外での放水活動等、こういったものを確実に実行できるかどうかということを踏まえた現場での放水活動ですとか、あとは机上での想定訓練、こういったものを行って重大事故への対処の確実性というのを検証するような作業を行っております。

その後、現地の調査の際には、一つ、チェンジングエリアの使用方法についてのコメントを頂戴しておりましたので、その運用方法についての見直しを行った上で、9月21日には設営訓練、それから、変更を考えた運用訓練、これのほうを行っております。あとは、22日は非常時の招集訓練、これは従来から行っているものではありませんが、参集がすぐに可能なような体制が整えられているかどうかということを確認する意味での招集訓練のほうを行っております。

○小澤チーム員 今まで実施されてきました訓練については理解しました。今後なんですけれども、支援組織が立ち上がるまでの間ということについては、発災時にイレギュラーなことも起こるでしょうし、さまざまな事象が想定されますので、そういう、今までに実施されてきた定まった手順に従ってやられる訓練だとかも繰り返し実施いただく必要もあるでしょうし、その手順をきちんとマニュアルに落としてということも重要でしょうし、さらに言えば、イレギュラーなこともまた起きますので、そういうことも想定した訓練と

ということ、指揮者のもとで、指揮者の判断もありますでしょうし、事故対処要員の行動というのもあるでしょうから、そういうことも踏まえた訓練まで実施、これからしていただければと思います。

○日本原燃（淵野部長） 御指摘の点を踏まえまして、机上、それから実地を含め、訓練対処してまいりたいと思います。

○日本原燃（横村濃縮事業部長） すみません、横村ですが。ちょっと補足させていただきます。

御指摘のとおり、まず習熟するという訓練と、あとは、やはり重大事故は、これが起きる前にいろんなことを考える、そういった機会にする訓練というのが非常に重要でございますので、この2種類を組み合わせまして訓練体系をつくっていかうということで、今、長期計画を策定したところでございます。それらを今までの議論を踏まえた上で、いろいろとその基礎訓練、それから発展訓練みたいなものを組み合わせて、これからしっかりやっけてまいりたいというふうに考えているところでございます。

以上です。

○田中委員 ほかにはありますか。

○平野チーム員 規制庁、平野です。

16ページに対処のフローを、概要を示していただいておりますけれども、こちらを見ると、初動というか、最初の活動につきましては、運転管理班、当直だと思っておりますけれども、活動が非常に多いといったときに、当直員の対処が確実に期待できるのかとか、事故の対処が十分にできるのかということに関しまして、中央制御室のある中央操作棟、たしか、これ耐震重要度分類2類ということだったと思っておりますけれども、そういうことを考えると、大地震においては、資機材を置いてあるところも一応、そうかと思いますが、こういうものがぐちゃぐちゃになっていたりとか、あと、中央制御室自体も物が落下していたりとか、そういうふうなことというのが考えられるかと思っております、そういうときに中央制御室で操作できなければ、電源室に移動してとか、あと、現場に移動してということがあったかと思っておりますけれども、そういうことが本当にできるのかとか、あと、先ほど現地調査においても資機材の保管状況とか、棚に置かれているのを確認させていただいておりますけれども、棚が倒れるような状況において、資機材が取り出せるのかとか、あと、そもそも大地震において運転員の方、負傷なんか、もしあるとするならば、対処に必要な要員というのがきちんと確保できるのかとか、こんなところがちょっと懸念としてあるかと思う

んですけども、そういうことを踏まえて十分な事故の対処ができるのかというところに関して、濃縮施設の事故の特徴なんかも踏まえてどのように考えているのか、説明いただきたいと思います。

○日本原燃（淵野部長） 日本原燃、淵野です。

今、御指摘のございましたとおり、中央操作棟につきましては、耐震重要度は1類ではなく2類ということで、一番頑丈な建屋、あるいは、少し弱いというところになりますので、大きな地震の規模によっては、ある程度の損傷が起きてもおかしくない建屋ということになります。ただ、安全上重要な評価のところ等でも御説明いたしましたように、UF6の特徴等を踏まえますと、加熱源がなくなれば、UF6の漏えいというのは自然に終息するというので、ある程度の時間の中では、事故が、すぐに事故対処を、現場の活動対処を行わないと事故が拡大・進展してしまうということがないというのが、一つ特徴と言えます。今、この資料の中でも御説明しましたように、万一、火災が発生した場合でも、機械油等の火災であれば、これも自然鎮火していくような規模の火災になるということで、事故としては、直ちに活動を行わないと事態の拡大に至って、事が大きくなるということはありませんが、ただし、その上で可能な限り、活動が早ければ早いほど、周辺公衆への影響や、従事者の、もし負傷者がいれば救助活動が早くできるという点を踏まえて、可能な限りの対策ができるようにということで、このような必要な人数等を配備した初期活動、この内容を整理してございます。

あと、いずれにしましても、工場の立地、それから環境等から考えますと、1時間程度の間には、応援要員である非常時の組織要員も立ち上がることができると思っておりますので、今、考え得る限りの可能な限りの対応をしていくということで、今の整理をしてございます。

○平野チーム員 規制庁、平野です。

今の御説明からすると、濃縮施設というのは、事故が起きた、漏えいが起きたとしても、事象がどんどん進んでいくものではなくて、むしろ事象は収束する方向に行きますと、そういうふうな特徴がまずあるということがありつつ、事業者として、一般の方に御迷惑をかけないためには、また可能なことをやると。一般公衆に及ぼす影響を可能な限り緩和すると、そういう方針がありますので、その方針のもと、可能な限りの対策を講じていると、そういうふうな御説明だったというふうに理解いたしました。

○田中委員 よろしいですか。あと、あるいは。

○笠原チーム員 規制庁、笠原です。

一つ確認させていただきたいんですけれども、説明の中で、大地震発生後に火災があった場合、これは状況を確認して生産停止を行うという説明をいただきましたが、いわゆる外的事象のほかに内的事象により設計事象を超えるということも考えられますので、内的事象により事故が発生した場合、この場合についても、火災が発生した場合、この場合、火災の規模に関係なく生産停止を行うのか。あるいは、生産停止を行うというところには判断の基準があるのかといった方針、考え方について御説明いただければと思います。

○日本原燃（淵野部長） 日本原燃の淵野です。

火災につきましては、今、強化しましたように、UF6の機器に近接しているようなところからの火災が発生している場合、この場合は、直ちにUF6に至らないように、いろいろ耐火ボードを設置しましたり、そういった追加対策を施してはおりますけれども、ここはUF6漏えいに至るような蓋然性が高いということで、そのような危険性の高いような場所で発生する火災というのが発生すれば、もうこれは当然、プラントはすぐに止めに入るということになります。

○笠原チーム員 御説明のとおり、要は、火災が発生すれば無条件にということではなくて、特にUF6を内包する機器に影響を及ぼすというところで、生産停止の判断を行うということで理解しました。詳細な判断基準等々は説明があったとおり手順や保安規定等で決まると思いますので、そこで詳細に確認させていただければと思います。

○日本原燃（淵野部長） 日本原燃の淵野です。

承知いたしました。

○田中委員 あと、いかがですか。

○後藤チーム員 規制庁の後藤です。

資機材の保管場所についてなんですけれども、建屋の、例えば中と外などに置いて、どちらかが確実に使えるようにとするなどの検討を行って、適切な場所に保管していただくようお願いいたします。

○日本原燃（淵野部長） 日本原燃の淵野です。

資機材につきましては、今、御指摘のございましたように、同時に壊れて使えなくなったりとか、そういうことのないような配慮をした上で、屋外、屋内を含めまして配備場所、置き場所を考えます。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です。

そうしますと、先に御説明もありましたけれども、資機材の数ですね。数につきましても、中央制御室がある建屋の中に資機材が多く保管されていると。その耐震性を考えると、重大事故を想定した場合には使えない可能性もあるということも踏まえると、その中でも分散させたほうがいいでしょうし、その建屋、今ありましたように、内外でも準備したほうがいいということを見ると、必要数に対してどれだけ用意すればいいのか。どれだけの余裕を考慮して配備すればいいのかということ、きちんと示していただく必要があると思います。そのところを御説明ください。

○日本原燃（淵野部長） 日本原燃の淵野です。

資機材の必要数に対する保有数の考え方になりますけれども、今、対処フローや時間チャートの中で御説明しましたように、この対策活動を確実にやっていくためには、もし、現場に入っていく要員に対しては、必要な化学防護服なりを必要数装備しておかないといけないということで、もし、1カ所に置いておくことで、それが使えなくなってしまうと、ここに書いてある現場の対策活動というのは、もう何もできなくなるという事態に陥りますので、そういった化学防護服等の現場活動に必要な装備品というのは必要数、違う場所に同じものをそろえておくというような対策をとることで考えております。

そのほかの資機材につきましても、今、御指摘を受けましたところをきちんと踏まえまして、今後、補正書のほうにはしっかりと考え方をまとめて御説明するようになりたいと思います。

○田中委員 よろしいですか。

あと、何かありますか。

じゃあ、よろしいですか。

何点か指摘、あるいは確認したいことがございましたけれども、詳細につきましては規制庁のほうで確認させていただきまして、新たな論点があれば審査会合の場で議論していきたいと思います。

よろしければ、本日の議題といいますか、説明・質疑は以上のところでございますけれども、何か全体を通して規制庁のほうから何かございますか。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です。

冒頭に補正申請書の提出のお話がありました。その中で足りないところがまだ多く見受けられるということで、きちんと記載するようということを行いましたけれども、今日の審査会合においても、補正申請書の中できちんと記載する事項というもの、何点か御発

言ありましたし、その内容も踏まえて、きちんと10月に提出される補正申請書に記載されるように、いま一度、最後、精査していただいて提出いただけるようにお願いします。

○日本原燃（横村濃縮事業部長） 承知いたしました。

○片岡チーム長補佐 今後の予定でございますけれども、10月前半に補正申請を出されるということで、その内容を精査させていただきまして、論点がありましたら、必要があれば審査会をまた開催するというにさせていただきたいと思います。

○田中委員 ありがとうございます。

ほかなければ、これをもちまして、本日のウラン濃縮工場の新規制基準に対する適合性についての審査会合は終了いたします。どうもありがとうございました。

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第404回

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第151回

平成28年9月30日（金）

原子力規制委員会

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合 第404回

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合 第151回

議事録

1. 日時

平成28年9月30日（金）10:00～

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

担当委員

石渡 明 原子力規制委員会 委員

原子力規制庁

櫻田 道夫 原子力規制部長

青木 昌浩 審議官

小林 勝 耐震等規制総括官

大浅田 薫 安全規制調整官

内藤 浩行 安全管理調査官

御田 俊一郎 安全管理調査官

竹内 圭史 安全審査官

反町 幸之助 安全審査官

田上 雅彦 安全審査官

中村 英樹 安全審査官

野田 智輝 安全審査官

谷 尚幸 安全審査官

佐藤 秀幸 安全審査官

永井 悟 安全審査官

佐口 浩一郎 安全審査官

桐原 大輔 安全審査官

岩崎 拓弥 係員
竹野 直人 技術参与
杉野 英治 統括技術研究調査官
呉 長江 主任技術研究調査官
内田 淳一 技術研究調査官

北海道電力株式会社

大井 範明 取締役 常務執行役員
上田 淳 上席執行役員 発電本部副本部長（原子力安全担当）
藪 正樹 土木部長
氏家 禎男 土木部 原子力土木グループリーダー
泉 信人 土木部 原子力土木グループ主幹
奥寺 健彦 土木部 原子力土木グループ副主幹
渡辺 浩明 土木部 原子力土木グループ
箕輪 健太郎 土木部 原子力土木グループ
南保 光秀 原子力部 原子力設備グループ担当課長
高辻 浩徳 東京支社技術グループ

日本原子力発電株式会社

川里 健 開発計画室 室長代理
大場 政章 開発計画室 地震動グループマネージャー
生玉 真也 開発計画室 地震動グループ
田中 英朗 開発計画室 地震動グループ
佐々木 哲朗 開発計画室 地震動グループ
近藤 正美 開発計画室 プラント管理グループ

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

坂川 嘉信 建設部 次長
山崎 敏彦 建設部 技術主席 兼 耐震担当整備室 室長
瀬下 和芳 建設部 耐震担当整備室 室長代理
桐田 史生 建設部 耐震担当整備室 主査
武川 大祐 建設部 耐震担当整備室
瓜生 満 建設部 嘱託

東北電力株式会社

藤原 正雄	執行役員	土木建築部長
羽鳥 明満		土木建築部部長
平田 一穂		土木建築部課長
石川 和也		土木建築部副長
斉藤 知秀		土木建築部副長
菅野 剛		土木建築部火力原子力土木Gr技師
平川 知司		原子力部副部長

東京電力ホールディングス株式会社

三嶋 隆樹	原子力設備管理部	安全技術担当部長
谷 智之	原子力設備管理部	土木調査担当部長
引間 和人	原子力設備管理部	スペシャリスト
金戸 俊道	原子力設備管理部	土木調査グループ マネジャー
荒川 武久	原子力設備管理部	土木調査グループ チームリーダー
大島 貴充	原子力設備管理部	土木調査グループ チームリーダー
内藤 暁	原子力設備管理部	土木調査グループ
金子 聡志	原子力設備管理部	土木調査グループ
稲垣 宏和	原子力設備管理部	土木耐震グループ チームリーダー
宮坂 英志	原子力設備管理部	地震グループ マネジャー
藤岡 將利	原子力設備管理部	地震グループ
新村 明広	原子力設備管理部	地震グループ
大山 嘉博	原子力設備管理部	原子炉安全技術グループ マネジャー
松田 紘典	原子力設備管理部	原子炉安全技術グループ
小柳 貴之	原子力設備管理部	建築耐震グループ マネジャー
水崎 裕之	原子力設備管理部	機器耐震技術グループ チームリーダー

(第404回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合)

4. 議題

- (1) 地震、津波及び火山について。
- (2) その他

5. 配付資料

- 資料 1 - 1 泊発電所 現地調査におけるコメント回答
- 資料 1 - 2 泊発電所 積丹半島西岸の地形及び地質・地質構造に関するコメント回答
- 資料 1 - 3 泊発電所 敷地前面及び周辺海域の地質層序（補足説明資料）
- 資料 1 - 4 泊発電所 積丹半島西岸の地形及び地質・地質構造に関するコメント回答（資料集）海岸地形高度の定量化
- 資料 1 - 5 泊発電所 積丹半島西岸の地形及び地質・地質構造に関するコメント回答（資料集）段彩図及びオルソフォトマップ
- 資料 2 東海第二発電所 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動のうち内陸地殻内地震について（コメント回答）
- 資料 3 - 1 女川原子力発電所 2 号機 基準津波の策定のうち「東北地方太平洋沖型の地震」に起因する津波の評価について（コメント回答）
- 資料 3 - 2 女川原子力発電所 2 号機 基準津波の策定のうち「海洋プレート内地震」、「津波地震」等に起因する津波の評価について（コメント回答）
- 資料 3 - 3 女川原子力発電所 2 号機 基準津波の策定について（コメント回答）
- 資料 3 - 4 女川原子力発電所 2 号機 基準津波の策定について（コメント回答）（補足説明資料）
- 資料 4 - 1 柏崎刈羽原子力発電所新規制基準適合性に係る審査を踏まえた検討・反映事項について
- 資料 4 - 2 - 1 柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉及び 7 号炉敷地周辺陸域の地質・地質構造について
- 資料 4 - 2 - 2 柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉及び 7 号炉敷地周辺海域の地質・地質構造について
- 資料 4 - 2 - 3 柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉及び 7 号炉敷地近傍の地質・地質構造について
- 資料 4 - 2 - 4 柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉及び 7 号炉敷地の地質・地質構造について

- 資料 4 - 2 - 5 柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉及び 7 号炉敷地の地質・地質構造について【補足説明資料】
- 資料 4 - 3 - 1 柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉及び 7 号炉基準地震動の策定について
- 資料 4 - 3 - 2 柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉及び 7 号炉基準地震動の策定について【補足説明資料】
- 資料 4 - 4 - 1 柏崎刈羽原子力発電所における津波評価について
- 資料 4 - 4 - 2 柏崎刈羽原子力発電所における津波評価について【補足説明資料1/2】
- 資料 4 - 4 - 3 柏崎刈羽原子力発電所における津波評価について【補足説明資料2/2】
- 資料 4 - 5 - 1 柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉及び 7 号炉原子炉建屋等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性について
- 資料 4 - 5 - 2 柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉及び 7 号炉原子炉建屋等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性について【補足説明資料】
- 資料 4 - 6 - 1 柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉及び 7 号炉火山の影響評価について
- 資料 4 - 6 - 2 柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉及び 7 号炉火山の影響評価について【補足説明資料1】
- 資料 4 - 6 - 3 柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉及び 7 号炉火山の影響評価について【補足説明資料2】

(第 1 5 1 回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合)

4. 議題

- (1) 日本原子力研究開発機構 (JRR-3) の地震等に対する新規制基準への適合性について
- (2) その他

5. 配付資料

- 資料 1 原子力科学研究所 (JRR-3) 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動のうち内陸地殻内地震について (コメント回答)

6. 議事録

○石渡委員 定刻になりましたので、ただいまから、原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合、第404回会合を開催します。

本日は、事業者から敷地周辺の地質・地質構造、地震動評価、津波評価並びに地震、津波及び火山に関する評価の総括について説明していただく予定ですので、担当である、私、石渡が出席しております。

では、本日の会合の進め方等について、事務局から説明をお願いいたします。

○小林総括官 総括官の小林でございます。

本日の会合の進め方でございますけど、まず、午前中は原子力発電所の審査会合でございまして、北海道電力泊発電所につきまして、現地調査におけるコメント回答それから積丹半島西岸の地形及び地質・地質構造に関するコメント回答等を行います。資料は5点ございます。ここまでは午前中でございます。

午後からは、核燃料施設との合同会合でございまして、まず最初に、日本原子力発電の東海第二発電所、それから日本原子力研究開発機構のJRR-3につきましての敷地ごとに震源を特定して策定する地震動のうち内陸地殻内地震のコメント回答でございます。資料がそれぞれ1点ずつでございます。

それから、次に、東北電力の女川原子力発電所の津波の評価関係でございまして、これについて資料4点を用意してございます。

それから、最後に、東京電力の柏崎刈羽原子力発電所に関するまとめ資料でございます。これは資料16点を用意してございます。

以上でございます。

○石渡委員 今日は大変長丁場になりますが、このように進めたいと思います。

では、議事に入ります。

まず、北海道電力から現地調査におけるコメント回答、これは主に火山関係になります。まずそれについて御説明をお願いいたします。どうぞ。

○北海道電力（大井） 北海道電力の大井でございます。

今、御紹介がありましたとおり、本日は現地調査におけるコメント回答及び積丹半島西岸地形の前回審査会合におけるコメント回答をさせていただきます。

まだ検討中のものも一部ございますけれども、説明は奥寺のほうからさせていただきます。よろしく申し上げます。

○北海道電力（奥寺） 奥寺でございます。よろしくお願いたします。

資料1-1ということで、現地調査におけるコメント回答について説明させていただきます。

2ページ目を御覧ください。こちらのほうに目次を示しておりますけれども、主に老古美地点②というところで現地でいただいたコメント、堆積物に関するコメント、それと、幌似という場所で、洞爺火砕流堆積物の露頭を見ていただきましたけれども、その層相確認についてのコメントということで資料をまとめてございます。

4ページ目を御覧ください。4ページ目ですけれども、コメント一覧ということで7月1日の現地調査におけるコメント一覧ですが、赤囲みの部分がいただいたコメントということになります。

9ページ目を御覧ください。9ページ目でございますけれども、まずは老古美地点②の堆積物について、検討目的でございますけれども、堆積物の性状についての確認ということで、敷地と老古美地点②の露頭状況の差異について補足するということになります。

検討結果でございますけれども、老古美地点②の堆積物につきましては、火砕流堆積物上位の火山麓扇状地堆積物（二次堆積物）になりますけれども、そのようなものであると判断してございます。そして、敷地で確認された火山灰につきましては、地点②で確認された火山灰と層相が異なるということを確認してございますので、到達過程が異なる状況であったのだと推定してございます。

資料の中身ですけれども、10ページ目を御覧ください。10ページ目ですけれども、地点②の場所についてですけれども、図中の左下のほうに囲みがございます。扇状地様の地形のところに赤丸で示している場所を現地調査で見ていただいたということでございます。

11ページ目を御覧ください。11ページ目ですけれども、地形の文献レビューですけれども、小疇ほか編という文献がございますけれども、図中に示しているような地形分類図を出してございまして、ここにおきましては、地点②の周辺は火山麓扇状地に地形分類されている、そういう状況でございます。

12ページ～14ページにつきましては、地質の文献とか調査結果についてのまとめでございます。これらの結果につきましては、火砕流堆積物が分布する、あるいは泥流堆積物が分布するというような内容となっております。

16ページ目を御覧ください。16ページ目ですけれども、現地調査の後に追加の露頭観察等を行ってございます。その詳細観察結果ですけれども、こちらのほう、地点②の詳細観

察及びスケッチでございます。図中のbとcという囲みが左側のほうにございますけれども、bは風化、クサリ礫化した亜円-亜角礫を含むシルト状の細粒堆積物、また、cにつきましては、風化、クサリ礫化した円-角礫を含む砂状主体の粗粒な堆積物ということでございますけれども、こちらのほうの特徴、今も申しましたけれども、礫につきましては、円磨されているものを主体として、クサリ礫化していると。また、基質につきましては、粗粒から細粒砂あるいは砂質シルト状の火山灰であると。また、弱い葉理の発達する部分が認められるような状況でございますので、こちらのことを火山麓扇状地堆積物と認定してございます。

また、これらの堆積物につきましては、上の囲みの4ポツ目でございますけれども、守屋さんという方の論文におきまして、火山麓扇状地を形成する成層凝灰亜角礫層（二次堆積物）と、そのような特徴が記載されておきまして、この特徴と概ね整合的であると考えてございます。

17ページに露頭の接写を示してございます。

また、18ページに守屋さんの記載内容と調査結果の対比を示してございます。

19ページ目を御覧ください。19ページ目でございますけれども、地点②付近の地表地質踏査結果ということで追加の露頭観察を行ってございます。下の図中の5カ所について露頭観察を追加しているということでございます。失礼しました。4カ所追加しているということでございます。

20ページ目を御覧ください。追加調査結果の一例でございますけれども、こちらのほう、地点②付近の堆積物の特徴でございますけれども、大局的に3ユニットに区分されるということで、1番目が表土、2番目ですけれども、Unit1と書いてございますけれども、火山麓扇状地堆積物に相当するもの、こちらのほうは特徴はクサリ礫化し、風化が著しいと、そのような特徴がございますけれども、それに対してUnit2、3番目の堆積物ですけれども、火砕流堆積物が認められてございます。こちらのほうの特徴は、礫は未風化であり、堆積物が締まっていると、また基質も未風化であるというような特徴がございます。

22ページ目を御覧ください。22ページ目でございますけれども、地点②付近の堆積物とUnit1、Unit2の層相について総括したものでございます。Unit1につきましては、Unit2と同様の構成物からなりますけれども、守屋さんの成層凝灰亜角礫層に対比されるものと考えてございます。また、Unit2は、基質は粗粒砂状主体の火山灰であること、無層理であること、そして、礫・基質は未風化であること、また、NEDOの論文あるいは石田・三村さ

んの地質図等の火砕流堆積物の分布範囲に位置することから、火砕流堆積物に対比されるものと考えてございます。また、それぞれのUnitの境界には、土壌層が認められないことから、両者の時間間隙は小さいと考えてございます。

これらのことから、老古美地点②付近には、火砕流堆積物の上位に火山麓扇状地堆積物が堆積している状況が確認されたものと考えてございます。つまり、老古美地点②で見ていただいた露頭の堆積物は、Unit1に相当するものと考えてございます。

23ページ～27ページにつきましては、その他の追加調査地点の状況でございます。

また、28ページ目にはまとめを示してございます。

33ページ目を御覧ください。33ページ目でございますけれども、敷地と老古美地点②の火山灰確認箇所露頭状況の比較ということでございます。結果といたしましては、同一の給源と推定されると考えてございます。また、敷地で火山灰が確認される層相につきましては、礫を含まず、基質はシルト質を呈してございます。一方、老古美地点②で火山灰が確認されている、その層相の状況につきましては、礫混じり砂状の火山灰、また火山麓扇状地堆積物に対比されるということをお先ほど説明いたしました。

これらのことから、敷地と老古美地点②で確認された火山灰と試料採取箇所の層相が異なることから、到達過程が異なる状況を推定してございます。

34ページにつきましては、火山影響評価の再整理結果を記載してございます。調査結果を踏まえても評価のほうに変更はございません。

また、36ページ～60ページにつきましては、これまでのニセコ火山の評価を参考として添付してございます。

63ページ目を御覧ください。63ページからにつきましては、幌似の洞爺火砕流堆積物の層相についてまとめてございます。検討目的でございますけれども、火砕流の層相を確認する、そのものでございます。

また、方法につきましては、現地調査において指摘を受けた露頭表面に凹凸が認められる範囲で露頭表面を整形した後に詳細な観察を行ったものでございます。

結果でございますが、層相は一樣であるということを確認してございますので、一連の堆積物と考えてございます。

65ページ目を御覧ください。露頭観察結果のまとめでございます。上の囲みの観察結果の部分でございますけれども、軽石混じり火山灰が分布し、層相変化は認められないと考えてございます。風化に伴うものと考えられる縞状の酸化鉄層が認められるという特徴が

ございます。また、露頭表面に認められる凹凸につきましては、風化によるものと考えてございます。

調査結果につきましては、以降に詳しくつけてございますけれども、洞爺火砕流堆積物の層相は一樣であることから、一連の堆積物であると考えてございます。

66ページ～68ページにつきましては、拡大写真、スケッチを掲載してございます。

70ページ～71ページにつきましては、露頭整形後の柱状観察結果を示してございます。

こちらの資料につきましては、説明は以上でございます。

○石渡委員 それでは、この資料について、質疑に入りたいと思います。どなたからでも結構ですが、発言する前にお名前をおっしゃってください。よろしく申し上げます。どなたからでも結構です。

どうぞ。はい、田上さん。

○田上審査官 地震・津波担当、チーム員の田上です。

この資料の20ページをお願いします。今ほど説明がありましたように、表層には二次堆積物というものがあるんですが、その下のUnit2が火砕流堆積物だという御説明だったんですが、まず最初に確認として、この火砕流堆積物というものがどこから来たものか、地質図にあるように、ニセコ・雷電火山群のシャクナゲ岳から来たというふうに考えているかどうかをまず確認させていただけますか。お願いします。

○北海道電力（奥寺） 地質図、シャクナゲという記載もございます。また、ある地質図では、火砕流堆積物といったような一くくりの記載もございます。そういうような状況から、こちらの対比のやり方としては、シャクナゲと断定するまでの材料はないかなど。シャクナゲの可能性もあると思いますけれども、言えることは、ニセコ・雷電火山群のシャクナゲ辺りから関係するような堆積物ではないかなというところは推定されるものと考えてございます。ちょっと断定はできないですけれども、推定としては、そういうものが成り立つのではないかなど、そういう見解でございます。

○田上審査官 この資料の40ページをお願いします。ここにニセコ・雷電火山群のNEDOによる資料に一部加筆という形で示していただいていますけれども、ここでシャクナゲ岳がありますが、活動の履歴を見たら0.9～0.2にバーが引いてあります。少し気になるのは、年代値として測定したのは火砕流ではなくて、その上の二次堆積物から得られた火山灰ということなので、その辺も得られた年代値が意味するものということについてはちょっと考察を加えて、火砕流とその上とではあまり時間間隙がないというような御説明だったん

ですが、0.2Maという値が火砕流起源の火山灰なのかどうかというところは、ちょっと説明を加えていただきたいという点が一つと、もう一つは、同様に説明がありました敷地で認められた火山灰との関係なんです、31ページをお願いします。

敷地で認められた火山灰は、確認した層相が違うんで到達過程が違うだろうという御説明であったんですが、もう少し、これ、敷地のほうを、特にどういうふうなところで火山灰が認められたのか、年代測定をした試料を得たところがどういうふうな岩相になっているのかというところなんです。今日も説明はあったんですが、もう少し詳細な、例えばスケッチとか拡大写真とかがあるのであれば、それをつけて御説明いただけたらと思います。

その上で、ニセコ・雷電火山の活動性ということで敷地への影響については変更はございませんという御説明だったんですが、いま一度、火山影響評価のところですね。あと、これは敷地内の上載層の話にも関わってきますので、敷地内の説明のところにも影響するかと思います、その辺の考察をまとめて資料のほうに反映させていただけたらと思うんですが、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがでしょうか。

○北海道電力（渡辺）　渡辺です。

田上さんのおっしゃった資料、了解いたしました。もう少しスケッチ等ございますので、内容について拡充する形で整理させていただきたいと思います。

○田上審査官　よろしく願いいたします。

私からは以上です。

○石渡委員　ほかにございますか。

火山関係については、大体そんなところでよろしいですか。

それでは、ちょっと私から二、三コメントをさせていただきたいんですけども、まず、老古美地点のほうですけども、これは堆積物の性質が16ページに詳しい記載があって、写真も示していただいて、18ページに守屋先生の75年の論文で、これは火山麓扇状地という地形的な、そういう区分ですね。そこに堆積している堆積物の性質と一致するというところで、○、△、×で示していただいて、これは火山麓扇状地の堆積物だというふうに結論をされているんですね。

ここには8項目書いてあります。これは、守屋先生の1975年の論文に書かれていることなんですけれども、「日本の火山地形」いう守屋先生のこの本、これは1983年、この8年後に出ている本です。これには、火山麓扇状地について結構詳しく書いてあります。スケ

ッチをつけて、これ、赤城火山の例ですけれども、その火山麓扇状地堆積物の露頭のスケッチというのがここに載っています。27ページです。そこに書いてある文章はどのような文章かと言うと、火山麓扇状地というのは普通の扇状地に比べて小さくて急傾斜で堆積物も雑然と混合した分級の悪いものであって、ここが大事なんですけど、不明瞭な層理が認められる以外は、火砕流や泥流堆積物と酷似しており、従来、混同されることもあったと。この堆積物の大部分は土石流によって運ばれたものらしいという、そういうことが書いてございます。

つまり、火山麓扇状地の堆積物は、火砕流とか泥流堆積物と非常によく似ている、酷似していると、先生もおっしゃっているわけですね。じゃあ特徴は何かと言うと、不明瞭な層理が認められる、これが特徴であって、これが認められるか、認められないかでもって区分、火山麓扇状地の堆積物か火砕流であるか泥流堆積物であるかというものの一番大事な判別基準が、不明瞭な層理、不明瞭であっても層理があるか、ないかということだというふうに述べております。

実際、このスケッチを見ると、層理が描かれております、きれいに。ところが、この古美地点のスケッチを見ても、あるいは写真を見ても、層理というものがはっきり認められないんですね、これは。記述を読んでも、そういうことがはっきり書いてございません。これが火山麓扇状地堆積物であるという一番大事な根拠を示さないで、ここに8項目挙げてありますけど、この中には層理ということは書いてございませんね。これはなぜですか。18ページに表があって、そこで判断されているわけですけども。

○北海道電力（渡辺） 北海道電力の渡辺です。

層理の件に関しましては、当社としましては、例えば17ページの露頭の接写の写真を示しておるんですけども、その左下の写真でいうところの弱い葉理、ラミナ、二次堆積した根拠としてやはり層状の縞模様が見えてくるんだらうというところで、この弱い葉理が発達という記載を書かせていただいております。

先ほどの18ページの守屋先生の8項目の中で、その辺りがどれに該当するかというところで、恐らく該当するものとしては6番の成層しており、縞状が見えてくるというところにかかってくるのかと考えてございまして、その特徴として弱い葉理の発達する部分、ラミナが認められるといったような記載をさせていただいております。

○石渡委員 普通、地質学では、やはり葉理というのと、成層というのは、これはスケールが違うわけですね。成層構造というのと、葉理があるか、ないかというのは違います。

それから、この写真を見てもあまり葉理というものがよくわからないですね、これは。葉理ということを示すのであれば、こう少し並んでいる様子をはっきり示していただいたほうがいいと思うんです。どうもこれを見てもあまり並んでいるようにはあまり見えません。

実際、露頭を見ても、非常に塊状であり成層していないという印象だったんです。それで、これは火砕流ではないかということ現場で申し上げたわけですがけれども、それに対する回答が、ちょっとこれでは不十分ではないかなという気がいたします。

それから、もう一つは、約20万年前の火山灰の件ですがけれども、30ページに露頭の柱状図と、それから火山灰の分析結果がございまして、対象火山灰としているのは、この一番下の1番という、このサンプルですね。これには、火山ガラスと斜方輝石と角閃石の屈折率の測定結果が出ております。結局、これは、でも二次堆積物だということですよ、ここにある地層としては。

○北海道電力（渡辺） はい、そうなります。

○石渡委員 二次堆積物の中にそういう火山ガラスとか斜方輝石とか角閃石が入っていると。そうすると、そのすぐ上の2番という、これも実は全く同じ化学組成のガラスとか斜方輝石とか角閃石が同じように含まれていますね。ですから、一番下の赤い枠で囲った、このサンプルだけじゃなくて、その上も、これ、全く同じ物です。ところが、それより一つ上へ行きますと、これは大分様子が違って来るわけです。

ということで、多分、一番下のこの2、3mの部分、2mぐらいの部分というのが、一つのユニットをつくっているんじゃないかというふうに、同じ地層だと思っていいんじゃないかというふうに見えるわけですがけれども、それより上の部分とは違うように、この分析結果からは、少なくとも4番という、この地層は、このサンプルを含んでいるこの部分の地層は、ちょっとほかのところと違うなという感じがします。

そういうふうに考えていくと、老古美地点の一番下の1番、2番の辺り、これは、どうですか、本当に扇状地堆積物なのかなというものが少し疑問に思うんです。

ほかの地点、この近くの別の地点を調査していただいて、それらの地点では明瞭な火砕流堆積物の上に扇状地堆積物が載っているという、そういう結果を出していただいているわけですが、その辺の高さ、標高の関係というのはどうなっていますか。大体どれぐらいの標高というか、傾斜していますから標高だけでは何とも言えませんけれども、大体老古美地点の露頭の高さ、あるいは周りの状況から考えて、ほかの地点と比べてみて、ここは

全部が扇状地堆積物であっても地形的にいいのか、それとも、下のほうは火砕流である可能性もあるのか、どっちなのでしょう。

○北海道電力（渡辺） 断面形状に関しましては確認してございますけれども、基本的には19ページの老古美地点②というところからロケーション3ないし4のほうに下っていくような地形は、勾配を呈してございます。

先ほどのユニット境界、Unit1と2、この境界の標高についても不連続なく、ある程度勾配をもって下流側に下っているような状況が確認できるんですけども、今、図示していない状況ですので、改めてその断面図も含めて、それと老古美②地点のユニット区分、ひょっとしたら1と2を区分できるんじゃないかならうかという御指摘かと思っておりますので、その辺も含めて再度整理させていただきたいと思っております。

○石渡委員 せっかく詳しく調査していただいたので、そのところはぜひお願いしたいと思っております。

私からは以上です。

では、この火山については、大体この程度でよろしいでしょうか。

それでは、次に、引き続き、北海道電力から積丹半島西岸の地形及び地質・地質構造に関するコメント回答について説明をお願いいたします。

○北海道電力（奥寺） 再び奥寺でございます。よろしく申し上げます。

資料1-2ということで、積丹半島西岸の地形に関するコメント回答をまとめてございます。

2ページ目を御覧ください。目次でございましてけれども、コメント回答方針以降、2章以降は、海岸地形の話題が重要だと我々としても考えてございまして、その件に絡んで重要度に応じた並びでコメント回答の章構成を立ててございます。

4ページ目を御覧ください。4ページ目は、8月22日のヒアリングにおける指摘事項の一覧でございます。先ほどの資料と同様に、赤囲みの部分が、今回、コメント回答として盛り込んでいる指摘でございます。こちらのほうのヒアリング、あるいは、後に説明する審査会合のコメントにつきましても、重要事項に応じてナンバリングをしているというようなつくりとなっております。

6ページ目を御覧ください。同様に8月26日に審査会合をしていただいたときの指摘事項もまとめてございまして、赤囲みの部分を、今回、回答させていただくということでございます。

8ページ目を御覧ください。こちらにいろいろな指摘がございますけれども、指摘事項の位置づけということで8月26日の審査会合を一部修正加筆させていただいているようなものでございますけれども、8月22日あるいは8月26日のコメントが、どの調査や検討項目、見解に対応するのかということをおこの形式で、8ページ～13ページに取りまとめてございます。

14ページ目を御覧ください。14ページでございますけれども、各章立て関連事項に応じてコメントのナンバーを分類してございます。黄色につきましては8月22日のヒアリング、そして、紫色につきましては8月26日の審査会合のコメントとして、それぞれの分野において色分けさせていただいております。一番右端の列につきましては、回答方針ということで、当資料あるいは資料集というようなラベリングをしまして該当のページを掲載するような形でまとめてございます。

19ページ目を御覧ください。19ページ目からは、積丹半島西岸と北・東岸の海岸地形高度の差異についてというような内容となっております。こちらの内容につきましては、従前の定量化のまとめとなっております。19ページ目は定量化の方法ということで、おさらいたしますと、1m間隔のDEMを用いた検討を行っているというような内容でございます。

20ページ目を御覧ください。定量化について全体の結果をまとめたものでございます。囲みの部分一つ目でございますけれども、海岸地形の分布高度は、西岸、北・東岸ともに同様な傾向を示し、標高の高い地形の割合はいずれも20%程度であると。また、標高の高い地形の割合は、北・東岸と比較して西岸がわずかに大きい、岩種・岩相の割合の差異、岩盤の不均質等によるものと考えてございます。

21ページ～24ページにつきましては、各岩種ごと、岩盤ごとの分析結果のおさらをつけてございます。

26ページ目を御覧ください。積丹半島の海岸地形の状況ということで、こちらのほう、海岸地形の分類のものでございますけれども、新たな地形に関する分析をまとめたものでございます。

27ページ目を御覧ください。検討目的といたしましては、海岸地形について平坦度の観点から検討するというので、同じくDEMデータを用いまして、平坦度というものを定義いたしました。西岸と北・東岸において平坦度や分布高度が視認可能な図をデータを用いて作成いたしました。

検討結果でございますけれども、平坦度のよい海岸地形は、その多くが潮間帯以下に認められます。そして、標高の高い範囲に認められる平坦度のよい部分的な微地形でございますけれども、これらは広がりや連続性に乏しく分布高度にもばらつきが認められるということで、そのようなところには、地質として相対的に侵食抵抗が強いものが分布すると。また、大局的には、平坦度が悪く、周辺と比較して岬状の地形を呈していることが多いのではないかと、そのように考えてございます。また、北・東岸は、西岸と比較しまして、地形の発達相が相対的に少ないですが、分布する岩種・岩相の差異によるものと考えてございます。

以上のことから、潮間帯以下の海岸地形と潮間帯より標高の高い海岸地形とでは、平坦度に明瞭な差異が認められると考えてございます。また、西岸と北・東岸の海岸地形は、発達相の程度に差異が認められるものの、平坦度の観点からの分布の特徴に差異は認められないと考えてございます。

28ページ目を御覧ください。データ抽出の方法ですけれども、これまでの定量化と範囲の抽出の考え方を見直してございます。二つ目のポツでございますけれども、これまでの抽出範囲につきましては、空中写真判読等によってランパート、スタック等の特殊な地形を除外した範囲を対象としてございました。今回、そういうものでは個人によって差が出るのではないかというような議論もございましたので、判読者による抽出範囲のばらつき等を解消することを目的といたしまして、波食棚前縁のランパートから海食崖基部の勾配変化点までを一律対象にしたということで、下の左の図に示したように、赤線で囲まれた部分を一律定量化して、平坦度の観点から面的広がりを確認したというような内容でございます。

29ページ目を御覧ください。

平坦度を定義いたしましたけれども、その考え方でございます。図中に赤丸の点aというものがございます。このある点aの平坦度につきましては、その周囲の5×5点の高度データの標準偏差が代表するものと考えました。DEMデータにつきましては、平坦度の算出方法でございますけれども、最小単位として3×3点になりますけれども、ある程度の面的な広がりを有している地形状況を平坦度で仕分けていくという目的を鑑みまして、5×5点で整理することといたしました。

30ページ目を御覧ください。こちらの平坦度の閾値でございますけれども、左下の図でございますけれども、0.07mで標準偏差がピークを示すということで、この値が積丹半島

に分布する平坦度のよい潮間帯波食棚等の地形状況を表しているものと考えました。そして、①標準偏差が0.07mより低い、同等以下というところにつきましては、赤色で示してございますけれども、平坦度がよいというふうに考え、順次②～④に閾値を設定して、最後④、0.21mより大きい部分につきましては、平坦度が悪いと、このように定義いたしました。そのイメージにつきましては、右下の海岸地形断面における平坦度区分の例というように示させていただいております。

31ページ目を御覧ください。検討結果でございますけれども、まずは西岸の検討結果でございます。平坦度のよい海岸地形は、その多くが潮間帯以下に認められるという状況でございます。また、標高の高い範囲の平坦度のよい微地形につきましては、拡がりや連続性に乏しく分布高にもばらつきが認められると。そのようなところには侵食抵抗が強いものが分布すると。そして、大局的には、平坦度が悪いものと考えてございます。

そのような場所は、岬状の地形を呈していることが多いということで、こちらのほうのイメージですけれども、下の図に例示してございます。

まず、左の下線囲みの部分ですけれども、こちらのほう、兜周辺の例示でございますけれども、上の丸につきましては、その横の平面図の状況を言葉にさせていただいております。赤色の密度が薄い、すなわち平坦度のよい地形が広がりに乏しいということを表していると考えてございます。

また、下のポツにつきましては、破線の囲みの下の図がでございます。標高の縦断図がでございますけれども、赤色が汀線方向に続かないということは、平坦度のよい地形が連続性に乏しいということを表しているものと考えてございます。

一方、右側のほうの滝ノ澗周辺の例示でございますけれども、赤色の密度が濃い状況が示されてございますけれども、平坦度のよい地形が広がっているということが視認できるかと思えます。また、同様に、縦断方向でございまして、赤色が汀線方向に続いているので平坦度のよい地形が連続性に富んでいるという特徴があるのではないかと、そのような形で分析を行ってございます。

32ページ目を御覧ください。積丹半島北・東岸につきましては、全体的に分析をしてございますけれども、一例としてこのページを紹介させていただきますけれども、分析結果の特徴は西岸と同様でございます。しかし、一番最後のポツでございまして、積丹半島北・東岸は、西岸と比較して海岸地形の発達は相対的に少ないが、分布する岩種・岩相の差異によるものと考えてございます。

34ページ目を御覧ください。34ページ目からは拡大図でございます。滝ノ澗周辺から兜周辺を一例として紹介させていただきますが、下の高度分布断面図におきまして、標高の高い地形が分布する部分についての言葉書きというのを注記させていただいて全体を取りまとめさせていただきます。

34ページ～43ページに西岸あるいは北・東岸の拡大図を順次つけてございます。

42ページ目を御覧ください。42ページ目でございますけれども、東岸の一例を例示してございますけれども、浜婦美周辺から美国周辺ということで、こちらのほうにつきましても、範囲Gと書かれているところがございますけれども、美国ですけれども、潮間帯より標高の高い範囲の平坦度のよい微地形につきましましては、拡がりや連続性に乏しく分布高度にもばらつきが認められるというような特徴的なところが西岸と同様であると考えてございます。

46ページ目を御覧ください。46ページ以降につきましましては、4章の日本海沿岸における地震性隆起地形の海岸地形との比較検討ということで、こちらも海岸地形に関する分類のうち、これまでのヒアリングや審査会合において継続的な文献調査のコメント、あるいは日本海側の地震性隆起の地形との比較等に関するコメントをいただいておりますので、その辺の内容を取りまとめてございます。

47ページ目を御覧ください。検討目的でございますけれども、日本海側の隆起地形と積丹半島西岸の海岸地形を比較して、差異について検討するというところで、検討内容につきましましては、日本海沿岸において、地震性隆起が生じたとされる地域のうち、代表的な地域について文献レビューを行って、その上で比較対象地域を選定してございます。

選定された対象地域と積丹半島西岸の海岸地形との特徴を比較検討したということで、検討結果でございますけれども、比較対象地域には、選定されたものの特徴①～③に示してございますけれども、火砕岩の海岸地形が認められるところ、そして、高度計測内容が比較的充実していると。また、震源断層と地形の位置関係が積丹半島西岸で議論となっているものと類似していると、このような点をピックアップしたところ、青森県大戸瀬周辺、新潟県佐渡島の小木半島の海岸地形を選定するに至っております。これと比較検討した結果、積丹半島西岸の海岸地形には、比較対象地域に認められるような汀線方向に向かって系統的に高度変化を伴う、あるいは、高度が一定となるような状況は認められないということで、積丹半島西岸の海岸地形は地震性隆起地域の海岸地形の状況とは特徴が異なるのではないかと当社としては判断してございます。

49ページ目を御覧ください。地点選定の概要でございます。表の見方ですけれども、一番左側が地域ということで、青森県大戸瀬が①となっておりまして、順次⑧の島根県浜田周辺までピックアップしてございます。

列のほうですけれども、沿岸部の地質、海岸地形の分布状況、あるいは高度の計測状況、震源断層の推定状況ということで、これらと積丹半島の状況を比較して行って、青でハッチングしている部分が、比較選定対象としての充実度になろうかと考えてございますけれども、結果として、①の大戸瀬、⑥の佐渡島小木半島というものを比較対象として選定したということでございます。

50ページ目を御覧ください。まずは大戸瀬周辺の海岸地形状況のうち、高度分布についてのまとめでございます。Nakataさんほかの論文でございますけれども、海岸線1kmごとの隆起ベンチ高度を測定いたしまして、1793年地震の海岸線の垂直変位量を報告しておりまして、大戸瀬の千畳敷において最大値(2.5m)を示している。また、東方向あるいは南西方向に向かって高度が減少するとされてございます。

また下の鎖線で囲まれている部分ですけれども、5eの海成段丘分布高度に関する文献レビューでございます。この辺りの旧汀線高度は千畳敷付近で最大となりまして、地形と同様に東方向、南西方向に向かって減少して、更新世を通して西津軽地震と同様の地殻変動の累積を受けているとされてございます。また、アトラスでございますけれども、東北日本弧北部日本海側において相対的に高い状況でありまして、高度不連続が認められるという状況でございます。一方で、積丹でございますけれども、旧汀線付近で約25mと、ほぼ一定と評価される状況でございます。

51ページ目を御覧ください。次は、地質の状況でございますけれども、20万分の1地質図「青森」と「弘前・深浦」というようなものでございますけれども、多様な岩種が分布しているような状況でございます。

52ページ目を御覧ください。離水の状況でございますけれども、まずは千畳敷の部分でございますけれども、垂直変位量は2.5mとされてございます。また、大沢さん・三村さんという地質図によれば、この辺りには中新統の黒雲母流紋岩あるいはデイサイト溶岩・火砕岩といった岩種が分布しているとされてございまして、また、古川さんという文献によりますと、変質の著しい堅硬な凝灰岩類が分布するとされてございます。

53ページ目を御覧ください。こちらは、大戸瀬駅付近の状況でございますけれども、海岸線の垂直変位量は1.75m～2.0mとされてございます。また、地質につきましては、中新

統の砂岩、礫岩、泥岩、流紋岩、安山岩火砕岩を伴うとされてございます。

54ページ目を御覧ください。大戸瀬周辺の地形状況のまとめでございますけれども、海岸地形高度、地質、離水状況を鑑みますと、大戸瀬周辺では沿岸部に多様な岩種が分布しますが、1793年地震の隆起ベンチ高度は、千畳敷において最大値を示しまして、東方向あるいは南西方向に向かって系統的に減少する状況が認められるというまとめとしてございます。

55ページ目を御覧ください。一方で積丹半島西岸の海岸地形状況、先ほど示したものでございますけれども、矢印以降の囲みでございますけれども、平坦度のよい地形が、潮間帯より標高の高い範囲において、汀線方向に向かって系統的に高度変化を伴う、あるいは高度が一定となるような状況は認められないと考えてございます。

56ページ目を御覧ください。次は小木半島を大戸瀬と同様にまとめてございます。まずは高度分布でございますけれども、大田さんほかの文献によりますと、1802年の地震において旧汀線高度を報告してございます。これによりますと、宿根木付近において最大値(213cm)を示しまして、半島を北方向に向かって減少するとされてございます。同様に、下側に5eの段丘高度についての文献レビューを書かせていただいておりますけれども、南側が北側よりも高く、北方への傾動が認められるとされ、佐渡小木地震と同様の地殻変動の累積を受けているとされてございます。アトラスにつきましては、大田ほかの論文を引用している状況でございます。積丹半島の状況については、先ほど説明したとおりでございます。

57ページ目を御覧ください。地質の状況でございますけれども、こちらのほうは、中新統の玄武岩のハイアロクラスタイトが主に分布している状況でございます。

58ページ目を御覧ください。離水状況でございますけれども、宿根木付近におきまして、旧汀線高度は213cmと地震時の旧汀線高度は213cm、そういうことでございます。また、中新統の玄武岩ハイアロクラスタイトとされておりますけれども、こちらのほう、当社で地質踏査を行っているのですけれども、ハイアロクラスタイトは相対的に基質が多いものと礫が多いものが分布するということを確認しております。写真bが基質が多いもの、写真cが礫が多いものの地形の状況でございます。

59ページ～62ページにつきましては、周辺の状況と高度分布、そういうものを示してございますけれども、周辺に向かって高度を系統的に減じている状況が確認できるかと思っております。

63ページ目を御覧ください。こちらのほうが小木半島の文献レビューのまとめ、あるいは、一部踏査を入れてございますけれども、その辺のまとめとなっております。矢印以降の囲みでございますけれども、小木半島では、沿岸部に岩相が多様なハイアロクラスタイトが分布しますが、1802年の地震時の隆起ベンチ高度は、宿根木付近において最大値を示しまして、系統的に半島を北方向に向かって減少する状況が推定されます。一方で、積丹西岸の平坦度は高く、標高の高い海岸地形の高度に同様な傾向は認められないと考えてございます。

66ページ目を御覧ください。こちら、参考でございますけれども、日本海沿岸の5eの段丘の分布高度ということで、昨年11月28日の審査会合で示した図を66ページ～67ページに示してございます。

積丹半島の5eの分布高度につきましては、東北日本弧北部日本海側において最低レベルとなります。これは、当該地域の広域隆起を示すものと考えてございます。また、積丹の5eの段丘の分布高度につきましては、地震性隆起が報告されている地域のように、分布高度が相対的に高く、高度不連続を示すような状況は認められないものと考えてございます。

69ページ目を御覧ください。69ページ目以降は5章の文献撓曲についてのコメント解答になります。

71ページ目を御覧ください。71ページ目につきましては、評価結果のまとめをさせていただいてございます。これまでの見解でございますけれども、右側の囲みの矢印以降の囲みでございますけれども、文献撓曲位置付近を含む積丹半島周辺の大陸棚外縁から大陸斜面への傾斜変換線付近の水深は、文献における平均的な水深と調和的。また、文献撓曲位置付近では、後期更新世以降の活動を考慮する活構造は認められないものと判断してございますけれども、8月26日の審査会合の評価、これはその評価でございますけれども、今回、北方の測線J'からK、KEM9、また南方のCの測線の検討を追加した結果を踏まえてございますけれども、結論から申しますけれども、評価に変更はないものとなっております。追加の検討結果の説明は割愛させていただきますけれども、74ページ～76ページ、80ページにそれぞれ掲載させていただいております。

83ページ目を御覧ください。6章の積丹半島周辺の応力場についてということで、形成に関する検討関連の分類でございます。応力場の記載が、既往文献の中で異なる点があるという指摘ございました。

84ページ目を御覧ください。84ページ～86ページにつきましては、これまでの積丹半島

の形成史を我々の文献調査結果等から編んだものでございますけれども、こちらに対しまして87ページでございます。追加の応力場に関する文献レビュー検討結果でございますけれども、見解が異なる文献といたしますのが、渡辺さんの1993年の論文ということで、二囲み目になりますけれども、岩脈・火口配列に基づいて積丹半島を含む西南北海道北部の応力場の変遷を検討しているということで、表のようにステージを第1期～第4期に分けているということで、この第4期、6Ma～現世になりますけれども、鮮新世以降の応力場については、概ね東西方向の圧縮とする主張、そして、概ね北西－南東方向の圧縮とする主張があって解釈が異なるとされてございます。

このようなことから、鮮新世以降の応力場につきましては、解釈の統一を見ていない状況であるかなと考えてございます。ただし、我々の見解といたしましては、下の囲みの積丹半島周辺の地質構造と書いてございますけれども、鮮新世以前は八幡さんの論文によってNW-SE方向の褶曲運動が開始していると考えてございます。また、鮮新世以降につきましては、八幡さん、あるいは小疇さんの文献等に基づきますと、鮮新世以降から現在につきましては、概ね東西圧縮が推定されるのではないかなと考えてございます。

90ページ目を御覧ください。90ページ目でございますけれども、岩内平野の野塚層（下部層相当）についての褶曲構造の方向性とか程度についてのコメントがあったかと思しますので、検討結果を示してございます。

91ページ～97ページにつきましては、これまで説明をしております岩内平野における反射法探査の結果を掲載してございます。

98ページ目を御覧ください。この結果をもちまして、図中の紫色の部分において層理がはっきり見えている部分が共通の点を含みまして2測線ございますので、その部分のデータ、深度あるいは位置関係から偽傾斜を推定するというようなことを実施してございます。

99ページ目を御覧ください。こちらのほうが測線26-1のCMPナンバーの500～700に認められる明瞭な反射パターンの位置及び標高を確認している状況でございます。

100ページ目を御覧ください。同様なことをH26-2の測線においてCMPナンバー500～750において位置と標高を確認してございます。

101ページ目を御覧ください。推定結果でございますけれども、図中に示しましたとおり、おおよそN52° W/6° Wと推定され、概ねNW-SE走向で緩く南西傾斜を呈しておりましてNW-SE方向の褶曲構造と調和的であると考えてございます。

103ページ目を御覧ください。敷地近傍海域の地質構造についてのコメント回答でございますけれども、プロファイルの中の埋没平坦面あるいはV層の高まりというような指摘がございましたので、その辺の考え方についてまとめたものでございます。

105ページ目を御覧ください。こちらのほう、V層の高まりのまとめでございますけれども、測線SM-4Wにおいては、測線SM-6Wとの交点付近にV層の高まりが認められる。下のプロファイルのうち、破線丸で囲んでいる部分でございます。この部分の付近において、音波探査記録に基づき、パネルダイアグラムを作成いたしまして、地質構造について三次元的に確認してございます。

結論といたしましては、矢印以降でございますけれども、V層の高まりは、近接する測線においては認められないことから、当該箇所において、V層が下位のVI層の局所的な高まりに沿って堆積したものと考えてございます。なお、V層の高まりにつきましては陸側で低下してございますけれども、V層より上位の層が堆積する以前の侵食によって形成された可能性があるのではないかと考えてございます。

106ページ～108ページにつきましては、各方向からのパネルダイアグラムを掲載してございます。

109ページ目を御覧ください。こちらのほうは、V層上面の段差に関する見解のまとめとなっております。SM-2W測線においては、陸側のV層上面、これは標高-40m程度でございますけれども、同じようにプロファイルの破線丸で囲まれた部分にわずかな段差が認められるという状況でございます。

これにつきましては、確認結果でございますけれども、近接する測線において同様のV層上面の段差は認められない状況でございます。また、文献の確認結果でございますけれども、濱田さんの論文によりますと、積丹半島東側基部の余市湾における海上音波探査記録から、埋没地形と思われる地形面を判別したとされております。これらの標高につきましては、-40m～-32mということで、その基盤岩において、12,000年前に形成されたと考えられる埋没した波食棚状の地形が認められるとされてございます。

この辺につきましては、論文のレビューを112ページにしてございますけれども、結論といたしましては、この段差につきましては、近接する測線においては認められないということから、局所的なものと考えてございます。可能性でございますけれども、12,000年前の海面上昇の停滞期における侵食により形成された埋没地形の可能性も考えられるのではないかなと思います。

110ページ～111ページに連続性の確認結果、112ページに埋没地形の文献レビューを記載してございます。

115ページ目を御覧ください。115ページ目以降につきましては、積丹半島周辺の鉛直変動ということで、隆起要因に関する検討に関連いたしまして、GPSとか水準測量の結果というのはどのようになっているのかというようなところを取りまとめたものでございます。

118ページ目を御覧ください。まずは、GPSによる検討ということで、積丹半島の基準点につきましては9地点ございます。図に示したとおりでございます。これらのデータの時系列変化を119ページ、鉛直変動の平面分布につきましては120ページに示してございます。

121ページ目を御覧ください。まとめでございますけれども、鉛直成分につきましては、上下変動を繰り返しながら、大局的にはわずかな隆起傾向があるのではないかと考えてございます。また、東北地方太平洋沖地震が発生した2011年以降につきましては、余効変動が認められる状況でございます。

122ページ目を御覧ください。こちらのほうは水準測量データによる検討を以降に示してございますけれども、使用データに関することで、図中の3900路線と4100路線を用いまして検討を行うこととしました。

123ページ目を御覧ください。鉛直変動でございますけれども、グラフ化したものが下に示してございますけれども、忍路の固定点を基準点とした場合に積丹半島基部において明瞭な上昇・下降傾向は認められないというような見解でございます。

こちらのほうの資料は終了させていただきますけれども、資料1-3の海域の地質層序についてもあわせて追加分の部分をピックアップして説明させていただきます。

こちらのほう、2ページ目を御覧ください。追加の部分、目次で言いますと概要1.3の各層の地質時代というところでは、海保との比較、海保の地質区分の比較を行うような文献の充実のコメントがございましたので、3層～4層の対比に関する記述を追加してございます。結論とか全体的な内容につきましては、以前、大筋を御説明いたしましたので、詳細は割愛させていただきます。

主な追加につきましては、2章の敷地周辺海域を前面海域と同様に層序区分、地質時代、地層の連続性について取りまとめてございます。

77ページ目を御覧ください。77ページ目でございますけれども、周辺海域の地質層序として、五つの海域に区分してございます。こちらのほうにつきましては、探査記録の解析による地層区分と、文献調査等による各層の地質時代の対比によって地質層序を編んでご

ざいます。下のほうに模式的な敷地前面海域と敷地周辺海域の対比結果を掲載してごさいますけれども、敷地前面とDとE、これは同一の層序の区分でございますけれども、これに對しまして、右側にA、C、あるいはBと示してございますけれども、時代感、層区分につきましては、このような対比となつてございます。

79ページ目を御覧ください。A海域とB海域の各層の特徴について、地質時代、地層区分、反射パターン、こういうものを確認してまとめてございます。

85ページ目を御覧ください。85ページ目につきましては、A海域の地質時代のまとめになつてございます。地質時代につきましては、下に対比の結果を示してございますけれども、徳山ほか(2001)あるいは岡村(2008)といったような文献における断面図との対比から推定してございます。I～II層の地質時代については、堆積速度に関する検討も踏めた上で推定してございます。

その結果、I～II層あるいはIII層につきましては、完新世～更新世、III層につきましては鮮新世、IV層につきましては中新世以前と判断してございます。

86ページ～91ページに文献とプロフィールの対比の詳細を掲載してございます。

93ページ目を御覧ください。93ページにつきましては、B海域の地質時代のまとめとなつてございます。こちらのほうはTamakiさんの論文が主になりますけれども、ODP796B孔による試料や珪藻分析結果を行っているということで、こちらとの対比から概ねIII層が更新世、IV(V)層が鮮新世、VI層につきましては中新世以前と推定してございます。I～II層の地質時代については同様に堆積速度の検討も行つてございます。

94ページ～97ページにつきましては、Aと同様に、文献と当社プロフィールの対比などを掲載してございます。

99ページ目を御覧ください。99ページにつきましては、C海域の地質時代のまとめとなつてございます。二つ目のポツでございますけれども、地質時代につきましては、C海域とA海域は隣接していることや、各層が連続することを確認しているということで、A海域と同様に対比ができます。主に岡村さんの文献における断面図との対比から確認しているという結果でございます。

100ページ～111ページに連続性等の検討結果を記載してございます。

説明につきましては、長くなりましたけれども以上でございます。

○石渡委員 ありがとうございます。

それでは、質疑に入ります。どなたからでも結構です。

どうぞ、野田さん。

○野田審査官 原子力規制庁の野田です。御説明ありがとうございました。

本日は、前回の審査会合ということで積丹半島西岸の我々からの指摘に対する、一部コメント回答をいただいております、私のほうからちょっと3点ほどコメントさせていただければと思います。

まず、49ページをお願いできますか。今回、日本海沿岸の地震性隆起地域と積丹半島西岸との比較ということで、こういった形で比較対象地域の選定をしていただいて、これはヒアリングでもコメントさせていただいたんですけど、本日はこのうちの非常に情報が充実しているところだけお示しいただいて御説明いただいたんですけど、今回、選定していないところにつきましても文献レビュー結果は提示していただきたいというのが1点目です。

あと2点目、次の大戸瀬周辺の海岸地形の状況のところをお願いできますか。ありがとうございます。これ、上の箱書きのところでは海岸地形高度ということで、ここでは文献を用いて海岸線1kmごとに隆起ベンチを測定して、ここでいう海岸線というのは、要するに隆起ベンチをはかっていますので、隆起ベンチの汀線方向の垂直変位量を報告しているということでございまして、ここで垂直変位量ということをおっしゃるんですけど、垂直変位量ということは、何らかの指標があつて、この変位量を出していることが考えられておりました、ここですと海岸線でありますので、その指標となるものとする、大体、海食洞であるとか、あとはノッチ、あと生物遺骸とか、そういった指標に基づいて垂直変位量というものを出されているかと思うんですけど、この文献の中でこういった指標に基づいて垂直変位量を出されているかというところは記載されているかどうか、ちょっと確認したいんですけども。

○石渡委員 いかがでしょうか。

○北海道電力（渡辺） 渡辺です。

こちら、Nakataさんの文献になるんですけども、文献上は海岸地形のどの位置を計測したものなのか、こういった機器を使用したものなのかといった詳述についてはなされていない状況になってございます。

ただ、恐らくほかの文献との横並びをかけていくと、海岸地形というのは、決してアクセスがいいような場所ではございませんので、簡易的なハンドレベルのような物を持って行って、そのときの海水準を基準にして高さがどれぐらいなのか、ベンチの高さがどれぐ

らいなのか、それに対して、後ほど潮位で補正をかけて絶対的な標高を求めるといったようなやり方をしているのが一般的なんじゃなかろうかと、当社としては解釈しておるんですけれども、文献上、そういった記載があるかという点、そこについては詳述はなされていないような状況です。

○野田審査官 ありがとうございます。恐らく、今、ハンドレベルの話がありましたけど、これは49ページ、すみません、前のページに戻っていただきまして、この選定の概要のところ、一番上に大戸瀬周辺があって、この真ん中辺りに計測方法と内容ということで二つ欄があって、下のほうで高橋（1967）とか、あと古川（1976）ですか、多分、この辺りのことを今、渡辺さんは御説明いただいたのかと思うんですけど、ちょっとこの文献、今日の文献レビューの中では触れられていないので、まずそれを追加していただきたいというのが1点と、あとは、ちょっと今、渡辺さんが御説明いただいたことについて、今申し上げた高橋（1967）とか古川（1976）、こういったものも含めてちょっとその辺りのことを追加していただければと思いますが、いかがでしょうか。

○北海道電力（渡辺） 了解いたしました。記載できることは、当然、文献に基づくのですけれども、そこから当社としてこういったことが計測状況として考えられるんじゃないかと、そういった補足もつける形で記載を充実させていただきたいと思います。

○野田審査官 よろしく申し上げます。

あと、3点目は、私から、すみません、ページを戻っていただいて31ページをお願いします。ありがとうございます。今回、積丹半島の西岸と、あと北・東岸について平坦度という形で海岸地形の特徴をこういった形でまとめていただきました。

これまで御社からの説明は、積丹半島の西岸と北・東岸については、海岸地形については分布高度の差がないという御説明だったんですけど、今回、こういった平坦度という形で整理をしていただいて、これは積丹半島西岸の部分ですけど、ちょうどここですね。ここがちょうど神恵内の周辺ということになっておりまして、ちょうどここを境にして北側と南側、特に南側ですと、青い潮間帯付近のところで平坦度のよい地形が非常に多く認められておるんですが、他方で、北側を見てみると、そういったものがほとんどというか、全く認められないということで、こういう形で、平坦度で整理してみると、特徴に差異が認められるということが新たな検討結果というか、情報として今回提示していただいたのかなと考えております。

したがって、今回は陸上の平坦度について、こういった形で、特に潮間帯より低い

ところで平坦度のよい地形があるということが認められておるんですけど、前回の審査会合の際に、これ、西岸と北・東岸を含めてですけど、地形断面図、これは海も含めて地形断面図を示してくださいという指摘をして、これ、今、御社のほうで検討されているところだと思うんですが、今回、こういった陸だけなんですけど、そういった海底面下における地形の特徴も含めて、この神恵内周辺の北側と南側で特徴に差異があるということについて詳細に御説明いただければと思いますが、いかがでしょうか。

○北海道電力（渡辺） 渡辺です。

海底地形に関しましては、前回、御指摘を受けましたとおり、今、データの整理を進めさせていただいております。前回の資料におきましては、積丹半島西岸の照岸、兜、滝ノ澗というところの陸・海連続の地形を示させていただいておったんですけども、今回、御指摘を受けましたとおり、北側及び東側についてもあわせてどういった断面形状を呈しているのか、西側と同様なものなのかといったところもあわせて御提示させていただきたいと考えております。

○野田審査官 その際に、繰り返しになるんですけど、ここの神恵内の北側と南側で陸でこういった差異があるということも踏まえて、そういった地形断面図を御提示いただければと思います。

私からは以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、谷さん。

○谷審査官 安全審査官の谷です。

資料1-2の7ページに、前回審査会合でのコメントというのを示されています。そのうちのNo.11番ですけど、積丹半島周辺における地震の痕跡の資料を確認ということで、今、資料の取りまとめを行われているところだと思うんです。

これについてなんですけど、今月の上旬に開催された地質学会の大会で、「北海道日本海沿岸の津波堆積物と津波履歴」と題する発表がありました。既に確認済みかもしれませんが、この発表の中では、岩内平野での津波堆積物調査に係る内容というのが含まれています。そういった発表の中身の確認、内容確認を行って資料につけ加えていただけたらと思います。

よろしく申し上げます。

○石渡委員 いかがですか。

○北海道電力（奥寺） 津波堆積物の公的な調査結果については、我々としてもこれまでから継続的にウオッチしているところでございます。はっきりとした津波イベントが岩内平野辺りでは認められないというようところが今までの調査結果かと思えますけれども、今いただいた話の最新の状況も含めて取りまとめて御提示していきたいと考えてございます。

○谷審査官 よろしくお願ひします。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、小林総括官。

○小林総括官 総括官の小林でございます。

非常に細かいところで恐縮なんですけど、75ページをちょっと開いていただけますか。これ、音波探査の解釈図なんですけど、この引出線ですね。見ていただくと、引出線のところがちょうど判断しなきゃいけないところに引出線が出ているんですよ。この部分ですね。ここの部分、まさに判断しようとしているところなんです。實際上、我々、ヒアリングで元図を確認させていただいているので審査上は問題ないかもしれませんが、やっぱりこういった審査会合の場でございますので、こういった作図については十分注意を払っていただきたいというふうに思いますけど、これだけじゃなくて、ほかのところでも幾つかこれが見受けられるので、やっぱりこういった公開資料については十分注意を払ってつくっていただきたいというふうに思っていますけど。

○北海道電力（泉） 北海道電力の泉と申します。

御指摘の趣旨は十分理解いたしました。実際に判断するところ、必要なところに邪魔をしないような、そういった表記に心がけたいと思います。

今、御指摘いただいたところ以外にも、そういったところがないかどうか、チェックをして次回提示には適切な示し方をしたいというふうに考えております。

以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

はい、内藤さん、どうぞ。

○内藤調査官 地震・津波担当の調査官、内藤です。

本日はすけれども、現地調査と前回会合での指摘事項のうち、一部は火山の話もありましたけれども、積丹半島の地形、地質・地質構造を中心にして説明を受けているんですけど、ただ、コメントした残りの回答というのは結構ありますので、今予定ですと10月中と

ということですがけれども、こちらに対する回答も準備でき次第、早目に説明をいただければというふうに考えています。

というのは、指摘事項に対する回答、今、出ているものを踏まえて、やはり一度現地は確認はしていますけれども、コメントを踏まえてもう一度現地を確認したいというふうに考えています。現地を確認するとなると、今回、いろいろ指摘させていただいて整理いただいている内容というのが、海岸ベンチ地形とか、そういうものになりますので、そうすると、見れる時期というのはかなり限られている、冬場の状況とか波が荒れている状況になると、もう見るできないという状況になりますので、それを踏まえつつ、いつ現地調査をやるのかと。御社のコメント回答がどのくらいに出てきているのかというのを踏まえながら、現地調査をやりたいというふうに考えていますので、コメント回答の部分のやつは、なるべく早目に資料ができた段階で説明いただきたいと思っています。

それを踏まえて現地調査をやりたいと思っていますけれども、その部分については御協力いただけるということによろしいでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

○北海道電力（藪） 北海道電力の藪でございます。

残りのコメント、それから、今日いただいた幾つかのコメントもございますので、その辺りは時間を置かずに説明するように、今並行して準備を進めてございますので、早い段階でヒアリングで御説明して、また会合で御説明させていただきたいというふうに思っております。

それから、現地調査のほうでございますけれども、前回確認していただけなかった部分とかもございますので、そこも含めて、現地調査の準備を進めていきたいというふうに思っていますので、ぜひお願いしたいと考えてございます。

○内藤調査官 よろしくお願いたします。

実施時期については、まずヒアリングとか、今日の指摘も踏まえて、回答状況を踏まえて調整したいと思いますけれども、冬になる前というところもありますし、冬後になるのかというところもありますけれども、早い段階で見たいと思っていますので、ヒアリング等でまずは資料状況を確認させていただいて、それを踏まえながら時期をどうするのかというのば別途調整させていただきたいと思っていますので、そこはよろしくお願いたします。

○北海道電力（藪） 了解いたしました。よろしくお願いたします。

○石渡委員 ほかにございますか。大体よろしいですか。

私からも、じゃあちょっと一つお伺いしますけれども、先ほど最初に野田のほうからもございましたけれども、前回の審査会合で私が申し上げた日本海側の地震性隆起が明らかな地域との比較ということで、代表的な二つの地点、鯨ヶ沢の近くと、それからこの佐渡の小木半島というのを選んでいただいて、詳しく文献を調査していただいた。これは非常によかったと思います。

ただ、ここで一つ問題になってくるのは、隆起とか、そういうものをはかるときに、先ほどの野田の言葉で言うと、何を指標としてはかったかというところが非常に問題だと思うんです。

例えば56ページを開けていただきますと、ここに小木の文献が出ていまして、1802年の地震で隆起したわけですけど、その1802年時点の旧汀線というのをどうやって認識しているかというところ、ここでは、傾斜変換線というものを基準にしてはかっていると。ベンチというのはここにございまして、このベンチの高さよりも若干高いところに旧汀線があるという認識ですね、これは。多分、ノッチとかそういう波で削られた、こういうへこみがあって、その一番奥のところを旧汀線としているということだと思うんです。

ところが、もう一つの大戸瀬周辺という50ページですか、鯨ヶ沢の西のところですか。千畳敷というのがここにあって、この辺りでは、はっきりは書いていないんですけど、はっきり書いていないというか、ここには書いてありますね。「ベンチ高度を測定し」と、ベンチの高さそのものを測定しているということになっております。

この図と比較してみますと、さっき御説明があったように、この辺は2.5m隆起している。この辺りが、離ればだんだん隆起量は少なくなっていくんですが、ここでも1.5m隆起している。この写真と見比べますと、この辺が2.5m隆起したところに対応するんだと思うんです。ただ、近接写真を見ると、このベンチが2.5mあるようには見えないんです。

それから、そのすぐ横のこの辺りを見ますと、これはもう海の水が入っておりまして、ほとんど海面すれすれに見えるんです。1.5mの高さにはなっていないように見えるんです。この辺はどうなんですか。実際、いらっしゃったわけですね、ここには。その辺の状況はどうなんですか。これは、要するに、ここに書いてある2.5mとか1.5mとかというのは、これはベンチの高さなんですか、それともやはり佐渡の場合と同じように、傾斜変換点をはかっているんですか、どっちなんですか。

○北海道電力（渡辺） 渡辺です。

論文自体には、その辺りの詳述はないんですけども、現場に確認に行った結果と、そ

れと、このNakata先生以外の文献で大戸瀬の海岸地形について複数の断面図を作成しているものがございます。それを見ますと、2mないし3mの高度を有しているベンチの断面を描かれているものもありますので、そういった文献と当社として現場を確認した結果を踏まえますと、ベンチは2.5m程度の高度を有しているものもございまして、恐らく、今回の隆起量というものも、そのベンチの高さをハンドレベルなどで計測しているものではないかというふうに考えております。

○石渡委員 そうすると、ある例えば100m四方ぐらいの地域の最大値といいますか、一番高いベンチの部分を採用していると、そんなような感じになっているということですかね。

○北海道電力（渡辺） 恐らくそうだろうと考えております。

○石渡委員 問題のこの積丹半島西岸につきましては、御社では、このベンチの高さそのものをはかっていらっしゃるわけですね。旧汀線を認識する、もし旧汀線というものがあつた場合、それを認識する意味で、傾斜変換点というものを、佐渡の場合は、そこを使っているわけですがけれども、これは、積丹半島の場合はどうなんですか。ベンチの高さと傾斜変換点の高さというのはかなり違うんですか、それともほとんど同じなんですか。どうですか。

○北海道電力（渡辺） 今、確定的なことは申し上げられないんですけども、例えば滝ノ澗のような、ある程度、潮間帯波食棚が発達している部分については、その勾配というものは、ほぼほぼレベルフラットに近くなってきてございますので、傾斜変換点の位置とベンチの高度には大きな差異はないものというふうに考えております。

○石渡委員 そのところがかかなり大事な点になると思うので、やはり先ほどもありましたように、海底の部分を含めた断面図を用意していただいて、旧汀線というのがここになりますということをはっきり示していただいた上で、その分布というものを示していただくというのが一番わかりやすい、はっきりしているデータの出し方じゃないかなと思うんですが、その辺、少し工夫してやっていただければと思います。いかがですか。

○北海道電力（渡辺） 了解いたしました。海底地形も含めた断面図も示した上で、その中に現在の潮間帯、それと、その背後に位置します傾斜変換点がどの高度に位置しておるものかといったところもあわせて示すようにいたします。

○石渡委員 一般的に言って、小木と、それから大戸瀬の千畳敷の辺りと御社の立地している積丹半島西岸を比べますと、海岸線の形そのものがかなり違うということはございます。一方は半島状になっていて、御社のほうはかなり直線的な海岸になっていると、そう

いう違いがございますけれども、基本的に地震性隆起の場合は、数kmの間でかなり高度差があると。1m、2m隆起量が違うというようなことは、この2地点で見る限り、共通していると思うんです。

御社の場合、そういう地域的な隆起量の違いというものがあまりはっきりしないと、ほとんど同じ、ベンチの高さが、海岸線全体でほぼ現在の海面と同じぐらいの高さになっていると、そういうデータを出していただいたわけで、そのところが違っているということだと思っただけですけれども、やはり、これは、ある意味、海岸が非常に直線的だということで、なかなか、もし違いがあったとしても出にくいということはございます。それで、やはりほかの地震性の隆起で上がったところとは違うんだということをはっきり出していただくのが一番いいわけですし、それをやるには、やはり例えばちょっと奥まったところ、海岸線の中でも少しへっこんだようなところでどうなっているかとか、あるいは、海岸線が曲がっているところでベンチの高さがどうなるかとか、そういうようなところに注目してやはり出していただいて、これは地震性の隆起ではありませんということをやっぱりはっきりとデータとして出していただくようなところが、まだちょっと不足しているのではないかという感じがいたします。

先ほどのコメントにあったようなことをやはりまだ御準備いただく必要があるかなという感じがいたします。

ほかに何か特に今気がついたところはございますか。特になければこの辺にしたいと思うんですけど。よろしいでしょうか。

そちらから何かございますか。よろしいですか。

それでは、どうもありがとうございました。

泊発電所の積丹半島西岸を含む敷地周辺の地質・地質構造につきましては、本日幾つか指摘がありました。これに加えて、まだ御回答をいただけていない部分、現地調査とか前回審査会合の指摘事項に係る残りの回答も説明していただく必要がありますので、これは引き続き審議をさせていただくということにさせていただきます。

先ほど事務局からコメントがございましたように、積丹半島西岸の地形、地質・地質構造につきましては、前回の現地調査、これでの指摘事項に対する回答内容を再び確認させていただくという目的で、再度現地調査を実施させていただきたいと思っておりますので、御対応をよろしくお願いいたします。

火山のほうにつきましては、老古美の露頭については、若干まだやっていただくことは

ございますけれども、洞爺の火山灰の露頭につきましては、あれは遠くから眺めることしかできなかつたところで申し上げたことでして、実際、そこを調査して、上も下も同じですよということをお示しいただいた、あれについては納得はいたしました。

それでは、北海道電力については以上にします。

これで午前の議論は終了といたしまして、休憩に入ります。再開は13時30分、1時半に再開いたしますので、よろしく申し上げます。

以上です。

(休憩)

○石渡委員 時間になりましたので、再開したいと思います。

午後の最初の議題につきましては、原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合第404回会合、これは朝からやっている会合ですが、及び核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合第151回会合の合同会合として開催いたします。

それでは、日本原子力発電から東海第二発電所、及び日本原子力研究開発機構から原子力科学研究所（JRR-3）それぞれについて、内陸地殻内地震の地震動評価について、順に説明をお願いいたします。どうぞ。

○日本原子力発電（川里） 日本原子力発電の川里でございます。

そうしましたら、まず最初に、東海第二発電所の内陸地殻内地震につきまして、8月26日の審査会合でいただきましたコメントに対する回答ということで、御説明させていただきます。

御説明のほうは担当の生玉をお願いいたします。

○日本原子力発電（生玉） 日本原子力発電の生玉です。

それでは説明の、東海第二発電所の説明のほうに入りたいと思います。

まず、2ページをお願いいたします。前回の会合でのコメントということで、一通り御説明しますと、まず、1番は応答スペクトル法の補正係数の考え方に関する御指摘でございます。それから、2番と3番はアスペリティ位置の妥当性に関するコメント。それから、4番は破壊開始点に関する検討でございます。それから、5番は、今の最新レシピに基づいた考え方と今のモデル設定の考え方の観点、妥当性について示すこと。それから、最後の6番は要素地震のコーナー周波数を示すこと。以上の6件でございます。

それでは、順番に御説明していきたいと思います。

まず3ページをお願いいたします。ここは、前回も御説明しました申請時からの変更ということで、今回、これは後ほど御説明しますけれども、不確かさの中でアスペリティ位置の不確かさを追加、前回の会合から追加いたしましたので、それは後ほど御説明したいと思います。

続きまして、36ページをお願いいたします。

ここはコメントNo.1番の補正係数に関するところですが、前回の会合で、上下方向の補正係数を考えるときに、観測の平均値が0.2秒か0.3秒のところ、記録のほうで補正係数を上回っているところがあるという点について御指摘を受けてございました。今回、そのところをカバーするように、記録をカバーするように補正係数のほうをかさ上げしまして、このような形で記しているという、変更を加えてございます。

それから、あと、データセットの考え方につきましても幾つか修正を加えていますので、これは参考資料1のほうで御説明したいと思います。

ちょっとページが飛びますけれども、106ページをお願いいたします。

今回、先ほどの補正係数は福島県と茨城県の県境付近で起きる地震での補正係数に関してですが、備考欄に今回の除外というところをつけまして、記録の分析で、これは使わないほうがいいんじゃないかというのを除外してございます。

107ページも同じように、除外したものは除外というふうに備考欄でつけてございます。

この具体的な説明は次の108ページをお願いいたします。

これが除外した3地震の説明でございしますが、この下のスペクトル図に書いてありますように、除外したものは色つきの、カラーの線で示してございます。一つは、平均的な傾向から大きく外れる地震ということで、この赤い線で書いたもの。それから、小さい方向に大きく外れるということで、この赤と青の線は除外いたします。それから、長周期側の緑のピークの立っているところですが、これは2011年4月11日の地震で、右上に時刻歴波形を書いています。この地震の直前に起きた地震の揺れがまだおさまらないうちにこの地震が起きて、この二つの地震が混入している可能性があるため、これも除外したということで、合計三つ、3地震を除外してございます。

その結果ですが、109ページをお願いいたします。

3地震を除外した後の観測記録の平均を赤い線で書いてございしますが、大きくは変わってございませんが、多少は変化があったということで、今回、特に鉛直方向ですが、この赤い線で短周期側をカバーするように線のほうを引き直したということでございます。

それでは、本編のほうに戻っていただきまして、49ページをお願いいたします。

ここは、基本震源モデルのモデル設定に関する説明、全体の概要のところですが、ここでコメントを踏まえて幾つか修正したところを御説明します。

まず、アスペリティ位置でございますが、もともとアスペリティの配置のときには、特に南部のほうですけれども、端部から1マスあけて配置してございますが、そこは、その設定根拠になる文献を今回追加してございますので、それも後ほど説明したいと思います。

それから、あと、その下の破壊開始点につきましても、今回新たに追加検討しまして、前はアスペリティ下端の中央ということで、2カ所設定していましたが、今回、検討に当たっては全部で7カ所を設定して、それで影響検討をした結果、大きいものを3点選んだということで、この右の図にありますように、最終的には、この3点を選んだということで、ここも後ほど具体的に説明したいと思います。

続きまして、51ページをお願いいたします。

ここは、基本震源モデルの詳細設定に関するところですが、コメントを踏まえまして、追加した項目としては④番のアスペリティ位置に関する検討と、それから⑧番ですね、2016年版レシピとの関係、これを今回新たにつけ加えましたので、この点について説明したいと思います。

次の52ページをお願いします。

ここは、ちょっと直接コメント回答ということでは関係ないのですが、一応、説明の補足ということでつけ足してございますので、それについて御説明しますと、一番左にあるテキストボックスの一番下のところなんですけれども、今、モデル設定に当たって、リニアメントの判読されない区間が北部、南部にありなんですけれども、これは安全側に、南側に含めることによって、敷地に近いアスペリティを大きくするという配慮を行ってございます。

その考え方について、詳細なところを、定量的にどの程度安全側になっているかというところを参考資料2ということで、今回追加してございますので、これも、ちょっとまたページが飛んで恐縮ですけれども、111ページをお願いいたします。ここは基本震源モデルの設定の保守性の考え方ということで、もともとF1断層の長さ、それから北方陸域～塩ノ平地震断層の長さ、ともに20km前後で同じ長さですけれども、まず考えられるのは、ということであれば、南北均等に区間分けするのが考えられるわけで、そこを、真ん中にありますようにリニアメントの判読されない区間を南側にくっつけることによって、敷地

に近いアスペリティを大きくしているということで、この設定によってどの程度の保守性が確保されているかというところを、地震の南側のアスペリティの地震モーメントがどのくらい大きくなったかという比較で示したのがこの表でございます。南北均等モデルの地震モーメント1とした場合に、南の、今の基本震源モデルは1.3なんですので、裕度としては3割、4割裕度が保守的な設定になっているということで考えてございます。

それでは、ちょっとまた本編のほうに戻っていただきまして、ページとしましては63ページをお願いいたします。ここはコメント回答の3番ということで、No.3のコメントですね。アスペリティを上端に配置しているんですが、これが平面的に見ると敷地から遠ざかる方向の配置になりますので、これが本当に保守的な値になっているかどうかというところで、一番左が基本震源モデルですけれども、この南部のアスペリティを下端のほうに1マスずつずらして行って、等価震源距離がどうなるかという検討を行ってございます。その結果、表に書いてございますが、基本震源モデルを考えているものが、一番等価震源距離が小さい、敷地に一番近いということで、安全側に、保守的になっているということを確認いたしました。

続きまして64ページです。

ここはコメントの2番に対する回答ということで、今、1マス、南端で、あけているということについての説明でございます。アスペリティ配置に関しては、基本的に、調査でリアメントのわかっているところにアスペリティを置くというところがあるわけですが、その中で、さらに自由度がある場合にはどうするかというところで、基本的に敷地に近く配置するんですが、そのときに、いきなり断層の端部にくっつけるのではなくて、そこは文献をいろいろ調べてみると、これは後ほど説明しますManighetti *et al.* (2005)などの文献に基づくと、少なくとも端部から、ある程度離隔したほうが合理的なのではないかというふうに考えまして、敷地からは、端部から1マス離隔したところに配置しているということで、以降、65ページから、この文献調査結果について説明したいと思います。

65ページですけれども、これは、まず、実際の地震で地表に変位が表れた断層の変位分布と、それから端部の関係について調べたものですが、これは国内外のいろいろな地震で、地表地震断層を集めてきて、その地表地震断層の長さで基準化したものを横軸にプロットしております。縦軸は、平均的な変位量で基準化して、それに対して個々の地震の変位量がどういう分布だったかというものを示したのですが、その中で、黒い線で書いたものが全部の地震の平均的なすべり分布になります。そうしますと、断層の端部

では変位が少ないということがわかりますので、ここからの端部にアスペリティをくっつけるのではなくて、ある程度離隔したほうが合理的なのではないかということで、一応、参考までに上のほうに基本震源モデルのアスペリティ位置を書いています。

続きまして66ページの、これも文献調査ですが、今度は震源インバージョンではなく、震源断層でのすべり分布がどうなっているかということで調べた文献でございます。これも、横軸は同じようにいろいろな地震、インバージョンのモデルの長さをとっています。ここで一つ特徴的な、インバージョンで評価した長さそのものではなくて、ちょっと左の破線の箱書きのところに L_{obs} と書いてあるところがありますけれども、この論文の著者なりに、そのインバージョン解析からのモデルから、改めてすべり領域を再評価して求めたものを L_{obs} として、それを長さとしています。それに対して、震源の中でのすべり分布ですね、これは最大すべり、Maximum Slipと書いてありますが、これは左のほうのポンチ絵的なものを見てもらいますと、インバージョンで求めたモデルの列方向の中から、一番変位が大きかったものを抽出して、それをプロットしていくというのが、断層長さにわたって操作すると、この右の図で一つのモデルの1本の線が書けるということで、この論文では全部で77個のモデルが書いてございます。それを平均したものが黒い線になってございます。

そこで同じように、縦軸は先ほど抽出した最大変位に対して、平均すべり量で割り算したものが縦軸になっております。同じように、基本震源モデルのすべり分布が出ますので、それを重ね描いたのがこの水色の線になってございます。これを見ると、特に一番グラフの右側が南部アスペリティに相当するわけですが、1メッシュ離隔したところと、もともと論文の平均的なすべりの傾向が、よく対応しているということがわかりますので、1マス離隔するというふうに考えてございます。

続きまして67ページをお願いします。

これもインバージョン解析の結果で、基本的に同じようなことをしたのですが、横軸も同じように端部からの離隔、ノーマライズした距離で書いてございます。縦軸は、今度はアスペリティ面積比ということで、インバージョンのモデルを、断層幅方向に細長く短冊状に切って、その一つの短冊の中にどれだけアスペリティが含まれるかという分析、それでアスペリティの分布を、傾向を見たという文献ですけれども、その結果が、この赤い棒グラフで書いてございます。これを見ますと、端部に行くに従って、このグラフでいくと左側のほうになるわけですが、端部に行くに従ってアスペリティ値が非常に小さくなる

ということで、同じような考え方で基本震源モデルを重ね書きすると、この青い線に、これは基本震源モデル、南部のアスペリティですけれども、この青い線に、網かけ領域になるということです。

これは、先ほどの66ページと違って、インバージョンで求めた長さそのものでの検討ですので、地表の地震断層との対応という、必ずしも一致しない可能性がありますけれども、ただ、アスペリティ面積比でいくと、基本震源モデルは非常に、0.5なんて大きい面積をとっていますので、ちょっと離隔した影響を補っているというふうに考えてございます。

以上が、アスペリティの配置に関するコメント回答ですが、続きまして、68ページをお願いいたします。

ここはコメントNo.4ということで、破壊開始点の検討ということで、ここは、まず福島県浜通りの地震でのすべり量分布と破壊開始点の対応を見たものですが、これは幾つかのインバージョンモデルで破壊開始点を重ね書きすると、大体すべりの大きいところに破壊開始点があるという傾向がわかるということでございます。

続きまして、69ページですが、左側の糸井ほか(2009)の文献、これは前回会合で御説明しましたとおり、アスペリティの周辺に破壊開始点があるということですが、会合の中で、深いところから破壊した事例もあるという御指摘がございましたので、改めて調査しますと、2007年、能登半島の地震ですね、この地震は、この図にありますように同心円が書かれています、断層の深いところから破壊が始まったということが書いてございます。以上の点を踏まえまして、アスペリティの周辺、下端から設定するというに加えて、本当の断層の下端から破壊するというケースというの、今回追加で行いました。

70ページをお願いいたします。ここで、まず黒い星印が、今回、改めて設定した破壊開始点ということで、アスペリティ下端のところ、中央と、それから敷地に向かってくる側に配置するのと、断層、背景領域も含めた本当の断層下端につきましても、このような形で屈曲点のところですか、それからF1断層、地表に見えているところの真下、それから、断層の本当の一番北からということで、合計7点で設定してございます。

まず、その7点で、これは平均応答スペクトル、71ページですけれども、平均応答スペクトルでどういう影響があるかというのを示したもので、これで見ますと、短周期側はあまり破壊開始点の違いというのは表れてこないんですが、長周期側は破壊開始点の影響が出てくるということで、この長周期から破壊開始点の影響の大きいものを選ぶということ

で、アルファベットでいきますとAとEとF、ここの3点を最終的に選んで、これは、最終的には番号1、2、3のように付番し直しまして、この3点を破壊開始点に選定いたしました。

次の72ページをお願いいたします。

ここは、それぞれの破壊開始点から出た波が、どういうタイミングで敷地に来るかというところを、アイソクロンをもとに検討したもので、青い枠が南のアスペリティで、赤い枠が北のアスペリティになるわけですが、その同じ色に対応するように、これは時刻歴波形ですけれども、変位の時刻歴波形ですが、それぞれ青い矢印と赤い矢印、それぞれ南部、北部ということで対応をつけて書いてございます。この72ページは、南部区間から破壊するケースでまとめたものですが、特徴としましては、それぞれ時間差を置いて敷地に到達するということがわかります。

続きまして、73ページをお願いいたします。

今度は、これは北部の区間から破壊させたケースですね。これも、同じように書きまして、波の重なり合いのタイミングが、この変位の時刻歴波形を見てわかりますように、ほぼ、あまり時間差を置かずに、同時刻に近い形で到達するということがわかります。

続きまして、次のコメント回答に移りまして、76ページをお願いいたします。

これはコメントNo.5番ということで、最新の強震動レシピとの関係で、今、我々が使っているものはFujii and Matsu'ura(2000)とかを使っていますが、今の2016年版ですと、そのFujii and Matsu'ura(2000)の適用外ということになりますので、となると、今の2016年では円形破壊面を仮定した設定ということで、そのやり方でやった場合と比較したのですが、そうすると、表の中の真ん中のアスペリティ面積比を見ますと、もともと22%、Somervilleを使っていたんですが、それが約37%と、40%近くになりますので、これはちょっと、現実的にはちょっと大きくなり過ぎているというふうに考えています。それから、下から三つ目のアスペリティの応力降下量も、もともと14MPaでしたが、今回11MPaということで、2割程度下がってしまいますので、そういうところからも、パラメータ設定に関しては2009年版に基づいてFujii and Matsu'uraを使って設定するということが考えてございます。

以上をまとめたのが77ページですが、繰り返しになりますので、詳細はちょっと割愛いたします。

それから、80ページをお願いいたします。

不確かさの考え方のところですが、今回、変えたところはアスペリティ位置の考え方で、前回の会合では、アスペリティ位置は偶然、不確かさに分類していましたが、今回、認識論的不確かさに変更してございます。これは、前回はアスペリティを置くときに、この1メッシュ離隔するのはわかるとして、その残りの面積のどこに置くかというところはなかなか決めがたいのではないかとということで偶然的のほうに入れていましたが、今回、いろいろ文献を調べてみると、例えば、先ほど出てきましたManighetti *et al.* (2005)の文献ですと、アスペリティが偏った方向にあるとか、そういうこともあります。あと、それから端部には、少なくとも大きな変位は来ないということもわかりますので、1マスは離隔するというので基本ケースは設定しています。ただ、同じそのManighetti *et al.* (2005)の文献の中でも、変位の分布は、多少やっぱり端部でもばらつきますので、そういうばらつきを考慮して、1マスあけずに、端部に配置したケースというのを不確かさケースとして、今回、追加してございます。

同じように81ページも、これは不確かさの表でアスペリティ位置の不確かさも認識論的不確かさとして追加してございます。

それを踏まえまして、今度は85ページをお願いいたします。アスペリティ位置の不確かさということで、アスペリティを端部に1マスあけずに配置しているというモデルを今回つくってございます。

86ページはパラメータ表になります。

次は88ページをお願いいたします。地震動評価手法のところに移りますが、今回、アスペリティ位置の不確かさを追加して評価を行います。

次、89ページですが、これは応答スペクトル法の結果で、今回、アスペリティ位置の不確かさを水色の線で追加いたしました。

それから、92ページをお願いいたします。

ここはコメントNo.6番の要素地震のコーナー周波数、ちょっと前回記載していなかったので、今回、表の中に追加いたしました。

93ページからは断層モデルの結果になりますが、破壊開始点を変更しましたので、それを変更した結果が93ページから96ページまで、そのような、新たな破壊開始点の計算を、不確かさ計算とともにやるとともに、96ページはアスペリティ位置の不確かさの結果でございます。

それから、97ページは断層モデルの重ね書きしたもので、今回、追加したアスペリティ

の不確かさは水色の線で書いてございます。

それから、98ページは応答スペクトル法と断層モデル法を重ね描いたものでございます。

それから、99ページは、No.1番に関係するものですが、応答スペクトル法で補正係数を考えるときに、観測記録のほうが一部上回っている周期帯があるということで、今回、上下方向につきましては、短周期側は全部、概ねカバーするようにしましたので、超えているところは長周期側になるわけですが、そこをどういうふうにするかということで、ここでは、補正係数のかわりに観測記録の平均そのもので書いたらどうなるかというところを示したのが、この下のグラフで、黒と黄色と青い線、そのうちの実線で書いたものが平均値そのものを使って評価し直したもので、破線が補正係数を使ったものでございます。

そこに赤い線が断層モデルの全ケースを重ねたものですが、記録のほうが補正係数より上回っている領域というのは丸で囲んだところですが、そこは断層モデルの結果で、同じようなところがやっぱりピークに達しますので、そこで、断層モデルの結果でカバーされているということを確認いたしました。したがって、応答スペクトル法と断層モデル法、双方を組み合わせ、お互いに補完的な関係になっていますので、総合的に安全性を確保しているということを確認いたしました。

100ページ以降は、結果の時刻歴波形になりますので、詳細は割愛いたします。

一応、原電のほうからの説明は以上でございます。

○日本原子力研究開発機構（桐田）では、引き続きまして、核燃料施設の資料1番のほうで、原子力科学研究所の内陸地殻内地震のコメント回答を御説明したいと思います。

原子力機構の桐田です。よろしく申し上げます。

めくっていただいて2ページ目に、審査会合におけるコメントを記載しております。基本的なコメントの内容については原電さんと同様ですけれども、コメントNo.1番の補正係数に関するコメントについて、原電さんも同じように、一部周期帯で超えている部分について、その妥当性を示すことと、それに加えて、観測記録の比で、ちょっと一部大きいものがあるので、それについて、影響について確認することということで、それは個別のコメントという形となっております。

3ページ目は、申請時からの主な変更点ということで、先ほどの原電さんから説明がありましたように、アスペリティ位置の不確かさも追加して検討を進めました。

資料を飛んでいただきまして、30ページ目の検討用地震の選定の部分で、先ほど、補正係数について一部見直したので、その部分を中心に説明したいと思います。

37ページ目をお願いします。

こちら、内陸地殻内地震の補正係数となっておりますけれども、前回の会合では、水平・鉛直ともに1.8倍、全周期帯で1.8倍の補正係数としていたんですけれども、それですと、その観測記録の平均に対しても、やや小さいところもありましたので、補正係数について設定し直しまして、水平は2倍、鉛直は2.5～2倍となるような補正係数で設定いたしました。

これについて、前回会合では、一部大きいスペクトルの比がありましたので、それについて分析したものが参考資料の1ということで、そちらで説明したと思いますので、106ページ目にちょっと飛んでいただきたいと思います。

前回会合でお示ししました補正係数については、左上の表にありますように、四つの地震を用いて耐専スペクトルとの比を算定しまして、それを踏まえて補正係数を設定していたと。それについて、右側が、その四つの地震について、カラーがついているものですが、一部大きいものということで、オレンジ色の部分ですが、これがやや大きい。この地震は2011年4月12日の地震ですが、これについて、ほかの三つの地震と比較しますと、震源深さがやや深いというところと、あとは、そのメカニズムを見ますと、やや横ずれ成分を含んでいるという形で、ちょっとほかの三つとは様相が違う地震が、こういった大きい形、スペクトル比として大きく評価されていると。

それを踏まえまして、107ページ目ですが、この、一つ大きいものについては、そのメカニズムが、今、福島県と茨城県の県境付近、F1断層から塩ノ平地震断層の連動については、基本的に正断層の地震を考えているということで、メカニズムがやや異なると。あとは三つの地震と比較して、有意に大きい評価結果ということで、補正係数の設定においては除外したほうが妥当と考え直しまして、その結果が、上の現状の設定という形となっております。ただ、この、今回除外した地震というものが、その発生したエリアとしては同じような、三つの地震と同じようなエリアで起きていることや、補正係数の設定に用いた地震が少ないということも踏まえまして、それを加えた場合でも、下の図になりますけれども、そうした、その地震を加えたとしても、耐震設計上重要なこういう周期帯は、周期1秒以下ですが、設定した補正係数とその残差平均というのは、概ね同等なレベルとなっていることを確認しております。

本編のほうに戻っていただきまして、基本震源モデルの設定の概要のほう、49ページですが、断層の形状やアスペリティ位置等については原電さんと同様ですが、

破壊開始点位置について、後で詳しく御説明しますが、原電さんと同じように破壊開始点を断層の下端から設定いたしまして、敷地への影響を踏まえまして、右側の黒い星で示していますように三つの点の線がJRR-3としては影響が大きいと考えまして、見直しております。

その点について、69ページ目に飛んでいただきたいと思います。

こちらは、先ほど原電さんから説明がありましたように、破壊開始点位置について、断層の下端についていろいろ振ってみまして、同じような検討をしたと。

その結果が70ページ目、破壊開始点の選定結果ですけれども、こちらを見ますと、短周期帯においては、どの破壊開始点の評価結果も概ね同様な傾向を示している。原科研の耐震設計上重要な施設の固有周期というのは、周期1秒程度以下ということで、それを踏まえますと、若干ではあるが、破壊開始点Gという、F1断層の下のほうから破壊したケースですけれども、そのGというものは影響が大きい傾向を示していると。したがって、断層モデルの評価においては、前回会合で示しましたAとCに加えてGという3点で、破壊開始点については代表させて評価しております。

続きまして、78ページ目以降、不確かさについては、先ほど、原電さんから説明がありましたように、アスペリティ位置について、その不確かさを追加して検討しておりますので、ここについては説明を割愛させていただきます。86ページ目から、地震動評価結果となっております。

88ページ目が応答スペクトル手法による評価結果ということで、アスペリティ位置の不確かさを考慮した計算も、また補正係数についても、前回よりちょっと大きくはなっていますので、評価結果を見直した結果、このようになっております。

続いて、92ページ目から、断層モデルを用いた手法による地震動評価結果ということで、破壊開始点について、前回の評価に加えて破壊開始点3番というものを追加して評価した結果となっております。92ページ目は基本震源モデル、93ページ目が短周期レベルの不確かさ、94ページ目が、断層傾斜角、95ページ目がアスペリティ位置、それぞれの不確かさの検討結果で、全部重ね合わせたものが96ページとなっております。

この97ページ目ですけれども、応答スペクトル手法と断層モデル手法を比較しますと、このような形となっております。

98ページ目ですけれども、その応答スペクトル手法の補正係数で、観測の平均とその補正係数を比較すると、観測の平均のほうが大きいところが長周期、周期2秒程度のところ

にあるんですけれども、それと、その地震動評価結果の対応を比較したもので、応答スペクトル手法のその平均を掛け合わせたものが、実線で記載しておりますけれども、その水平成分でピークの位置が若干異なりますが、地震動レベルとしては、断層モデルの手法と概ね同程度と。耐震設計上重要な施設の固有周期というものは周期1秒程度以下であるので、その施設の耐震安全性評価上、大きな影響はないと考えております。

99ページ目以降は、断層モデルの評価結果の時刻歴波形となっております。

原子力機構からは以上となります。

○石渡委員 説明は以上ですか。

それでは質疑に入りたいと思います。どなたからでもどうぞ。名前をおっしゃってから発言してください。それでは、反町さん。

○反町安全審査官 安全審査官の反町です。よろしくお願いいたします。

私からは、東海第二とJRR-3共通の話なんですけれども、アスペリティの位置の話と、それから破壊開始点の点について、確認をちょっとさせていただきたいと思っています。

原電さんの資料で64ページをお願いします。

今、御説明を聞いて、私なりに、このアスペリティの配置について、こういうことをおっしゃっているのかなというのを咀嚼したんですけれども、基本震源モデルで、1マスここをあけるとということについては、今回、どういったものがその物理現象として一番考えやすいのか、合理的なのかというところを、文献をお調べいただいて、なるべく端部から離れたほうが合理的なんだろうという、そういう物理現象として、どういったものが起きそうかという話と、それから一方、原子力施設の耐震設計ということで、できるだけその敷地に近くして、敷地に効くようにするという、ある意味、そのちょっとトレードオフみたいところがあると思うんですけれども、そういったところを両方満たすようなものを模索して、この位置に置くというのが、まず基本震源モデルの考え方なのかなと。さらに、その敷地に効くというところに、効かせるということについて、その不確かさということで、これをひとまず下に下げるといふようなところをお取組されているという、そういう理解をちょっとしたんですけれども、それでよろしかったですかね。

○日本原子力発電（生玉） 日本原子力発電の生玉です。

今、御説明のあったとおりの理解でございます。

○反町安全審査官 承知しました。

それで1点、その不確かさ、そして、今回、位置づけたアスペリティの位置なんですけ

れども、認識論的不確かさということで、この位置づけを整理されていまして、ページでいくと80ページですか、御説明が少しわからなかったところがあったんですけども、不確かさとして見るのか、見ないのかというような話はここで整理はされているんですけど、それが、その認識論的なのか、それとも偶然的なのかというところは、一番上のこの2行に書かれているんですね。認識論的不確かさについては、事前の詳細な調査や経験式などに基づき設定できるものというような書き方をされているんですけど、先ほどの御説明では、この一文とちょっと、合っていたのかどうかというところは少し、よくわからなかったもので、もう一度御説明をお願いできますか。

○日本原子力発電（生玉） 日本原子力発電の生玉です。

アスペリティ位置の不確かさにつきましては、ここのボードに書きましたように、認識論的不確かさというのは事前の調査でわかる、設定できるというものを認識論ということで考えてございます。今回、そのアスペリティ位置をどうかというときに、ここも文献の調査を行いますと、ここはManighetti *et al.* (2005)の文献とかですけれども、そうすると、端部からは少なくとも離隔することが合理的であると。そこは認識論的な定義にあるように、その事前の調査で、そういうことが言えるというふうに我々のほうは考えまして、そういったことで、この1マス離隔するということを認識論というふうに考えて、このような整理にしているということでございます。

○反町安全審査官 審査官の反町です。

そうすると、この事前の詳細な調査というところで読むというふうな、そういう理解でしょうか。

○日本原子力発電（生玉） そうですね、はい。

○反町安全審査官 恐らく、もともとこの事前の詳細な調査とかというのは、過去の保安院時代のその不確かさの検討を、どういうものを不確かさと考えるかというのは、昔からこういう検討をされていて、そのときの議論とかを見ると、自然現象を相手にするときは偶然的ですよねとか、調査をよくやって、はっきりこう、ここに置くというところがある程度言えるものとはかって、そういう物理的なその調査というのが、私は、この調査というイメージが大きいのかなと思っていました。

今の御説明だと、この「など」のところを読まれているのかなというような感じを受けていたので、そうすると、もう少し御説明を膨らませていったらよかったのかなと思ったんですけど、その辺はいかがですか。

○日本原子力発電（生玉） 日本原子力発電の生玉ですけれども。

「など」というところでは、そこで読んだというわけではなくて、その事前の調査といった中には、文献でこういうことが指摘されているというところも含めて、事前の調査ということで、あと、それから経験式というところにつきましても、先ほどの、ページでいきますと66ページになるんですが、こういう平均的なすべり、震源の中でのすべりの分布というの、これも、言ってみればいろんな事例を集めた経験的な関係というふうに言うことができると思いますので、そういったことを参考に、アスペリティの位置、どれだけ離隔するかというところも含めて設定して、そこが認識論、事前調査でわかる認識論というふうに分類をしているということです。

○反町安全審査官 ごめんなさい、まだ理解できてないんですけど、この文献は、あくまで、この断層のこの話ではなくて、一般的なものを見つけようというような、考え方をを見つけようというところなんだと思うんですね。それは、もちろんこの今回の対象となっている断層にも当てはまるような話だと思うんですけども、もともとのこの、今、80ページに戻していただけますか、考え方として書かれているような、事前の詳細な調査というのは、例えば、御社であれば、その断層の変位量とか、そういったものを調査されたりとか、そういうところをして、どこに置くのが一番もっともらしいのかなとかというのがあった上で、不確かさとかを考えるとときにはどうするのかという、多分そういうことなのかなという理解をしているんですけども、その辺はいかがですか。

○日本原子力発電（生玉） ちょっと、前段が抜けていまして、まず、調査によってリニアメントが見えているところにアスペリティを置くと。それは地質調査で、詳細な音波探査とかそういうもので、ここは震源として考慮する区間というふうに調査でわかっている。それは実際のF1断層を対象にしてわかっていますので、まずそこに置きましょうということで、それがあった上で、さらに、その中で、どこに置くかというところで、地表の変位分布とか、いろいろそうF1断層にとってのデータがある場合には、そういったものを参考にするんですけども、F1の場合には、そういった変位分布を見て、ここに置くというようなデータは、特に参考になるデータがないので、となると、既存の、一般的な文献に基づいて、言われていることに基づいて設定するというので、それも、この断層そのものに対する文献とか調査というわけではないんですけども、一般論としてこういうことが言われているという分析に基づいて設定しているということです。

○石渡委員 反町さん、いいですか。

○反町安全審査官 私は、この経験式というところも、別に、この断層に基づくものをもとも書いているわけじゃなくて、ほかの一般的なものなので、この「など」のところで読むのかなと思ったんですけれども、そこら辺の、結果は同じなのかもしれないんですけれども、整理の仕方としては、事前の調査というところで、物探みたいなのを指すのか、文献調査も含めて調査というのかという、そこら辺の、ちょっと本質論なんじゃないのかもしれないんですけど、そこら辺は少し整理が必要かなと、今、聞いてて思いました。認識論的不確かさとして整理するというのは、私もそれで結構ではないかなと思っています。

それからもう一つ、アスペリティについては以上で、二つ目の破壊開始点なんですけど、70ページ。

前回は、この両セグメントのアスペリティの中央に置いた破壊開始点のAとCにおいて評価をされていたんですけども、破壊開始点、どこで破壊するかわからない。いろいろ複数置いて、敷地に効くものを探してほしいというコメントをさせていただいて、これだけあちこちに置いて検討いただきましたと。繰り返しの説明になっちゃうんですけど、71ページをお願いします。その結果、東海さんであれば長周期に特徴として表れている、この三つを評価しますということありましたし、JAEAさんのほうでは、長周期のほうは施設で見べきものがないので、短周期側に着目をしてピックアップしましたという御説明は理解できると思っています。

私からは、以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、永井さん。

○永井審査官 安全審査官の永井です。

私のほうから、補正係数の点で確認させていただいた上でコメントさせていただきたいんですが、それぞれ別々なので、先に日本原電東海で第二のほうですね、資料で言うと36ページをお願いできますでしょうか。

書かれている数字だけでは前回と同じなので、正確に違いがわからないので、改めてどこが変わったかを正確に説明していただけますでしょうか。数値も含めて、よろしく願います。

○日本原子力発電（生玉） 日本原子力発電の生玉でございます。

数値として変わりましたのは、この鉛直方向の補正係数を考える上で、2倍になっているところから順に1倍のほうに移り変わっていくところなんですけども、その移り変わるポイ

ントは変わらずに、そこの下がる勾配のところをもう少し緩い勾配にして、記録の平均的なところのピークをカバーするような線を引いて、1倍に、また戻るというところで、1倍に戻るところの折れ点のところも、そこは折れ曲がるポイントは変わらずに、移り変わるころの途中の遷移するところの領域をカバーするようにかさ上げしたということでございます。周期でいきますと0.2秒から0.3秒ですね、ここのあたりを持ち上げる形でかさ上げしたということでございます。

○永井審査官 わかりました。

データも再検討していただいた上で改めてこの数字を決めていただいたということで、断層モデルとの比較も後半のほうでしていただいて、それほど遜色ないというか、99ページですね、断層モデルに対して、それなりに説明できる値であるということで、こちらとしても確認させていただきましたので、補正係数に関しては、補完的な関係ということも含めた上で断層モデルと捉えているということで理解させていただきました。

JAEAのほうなんですが、同じように37ページでしたかね。

こちらのほうは、値を1.8倍かさ上げして、それなりに大きくして平均値をカバーできるようにということで、していただいて、同様に断層モデルとして比較していただいて98ページのほうですかね、短周期側を重視するというので長周期側は、それほど評価上、逆転現象とか、小さ目に見積もったとしても最終的な評価を考えれば問題はないということで説明をしていただきまして、こちらのほうも理解はできましたので、これに関しては十分な評価をなされているというふうに判断しております。

私からは、以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、大浅田さん。

○大浅田調整官 地震津波調整担当調整官の大浅田です。

先ほどの不確かさの分類の話なんですけど、ページをもう一度あけていただきますと、80ページですか。

多分、私は、こういう整理かなと思っておりまして、日本原電さんの80ページですかね。

今回、アスペリティの位置をどこに置くかということが、このManighettiとかの知見に基づいて1マスあけるというところで一応整理をされたということについてはわかりましたし、多分、これを認識論的不確かさに位置づけるという考え方は、恐らく、その次の、例えば短周期レベルとか破壊伝播速度、これと多分同じような話であって、要するに短周

期レベルも別に、この断層に対して1.5倍というのが知見としてあるわけでもありませんし、破壊伝播速度も、別にこの断層で決まったものじゃなくて、過去の統計的な話から持ってきて、それを知見として取り入れて、それを認識論でというふうに整理していると思うんですね。じゃあ、その調査と経験式、どちらでもかというの、あまり本質的ではないと思っはいるんですけど、何となく言葉のイメージからいくと、最初の調査というのは、ある意味サイト・スペシフィックな話。経験式というのが、いろんな知見に基づいたサイト・ジェネリックな話なのかなという気がしますし、あと、読み方によっては、別にその調査と経験式ということ进行分类せずに、調査や経験式と言っているんだから、そういったことで認識論として分類しているのかなというふうには感じてはおります。

これについては、どちらかというとうちの判断ですので、そちらの考え方を改めて聞くということはありませんけど、一応、整理としては、そういうふうな形で考えるのがいいのかなというふうに思っております。決して、アスペリティについて詳細な調査をしなければ認識論として分類できないものではないとは思ってませんので、そこだけちょっと補足しておきます。

それとあと、今回、説明があったんですけど、基本震源モデルをどう置くかというのも結構大きなポイントだと今回の審査では思っております、49ページですかね、途中、今回のコメントとは関係ないですけどということで話がありましたように、結局、この断層長さが58kmということで少し長目なので、セグメントを区分するという考え方で二つのセグメントに、当然、屈曲しているので分けておられますけど、それをどこで切るのかというのは結構大きなポイントだと思っております、というのは、前のページのパラメータ設定フローを見ていただきたいんですけど、結局、この断層面積と書いてあるのがセグメント面積と読みかえていいと思うんですけど、そうすると、そのセグメント面積に比例した形でアスペリティの面積というのが比例配分されるので、当然、セグメントの面積を大きくすればアスペリティの面積が大きくなると。それについては、前回、定性的な説明であったものを、今回、参考資料の2番ですかね、ページで言うと111ページですか、ここである意味、定量化をはかれて、どんなもんだよねということが今回説明があったんですけど、今回、地震モーメントで比較されているんですけど、例えば、アスペリティの短周期レベルという観点で比較すると、アスペリティの応力降下量は、どちらで切っても同じ14.1なので、そうすると、アスペリティの等価半径に比例するから、今、アスペリティの面積が133と106ということは大体1.3倍弱程度。そうすると、短周期レベルとしては、そ

の等価半径に比例するので、1.1ちょいぐらいかなというふうな感じで、それがアスペリティの配置をどうするかによっては、多少、別に地震動レベル、そのものの数字にはならないと思うんですけど、大体そんな感じで考えておけばよろしいですかね。

○日本原子力発電（生玉） 今日本原子力発電、生玉です。

今、御説明あったとおり、短周期レベルにすれば1割程度大きくなると思ってますので、波形合成した結果も、大体それに近いような値で大きくなるというふうに考えてございます。

○大浅田調整官 そういう点では、地震モーメントということでも、別にこれで悪いということではないんですけど、短周期レベルも、今回の場合、特にアスペリティの応力降下量は同じなので、どちらで切っても。同じなので、短周期レベルの比較というのも少し入れておいていただいたらいいのかなと思ってます。

あと、若干細かい話になるんですけど、先ほどの断層の地表トレースを表した図というのが64ページ。

一瞬、このトレース図を見ると、何かトレースよりも南端の敷地側にいっぱい活断層があるんじゃないかなと、一瞬ちょっと誤解を招くような絵なんですけど、これは地質のほうから持ってこられたので、活断層じゃないやつも、この絵には入っていると思うんですけど、多分、これ、どういうふうな、もともとの震源断層として、どこにあって、それをどうトレースするかという絵なので、できれば対象となる震源断層に絞った形で絵を見せていただいたほうが、あらぬ誤解がないかなと思いますので、そこは修正していただければなと思います。

私からは、以上です。

○日本原子力発電（生玉） 原電でございます。

修正のほう、したいと思います。

○石渡委員 それでは、ほかにもございますか。大体よろしいですか。

結局、これ全体をまとめたのが97ページの、このスペクトル図になるわけですかね。

○日本原子力発電（生玉） はい。断層モデルの結果としてまとめたのが、この97ページになります。

○石渡委員 これだと、やっぱり、短周期レベルの不確かさというのを考慮したのが一番大きくなるという感じですかね、どれを見ても。

○日本原子力発電（生玉） はい。短周期レベルの影響というのが大きいというふうに考

えてございます。

○石渡委員 わかりました。

特にほかになければ、この辺にしたいと思うんですけど、よろしいでしょうか。

では、どうもありがとうございました。

東海第二発電所及び原子力科学研究所、JRR-3に関する内陸地殻内地震の地震動評価について今日は審議をしたわけですが、大体において、概ね妥当な検討がなされたというふうに評価をいたします。今後は、震源を特定せず策定する地震動や、基準地震動の策定について審議をすることといたします。

それでは、日本原子力発電及び日本原子力研究開発機構については、以上にいたします。

以上で、核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合、第151回会合の議事は終了といたします。

以降は、原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合、第404回会合のみといたします。

では、日本原子力発電及び日本原子力研究開発機構は退室していただいて、東北電力の入室をお願いいたします。

2時40分に再開しますので、よろしく申し上げます。

(休憩 日本原子力発電、日本原子力研究開発機構退室、東北電力入室)

○石渡委員 時間がちょっと早いようですけれども、大体そろってますので始めたいと思いますが、よろしいでしょうか。

それでは、再開いたします。

では、東北電力から、女川原子力発電所の津波影響評価及び基準津波の策定について説明をお願いいたします。どうぞ。

○東北電力（藤原） 東北電力の藤原でございます。

女川原子力発電所2号機、基準津波の策定に関する資料について説明させていただきます。内容につきましては、担当の平田から説明致しますので、よろしく申し上げます。

○東北電力（平田） 東北電力の平田でございます。

資料については4部構成となっておりますが、御説明については、資料3-1から3-3によりさせていただきます。

それでは、まず、早速、資料3-1のほうを御覧いただきたいのですが、1ページを御覧ください。

資料3-1は、「東北地方太平洋沖型の地震」に起因する津波の評価についてのコメント回答でございます。このページは、評価全体を示してございますが、本資料では、この赤い色、赤のハッチングの部分、こちらについて御説明させていただきます。

それでは、2ページのほうを御覧ください。

これまでいただきましたコメントをまとめてございます。S54は、その他の地震に起因する津波として分岐断層及び海底活断層に関する御指摘でございます。

それから3ページのほうですが、S76、77は、日本海溝付近の海底地すべり、3.11地震時に発生した海底地すべり、それから海山付近における海底地すべりに関する御指摘でございます。下の方のS149、S150については、7月の審査会合で御審議いただきました3.11型の地震に関する御指摘でございます。コメントの趣旨については後ほど御説明いたしますが、S149は、最終的な水位下降側の評価の妥当性を確認するため、大すべり域の評価位置前後を対象に不確かさを考慮した検討を実施すること。それからS150は、S149に関連しまして、基準断層モデルの設定に当たって事前に検討した影響検討の各ケースも対象に、水位下降側の解析結果も示すことというものでございます。

4ページを御覧ください。

こちらは、本日の御説明内容と3.11型の地震に起因する津波の評価フローとの関係を整理したものでございます。各コメント番号がフローのどこに関連するかをあわせて記載してございます。水位下降側の評価の妥当性に関するS149、S150のコメント内容と評価フローの関係について御説明させていただきます。

基準断層モデルは、広域の津波特性を考慮した基準断層モデル①と、宮城県沖の大すべり域に着目した基準断層モデル②と③を設定してございます。なお、これらは水位上昇側、下降側を評価する上で最も影響が大きい大すべり域の位置を確認した上で設定してございます。したがって、水位上昇側評価用に三つ、水位下降側評価用に三つ、計六つの基準断層モデルを設定したというものです。その上で、各基準断層モデルを対象にして、各不確かさを考慮しまして、最終的な津波、水位を評価するといったフローでございます。

7月の審査会合におきましては、水位下降側の最大ケースは、水位下降側評価用に設定した基準断層モデルではなくて、水位上昇側評価用に設定した基準断層モデルで決定していたということから、大すべり域の評価位置前後を対象に、不確かさを考慮した検討を実施するようにコメントをいただいたものでございます。その対応方針については、評価フローの右下のほうの朱書きに記載したとおりでございます。

さらに基準断層モデルの設定に当たりまして、破壊開始点との位置関係による影響確認をした際に、上昇側の数値だけ出していましたけども、下降側も示すことというコメントをいただいたものが赤点線で囲んだ範囲、2カ所ありますけども、そこになりまして、そこはS150になります。

それでは、詳細な御説明をさせていただきます。

5ページを御覧ください。

目次でございます。まず、水位下降側評価の妥当性について御説明しまして、続いて、各津波発生要因に関する評価と、それらの知見の反映について御説明いたします。

それでは、8ページを御覧ください。

水位下降側評価の妥当性についてでございます。先ほど御説明いたしましたS149のコメントに対しまして、各基準断層モデルを対象に破壊開始点、破壊伝播速度の不確かさを考慮した検討を下に記載したとおりの内容で実施いたしました。

9ページを御覧ください。

まず、基準断層モデル①についてでございます。計算結果は下の表のとおりでございます。これによりますと、北へ約20km移動したケースが最大となりましたが、評価位置のケースと比較しまして有意な差は見られないということを確認いたしました。なお、北へ約20km移動ケースの最大水位下降量は、水位下降側評価決定ケースの基準断層モデル②の最大水位下降量に包含されます。

各検討位置の最大ケースの推移分布と時刻歴波形は、次のページに記載したとおりでございます。

それでは、11ページを御覧ください。

基準断層モデル②についての検討結果でございます。下の表のとおり、評価値に変更はないということを確認いたしました。

各検討位置の最大ケースの推移分布と時刻歴波形は、次のページに記載したとおりでございます。

続きまして、13ページを御覧ください。

基準断層モデル③についても、同様な検討をした結果、評価値に変更はないことを確認いたしました。

15ページを御覧ください。

まとめでございます。各基準断層モデルの評価位置前後を対象に、破壊開始点、破壊伝

播速度の不確かさを考慮した検討を実施し、水位下降側の評価は妥当であることを確認いたしました。なお、本検討ケースの水位上昇量の整理については、資料3-4に記載してございます。

それでは18ページを御覧ください。

第2章で、宮城県沖の大すべり域・超大すべり域の位置に関する追加検討についてでございます。S150のコメントにつきましては、最初のほうで御説明いたしました。これを踏まえまして、各特性化モデルにおける水位下降側の結果を整理しまして、同時破壊の条件下で設定した各基準断層モデルを用いて水位下降側を評価することの妥当性を確認いたします。

では、19ページでございますが、まず、広域の津波特性を考慮した特性化モデルの結果でございます。下のほうにお示ししましたとおり、発電所の津波水位に与える影響に有意な差は認められず、基準断層モデルの①-1を用いた水位下降側の評価は妥当であることを確認いたしました。

続いて20ページですが、次に、宮城県沖の大すべり域の破壊特性を考慮した特性化モデルでございます。防波堤ありの地形を用いた検討については、発電所の津波高さに与える影響に差が認められましたが、破線でお示しいたしました基準断層モデル②-1、③-1を用いた検討では、同時破壊の条件下で設定した大すべり域の位置が最も影響が大きい位置であることを確認いたしました。以上から、同時破壊の条件下で設定した基準断層モデルの②-1、③-1を用いた水位下降側の評価は妥当であることを確認いたしました。

次の21ページにまとめがございますけども、内容は重複いたしますので省略いたします。

水位下降側評価の妥当性については、以上でございます。

続きまして、23ページを御覧ください。

各津波発生要因に関する評価と、その知見の反映についてでございます。これまでの審査会合におきまして、その他の地震に関するコメントとして、分岐断層及び海底活断層に関する最新の知見を収集し、評価への反映の要否について検討することと。それから、日本海溝付近の海底地すべりに関するコメントとして、S76の3.11地震時における海溝付近の海底地すべりが発生した場合の影響を検討すること。それからS77で、日本海溝側の海山付近における海底地すべりについて、最新の知見を収集することとの御指摘をいただいております。これらの御回答の基本方針といたしまして、各津波発生要因について下のほうにチャートがありますけども、この図のとおり検討を実施しまして、それらが基準断

層モデル③に適切に反映されているということを確認することといたします。

24ページを御覧ください。

まず3.11型の基準断層モデル③の概要でございますけども、3点目を見ていただきたいのですが、基準断層モデル②を基本として、未知なる分岐断層や海底地すべりなどが存在する可能性を考慮して設定したモデルというものでございます。

25ページを御覧ください。

その他の地震のうち、分岐断層についてでございます。分岐断層の規模に関する評価でございますが、地質構造の観点から、日本海溝沿いには南海トラフ沿いに認められる規模の分岐断層は存在しないものの、逆断層センスの変形構造を有する付加体が存在することを確認いたしました。

26ページでございますが、次に、分岐断層の津波特性に関する知見でございます。奥村・後藤(2013)によりますと、分岐断層に伴う津波は下の箱書きに記載しましたとおり、プレート境界の津波よりも周期が短いという特性を有するということが特徴的です。これら本説明の詳細については、資料3-4のほうに記載してございます。

27ページでございますが、次に、海底活断層でございます。Nakata *et al.* (2012)は、いわゆる変動地形学的見地から3.11地震は海溝付近に連続する長大な海底活断層が活動したものとしています。なお、この地形に対して岡村(2012)では、反射断面に認められている海底下の地質構造や、3.11地震の変動については全く考慮していないとしてございます。

28ページを御覧ください。

海底活断層の津波特性についてでございます。先ほどのNakata *et al.*によります海底地形変動のシミュレーションから、この活断層により発生する津波は、短周期の波が卓越する特性を有すると考えられます。以上、整理した内容をページの下のほうにまとめてございます。

29ページでございますが、次に、日本海溝付近の海底地すべりのうち、陸側斜面の海底地すべりについてでございます。小平ほか(2012)やKawamura *et al.* (2012)では、3.11地震による大きなプレートの運動によって不安定な状態が潜在していた海底地すべりが活動したとしています。

30ページでございますが、これらの知見を踏まえまして、JAMSTECによる3.11地震の前後のデータを用いまして地すべり地形を検討し、Wattsによる予測式により算定される初期水位分布を用いて津波解析を実施いたしました。検討の結果、最大水位上昇量は0.4m程

度ということで、影響は小さいことを確認いたしました。なお、評価の詳細については資料3-4に記載してございます。

31ページでございますが、次に、海山付近の海底地すべりについてでございます。第一鹿島海山、襟裳海山に関する最新の知見を収集した結果、大規模な海底地すべり地形は確認されないものの、第一鹿島海山には小規模な崩壊地形が存在することを確認いたしました。水深が深い海底地すべり位置の津波振幅が小さいことを踏まえますと、発電所の津波高さに与える影響は小さいと考えられます。こちらについても、詳細は資料3-4に記載いたしました。

33ページを御覧ください。

基準断層モデル③の津波特性についての整理でございます。まず、地殻変動量分布についてですが、基準断層モデル③は、モデルの①、②と比較しまして超大すべり域の幅が小さいことから、南海トラフ沿いの分岐断層の地殻変動量分布に類似していることを確認いたしました。

34ページをお願いします。

スペクトル解析を実施しました結果、基準断層モデル③による津波は8分～13分程度の短周期成分が卓越していることを確認いたしました。

35ページにまとめがございます。

まとめまして、下の表のとおりまとめましたけども、それぞれの知見が基準断層モデル③の設定に適切に反映されていることを確認いたしました。なお、下の注書きにありますけども、ハワイ付近の海底地すべりに起因する津波について検討しました結果について、資料3-4に記載してございます。

資料3-1については以上でございます。

続きまして、資料3-2について御説明いたします。

資料3-2ですけども、「海洋プレート内地震」、それから「津波地震」等に起因する津波の評価について御説明させていただきます。

1ページを御覧ください。

本資料は、全体概要の中で赤い網かけをした部分についての御説明となります。

2ページ目を御覧ください。

これまでいただいておりますコメントを、ここに整理してございます。S53、55は、計算条件等に関するコメント。それからS72～79は、津波地震や海洋プレート内地震に起

因する津波の評価についてのコメントでございます。

3ページ、目次でございます。

大きく二つに分けて、地震に起因する津波の評価関係、それから続いて計算条件等について御説明いたします。

4ページを御覧ください。

まず、津波地震について御説明いたします。

5ページを御覧ください。

津波地震につきましては、S72として地震規模や不確かさの考慮方法は十分厳しいかどうかとのコメント。それからS73は、評価決定ケースが最も厳しい位置となっているかを確認することといったコメントをいただいております。

6ページを御覧ください。

コメント回答の基本方針でございます。

一つ目の四角で、津波地震については、前回審査会合では地震本部の評価を踏まえまして、Mw8.3を考慮し、同学会を参考とした不確かさ考慮を行った旨を御説明してございました。二つ目の四角で、上記の検討が十分厳しいかを確認するため、Mw8.3の敷地全面、最大ケースでMtですね、津波マグニチュード、これが8.8～9.1となり、地震本部の評価を上回ることを確認いたしました。ただし、保守性を確保する観点から、地震規模の不確かさを考慮したMw8.5の基準断層モデルを設定することといたしました。

コメントS79を踏まえて、評価フローについては下の図のとおり修正してございます。また、各コメントがフローのどこに該当するかも記載してございます。

それでは、このフローの順に中身を御説明してまいります。

7ページを御覧ください。

まず、地震規模に関する知見の整理でございます。

8ページでございますが、前回も御説明いたしました地震本部の評価では、阿部(2003)を引用しまして、次の地震の規模を津波マグニチュードMtが8.6～9.0と評価しています。これを踏まえて、阿部(2003)の知見と、それから津波地震のMtとMwの関係を整理いたします。

9ページを御覧ください。

阿部(2003)では、明治三陸地震津波のMtについて再整理してございます。すなわち、明治三陸地震のMtは従来8.2と求められていたが、過小評価されているように見える。それ

から、遡上高の平均値に阿部(1999)のMt決定法を適用すると9.0が求められるが、過大評価みである。そこで今後は、計器観測を重視してAbe(1979)によって求めた8.6を採用するというものです。

10ページを御覧ください。

次に、津波地震のMtとMwの関係でございます。津波マグニチュードは地震の規模を表すマグニチュードMの決定式に倣って、検潮儀で観測された津波の最大振幅と観測点から震央までの距離から算定される津波の大きさを表す指標であり、国内外で発生した数多くの津波に対してモーメントマグニチュードと合致します。ただし、津波地震は地震規模の割に異常に大きな津波を引き起こす地震でありまして、MtからMwを推定することはできないとされております。

11ページを御覧ください。

国内外で発生した津波地震の地震規模についてでございます。資料記載のとおり、明治三陸地震津波は国内外で発生した最大規模の津波地震となっております。

12ページを御覧ください。

3.11地震発生後の応力状態についてですが、資料記載のとおり、地震学的・地球物理学的見地から、3.11地震の発生により、それを引き起こしたひずみは、ほぼ解放されたと考えられます。

13ページを御覧ください。

JAMSTEC(2012)によりますと、3.11地震の発生前後の地下構造データの比較から、プレート境界付近をすべり面とした断層が海溝軸まで到達したとされております。以上から、3.11の発生に伴う応力解放範囲は、津波地震の発生領域を含むと考えられます。

14ページは前回御説明いたしましたので、15ページを御覧ください。

ここまでの内容を踏まえまして、地震規模については、明治三陸地震を再現するモデルを上回る規模を考慮することといたします。

16ページを御覧ください。基準断層モデルの設定についてでございます。

17ページですが、基準断層モデルの設定方針でございます。上段に記載のコメントS72を踏まえまして、下の四角ですけれども、1点目は、先ほど基本方針のところ御説明しましたとおり、基準断層モデルについてはMw8.5を設定するということでございます。

それから2点目で、申請時の基準断層モデルを用いた検討については、推本の評価、Mtで8.6~9.0を上回ることを確認いたしました。こちらの詳細は、資料3-4に記載してござ

います。

18ページを御覧ください。

既往津波の再現解析についてでございますが、こちらについては、資料記載のとおり、設定値については妥当であるということを確認してございます。

19、20ページは前回御説明と同様ですので、21ページを御覧ください。

地震規模(Mw)の分布幅に関する知見について、資料記載のとおり整理いたしました。その結果、下のほうでございますが、地震規模(Mw)の分布幅については基準±0.2と整理されます。

22ページを御覧ください。

基準断層モデルの地震規模は、資料記載のとおり明治三陸地震津波の再現モデルの地震規模+0.2として、Mw8.5に設定いたします。

23ページを御覧ください。

基準断層モデルの設定方針でございます。中央防災会議(2005)では、明治三陸地震津波の痕跡高を用いまして、平均幅約70kmの不均質モデルを推定してございます。このモデルは、申請時のモデル、それから本ページのTanioka and Satake(1996)の断層モデルよりも地震規模が大きく、痕跡高に対しても計算値が大きいというものでございまして、基準断層モデルについては、このモデルのすべり分布を参考に設定いたします。

24ページを御覧ください。基準断層モデルについては、今の中央防災会議(2005)の断層モデルのすべり分布を参考しまして、土木学会(2002)に示されるスケーリング則を適用しまして、資料記載のとおり設定してございます。

25ページを御覧ください。設定した断層モデルは、Kの値が0.66ということで、安全側の設定になっているということを確認いたしました。

26ページを御覧ください。基準位置の設定についてですが、地震本部による津波地震の断層面の設定方法を参考としまして、発電所に影響が大きい位置に設定してございます。

それから、27ページを御覧ください。

こちらは、基準断層モデルそのものによる計算結果でございます。

28ページを御覧ください。続きまして、波源特性の不確かさの考慮について御説明いたします。

29ページを御覧ください。不確かさの考慮に関していただいておりますコメントを再掲してございます。検討方針としては、資料に記載のとおり、土木学会(2002)を参考とし

た波源特性の不確かさを考慮します。概略パラスタの位置の不確かさについては、申請時は20km単位でしたが、コメントを踏まえまして、10km単位といたしました。また、防波堤の有無が波源位置の抽出に及ぼす影響確認も含めることといたしました。

30ページを御覧ください。波源特性の不確かさの考慮方法の具体的な内容は、資料に記載のとおりでございます。土木学会(2002)を参考としてございます。

概略パラスタの結果については、次のページからありますが、省略させていただきまして、結果をまとめた34ページを御覧ください。概略パラスタの結果と防波堤の有無に関する影響検討結果を踏まえまして、下に表がありますが、これらのケースを対象に、詳細パラスタを実施いたしました。

なお、防波堤の有無に関する影響検討の詳細については、資料3-4に記載してございません。

それでは、35ページをお願いします。詳細パラスタの結果でございます。青みがけした各ケースが各評価位置での最大ケースでございます。

36ページを御覧ください。こちらは水位下降側の結果でございます。同様に網がけケースが最大でございます。

37ページを御覧ください。以上の検討結果を踏まえまして、津波地震に起因する津波を評価いたします。

38ページですが、津波地震の津波水位をまとめた表でございます。参考として、申請時の津波地震の評価結果も記載してございます。

各評価位置の最大ケースの上昇側、下降側、それぞれの水位分布と時刻歴波形は、39ページ～42ページに記載のとおりでございます。

それでは、43ページを御覧ください。波源位置を変化させた代表ケース、並びに敷地前面の最大ケースの敷地前面における水位上昇量を比較いたしました。下のグラフのとおりでございます。

津波地震の御説明については以上でございます。

44ページを御覧ください。続いて、海洋プレート内地震について御説明いたします。

45ページをお願いします。海洋プレート内地震に関していただいておりますコメントとコメント回答の基本方針でございます。

まず、S78、断層上縁深さの設定根拠については、右の四角で、土木学会(2002)の設定方法を整理しまして、設定値(1km)の妥当性を確認いたしました。こちらについての詳細

は、資料3-4のほうに記載してございます。

46ページを御覧ください。S73、評価決定ケースが最も厳しい位置となっているかの確認でございますが、こちらについては、右の四角の基本方針のとおり、発電所の津波高さに与える影響が大きい範囲を対象としまして、左の四角の申請時は20km単位でしたが、10km単位で移動させて検討することといたします。

47ページを御覧ください。S72の地震規模の設定と不確かさの考慮方法が評価決定ケースとして十分厳しくなっているかとのコメント、また、S75で、東西方向の位置の不確かさも検討すること。それから、西落ち傾斜だけでなく、東落ち傾斜も検討することとのコメントについてでございます。

御回答の基本方針としましては、右下の四角で、まず、地震規模の設定については、地震本部の評価から、東西方向の位置・走向の不確かさを考慮する際の地震規模は、基準断層モデルの8.6よりも小さいと考えられますが、保守性の観点から、Mw8.6を考慮することといたします。

それから、2番目、不確かさの考慮方法については、東西100kmの範囲を10km単位で移動させます。

48ページを御覧ください。続きですけれども、3番目として、検討位置についてですが、南北方向における概略パラスタのうち、影響が大きい位置を対象に東西方向の不確かさを考慮することといたします。その他、資料に記載のとおりでございます。

49ページを御覧ください。S79の評価フローの修正に関するコメントについては、下に記載しましたフローのように見直してございます。各コメントがフローのどこに関係するかも記載してございます。

なお、このフローの中で、赤いバー、左のほうの赤いバーの地震規模に関する部分については、前回の御説明から変更はありませんので、御説明については適宜省略させていただきます。

それでは、54ページを御覧ください。海洋プレート内の地震規模の設定については、1点目、2点目の地震本部(2012)等での評価、それから、3点目の1611年の津波に関する土木学会での評価を踏まえまして、地震規模としてはMw8.6を考慮することといたします。

55ページから、基準断層モデルの設定について御説明いたします。

56ページをお願いします。こちらは、再現解析でございます。Mw8.35の再現モデルについては、設定値が妥当であるということを資料に記載のとおり確認いたしました。

少し飛びまして、59ページをお願いします。基準断層モデルの設定については、資料に記載のとおり設定してございます。左の図と表のとおりでございます。

60ページを御覧ください。基準断層モデルによる津波の計算結果は、資料に記載のとおりでございます。

それから、61ページから波源特性の不確かさの考慮について御説明いたします。

南北方向の概略パラスタ、続いて、東西方向の概略パラスタ、詳細パラスタの順に御説明いたします。

62ページを御覧ください。検討方針でございます。上段に再掲いたしました各コメントを踏まえまして、下にありますフローのとおり、津波予測計算を実施いたしました。

1ページ飛びまして、64ページを御覧ください。南北方向の概略パラスタについては、朱書きの部分が今回追加したケースとなります。

計算結果については次のページから記載してございますが、これらをまとめました67ページを御覧ください。南北方向の概略パラスタの結果と、防波堤の有無に関する影響検討結果を踏まえまして、東西方向における波源特性の不確かさを考慮いたします。

なお、防波堤の有無に関する影響検討の詳細につきましては、資料3-4のほうに記載いたしました。

68ページを御覧ください。東西方向の概略パラスタでございますが、まず、地震本部(2014)では、昭和三陸地震と同規模の地震を海溝の東側と西側に設定してございます。

69ページですが、地震本部の評価から、西方向で考慮する地震規模は、Mw8.6よりは小さいと考えられますが、保守性の観点から8.6といたしました。位置の不確かさ考慮方法については、下のほうに資料記載のとおりでございます。

東西方向の概略パラスタの結果は、次のページから記載してございますが、結果をまとめた78ページを御覧ください。各評価位置における水位上昇側と下降側の最大ケースをこちらにまとめました。これらのケースを対象としまして、詳細パラスタを実施いたしました。

79ページをお願いします。詳細パラスタでは、傾斜角と断層上縁深さを変動させました。

計算結果については、次のページから記載してありますが、85ページのほうにまとめてございますので、そちらをお願いします。85ページですが、各評価位置における水位上昇側・下降側の最大ケースは、表に記載のとおりでございます。参考として、申請時の評価結果をあわせて記載してございます。

各評価位置の最大ケースの水位分布と時刻歴波形は、次の86ページ～92ページに記載したとおりでございます。

それでは、93ページを御覧ください。海洋プレート内地震について、敷地前面の最大水位上昇量を比較した結果でございます。こちらはグラフのとおりでございます。

海洋プレート内地震については以上でございます。

94ページのほうを御覧ください。海域の活断層による地殻内地震についての御説明でございます。こちらについては、追加地質調査による海域の活断層評価を踏まえた再評価となっております。

95ページですが、発電所との位置関係や断層長さ、距離から、右下の表の赤い枠で囲んだ五つの断層に絞り込みまして、阿部(1989)の簡易予測式を用いまして検討いたしました。

その結果が96ページでございます。推定津波高は最大で1.2mでありまして、プレート間地震や海洋プレート内地震と比較して小さいことを確認いたしました。

地震に起因する津波評価については以上でございます。97ページを御覧ください。続きまして、計算条件等について御説明します。

まず、潮位条件についてでございます。98ページですが、潮位条件に関しましては、S55のコメントをいただいております。

99ページを御覧ください。基準津波評価で考慮しております朔望平均潮位の観測位置と観測期間については、本ページに記載のとおりでございます。

100ページを御覧ください。近年の観測記録を用いまして、朔望平均潮位を算定してみました結果、朔望平均満潮位は表のとおりでございます。基準津波の評価で考慮している潮位条件と有意な差がないことを確認いたしました。

101ページを御覧ください。まとめでございます。内容については重複いたしますので省略いたします。

102ページを御覧ください。次に、発電所周辺地形と津波の周期特性について御説明いたします。

103ページを御覧ください。審査会合でのコメントといたしまして、S53、複雑な地形の影響が考慮されているかを確認するため、女川湾の周期特性について説明することとなっております。御説明の基本方針としては、正弦波入力による津波解析を実施しまして、女川湾等の固有周期を確認するなど検討しまして、資料に記載の評価フローのとおり実施してございます。

104ページを御覧ください。まず、発電所周辺地形の周期特性を把握します。計算条件については、資料に記載のとおりでございます。

105ページでございますが、計算の結果でございます。発電所周辺の湾や入り江の形状を呈する各地形について計算しまして、4分と6分、それから9分、15分、35分、40分といった固有周期があることがわかりました。

発電所地点の4分と6分の部分を拡大した図については、次のページでございます。

以下、評価フローに従った検討を実施しまして、それらをまとめた116ページのほうを御覧いただきたいと思えます。116ページですが、発電所周辺地形の周期特性、それから津波波源の周期特性、それから周辺地形の影響を受けた発電所地点の周期特性を比較します。

まず、3.11型の地震に起因する津波についてです。下のほうに、パワースペクトルの比をとった図がありますが、こちらを見ていただきますと、発電所地点の解析波形は、発電所地点の固有周期6分、それから、前面の入り江地形の固有周期9分、15分、それから、女川湾全体の35分～40分に対応する卓越周期が見られることを確認いたしました。

117ページですが、次に、同じように、津波地震と海洋プレート内地震についても確認しまして、3.11型と同様に、各固有周期に対応する卓越周期が認められることを確認いたしました。

118ページを御覧ください。最後に、空間格子間隔の妥当性について確認いたしました。土木学会(2002)で示された方法に基づきまして検討しました結果、湾奥の格子間隔の目安は30m以下などと算定されます。津波解析で用いております発電所周辺の格子間隔は5mですので、目安として算定された格子間隔よりも小さいことを確認いたしました。

119ページをお願いします。周期特性についてのまとめでございます。1点目と2点目のとおり、津波評価に複雑な地形の影響が適切に考慮されていることを確認いたしました。さらに、3点目で、解析で用いている最小空間格子間隔の妥当性を確認いたしました。

資料3-2については以上でございます。

それでは、ここまでの各津波に関する評価を総合いたしました基準津波の策定について、資料3-3のほうで御説明いたします。

資料3-3、基準津波の策定について御説明させていただきます。

1ページを御覧ください。こちら、全体概要で、赤い網がけの部分が本資料の御説明範囲でございます。

2ページを御覧ください。目次ですが、基準津波の策定方針、続いて各津波の評価、基準津波の策定といった順に御説明いたします。

3ページを御覧ください。基準津波の策定方針ですが、4ページです。水位上昇側については、重要な安全機能を有する施設が設置された敷地への基準津波の到達、流入を防止するため、津波防護施設を設置いたしますことから、最大水位上昇量に地震に伴う沈下量を考慮した各評価位置の最大ケースを基準津波といたします。

それから、水位下降側については、津波水位が取水口敷高を下回る場合における非常用海水ポンプの取水に必要な海水の貯留容量に関する評価、それから、津波による水位変動に伴う砂の移動・堆積及び漂流物に対する取水路の通水性に関する評価の観点から、最大水位下降量に地震に伴う隆起量を考慮した最大ケースを基準津波といたします。

発電所地点の評価位置は、下の表と図のほうに記載のとおりでございます。

次に、各津波の評価でございます。

6ページを御覧ください。まず、水位上昇側ですが、各津波の最大ケースの整理結果を表にまとめてございます。文章の2点目にありますように、最大水位上昇量に、地震に伴う沈下量を考慮して比較します。例えば、表で網がけした基準断層モデル③の欄で、敷地前面のところを見ていただきますと、水位が21.58m、それに沈下量が0.72m、これを考慮しますと、22.30mというふうになります。

一方で、下のほうの海洋プレート内地震では、敷地前面で水位が22.05m、こちらに沈下量としては0.03m、3cmですので、こちらを考慮すると、22.08mとなりまして、基準断層モデル③のほうが上回るという見方をします。

ほかにも同じように比較しました結果、各評価位置の決定ケースは、網がけした東北地方太平洋沖型の地震、基準断層モデル③に起因する津波となります。

水位分布と水位時刻歴波形は、次のページに記載したとおりでございます。

それでは、8ページを御覧ください。3.11型の地震、それから津波地震、海洋プレート内地震の敷地前面の最大ケースを対象に、最大水位上昇量を比較した結果が下のグラフでございます。先ほど6ページで御説明いたしましたように、沈下量を考慮しますと、3.11型がほかの地震を上回ってございます。

9ページを御覧ください。こちらは、参考といたしまして、港湾部の防波堤の有無に関する影響検討結果を踏まえた比較結果でございます。検討の結果、防波堤の有無が各津波の評価に及ぼす影響はないことを確認してございます。こちらの詳細については、資料3-

4に記載してございます。

10ページを御覧ください。水位下降側について、各津波の最大ケースの整理結果を表のとおりまとめました。最大水位下降量に地震に伴う隆起量を考慮した決定ケースは、東北地方太平洋沖型の地震(基準断層モデル②)に起因する津波でございます。

決定ケースの水位分布と水位時刻歴は次のページに記載のとおりでございます。

12ページを御覧ください。

水位上昇が、同様に、取水口前面での最大ケースを対象として、取水口前面における水位下降量を比較した図でございます。こちらは御覧のとおりでございます。

13ページですが、こちらにも上昇側と同様に、参考として、2号取水口前面の最大ケースを対象として、防波堤の有無に関する影響検討結果を踏まえた最大水位下降量を比較した結果でございます。検討の結果、防波堤の有無が各津波の評価に及ぼす影響はないことを確認してございます。

検討内容の詳細については、資料3-4に記載してございます。いずれの地震でも、防波堤なしの水位が、防波堤ありの水位を下回りますけれども、東北地方太平洋沖型の地震が決定ケースであるということに変更はございません。

最後に、基準津波の策定について御説明いたします。

15ページを御覧ください。

各津波の評価結果を踏まえまして、発電所に与える影響が最も大きい東北地方太平洋沖型の地震に起因する津波を基準津波といたします。上昇側、下降側について潮位を考慮した水位は、表にお示ししたとおり、それぞれ、O. P. +23. 1mとO. P. -10. 6mでございます。

16ページを御覧ください。

基準津波の策定位置と水位時刻歴波形については、資料に記載のとおりでございます。

御説明については以上でございます。

○石渡委員 ありがとうございます。

それでは、質疑に入ります。どなたからでもどうぞ。発言される前にお名前をおっしゃってから発言してください。

永井さん。

○永井安全審査官 安全審査官の永井です。私のほうから、個別の津波評価に関してコメント回答を含めてしていただきましたので、そちらに関して確認をしつつ、コメントさせていただきたいと思います。

まず、最初は、太平洋沖型地震と、資料3-1ですね、こちらのほうは言葉だけですので、資料のほうは開いていただかなくて結構かと思いますが。分岐断層と海底活断層と海溝付近の地すべりですね、こちらのほうはどのように反映されるかということの説明をいただきまして、基準断層モデル③のほうにちゃんと反映されているということをお説明していただき、理解できましたので、こちらは問題はないかと考えております。

3-2のほうですが、こちらに関しては、いろいろとコメント、1年半ほど前ですかね、コメントさせていただきまして。まず、津波地震のほうですが、26ページを開いていただけますでしょうか。これが最終的に検討していただいた津波地震の基準位置とパラメータになるかと思うんですが、こちらの指摘を受けて、規模をかき上げ、0.2にさせていただいて、8.5で再度評価をし直したということに関しては理解させていただきました。また、その後、概略パラメータ、詳細パラメータを介して最終的に位置を決め直して、防波堤の有無も含めて評価したということに関しても、説明は確認できましたので、こちらも太平洋沖型と同様にある程度の評価はできているというふうに考えております。

最後ですが、海洋プレート内地震ですね、こちら、最終的な評価結果を画面のほうに出していただければと思うんですが、85ページのほうを開いていただけますでしょうか。こちら、コメントとして、津波地震のほうと同じようなコメントのほかに、傾斜角と東西方向の不確かさというのを、ちょっと場所を振ってみろということ、こちらから指摘をさせていただきましたが、結果的に、東傾斜の逆傾斜のものを一つ選ばれてくるなど、検討した意味はあったというふうに我々も思っています。

このようなことを含めて、一通り個々の地震に関連する津波の評価というのができ上がってきたと思いますので、この今回のコメント回答のほうは、前回のそれぞれの資料のほうに組み込んでいただき、全体概要がわかるような、それぞれの地震による津波のまとめ資料を作成していただければと思いますので、よろしくお願いたします。

私からは以上です。

○石渡委員 御返答はありますか。よろしいですか。

ほかにございますか。

大浅田さん。

○大浅田安全規制調整官 地震津波担当調整官の大浅田です。

もう一度、資料3-1に戻っていただき、これ、前半は、前回の審査会合で、水位下降側の評価については、同時破壊で選んだ大すべり域とかの位置が、最終的にその詳細パラ

スタをする破壊電波方式では違った位置になっていると。もうちょっと具体的に言うと、同時破壊で上昇側で選ばれた大すべり域等の位置が、破壊電波方式の水位下降側で選ばれているので、そういう観点から、一応念のために水位下降側の決定ケースについては、前後、上下10kmでしたっけね、振って、位置を念のため確認したほうがいいんじゃないかということで、計算していただいて、基準断層モデル①の結果というのが、9ページですかね、これは、先ほど説明があったように、ずれたといえばずれているんですけど、これは別に小数点第2位なので、これは問題にならないだろうと。11ページが、基準断層モデル②の計算結果で、これはちゃんと間違いなく大丈夫でしたと。13ページも同じく、間違いなく大丈夫で、最終的に、15ページで、先ほどのずれたやつじゃなくて、結局基準断層モデル②-1というのが最終的な決定ケースですし、そういった観点でも問題ないということは確認させていただきました。

それで、最終的には、この③-1型の特性化モデルが、基準津波選定においてもチャンピオンケースということで、資料3-3ですか、選ばれるわけですけど、それが一覧できるのが、資料3-3の6ページですかね。上昇側については6ページで、下降側は10ページだと思うんですけど。まず、6ページで、先ほど口頭で説明があったんですけど、この数字だけを見ると、一瞬何でこの津波地震の21.82とか、正断層型の地震の22.05とかが選ばれていないんだということで、これは説明としては、先ほど最大水位上昇量に地震に伴う沈下量を考慮した各評価位置の決定も考慮した数字で比べるとということで、21.58については、0.72を足し込んで22.4mになると。それと、下の数字、21.82の場合は、0.03引いたら21.79、22.05は0.03足し込めば22.08になるので、一番大きいのはこれですという、そういう説明があったと思うんですけど。ぱっと見、やっぱりわかるように、相対的な最大水位上昇量で比べるとということだと思うので、もう一段何か下に足し込んで、計算上の最大水位上昇量に地震に伴う沈下量を考慮した数字もこの表に入れておけば、そこは一覧できるんじゃないかと思えますので、何かその相対的な最大水位上昇量という言葉がいいかどうかというのはちょっと、そこはお任せしますが、結局どの数字でもって選んだのかというのがわかるようにしておいてもらったほうがいいかなと思いました。

ただ、いずれにしろ、私どもとしては、最大水位上昇側、水位下降側ともに、敷地に最も厳しい決定ケースというのが選ばれているんだなということは確認させていただきました。

私からは以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。大体よろしいですかね。

それでは、どうもありがとうございました。

女川原子力発電所に関する津波評価について今日は審議をしたわけですが、東北地方太平洋沖型の地震に起因する津波評価、それから、ほかの地震以外による津波評価並びに基準津波の策定ということにつきましては、概ね妥当な検討がなされたというふうに評価をいたします。

今後は、基準津波に対する安全性、例えば取水性の確保、これは主に砂移動に関することですかね。それから、年超過確率の参照といったことについて審議をすることといたします。

よろしいでしょうか。

それでは、東北電力については以上といたします。

東北電力の方々には退室をしていただいて、次に、東京電力ホールディングスの入室をお願いいたします。

3時40分過ぎを目処に再開したいと思いますので、よろしくをお願いいたします。

(休憩 東北電力退室 東京電力ホールディングス入室)

○石渡委員 それでは、そろそろ時間になりますが、再開したいと思いますので、よろしいでしょうか。

それでは、再開いたします。

次は、今日の最後になりますが、東京電力ホールディングスから、まとめ資料のうち、柏崎刈羽原子力発電所の地盤、地震、津波、基礎地盤及び周辺斜面の安定性、並びに火山について、順に説明をお願いいたします。どうぞ。

○東京電力ホールディングス（金戸） 東京電力の金戸です。

本日は、地震、津波に関するまとめ資料ということで御用意させていただいております。資料としましては、4-1～4-6まで御用意しております。

早速ですが、まず、4-1のほうから御覧いただけますでしょうか。資料4-1、A4、1枚物の資料になりますが、こちら、審査を踏まえました検討の内容、あと、反映事項というものと、あとは、審査会合でいただいているコメントを一覧として示したのになってございます。

こちらに記載されている内容につきまして、本日のまとめ資料に全て反映したというものとしてお持ちしておりますので、順に御説明をさせていただきます。

まず、4-2-1を御覧いただけますでしょうか。4-2-1につきましては、敷地周辺陸域の地質・地質構造についてということで、陸域の活断層の評価の結果を示したものになります。

まず、1ページ目、2ページ目に全体の評価の概要を示しております、1ページ目ですけれども、こちらは、地質・地質構造評価の概要ということで、結果をお示ししております。敷地を中心とします半径30kmの範囲の陸域におきましては、このページの図表に示していますような断層がございます、このうち敷地への影響の大きな断層といたしましては、長岡平野西縁断層帯がございます。

次のページ、2ページ目を御覧ください。この長岡平野西縁断層帯につきまして、地震動策定における連動の評価ということで、その結果をこの2ページに示しておりますけれども、長岡平野西縁断層帯とその南方に分布します十日町断層帯西部ですけれども、こちら、両方の断層の間の離隔距離ですとか地質構造が異なっているというようなことから、連動する可能性は低いというふうに評価をしてございますけれども、地震動評価におきましては、不確かさの考慮といたしまして、両断層帯の同時活動について考慮するという評価をしてございます。

この4-2-1の資料につきましては、この中で、代表といたしまして、長岡平野西縁断層帯と十日町断層帯の連動について御説明させていただきます。

184ページを御覧ください。184ページには、長岡平野西縁断層帯と十日町断層帯の位置関係を示したものを図として示しております。長岡平野西縁断層帯の南部には、片貝断層がございます、そのさらに南方に十日町断層帯があるという、そういう位置関係になっております。その間につきましては、山本山断層という小さな、範囲の狭いものですが、断層が示されていると、そういう位置関係になってございます。

次のページ、185ページですけれども、こちらは、長岡平野西縁断層帯と十日町断層帯西部のその間の地質構造がどうなっているかということで、地質の断面図を示しております。この図にあります1-1'断面、こちらは片貝断層を横断する断面になりますけれども、こちらでは、東側が急傾斜するということで、西傾斜する断層が地下に推定されるという形になっております。十日町断層帯西部につきましても同様に、地下には西傾斜の断層が推定されているという形になっておりますけれども、その間、2-2'断面になりますけれども、この両断層の間の地質構造につきましては、片貝・真人背斜がありますけれども、これが、西翼側が急傾斜しているということで、北側と南側と、地質構造が異なっているという形になってございます。

続きまして、186ページですけれども、こちらでは、その両断層の間に分布しています山本山断層について御説明している資料になります。山本山断層周辺の地質構造につきましては、上段の図に、地質断面図に示しておりますけれども、この地質の分布から推定されますのは、地下に推定される断層としましては、東傾斜の逆断層が推定されるという形になりまして、片貝断層、十日町断層帯とも西傾斜の逆断層からなっているということで、その断層の傾斜が異なっているという結果になっております。

以上のことから、山本山断層につきましては、長岡平野西縁断層帯及び十日町断層帯西部と関連性はないというふうに評価をしております。

続きまして、187ページにその結果をまとめて示しておりますけれども、長岡平野西縁断層帯及び十日町断層帯西部につきましては、両断層帯の間の背斜構造の形態が異なっているということですか、両断層帯の中間付近に位置する山本山断層が、この両断層との関連性がないというふうに考えられることから、長岡平野西縁断層帯と十日町断層帯西部とが連動する可能性は低いというふうに判断をさせていただきます。ただし、地震動評価におきましては、不確かさの考慮といたしまして、両断層帯の同時活動について考慮するものとして、その長さを約132kmというふうに評価をさせていただきます。

簡単ですけれども、以上が敷地周辺陸域の地質・地質構造についての御説明になります。

続きまして、4-2-2の資料を御覧ください。4-2-2の資料につきましては、敷地周辺海域の地質・地質構造についてということで、海域の活断層評価の結果についてとなります。

先ほどと同様に、1ページ目、2ページ目に評価の概要を示しております。1ページ目には、敷地を中心とします半径30kmの範囲におけます海域の主要な活構造を示しております。この図表に示しますような断層の活動性を考慮しております。表の中の1番～9番までの活動性を考慮させていただきます。

その連動評価につきましては、2ページ目になります。2ページ目に示しておりますけれども、地震動策定における連動評価として、最も長いものとしたしましては、左の図に示しておりますけれども、佐渡島南方断層から魚津断層帯までの五つの断層の連動を考慮しているということで、全長156kmの活動性を考慮するという形にさせていただきます。

これにつきましては、この資料の中の代表として御説明させていただきます。

141ページを御覧ください。141ページから、これらの五つの断層の連動についての評価をさせていただきます。

142ページ、まず御覧ください。142ページには、文献調査の結果としまして、日本海に

おける大規模地震に関する調査検討委員会の報告書の結果をお示ししております。この報告書には、最大規模の津波想定のために、同時に破壊すると考えられる長さ40km以上の断層帯の選定、グルーピングがされておきまして、その中ではF-D褶曲群、高田沖褶曲群、親不知海脚西縁断層、この三つの同時破壊というものが選定されておりますけれども、さらにその北方にあります佐渡島南方断層ですとか魚津断層帯との同時破壊は選定されていないという状況になっております。

続きまして、次のページは、重力異常との関係になりますけれども、F-D褶曲群、高田沖褶曲群の上盤側につきましては、低重力異常域に対応しているという状況ですけれども、親不知海脚西縁断層、魚津断層帯の上盤側については、高重力域に対応しておきまして、重力異常との対応性が断層それぞれで異なっているという状況です。

続きまして、144ページですけれども、こちらは高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層帯の間の地質構造を海上音波探査記録でお示ししております。左側の平面図にN146、145、144という測線がございますけれども、それぞれ、右側に音波探査記録を示しておりますが、その両断層の間では褶曲構造がなくなっているという状況が確認されています。

こういった状況をまとめまして、148ページに連動の評価についてのまとめをしております。これらの五つの断層の連動性につきましては、まず、文献調査としまして、五つの断層の連動評価というものは、日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書にも示されていないということ、あと、F-D褶曲群、高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層の間には連続する活褶曲が存在していないということ、あとは、それぞれの断層が重力異常との対応関係が異なっていることなどという状況から考えまして、これら五つの断層の連動の可能性は低いというふうに考えてございます。ただし、地震動評価におきましては、不確かさの考慮としまして、これらの断層の同時活動を考慮するという評価をしてございます。

続きまして、ここまでが海域の活断層の御説明になりまして、4-2-3の資料、敷地近傍の地質・地質構造についての御説明になります。

こちらにも、同様に、1ページ、2ページに概要をお示ししております。

1ページ目には、敷地近傍に分布する断層が、震源として考慮すべき活断層に該当するか否かについて検討するために、適合性審査における議論を踏まえまして、この図に示していますような新たに追加調査を行っております。

主な追加調査といたしましては、一つは寺尾付近の断層に関する調査としまして、トレ

ンチ調査、ボーリング調査を実施しております。真殿坂断層に関する調査といたしましては、ボーリング調査を、これまで実施しているものに加えて、さらに追加のボーリングを実施しております。あと、長嶺・高町背斜ですけれども、こちらにつきましては、この図に示しますような4測線におきまして、群列ボーリング、反射法地震探査を実施してございます。

その結果を2ページに示しております。まず、寺尾付近の断層につきましては、寺尾付近で確認されましたいずれの断層につきましても、地下深部に連続しておらず、さらに変位の累積性も認められないというようなことから、震源として考慮する活断層ではないというふうに評価をしております。

右上の図ですけれども、真殿坂断層ですが、こちらにつきましても、ボーリング調査をした結果、古安田層中に分布します刈羽テフラ(y-1)あるいは阿多鳥浜テフラにつきましてはほぼ水平に分布しているということから、少なくとも古安田層堆積終了以降の活動は認められず、震源として考慮する活断層ではないと評価をしております。

右下の長嶺・高町背斜ですが、こちらは、反射法地震探査、ボーリング調査結果によりますと、古安田層以上の地層がほぼ水平に分布して、地下の褶曲構造と調和的な構造がないということから、こちらにつきましても、少なくとも古安田層堆積終了以降の活動は認められず、震源として考慮する活断層ではないというふうに評価をしております。

この資料では、これらは断層の活動性評価に重要になります古安田層の年代の評価と、あと、真殿坂断層の評価について代表して御説明させていただきます。

20ページを御覧ください。

20ページには、古安田層の年代に関する評価ということでまとめた図を示しております。安田層、今、古安田層と呼んでいる地層は、もともと安田層という地層になりますけれども、これにつきましては、この図に示していますとおり、柏崎平野団体研究グループ(1966)というもので、安田層の上部、安田層の下部というものとして定義されておりました。5eの堆積物、M1面を形成する堆積物であるというふうに定義されております。その後、岸評価(1996)におきましては、安田層の上部層と大湊砂層につきましては同時異層であるということ、あと、安田層の下部層の中には、阿多鳥浜テフラが確認されておりました。5eの堆積物だけではなくて、より古い地層を含むというようなことが報告されております。

一番右側ですけれども、これが今回の変更申請に当たっての我々の評価になりますけれども、安田層下部層の中に不整合を確認しているということが1点ございます。その不整

合の下位の地層につきまして、ここでは古安田層と仮称させていただいておりますけれども、この地層の中に、刈羽テフラ(y-1)ですとか、阿多鳥浜テフラ、あるいは加久藤テフラというものを確認したことから、この地層については中期更新世の地層であるという評価をいたしまして、この地層について古安田層というふうに仮称させていただいて、今回の評価を行ってございます。

この古安田層の年代の評価につきましては、今回の調査の中で、改めて火山テフラの認定をしております、それが古安田層の上部に確認されております刈羽テフラ(y-1)というものになりますので、これについての評価を御説明させていただきます。

25ページを御覧ください。こちらには、G10テフラとの対比というふうに記載しておりますけれども、下北東方沖では地球深部探査船ちきゅうにおきまして、C9001C孔という掘削がなされております。その中で、G10テフラというものが報告されております。G10テフラと、先ほどの刈羽テフラ(y-1)が似ているというような状況を確認しましたので、火山ガラスの主成分分析を実施しまして、その対比を行っております。その結果が右の図になっております。この結果を御覧いただきますと、G10テフラとy-1につきましては非常に成分が似ているということで、同じテフラであるというふうに判断をしております。

そのテフラの年代につきましては26ページになります。G10テフラの年代につきましては、これに関連した文献が二つございまして、このページに二つ、右と左に示しております。左の文献につきましては、G10テフラの上位に洞爺テフラ、微化石から年代を特定されているという形になっております。右側の文献につきましては、同じくG10テフラの上位には、年代のわかっているものとしてトオヤテフラ、G10テフラの下位には塩原・大田原テフラというテフラがあるというふうにされています。この上下に年代のわかっているテフラあるいは微化石がございまして、その分布から間に挟まれるG10テフラの年代がどの程度になるかというふうなことを検討しますと、20万年～23万年前というような結果が得られました。

ただし、阿多鳥浜テフラと刈羽テフラ(y-1)の相関距離につきましては、発電所の北側で28m程度あるということを確認しておりますので、23万年前ですと、1万年で28mという、ちょっと考えにくいような層の厚さになりますので、ここでは、刈羽テフラ(y-1)としましては、20万年前という年代値を採用するということにいたしました。

その結果を最終的にまとめているのが34ページになります。

こういった古安田層の年代の評価をした上で、敷地近傍の褶曲構造ですとか敷地内の断

層の活動性の評価を行っております。

続きまして、42ページを御覧ください。42ページからは真殿坂断層に関する評価ということで、敷地近傍で実施いたしましたボーリング調査の結果になります。42ページはボーリング調査の位置図になりますが、真殿坂向斜あるいは後谷背斜を横断するような範囲に群列ボーリング調査を実施いたしまして、上載層との関係を確認してございます。

その結果が43ページになりまして、西山層、椎谷層が褶曲構造を呈しているという状況で、それを覆うような形で、その上位に古安田層が分布しているという状況を確認しています。古安田層の中には、先ほど出てきました刈羽テフラ(y-1)ですとか阿多鳥浜テフラが複数確認されておりまして、これらのテフラがほぼ水平に褶曲構造を覆っているという形が確認されましたので、真殿坂断層が形成しますこれらの褶曲構造につきましては、少なくとも古安田層堆積終了以降の活動はないというふうに判断をして、震源として考慮する活断層ではないという評価をしてございます。

44ページ、45ページにつきましては、同様な調査結果になりますけれども、敷地の中でも同様に、そういった関係が確認されてございます。

ここまでが敷地近傍に関する御説明になりまして、続きまして、4-2-4の資料を御覧ください。

こちらが敷地の地質・地質構造についての御説明になります。同様に、1ページ目、2ページ目に評価の概要を示しております。

敷地の断層につきましては、敷地に分布する断層が、将来活動する可能性のある断層等に該当するか否かについて検討するという事で進めておりますが、適合性審査における議論を踏まえまして、新たにここに示していますような追加の地質調査を行っております。

大湊側の敷地につきましては、主な調査といたしまして、立坑を3カ所、荒浜側の敷地につきましては、立坑を1カ所、あと、ボーリング調査を複数地点で実施してございます。

その結果を2ページに示してございますが、2ページでは、追加地質調査の結果を踏まえまして、大湊側、荒浜側の原子炉設置位置付近に広がりを持って分布する断層については、少なくとも古安田層堆積終了以降の活動を認められず、将来活動する可能性のある断層等ではないというふうに評価しております。

この資料では、6・7号機が設置されます大湊側の代表といたしまして、L₁立坑の調査の結果、もう一つは、荒浜側の敷地の代表といたしまして、F₅立坑での調査結果を御説明させていただきます。

19ページを御覧ください。まず、大湊側の敷地の評価の概要になりますけれども、こちら、左下に示しておりますのは、大湊側に分布します断層の切り合い関係を示しております。原子炉建屋付近には複数のV系断層、あるいは低角のF₃断層、F₄断層、L₁断層などが分布しております。これらの断層の切り合い関係を模式的に左下に示しておりますけれども、ほとんどのV系断層、赤で示している高角の断層になりますけれども、こういった断層を一方向的にL₁断層が切っているという状況を試掘坑で確認しております。

あと、F系の断層としましては、F₃断層がありますけれども、F₃断層につきましても、L₁断層が変位、変形させているという状況を試掘坑で直接確認してございます。したがって、大湊側の敷地につきまして、最も新しい時代まで活動した断層はL₁断層という形になりまして、これの活動性について立坑で直接確認してございます。

その結果が27ページからになります。27ページには、L₁断層を調査するための立坑の位置を示しております、7号機のタービン建屋南側に立坑を約30m程度掘削してL₁断層が古安田層と接する位置付近を直接確認しております。

その結果が28ページになります。スケッチ、写真に示しておりますけれども、L₁断層につきましては、古安田層に変位・変形を与えていないということを立坑の基部で直接確認したということから、これにつきましては、将来活動する可能性のある断層等ではないというふうに判断をしております。

さらに、先ほどの繰り返しになりますが、L₁断層は、大湊側の敷地の断層をほぼ全て切っているという形になりますので、大湊側の敷地に分布するいずれの断層につきましても、将来活動する可能性のある断層等ではないというふうに評価をしております。

続きまして、78ページを御覧ください。こちらが、荒浜側の敷地の断層の代表としまして、F₅断層に関する調査の結果の御説明になります。F₅断層につきましては、西山層中に層理面とほぼ平行に分布している断層でして、西山層の褶曲運動に伴って形成された層面すべり断層であるというふうに判断をしております。F₅の立坑調査におきましては、F₅断層が古安田層と接する位置付近に高角度断層、低角度断層が分布していることを確認しております、条線の方角や変位のセンスから、これらの断層は一連の正断層として活動したものというふうに判断をしています。その状況を模式図で示したのが右下の図になっております、ここでは、赤い実線で示していますF₅断層、あと、赤い点線で示しています一連の正断層に分けて、F₅断層につきましては、将来活動する可能性のある断層等に該当するかどうか、一連の正断層については、耐震重要施設等の下に分布するか否かなどにつ

いて御説明をさせていただきます。

まず、F₅断層についてですけれども、96ページになります。こちらは、先ほどの敷地近傍の評価の再掲になりますけれども、F₅断層につきましても、敷地の褶曲の成長に伴って形成された層面すべり断層であるというふうに解釈しておりますので、その褶曲の成長が継続しているかどうかについて評価をさせていただきます。

結果につきましては、先ほどの繰り返しですが、少なくとも古安田層堆積終了以降の活動はないというふうに評価していることから、F₅断層の活動についても同様に、古安田層堆積終了以降の活動はないというふうに評価しております。

続きまして、98ページを御覧ください。98ページは、こちらはF₅断層を対象に実施しました立坑の調査結果になりますけれども、その壁面観察結果によりますと、F₅断層につきましても、古安田層に逆断層による変位・変形は与えていないということを確認しておりますので、先ほどの褶曲運動が継続していないということと、直接立坑でF₅断層の逆断層変位を与えていないということを確認したことから、F₅断層については将来活動する可能性のある断層等ではないというふうに評価しております。

続きまして、一連の正断層につきましてもですが、111ページを御覧ください。一連の正断層につきましても、111ページ、112ページ、113ページに示していますように、F₅断層が古安田層と接する位置付近におきまして、主に高角の正断層として認識されるものになります。

114ページを御覧ください。一連の正断層の、ここでは運動の方向について調査した結果を示しておりますけれども、おおよそ右下のシュミットネットに示しておりますが、F₅断層の最大傾斜方向を向いているということが、この赤い矢印で示しているのがF₅断層の最大傾斜方向、あと、高角断層等の条線の方を小さい矢印で示しておりますが、いずれもF₅断層の最大傾斜の方を向いているということから、褶曲運動に伴ってできた断層ではなくて、褶曲と関連しない断層であるというふうに判断しております。

あと、その運動の振動方向への連続性につきましては、122ページを御覧ください。こちらはF₅断層の深部でボーリング調査を実施しまして、その断層の変位の方向を確認したという結果になっております。ここで確認された方向につきましては、褶曲軸に高角度で交差するという方向になっておりまして、一連の正断層の運動とは異なっている方向になりまして、一連の正断層の活動というものは、断層の深部ではなくて、表層に限られたものと推定しております。

このような一連の正断層の活動性につきましては、128ページを御覧ください。128ページには、一連の正断層の活動性を確認するため、F₅立坑の付近で群列ボーリングを実施した調査の結果を示しております。一連の正断層につきましては、MIS9の堆積物の途中まで変位・変形を与えておりますが、標高-30m付近より上位のMIS9、あるいはそれよりさらに上位のMIS7の堆積物に変位・変形を与えていないというふうに判断をしております。

続きまして、このような一連の正断層が今回の6・7号申請の重要施設の下に存在するかどうかについて行った調査結果を御説明します。

129ページになります。F₅断層につきましては、荒浜側防潮堤の下に分布しております。荒浜側防潮堤につきましては、今回の変更申請における耐震重要施設に該当しております。西山層に杭基礎で岩着している構造物になります。この荒浜側防潮堤付近のF₅断層の上に、一連の正断層が分布しているかどうかということを確認するため、ボーリング調査を実施しております。

その調査結果としましては、135ページを御覧ください。ここで防潮堤の下付近で確認されましたF₅断層の条線の方角についてまとめているものです。F₅断層の条線につきましては、褶曲軸に高角度で交差する方向だけが確認されまして、一連の正断層に確認されたようなF₅断層の最大傾斜方向への運動といいますか、条線の方角は認められず、ここでは一連の正断層というものはないというふうに判断をいたしました。

以上のことからまとめまして、142ページに、最後にまとめてございますけれども、一連の正断層につきましては、本変更申請における耐震重要施設等の下には存在しないということを確認しました。また、断層の深部への連続性がないということから、震源として考慮する活断層でもないというふうに判断をしております。

ちょっと駆け足になりましたけれども、以上が地質・地質構造に関する御説明になります。

○東京電力ホールディングス（宮坂） それでは、説明者を変わりまして、東京電力ホールディングスの宮坂でございます。私のほうからは、基準地震動の策定に関しまして御説明させていただければと思います。

地震に関しましては、資料4-3-1、資料4-3-2を準備しております。

資料4-3-1につきましては、基準地震動の策定について、一連の流れに沿って取りまとめた資料となっております。資料4-3-2につきましては、補足説明資料といった位置づけで、これまで検討した内容を取りまとめてございます。本日は資料4-3-1を用いまして、

基準地震動の策定について、主に議論いただいた内容について御説明したいと思っております。

ページ番号で言いますと、3ページ目を御覧ください。ここでは、これまでの検討議論を踏まえまして、平成25年9月の申請時の基準地震動 $S_s-1\sim 7$ から変更した内容をまとめて示してございます。当発電所におきましては、2007年新潟県中越沖地震の知見より、1～4号機側が位置する荒浜側と、5～7号機側が位置する大湊側にそれぞれ分けまして、基準地震動を策定しております。この基準地震動につきまして、今回2点変更をしております。

まず、1点目でございますが、海側の検討用地震でありますF-B断層による地震の断層モデルを用いた評価におきまして、荒浜側のNS方向及びUD方向の評価を見直して、 S_s-2 を変更しております。

次に、2点目でございますが、震源を特定せず策定する地震動におきまして、2004年北海道留萌支庁南部地震の記録を踏まえまして、大湊側に S_s-8 というものを新たに追加しております。変更、追加箇所につきましては、赤枠で示した箇所が該当する箇所になってございます。

4ページ目を御覧ください。こちらでは、1点目の変更点でございますF-B断層による地震の断層モデルを用いた評価の変更内容を示してございます。断層モデルを用いた地震動評価におきましては、こちらで敷地で得られた観測記録を要素地震としました経験的グリーン関数法で評価を行っておりますが、これまで荒浜側の評価につきましては、電波特性を反映する補正係数を用いて評価しておりました。今回この補正係数の信頼性を向上させるための検討を行いまして、左下にUD方向の例を示してございますが、中小地震で認められる特性との整合性、中越沖地震の記録との再現性を踏まえた上で、NS方向とUD方向の補正係数を見直してございます。補正係数の見直しに伴いまして、荒浜側の基準地震動 S_s-2 を変更しまして、右側の図に示しております赤い実線が、これが変更前でございますが、緑色の実線、こちらの変更後の基準地震動に変更しているといった点でございます。

次に、5ページ目を御覧ください。こちらでは、2点目の変更点であります震源を特定せず策定する地震動について、変更内容を示しております。活断層との関連づけが難しい地震のうち、2004年北海道留萌支庁南部地震の港町観測点の記録につきまして、信頼性の高い基盤波が推定されていることから、今回検討の対象としまして、敷地の地盤物性等を踏まえた検討を行いまして、震源を特定せず策定する地震動として考慮することとしました。大湊側につきましては、 $S_s-1\sim 7$ に対しまして、一部の周期帯で上回ることが確認できま

したので、こちらのほうをSs-8として、大湊側を対象に追加するといったことを変更してございます。

以上が、基準地震動に関しまして、大きな変更点2点でございます。

これ以降、次に、審議において主に御議論いただいた内容でありますモデルの設定方針、不確かさの考え方について御説明したいと思います。

67ページ目を御覧ください。こちらには、敷地周辺の震源として考慮する活断層の分布を示してございます。敷地に大きな影響を与える地震としまして、海域の地震としましては、F-B断層による地震、陸域からの地震としまして、⑦の長岡平野西縁断層帯による地震というものを検討用地震として評価をしてございます。

まずはF-B断層による地震について御説明したいと思います。

73ページ目をお開きください。F-B断層による地震の地震動評価におきまして、震源モデルの設定の考え方をここでまとめさせていただいております。これまでの評価としましては、下の表にございます中越沖地震アスペリティモデルといったものを、2007年新潟県中越地震を踏まえまして、断層長さ27kmのモデルを設定してございます。こちらのほうを、一番下段にございますが、地質調査結果に基づきまして、36kmに拡張した中越沖地震拡張モデルといったものを想定しまして、中越沖地震の規模を超えるような地震を想定して、評価をしてきておりました。これに加えまして、審議を踏まえまして、一番上に書いてございます強震動予測レシピモデルといったものを設定して、評価を追加してございます。こちらの内容としましては、地質調査結果から求められる強震動予測レシピから標準的に想定される地震動レベルを評価しまして、さらに不確かさの影響を把握することによって、中越沖地震の拡張モデルでやっております評価結果との比較をして、保守性を確認するといった検討をしております。

結果としましては、93ページ目を御覧いただきまして、こちらは、荒浜側の評価結果になってございます。今回、中越沖地震の拡張モデルで補正係数を変更したケースというのが、赤い実線で描いている結果になってございます。これに対しまして、今回追加で評価しました強震動予測レシピモデルというものをグレーの線で記載させていただいております。NS方向とUD方向につきましては、従来の補正係数、先ほど御説明しました補正係数に関しまして、従来のケースというものを緑の点線で示してございます。

また、参考ではございますが、応答スペクトルに基づく評価結果というものを青い一点鎖線で示しております。

94ページ目につきましては、大湊側ということで、荒浜側、大湊側の結果をお示ししております。

こちらの評価結果をまとめまして、95ページ目を御覧ください。まとめとしまして、5番目の四角となっておりますけれども、強震動予測レシピモデルと中越沖地震拡張モデルとの評価結果を比較しまして、中越沖地震拡張モデルによる評価結果が保守的になっていることを確認できましたので、F-B断層による地震の地震動評価につきましては、中越沖地震拡張モデルによる評価結果で代表させて、基準地震動のSs-2とするということでもとめさせていただいております。

続きまして、陸側の検討用地震でございます長岡平野西縁断層帯による地震について御説明させていただきます。

97ページ目を御覧ください。こちらのほうは、先ほど説明がありましたように、これまでは片貝断層による地震を基本としまして、不確かさのケースとして長岡平野西縁断層帯による地震を考慮してまいりましたが、地質調査結果等を踏まえまして、今回は長岡平野西縁断層帯91kmといったものを基本ケースに考えて評価を変更してございます。

不確かさの考え方としましては、98ページ目、99ページ目にまとめてございますが、まず、98ページ目を御覧ください。こちらは長岡平野西縁断層帯による地震におけます各不確かさの考え方をまとめさせていただいております。こちら、先ほど御説明しましたように、断層長さ及び連動ということで、十日町断層帯西部の同時活動についても設定して評価を実施しております。

99ページ目を御覧いただきまして、長岡平野西縁断層帯から十日町断層帯西部による地震におきます不確かさの考え方としまして、⑤の応力降下量、⑥の断層傾斜角の不確かさ、こちらのほうが長岡平野西縁断層帯による地震の評価において影響が大きかったということで、こちらの不確かさを考慮して評価も実施しております。

一連のケースにつきまして、100ページ目にまとめてございますけれども、1～9のケースを評価して検討をしております。

118ページ目を御覧ください。こちら、応答スペクトルに基づく地震動評価の結果でございますけれども、応力降下量の不確かさ、断層傾斜角の不確かさを考慮したケースを包絡して、こちらはSs-3としてございます。

断層モデルによる結果としましては、130ページを御覧ください。こちら、御覧いただきまして、長岡平野西縁断層帯、あるいは連動を考慮したケースについて評価結果をまと

めて記載させていただいております。こちら、赤い実線と点線で示しております応力降下量の不確かさを考慮したケース、あと、青い実線と点線で示しております断層傾斜角の不確かさを考慮したケース、こちらのほうをSs-4～Ss-7として策定してございます。

以上の長岡平野西縁断層帯とF-B断層の評価結果をまとめまして、145ページ目から、当サイトの基準地震動ということでまとめさせていただいております。

145ページ目と146ページ目、こちらが設計用応答スペクトルということで、上段のほうは、応答スペクトルに基づく地震動評価による基準地震動、下段のほうは、断層モデルを用いた手法による地震動評価による基準地震動ということで、まとめて記載させていただいております。

また、先ほど御説明がありました海域の連動につきましては、147ページ目に記載させていただいておりますが、こちらのSsの1～7を超えることがないということで、影響のほうは確認させていただいております。

時刻歴波形につきましては、149ページ目から152ページ目までまとめさせていただいております。153ページ目には、震源を特定せず策定する地震動による基準地震動ということで、先ほど御説明させていただきました内容、大湊側にSs-8を追加した内容について記載させていただいております。

154ページ目には、策定しました基準地震動の最大加速値の一覧表を示させていただいております。こちらのほうで、前回の審査会合の際の御指摘を踏まえまして、3番目のポツでありますけれども、追記させていただいております。こちらの基準地震動Ss-4～7におきまして、荒浜側と大湊側の大小関係に関しまして御指摘をいただいております。荒浜側の結果が過少となっていないということを確認した旨の追記をさせていただいております。

また、これに関しまして説明した内容につきましては、資料4-3-2のほうにまとめて記載をさせていただいております。

続きまして、次のページ、資料4-3-1を御覧いただきまして、155ページでございますけれども、こちらには、施設の耐震安全性評価に用いる基準地震動について考え方をまとめさせていただいております。こちら、詳細な説明は本日省略させていただいておりますけれども、敷地の全域にわたって地表面に配置しました水平アレイ観測記録の検討結果から、南西方向から到来する地震波の著しい増幅が認められた領域を含む赤い点線部分、こちらには、荒浜側の基準地震動を用いると。また、そのほかの青点線の領域につきましては、

大湊側の基準地震動を用いるという方針で検討したいというふうに考えてございます。

なお、そのほかの領域につきましては、周辺の地盤調査結果ですとか地震観測記録を参照しまして、適切な基準地震動を今後用いていきたいというふうに考えているところでございます。

156ページ以降につきましては、基準地震動の超過確率の参照ということで、資料をまとめさせていただいております。

こちら、164ページ目を御覧いただきまして、こちらも前回の審査会合で、ロジックツリーにおきます地震規模の考え方を明示するよというということで、御指摘を踏まえまして、3番目の四角でございますけれども、追記させていただいております。断層面積から地震規模を設定する場合の影響については、感度解析にて確認するといった内容を追記させていただいております。

170ページ～172ページ目にかけてまして策定しましたSs1～7については、年超過確率が 10^{-4} ～ 10^{-5} 程度、Ss-8に関しましては、 10^{-3} ～ 10^{-5} 程度となっているといったことでまとめさせていただいております。

地震に関しまして、説明は以上になります。

○東京電力ホールディングス（内藤）　続きまして、東京電力ホールディングスの内藤です。私のほうから、津波評価に関する説明をさせていただきます。

資料のナンバーは4-4-1と4-2、4-3という三部構成になっております。4-2、4-3につきましては、時刻歴波形などの細かいデータですので、適宜参照いただければと思います。

本日の御説明は4-1を用いまして説明させていただきます。

資料4-1を1枚めくっていただきますと、1ページ目に目次がございます。この目次に記載されております各項目について、津波を評価しております。本日は、この1ポツ、全体概要に主な項目について整理していますので、全体概要で説明させていただければと思います。

3ページ目を御覧ください。初めに、原子力発電所の概要について説明します。下の図にピンク色の四角で示していますのが、津波から防護すべき施設となっております。また、オレンジ色のラインで示しているのがアクセスルート、また、赤いメッシュで示しているのが可搬設備となっております。また、標高を色分けしております、T. M. S. L. +3m～5m、10mと色分けしております、防潮堤の高さ15mのところを茶色で示しています。この図から、3号内の緊対所を除きまして、全てT. M. S. L. +12m以上の敷地に配置されているような

状況になっております。

このような状況を踏まえまして、4ページ目ですけれども、荒浜側の防潮堤、大湊側の防潮堤の位置づけについて整理しております。

まず、大湊側についてですけれども、当初の津波評価では、取水口前面が今6.8m、また、大湊側の遡上に関しましては7.5mということで、大湊側に関しましては、防潮堤によらず、津波に対する防護は達成可能ということから、大湊側の防潮堤に関しましては、自主的な設備として整理しております。

一方、荒浜側の防潮堤に関しましては、荒浜側に関しましては、敷地がT.M.S.L.+5mありますので、防潮堤による津波から防護するとしまして、荒浜側の防潮堤は津波防護施設として整理しております。このため、荒浜側の防潮堤に対する基準津波についても設定しております。

続いて、5ページ目を御覧ください。5ページ目には、津波水位評価の検討方針を示しております。基準津波の策定に当たっては、最新の科学的・技術的知見を踏まえて確定しております。下のフロー図に沿って評価をしております。文献調査から始まりまして、地震による津波、また地すべりなどの地震以外の要因による津波、また、これらの組み合わせによるものなどを想定しまして、津波を選定しております。また、審査会合などの議論を踏まえまして、当初申請時から港湾内の海底地形等の地形データを更新して評価を実施しております。

次のページから、主な項目について説明します。

6ページ目を御覧ください。6ページ目には、地震による津波をまとめております。地震による津波に関しましては、土木学会手法及び強震動予測レシピのスケーリング則、二つの手法を用いて評価しております。地震による津波として、敷地周辺海域の活断層による津波、また、日本海東縁部の地震による津波ということで評価しております。敷地の海域の活断層による津波に関しましては、F-B断層など活断層調査に基づいた個別の断層から、活断層の連動も考慮したケースを検討いたしました。また、日本海東縁部の地震による津波に関しましては、地震調査研究推進本部の領域区分などを参考にしまして、領域の連動を踏まえた評価を実施しております。地震による津波に関しまして、取水口前面における最高水位はT.M.S.L.で6.5m、最低水位は-5.4m、荒浜側防潮堤における最高水位は6.9mということになっております。詳細な評価位置における結果につきましては、右下の表で御確認ください。

続きまして、7ページになります。7ページには、地震以外の要因による津波ということで整理しております。上段のほうに海底地すべりによる津波、中段には陸域の斜面崩壊による津波、下段には火山事象による津波と三つ検討しております。

まず、海底地すべりによる津波に関しましては、敷地周辺海域を対象としまして、文献調査並びに海底地形判読から3カ所抽出しまして、Wattsの手法による方法と二層流モデルに基づく方法で、2通りについて評価しまして、より保守的な二層流モデルを用いて、右側に示しております評価結果を得ております。

続きまして、中段の陸域の斜面崩壊による津波に関しましては、敷地周辺陸域の海岸付近で確認される地すべり地形は、規模が小さく、敷地に向いていないということから、斜面崩壊を伴う津波の影響は小さいと判断しております。ただし、敷地から約50km以上離れている佐渡島に関しましては、南岸に比較的大きな地すべり地形がありますので、防災科研の地すべり地形分布図及び審査ガイド等の御指摘を踏まえまして、現地踏査を実施しまして、津波の評価を実施しております。

佐渡島の地すべりによる津波に関しましては、土砂崩壊シミュレーション及び二層流モデルによる津波評価結果を実施しまして、海底地すべりによる津波に比べて小さいということを確認しております。

火山事象による津波ですけれども、文献調査から、敷地周辺に海底の火山が認められていないということを確認しておりますが、1741年の津波は、火山活動に伴う山体崩壊による津波とされておりますので、この山体崩壊による津波の高さが、当社の想定している地震による津波の高さと比較し、当社の想定が十分上回っているところを確認しております。

続きまして、8ページになりますけれども、8ページには、地震による津波と地震以外の要因による津波、またこれらの組み合わせの津波につきましてまとめた表になっております。この結果から、取水口前面における最高水位につきましては、日本海東縁部と海底地すべりを重畳させた津波でT. M. S. L. +6.8m、最低水位に関しましては、日本海東縁部の津波でT. M. S. L. -5.4m、また、荒浜側防潮堤の最高水位につきましては、海域の活断層と海底地すべりを重畳させたT. M. S. L. +7.6mというような評価をしております。

続きまして、9ページになりますけれども、以上の結果を踏まえまして、取水口前面における最高水位、最低水位となるケース、また、荒浜側の防潮堤における最高水位となるケースを基準津波として、下の表のとおり選定しております。この基準津波に関する時刻歴、

また水位分布等を記載しておりますので、御確認いただければと思います。

10ページ目になります。10ページには、行政機関による津波の評価と、当社の評価結果を比較しております。

まず、国の検討会によるモデルと当社との比較ですけれども、国交省ほか(2014)において、日本海における最大クラスの津波断層モデルの設定に関しまして、検討結果が示されました。この検討結果から、発電所への影響が大きい断層モデルを抽出しまして、当社の評価が十分上回っていったところを確認しております。

また、地方自治体によるモデルに関しましては、日本海側の各自治体のモデルを確認しまして、日本海東縁部に比較的規模の大きいモデルを選定している秋田県から島根県のモデルについて、当社のモデルと比較しまして、当社想定のほうが十分上回っているところを確認しております。

11ページになりますけれども、11ページには、基準津波による安全性評価として、取水路の水理特性及び海底地形変化の検討をまとめております。まず、取水路の水理特性に関する水位変動ですけれども、6号炉、7号炉につきまして、基準津波による取水路内の各ポンプ位置における水位を検討した結果、最高水位はいずれも7m程度でありました。このため、取水路の点検用立坑の天端は12.2m、また、補機取水槽の開口部には、浸水防止設備を設置しており、敷地や建屋への津波の流入がないということを確認しております。

続いて、海底地形変化の検討になりますけれども、基準津波を評価対象としまして、砂移動の数値シミュレーションを行っております。取水口前面における最高の堆積厚さに関しましては、3号炉の取水口前面で約1.2m、また、6、7号炉の取水口前面における最高堆積厚さは約0.6mでありまして、取水路の高さ、こちらは5m程度になっておりますが、こちらに対して十分小さく、取水への影響はないところを確認しております。

続きまして、12ページになりますけれども、12ページには津波堆積物調査及び超過確率の参照といったところを整理させていただいております。

まず、上段の津波堆積物調査ですけれども、新潟県における津波堆積物調査に関わる文献及び発電所周辺本州側及び佐渡島の沿岸地域において、津波堆積物調査を全11地点で実施しておりまして、この結果と数値シミュレーションとの比較を実施しております。津波起因の可能性があるイベント堆積物の分布標高及び歴史津波を十分に当社のシミュレーションによる津波が上回っているところを確認しております。

続いて、超過確率の参照ですけれども、確率論的津波ハザードの検討に当たっては、地

震による津波を検討対象としまして、解析手順は、日本原子力学会及び土木学会に基づき実施しております。この結果から、基準津波策定位置における超過確率は、最高水位では 10^{-5} ～ 10^{-6} 程度、最低水位に関しましては 10^{-6} ～ 10^{-7} 程度、また、取水口前面における超過確率としましては 10^{-4} ～ 10^{-5} 程度、大湊側の遡上域に関する超過確率としましては 10^{-4} ～ 10^{-5} 程度であるというところを確認しております。

津波に関しては以上です。

○東京電力ホールディングス（大島） 東京電力ホールディングスの大島でございます。

それでは、基礎地盤及び周辺斜面の安定性について御説明いたします。

資料のほうは4-5-1と4-5-2ということで御用意してはありますが、本日は4-5-1のほうの、めくっていただきまして、2ページ目から4ページ目のところに概要をまとめてございますので、こちらで御説明をさせていただきます。

まず、評価の概要ということで、2ページを御覧ください。評価につきましては、耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び周辺斜面の安定性について、審査ガイド、右側に概要を示してはありますが、これらの項目について確認をいたしております。

評価の対象としましては、下に図と表をつけてございますとおり、耐震需要施設を青色で、重大事故等対処施設を緑色でお示ししてございます。この施設の評価といたしまして、代表断面をそれぞれ設定してございまして、各施設の配置、規模、地質等を考慮して、大湊側、荒浜側とも原子炉建屋の評価断面を代表断面として選定してございます。

3ページをお願いいたします。こちらが代表とします評価断面の解析モデルの図となっております。左側が大湊側、右側が荒浜側の解析モデルとなっております。

モデル化した各地層、断層の物性につきましては、この資料の18ページ以降にお示ししてございますので、御確認いただければと思います。物性につきましては、調査試験に基づき設定をしております。

また、入力地震動ですけれども、36ページ以降にお示ししてはありますが、このモデルにつきましては、解放基盤表面相当まで解析モデルをモデル化しておりますので、基準地震動 S_s を直接入力してございます。

それでは、4ページをお願いいたします。こちらが評価結果を1枚にまとめたものになります。まず、一つ目の基礎地盤のすべりでございますけれども、こちら、左側の表に各断面のすべり安全率をまとめてございます。全てのケースですべり安全率が1.5を上回るということを確認してございます。なお、大湊側のほうでは、強度のばらつきを考慮した場

合に1.5を下回るケースがあるということで、奥行き方向の地質・地質構造の変化を考慮できる二次元重ね合わせ解析に基づく評価を行いまして、すべり安全率が1.5を上回るということを確認してございます。

こちら、少し補足ということで、御説明をさせていただきます。57ページをお願いいたします。今、御説明しましたとおり、このフローにお示ししてはいますが、最小すべり安全率が、強度のばらつきを考慮した場合に1.3になるということで、右側のフローに従って二次元の重ね合わせ解析を行ってございます。

58ページをお願いいたします。こちらにお示ししてはいますように、二次元断面を複数作成しまして、それぞれの断面で解析を行って、全体のすべり安全率を算定するという方法になってございます。

65ページをお願いいたします。こちらはすべり面の設定でございすけれども、右側にお示ししてはいますとおり、立ち上げ角度ですとか立ち上げ位置、これらを振りまして、パラメータスタディを左の表のように行ってございます。前回の審査会合で、この表が埋まっていないところがございましたけれども、その点を御指摘いただいたところを追加で解析して、今回評価に加えてございます。

その結果が、その次の66ページになります。こちらの左下にお示ししてはいますとおり、全てのケースにおいて、1.5を上回るということを確認してございます。

67ページをお願いいたします。ここではさらに、今お示した結果に加えて、左側に図をお示ししてはいますけれども、ピンク色で塗色しているところ、奥行き方向の地表面に抜けるすべり面の抵抗を見ない場合ということも検討いたしまして、それにつきましても、右側の表にお示ししてはいますとおり、1.5を上回るということを確認してございます。

それでは、4ページに戻っていただきまして、二つ目の基礎の支持力、それから基礎の底面の傾斜につきましても、右側の表にまとめてございます。支持力につきましても、評価基準値、支持力のほうを十分下回るということを確認してございます。それから、地震時の最大傾斜、それから地殻変動による傾斜につきましても、基本設計段階の目安値として、表に1/2,000とお示ししてはいますけれども、これを若干上回るということがありますので、耐震設計方針、こちらにおいて、基礎の傾斜に対する建屋、機器、設備等の安全機能への影響について今後評価の方針をお示しするとともに、詳細設計段階において詳細な評価を行っていきいたいというふうに考えてございます。それから、地震発生に伴う周辺地盤の変状及び周辺斜面の安定性、こちらにつきましても、いずれも施設への重大な影響を

受けないということを確認してございます。

基礎地盤につきましては以上になります。

○東京電力ホールディングス（松田）　続きまして、東京電力ホールディングスの松田のほうから説明させていただきたいと思います。

火山の影響評価についてということで、資料につきましては、本編の4-6-1と、それを補足する形で4-6-2と3になります。

本日は、これまで議論いただいた内容を踏まえまして、本編4-6-1をもとに御説明させていただきたいと思います。

1ページを御覧ください。まず、発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出を行っております。

すみません、いきなり飛んで恐縮ですが、15ページを御覧ください。抽出のフローを示しております。まず、地理的領域内の160km圏内の第四紀火山につきまして、81火山を抽出しております。そこで、完新世の活動があったかという火山で、16火山を抽出しております。これ以外の火山につきましても、将来の活動可能性を判断しております。例えば、最後の活動からの経過期間と活動期間内の最大休止期間とを比較しまして、将来の活動可能性を否定できない火山、16火山をあわせまして、32火山を抽出しております。

16ページに抽出した火山を赤く示しておりますが、発電所との位置関係はこのようになっています。

資料を戻っていただきまして、2ページになります。設計対応不可能な火山事象についての影響評価を行っております。先ほど抽出しました火山、32火山につきまして評価を実施しております。

25ページにまとめて記載させていただいておりますが、御覧ください。まず、設計対応不可能な火山事象としまして、火砕物密度流、こちらにつきましては、火砕物密度流が山体付近に分布していることが発電所に影響を及ぼす可能性はないとしております。ほかの事象につきましても、発電所からの距離、また、あと、敷地周辺の地温勾配や地殻熱流動等を評価した結果から、発電所に影響を及ぼす可能性はないというふうにしております。また、既往最大の噴火を考慮しましても、発電所に影響を及ぼさないと判断できますから、火山の活動のモニタリングは不要というふうに判断しております。

続きまして、3ページに戻っていただきたいと思います。続きまして、降下火砕物の影響の可能性について評価をしております。まず、評価対象火山を抽出しておりますので、

44ページを御覧ください。こちらの評価対象火山の抽出及び堆積評価フローになります。まず、先ほど、将来の活動性のある火山は32火山ありますが、そこからスタートしております。観点①、観点②で、過去の降下火砕物の最大噴出量、または過去の噴火履歴から、これからプラント運用期間中に想定される噴出量が 1km^3 以上かどうかということで抽出した結果、13火山を抽出しております。この火山において、噴火規模や位置関係から、代表火山として6火山抽出しております。その6火山に対して、文献を用いた評価、既往解析結果の知見、また対象火山に対するシミュレーション結果を示しております。

45ページを御覧ください。抽出した火山につきましては、赤枠で囲んでおりますが、妙高山、沼沢、四阿山、赤城山、浅間山、立山の6火山を抽出しております。

続きまして、48ページを御覧ください。まず、文献を用いた評価としまして、等層厚線図を示しております。48ページは沼沢の例ですけれども、等層厚線図を示しておりますが、右側の図を見ていただきますと、テフラの分布は火山に対して東側を向いております。柏崎発電所はそれに対して西側ですので、影響はないというふうに考えております。ほかの火山も同様に評価しております。

続きまして、53ページを御覧ください。また、文献を用いた評価で、こちらの堆積速度から試算をしております。評価対象火山と噴火規模が同等のVEI5の実績を持つ富士山、また、それ以上のもののピナツボ、タンボラ火山につきまして、継続時間と火口からの距離に応じた堆積量が記載されている文献から堆積速度を推定しております。対象火山の中で、敷地から最も近い妙高山も74kmにありますが、そこにおける堆積速度は約 0.2cm/h というふうに見積もっております。

続きまして、54ページで、それに対して、富士山の宝永噴火につきましては、こちらはかなり保守的と考えておりますが、噴火継続時間16日間というものがありますので、それに乗じて、発電所における風向割合を計算しまして、約 23.1cm というふうに見積もっております。

続きまして、55ページになります。こちらは文献を用いた評価で、堆積量からの試算になります。こちらでも評価対象火山と同等の噴火規模(VEI5)の実績を持つ富士山の火口からの距離に応じた堆積量が読み取れる文献から評価をしております。こちらでも、発電所から最も近い妙高山、74kmですけど、74km離れたところにおいては約 23cm というふうに評価をしております。

続きまして、56ページになります。既往解析結果の知見になりますが、こちらにつきま

しては、富士山のハザードマップ検討委員会、こちらの富士山の火山防災対策を効果的に検討実施することを目的に、降灰解析を実施しておりますが、こちらも同様に、74km離れたところで約15cm堆積するという評価結果を得ております。

続きまして、57ページになります。解析コードによるシミュレーションを行っております。こちらの解析コード「Tephra2」を用いております。

風向、風速につきましては、58ページに記載しておりますが、気象庁が行っているラジオゾンデの観測データ、観測地点は輪島で行っております。

そのほかの条件につきましては、60ページに記載しております。噴出量等につきまして整理してございます。

61ページ以降ですけど、ベースケースとして評価をした結果を示しております。偏西風が大きいということから、影響が大きいというところは、柏崎発電所の方角に堆積していない結果になっております。

それを踏まえまして、69ページになります。不確かさを考慮した評価を実施しております。こちらは、先ほど言ったように、ベースケースに加えまして、風向に関する不確かさということで、風向を発電所に向けて抽出しております。ほか、風速に関する不確かさ等をパラメータスタディをしております。

評価結果としましては、75ページに示させていただいておりますが、各パラメータを変えておりまして、各火山に対して最も大きくなる堆積量を見積もっております。

すみません、3ページに戻っていきまして、堆積量の評価結果の一覧を示させていただいておりますが、このような結果になっております。最大の値としましては、約23.1cmになっております。敷地には給源不明なテフラが堆積しておりますが、こちらは噴出時期が前期更新世と古いことと、また、分布層厚が敷地周辺で大きくばらついている、水系の影響を受けていると考えておりますが、最大層厚としては35cmというのを確認しております。

以上のことを踏まえまして、降下火砕物の降灰層厚としましては、堆積量評価結果を基準としまして、また、給源不明なテフラの最大層厚を踏まえまして、保守的に35cmとして設定しております。

粒径密度につきましては、文献を用いまして、8mm以下、また、密度につきましては1.5と設定させていただいております。

4ページに、そのほかの火山事象につきまして評価をしておりますが、こちらにつきましても、敷地からの距離等から影響はないというふうに判断をしております。

以上で御説明は終わらせていただきたいと思います。

○石渡委員 以上で全部終わりでしょうか。

それでは、質疑に入ります。どなたからでも結構ですが、発言される前にお名前をおっしゃってください。

どうぞ、佐口さん。

○佐口安全審査官 規制庁、地震津波担当の佐口です。

御説明ありがとうございました。本日は全体の取りまとめということで、各分野からそれぞれまとめの資料について御説明いただいたと思いますけれども、私のほうからは、敷地の地質・地質構造についてコメントさせていただければと思っております。

まずは、資料の4-2-4の78ページのほうをお願いいたします。ありがとうございます。こちらで示されております荒浜側のF系断層については、この地質・地質構造の中で最後まで議論させていただいたというところなんですけれども、本日御説明していただいたように、このF₅、立坑で確認されたF系の断層ですね、これについては、こちらの右下の模式図、こちらにも示されておりますけれども、主に西山層中に存在する逆断層センスのF₅断層と、それから、正断層センスの西山層上限面付近、こちらに存在する低角度断層、それから古安田層中に存在する高角度断層と、これらを一連の正断層として、その定義をまず明確にさせていただいたと思っております。

また、それらを踏まえて、このF₅断層につきましては、こちらでも書かれておりますように、将来活動する可能性のある断層等に該当するか否かということと、一連の正断層については、耐震重要施設等の設置位置に分布するか否かということについて検討するとして整理していただいた上で、その検討結果についても本日御説明していただいたと思えます。

それらを踏まえまして、まず、逆断層であるF₅断層につきましては、最後、まとめた形で105ページのほうに示されていると思うんですけども、F₅、立坑壁面の観察結果から、F₅断層は古安田層に逆断層による変位・変形を与えておらず、現在の応力場等も踏まえた上での総合的に検討した結果から、将来活動する可能性のある断層等ではないと評価したことについては理解いたしました。

それから、一連の正断層、こちらにつきましても、現地確認を最後にさせていただきましたけれども、荒浜側の防潮堤付近において追加調査を行っていただいたと。それらも含めて、群列ボーリングですとか深部ボーリング調査の結果等、これらも踏まえて、本申請

における耐震重要施設等の設置位置に存在しないことということと、深部に連続性が認められないということから、震源として考慮する活断層ではないと評価をされておりますけれども、こちらについても理解いたしました。

以上、コメントですが、以上です。

○石渡委員 はい。特に返答は必要ないですか。

ほかにございますか。

それじゃあ、どうぞ、内藤さん。

○内藤安全管理調査官 地震津波担当の調査官、内藤です。

まず最初に、1点だけ、ちょっと確認をさせていただきたい。今F₅の関係と一連の正断層の関係で説明をしていただいたところで、ちょっと確認をしたいんですけども。一連の正断層の評価というのは、まとめたところが142ページですかね。資料4-2-4の142ページのところで、一連の正断層の評価という形で、ここの部分では、耐震重要施設等の下に存在しないということ、深部への連続性がないことから震源として考慮する活断層ではないと判断されるという形でまとめられていて、一方で、144ページを見ると、これ、荒浜側の小括という形になっているんですけど、このF系断層のところの一番下の部分ですね、ここの部分になるんですけども、ここの部分については、一連の正断層は将来活動をする可能性のある断層等ではないと判断されるという形で、ちょっと結論が変わっちゃっているんですけども、これは142の評価が結論であって、ここはちょっと、記載ミスがあったということの認識でよろしいのかどうかと、ちょっと確認したいんですけども。

○東京電力ホールディングス（金戸） 東京電力の金戸です。

大変申し訳ございません。142ページの結論が正しくて、それを144ページに転記しなければならないところを、ちょっと間違っているということです。申し訳ありません。

○内藤安全管理調査官 わかりました。そのほか、ちょっと、印刷が見つらいところとかもあるので、そういったところはちょっと、確認をしていただいて、資料は差し替えていただければというふうに思います。

引き続きなんですけれども、その他の部分も含めてなんですけど、今までコメントして、最後にまとめ資料で反映するものについては反映していただいてという形で、内容については確認できたというふうには考えてはいるんですけども、一方で、今プラント側のほうでも審議を進めていますけれども、その中で、例えばですけども、耐津波設計のところ、今、取水路と放水路の部分、荒浜側ですね、そこの部分の上ぶたとかその辺の部分につ

いて、耐津波設計としてどう扱うのかという議論も今やっておられますし、私とか石渡委員とかも参加させていただいていますけれども、液状化等の検討を今、耐震設計のほうで進めていて、基本は詳細設計の成立性の話を今しているんですけども、そういった形で、まだ幾つかこちらのほうに結論次第では反映しなきゃいけないものというのが存在していると思いますので、それらについては、プラント側の結論が、取り扱いが、結論が出た段階で、まずはヒアリングで構わないので、どういう項目について資料に反映するのかということと、どういう形でやるのかと、こちらのほうに影響があるのか、ないのかということについて説明をしていただきたいと思いますと思うんですけども。それはよろしいでしょうか。

○東京電力ホールディングス（谷） 東京電力の谷でございます。

御指摘のとおり、今、耐津波設計方針、あるいは耐震設計方針の中で扱っている、例えば浸水防止設備、こういったものについては、位置づけが明確になり次第、また、しっかりと整理して御説明していきたいと思います。

○内藤安全管理調査官 よろしくお願いたします。

あと、今日の説明にもありましたけれども、地盤の安定性評価の最大傾斜の話がありましたけれども、これが、2000分の1を上回るものが出ているということで、ガイドで言っているところの目安を上回る形になっているという状況があります。ここの部分については、上回ったから即だめという話ではないと考えてはいますけれども、ただ、これできちんと設計が担保できるのかというところが論点になると思いますので、ここについては、今後耐震設計の基本方針のところでも議論することになるんですけども、本件については、詳細設計における設計の成立性も含めて、きちんと説明をしていただいて、プラント設計として成り立つのかどうかというところをきちんと説明していただきたいと思います。そこはよろしいでしょうか。

○石渡委員 どうぞ。

○東京電力ホールディングス（大島） 東京電力ホールディングスの大島でございます。

今回御説明させていただいたとおり、耐震設計方針の中でも、見直しを含め御説明させていただいて、詳細設計のほうについても引き続き進めていきたいと思っております。

以上でございます。

○内藤安全管理調査官 まずは耐震設計方針のところでも、成立性があるかどうかというところをきちんと説明いただかないと、詳細設計で見ればいいですという判断ができないので、設計方針の中できちんと成立性を説明するようにしてください。

○東京電力ホールディングス（大島） はい。承知いたしました。

○石渡委員 以上ですか。

もう一つ、どうぞ。

○内藤安全管理調査官 すみません。もう1点あるんですけれども。これは本件、6・7号の申請とはちょっと離れる形にはなるんですけれども、先ほども議論がありましたF₅断層周辺の一連の正断層の話なんですけれども、今回は6・7号の申請ということで、荒浜側に関係するのは緊対所を設置されている3号機のリアクタービルと津波防護施設である防潮堤という形になっているので、そこには一連の正断層がないというのは確認できているので、深部に続かないということで、起震断層ではないという形で理解はしているんですけれども、今後、このF₅断層周辺に耐震重要施設等を設置する場合、そういう申請がないような場合については、設置場所において、低角度の正断層の話と、あと、古安田層中の高角度断層等について、きちんとその設置面においてどういうふうになっているのかということについては、引き続き説明をお願いする形になると思いますね。そこはよろしく願いしたいと思います。

○石渡委員 よろしいでしょうか。

どうぞ。

○東京電力ホールディングス（谷） 東京電力、谷でございます。

了解いたしました。

○石渡委員 いかがですか。

ほかにございますか。

大体よろしいでしょうかね。

どうもありがとうございました。

今日は柏崎刈羽原子力発電所のまとめということで、地盤、地震、津波、基礎地盤及び周辺斜面の安定性、火山といったかなり広い範囲にわたって、これまでの説明内容を全部まとめた形で資料を提示していただくとともに、幾つか従来コメントがあったものについてコメント回答をしていただきました。

今幾つか発言があったように、多少目安になっている数値を満たしていないというようなところがあるというようなことで、幾つか問題点はあるわけですが、基本的に、これら全てについては一応十分な検討がなされていると、妥当なものであるというふうに判断をいたします。

ただし、先ほどあったようなコメントについては、引き続き対応していただき、資料に反映していただくというようお願いをいたします。

特にほかになければ、今日の議事をこれで終了いたします。

最後に、事務局から事務連絡をお願いいたします。

○小林耐震等規制総括管 次回でございますけど、10月7日を予定しています。詳細は追って連絡します。

以上です。

○石渡委員 それでは、以上をもちまして、第404回審査会合を閉会いたします。

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第152回

平成28年10月11日（火）

原子力規制委員会

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第152回 議事録

1. 日時

平成28年10月11日(火) 13:31～15:55

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室C

3. 出席者

担当委員

田中 知 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

青木 昌浩	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	チーム長代理
黒村 晋三	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	チーム長補佐
青木 一哉	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	チーム長補佐
大向 繁勝	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員	
島村 邦夫	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員	
松島 祥郎	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員	
三好 慶典	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員	
石島 清見	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員	
澁谷 朝紀	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員	
江藤 祐昭	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員	
松野 元徳	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員	
奥山 茂	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員	
古田 美憲	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員	
臼井 暁子	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員	
梶見 亮司	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員	
石川 隼人	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員	
小原 薫	原子力規制部	安全規制管理官(地震・津波安全対策担当)付	

原子力安全規制制度研究官

横山 邦彦 原子力規制部 安全規制管理官(新型炉・試験研究炉・廃止措置担当)付
品質管理専門官

大和田 博幸 原子力規制部 安全規制管理官(新型炉・試験研究炉・廃止措置担当)付
品質管理専門職

三浦 宏 放射線防護グループ 原子力災害対策・核物質防護課・火災対策室
室長

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

野村 紀男 安全・核セキュリティ統括部 上級技術主席・部長

北村 了一 環境保全部 次長兼課長

高松 操 高速実験炉部 高速炉第2課 課長代理

加藤 友章 研究炉加速器管理部 JRR-3管理課 課長代理

木下 淳一 バックエンド技術 放射性廃棄物管理第2課 課長代理

古澤 孝之 高温工学試験研究炉部 HTTR 運転管理課 技術副主幹

阿部 和幸 安全・核セキュリティ統括部 安全・核セキュリティ推進室 技術主幹

猪井 宏幸 安全・核セキュリティ統括部 安全・核セキュリティ推進室 主査

加島 洋一 研究炉加速器管理部 次長 兼 NSRR 管理課 課長

村尾 裕之 研究炉加速器管理部 NSRR 管理課 技術副主幹

谷口 良徳 研究炉加速器管理部 NSRR 管理課

和田 茂 研究炉加速器管理部 次長

津村 貴史 研究炉加速器管理部 JRR-3管理課

関 真和 福島技術開発試験部 臨界技術第1課 主査

矢野 政昭 バックエンド技術部 高減容処理技術課 技術副主幹

永富 英記 研究炉加速器管理部 JRR-3管理課 課長

細谷 俊明 研究炉加速器管理部 JRR-3管理課 主査

荒木 正明 研究炉加速器管理部 JRR-3管理課 技術副主幹

三田 尚亮 保安管理部 危機管理課 課長

富樫 喜博 福島技術開発試験部 次長

木田 孝 福島技術開発試験部 臨界技術第1課 課長代理

伊勢田 浩克 バックエンド技術部 高減容処理技術課 課長代理

4. 議題

- (1) 日本原子力研究開発機構の試験研究用等原子炉施設及び廃棄物管理施設の新規制基準に対する適合性について
- (2) 日本原子力研究開発機構の試験研究用等原子炉施設(NSRR)の新規制基準に対する適合性について
- (3) 日本原子力研究開発機構の試験研究用等原子炉施設(JRR-3、共通施設としての放射性廃棄物の廃棄施設、NSRR及びSTACY)の新規制基準に対する適合性について
- (4) 日本原子力研究開発機構の試験研究用等原子炉施設(JRR-3)の新規制基準に対する適合性について

5. 配付資料

- 資料 1 試験研究用等原子炉施設及び廃棄物管理施設に関する外的事象の評価手法等に係る基本的な考え方について
- 参考資料 1 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 評価手法等の基本的な考え方 論点管理表
- 資料 2 - 1 「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」への適合性[NSRR施設]—外部からの衝撃による損傷の防止(第6条)—
- 資料 2 - 2 「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」への適合性[NSRR施設]—津波による損傷の防止(第5条)—
- 資料 2 - 3 審査会合 論点No. 3及びNo. 4への回答
- 参考資料 2 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 NSRR 論点管理表
- 資料 3 「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び施設の基準に関する規則」への適合性[第6条]外部火災
- 資料 4 JRR-3「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」への適合性[第8条]
- 参考資料 4 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 JRR-3 論点管理表(地盤・地震・津波・火山を除く)

6. 議事録

○田中(知)委員 それでは、定刻となりましたので、第152回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を始めさせていただきます。

本日の議事でございますが4点ございまして、一つ目が、JAEAの試験研究用炉及び廃棄物管理施設の外的事象に係る統一的な考え方につきまして議論した後、二つ目としてNSRRについての何点かの論点。そして三つ目、原子力科学研究所の4施設について外部火災の話、そして四つ目といたしましてJRR-3について内部火災に係る審査を行ってまいります。

本日の配付資料は、議事次第に記載のとおりでございます。

それでは、一つ目の議題といたしまして、JAEAの試験研究炉及び廃棄物管理施設の新規制基準に対する適合性について議論をしてまいります。

資料の1につきまして、JAEAのほうから説明をお願いしたいと思います。なお本件は、9月26日の審査会合での議論を踏まえ改訂された資料であることから、変更点を中心に簡潔をお願いしたいと思います。よろしく申し上げます。

○日本原子力研究開発機構（野村部長） 原子力機構の野村といたします。よろしく申し上げます。

今回、先ほど議長のほうから御説明がありましたとおり、試験研究用等原子炉施設及び廃棄物管理施設に関する外的事象の評価手法等に係る基本的な考え方について、改めてその前回のコメントを踏まえた形で修正してきました。このような場を設けていただきまして、大変ありがとうございます。御指摘のとおり、この変更点についてわかるような形できちんと説明していきたいと思っておりますので、よろしく申し上げます。それでは。

○日本原子力研究開発機構（高松課長代理） 原子力機構の高松です。

それでは、今回、表現を改めた点について御説明させていただきたいと思っております。

では、ページをめくっていただきまして、まず2ページ目の真ん中でございます。タイトルで、3.安全上重要な施設の有無の確認方法とございます。参考資料の1に論点管理表でございますけども、こちら番号の1のほうで、要は、全体を防護対象にしてないように表現されているという御指摘。それから、地震・津波・竜巻・航空機落下・外部火災の位置づけが、明確でないというコメントをいただいたことから、以前、ここを選定としておりましたけども、有無の確認というようなところに区切りまして、対象を地震・津波、それから竜巻の三つにしてございます。ですので、3.安全上重要な施設の有無の確認方法となりまして、以下これに対応した修正を行っているというようなところですよ。

それから、もう少し下に行きまして、2ページ目の地震のところになりますけども。地震の一つ目のポツ、論点管理表でいきますと6番になりますけども。従来、例として3.0Ci記載しておりましたけども、動的地震力でなくてもよいのかというようなコメントをいた

できました。例として記載しておりましたけども、それは個別の中で考えていくことかと思いますので、誤解が生じないように、その記載を削除したというようようになります。

それから、3ページ目に移りまして。3ページ目の津波のポツの2番目になります。論点管理表でいきますと、2番というところで。被ばく評価に希ガスのクラウド評価が考慮されてないというコメントをいただきました。記載はしてあったんですけども、ちょっとわかりにくくなっていたので、この2ポツのほうに、要は燃料破損が想定される場合は、気体状の放射性物質の放出を考慮すると。また、津波による施設影響を考慮した上で地上流出、あるいは海洋流出も考慮するというので、何を考慮するのかというところを明確にさせていただきます。

あとその下につきましては、気体につきましては、従来の評価指針等々に用いた手法で明確になってございますけども。地上流出、海洋流出につきましては、条件等ございますので、その下に記載させていただいているというようようになります。

まずは3ポツの部分の変更については、以上になります。

続いて、今度4ページ目、行っていただきまして。4. 設計要求に基づく安全機能維持に係る考え方というようところで。これも論点管理表の1と4に関連するものになりますけども。要は選定して、それしか防護しないように表現がとれたというようなコメントをいただきました。なので、ここの頭の部分におきまして、試験研究用等原子炉施設と廃棄物管理施設については、設計要求に基づいて安全機能維持を図ると。安全機能維持については、グレーデッドアプローチ対応に基づくものとして、安全機能を有する構築物・系統及び機器の設計に当たっては、その重要度または放射線影響の程度に応じて適切な防護措置を講じる設計とするというようところで、ここで明確に、ここできちっと設計しますというところを記載させていただいたというようようになります。

地震、4.1については、特に変更はございません。

それから4.2につきましては、前段の部分で重要度に応じてというよう記載をさせていただきました。ここの中では、論点管理表の5番になりますけども。以前、表面線量率等で防護対象を選定するというようなことを記載してございましたけども、前段に全て対象とすると記載してございましたので、(2)と(3)の部分です、津波に係る安全上重要な施設を有する施設については基準津波を策定して、適用します。それから有しない施設については、行政機関によって評価されたL2津波を適用しますというようところで、入力の部分だけの記載にさせていただいたというようところになってございます。

それから、5ページ目の下のほうへおりていただいて、4.4、外部火災の損傷防止とございます。こちらにつきましては、従来4.5の航空機落下と順番が逆だったんですけども、整理する中で外部火災についてはグレーデッドアプローチの中でも安全上重要な施設を有する場合と有しない場合で取り扱いが違ふというようなところがございまして、4.4というところで、外部評価の統一的な考え方というところで、全て一緒ではございまして、順序立てて、そのカテゴリーに応じて順番を替えさせていただいたというところになります。

4.4、外部火災による損傷の防止というところがございまして。まずは、安全上重要な施設を有する施設につきましては、安全上重要な施設、またはそれを内蔵する外殻施設について、ガイドを参考に森林火災、それから石油コンビナートの火災・爆発等々の火災を想定して、熱的影響を評価するというところを記載してございます。

裏面へ行きまして、安全上重要な施設、米印ついてございますけども、このほかに第6条に定める重要安全施設を対象とするというような米印をつけているというところなんです。

それから、安全上重要な施設以外の安全機能を有するものにつきましては、基本的に同様としますけども。原子力施設の安全機能を損なわないように防護措置を講じるものとして、熱的影響評価にかえることは妨げないという形にしてございます。

それから、その下です。なお書きの部分になりますけども、論点の3番の中で、火災の三方策で考えることが重要であるというようなコメントをいただきました。ここで外部火災及びそれに誘発されるおそれの内部火災については、火災防護に係る三方策により、安全機能を有する構築物・系統及び機器の防護に努めるというところを記載させていただいたというところになります。

それから、最後です。続いて、今度は7ページの下になりますけども。安全上重要な施設を有しない施設に関する外部火災の話になります。こちらにつきましては、まずはグレーデッドアプローチの中で隣接する森林に基づきまして、隣接する森林を含む敷地内に発火点を設定した火災を想定して、ガイドを参考に熱的影響評価を実施することを基本とするという形にしてございます。

ここでも防護措置を講じるものとして、熱的影響評価にかえることは妨げないという形にしてございます。それから最後はなお書きで、保守的に前項と同じとすることは妨げないというようなところで、評価を行わせていただきたいというふうに思っております。

それから最後、航空機落下の部分になりますけども。航空機落下につきましては、これ

はもともと前回のバージョンでは、選定というような形で3項に含まれてましたけども、その項を4項に移動してございます。米印の部分ですね、を移動したような形になってございます。内容自体は、変更ございません。

それに伴って文章を多少見直してございまして、最終的には落下確率が 10^{-7} を下回る原子炉施設等にあつては航空機落下による損傷の防止を設計上考慮する必要がない旨を申請書に記載すると。 10^{-7} を上回る場合は、適切な防護措置を講じるという形になります。

それから、あとちょっと論点管理表には載せてませんけども、標的面積、一番最後のポツになりますけども、の中で、施設が点在する場合の記載がございまして。前回の会合の中で、相互に関連する、関連しないで考えるべきでしょうというようなお話をいただいたところがございます。なので、その部分を記載させていただいております。対象となる施設が点在する場合には、相互に関連しない施設については、施設ごとの面積を標的面積とするが、関連するものについては合算しますというような記載を追加したというようなところになります。

変更点の説明については、以上になります。

○田中（知）委員 はい、どうもありがとうございました。

では、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等ありましたら、お願いいたします。

○大向チーム員 規制庁の大向です。

6ページ目のところで一番上、米印になお書きがあつて。なお、保守的にその他の施設も対象とすることは妨げないと。前は、非安重（安全上重要な施設）は対象じゃないということだったので、この文章が生きているとお聞きしていたんですけど。今回は、非安重も基本的に同様とするとしたので、「なお」以下の文章は要らないんじゃないかと思えますけども、いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（高松課長代理） そうですね。「なお」以降は、削除する形で考えたいと思います。

○田中（知）委員 あと、ありますか。

○江藤チーム員 規制庁、江藤です。

4ページ目のところで、ちょっと確認をしたいんですけども。4. 設計要求に基づく安全機能維持に係る考え方というところで、設計要求に基づいて安全機能維持を図るというふうに記載されておりますけれども。これは試験炉も廃棄物管理施設においても設計要求

に基づく影響評価というものを行って、それから安全機能を喪失しないために適切な防護措置を講ずる設計とするというような理解でよろしいのでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（高松課長代理） 原子力機構の高松です。

御指摘のとおりで結構です。

○江藤チーム員 規制庁、江藤です。

そうすると、これ例えば竜巻や地震等において、これは例えば大洗の廃棄物管理施設と、それから東海のほうの廃棄物の処理場と、これは多分ほぼ似たような機器とか設備とかあると思われるんですけれども。同じような統一的な考えを持って安全機能とか、それから防護措置の内容の整合が図られていると、そのように考えてよろしいのでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 原子力機構の北村でございます。

今、御指摘といいますか意見のあったとおりの考え方で、問題ございません。当然のことながら、今、竜巻の件を例に挙げられましたけれども、設計に用いる竜巻のクラスが東海と大洗では少し違いますので、そういったところでは評価結果は変わるかもしれませんが、それに応じた防護対策をとるということについては、方針として変わる場所ではございません。

○江藤チーム員 わかりました。ありがとうございました。

○田中（知）委員 あと、ありますか。

○江藤チーム員 規制庁、江藤でございます。

すみません、同じく4ページの4.1、地震による損傷の防止というところで、この2段落目といいましょうか、なお書きのところの最後のほうで、今回「地震動等を用い」というふうに書いてございまして。等というのは、多分、今回入ったものと思われそうですけど。この等は、何を意味するのかというのを確認したいと思います。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 原子力機構の北村でございます。

これにつきましては、単純な動的解析ということだけではなくて、静的解析の結果に応答倍率を乗じるという手法がございまして。それを、等で表したということでございます。

○江藤チーム員 江藤です。

わかりました。

それから、その下の米印のところに、要はまれに発生する地震動だとか、ごくまれに発生する地震動、それからそれぞれ1.5倍したものとか、少なくとも4分の1倍したものとい

うような記載があるんですけども。この辺りの考え方というか根拠みたいなものは、どういったところから来ているんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（加藤課長代理） 原子力機構の加藤です。

この辺り、NSRRの審査会合のところでは議論があった内容かと思ひまして。すみません、ちょっとその内容を、今はこの場で資料はないんですけども。この考え方で、一応合意をさせていただいたというようなことになっているかと思ひます。

○江藤チーム員 規制庁、江藤です。

そうすると、これは、ちょっとすみません、今、その資料が手元になくて。我々も廃棄物管理のほうを見ているものなので、ちょっとすみません、その辺りよくわからないので。そこは何か根拠があって、何かに基づく数字があって。それに基づいては、こういう何か倍率を掛けると。そういうことで理解すればよろしいんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（加藤課長代理） 原子力機構の加藤です。

その辺り、この後NSRRの審査がございますので、可能であればその場でちょっと回答させていただきたいなというふうに思ひますが、いかがでしょうか。可能であれば、ちょっとその辺を。

○田中（知）委員 現時点でわかれば、お願いします。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 原子力機構の北村でございます。

ここのアスタリスクで飛ばしているところにつきましては、大洗の廃棄物管理施設については、この考え方ではなくて、先ほど口頭で御説明申し上げましたけれども、応答倍率を乗じるということで評価してございますので。廃棄物管理事業については、ここの米印のところについては、特に議論になるところではないと考えております。ここら辺は試験研究炉のほうで個別に、多分説明するということになると思ひますので、その際に御確認いただければというふうに考えております。

○江藤チーム員 わかりました。では、またよろしくお願いします。

○田中（知）委員 大向さん、お願いします。

○大向チーム員 規制庁の大向です。

今のお話は、7月25日、試験研究炉で審査会合をやったときに、こういうところで合意されているものですので。今、お話では大洗の管理事業は特に関係ないということですが。もし後でお知りになりたいということであれば、資料もお見せできますので。

○江藤チーム員 すみません。ありがとうございます。

○田中（知）委員 あと、規制庁からありますか。

○黒村チーム長補佐 規制庁の黒村です。

一番最後のページなんですけれども。一番最後のところに、相互に関連しないというところで、括弧書きで、波及的影響のあるなしで判断するようになっているんですけれども。この波及的影響というのは、どういうものが波及的影響があるなしということで考えるということなんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（木下課長代理） 原子力機構の木下でございます。

ここでいう波及的影響といいますのは、施設としては分かれていますけれども、例えば別施設の安全機能が、また別の施設の安全機能にある。あるいは配管等の系統でつながっていたりして、片方の施設が損傷した場合に閉じ込めですとか、遮蔽とか、遮蔽はあれですけど、そういった安全機能が波及的影響を及ぼす施設ということで考えてございます。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

そうすると、ある建家の施設がそれぞれ独立していて、Aという建家に飛行機が落ちこって、そこが火災になって、それがその隣のBという、ここは相互には関連しないんですけども、そこはAの影響というところでは、この中では考えないということでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（木下課長代理） 今のところ火災で、あるいはケーブルとかそういったものでつながっていて、Bという施設の火災が、例えばケーブルが焼損することで、ほかのAという施設に影響を与えるということであれば、それは相互に関連するということと考えてございます。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

そうすると、ここのちょっと表現が、多分そういったところも含んでいるように思えてしまいますので。ちょっと表現は見直されたほうがいいかなという感じがします。

○日本原子力研究開発機構（木下課長代理） 原子力機構、木下です。

その辺、ちょっと表現については、検討いたします。

○田中（知）委員 あと、規制庁からありますか。

○大向チーム員 規制庁の大向です。

7ページ目の最初に出てくるポツで、爆発についてはというのから始まっているところ。代表的なもので、（最大貯蔵量を有する施設）というふうに書いてあります。このまま素直に読むと、代表的なものイコール最大貯蔵量を有する施設というふうに読めなくもないんですけども。施設によっては、最大貯蔵量ではないけれども、影響は大きいというもの

があると思いますので、表現ぶりが違うかなと思いますが、いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（加藤課長代理） 原子力機構の加藤です。

その辺を正確な表現にするという、等を入れたり、そこはちょっと表現ぶりを検討させていただきたいと思います。

以上です。

○田中（知）委員 あと、よろしいですか。

○澁谷チーム員 原子力規制庁の澁谷と申します。

ちょっと読み方を教えていただきたいんですけど。6ページ目の、先ほど議論になったアスタリスクの1個下の、安全上重要な施設以外のという文章と、7ページ目の一番下の(2)の安全上重要な施設を有しない施設に書かれている内容というのは、これは何か違いがあるんですか。

○日本原子力研究開発機構（高松課長代理） 原子力機構の高松です。

同じです。熱的影響を評価することを基本としますというようなところ。それから、措置によって熱的影響評価にかえることは妨げないというようなところで、同じになります。ただし、安全上重要な施設を有しない施設については、グレーデッドアプローチの中で少なくとも隣接する森林というようなところはございますので。火災の想定が、若干異なってくるというようなところが違いになります。

以上です。

○澁谷チーム員 すみません。規制庁の澁谷でございます。

7ページの(2)で大洗の（廃棄物管理）施設は安全上重要な施設を有しない施設なので、どういうことを想定しなきゃいけないかということでもちょっと考えてみたんですけども。先ほどの熱的影響評価にかえることを妨げないといった部分で、その他については前項と同様とするという場合は、このその他というのがどの部分を指しているのか。これは内部火災のことを指しているのか、それかこの(2)の冒頭に敷地内に発火点を設定した火災を想定して書いてあるのに対して、この①からその前の①～⑤の中には、その施設外の火災も入っていると思うので。ここも含めて前項と同じだと言っているのか、ちょっとその辺りも教えていただけますか。

○日本原子力研究開発機構（高松課長代理） 原子力機構の高松です。

この部分の、そのほかについては前項と同様とするとした部分につきましては、具体的に該当するのは①の森林火災の影響評価に関する、要は入力条件とか評価の仕方の部分が

該当する形になってきます。要は、ここの部分については、評価の手法に関して同様とするという形。それからお書きに保守的に前項と同じことをすることは妨げないと記載したのは、一番頭にある、隣接する森林を含む敷地内に発火点を設定した火災を想定すると、ここでは記載してございますけども、安全上重要な施設を有するものと同様に、敷地外のものまで含めて想定する場合でも構わないというようなところを記載させていただいたというようなところになります。

以上です。

○澁谷チーム員 わかりました。以上、どうもありがとうございました。

○田中（知）委員 あと、規制庁からありますか。

○青木チーム長代理 規制庁の青木ですけれども。

本件につきましては、今の質疑応答でありましたように、航空機落下における波及的影響等の表現ぶり、それを除きまして、本日の議論で概ね外部事象に関するリスク評価及びそれに基づく防護の考え方がまとまってきたのかなと思っております。

今回、説明していただきました考え方の対象となる設備の中では、これらの評価をまだ行っていない設備もありますので。そういった個別施設については、速やかに検討を進めて、この審査会合で説明していただければと思います。

以上です。

○日本原子力研究開発機構（野村部長） 原子力機構の野村です。

今回、前回を含めて今回、さまざまなコメントをいただきまして、ありがとうございます。こういった場で議論していただいたことによって、我々の基本的な考え方がまとまったかなというふうに思っております。

一部、細かいところですけども、修文が入りますので。これは修文をさせていただきまして、規制庁の担当課なりなんなりで提出させていただければと思います。全体を含めまして考え方がまとまったというのは、まさに我々だけではなくて、規制庁からのコメントがあったお蔭でまとまったと思っておりますので。今後とも個別の審査会合あるかと思っておりますけども、引き続きよろしくお願ひしたいと思っております。

以上です。

○田中（知）委員 それでは、これで議題の1は終了いたします。出席者の入れかわりが若干ありますので、二、三分ぐらい中断いたします。

（休憩）

○田中（知）委員　メンバー、そろいましたですか。

それでは、審査会合を再開いたします。

二つ目の議題といたしまして、NSRRの新規制基準に対する適合性について議論してまいります。まず、資料の2-1について、JAEAのほうから説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹）　原子力機構の村尾です。

それでは、資料2-1の説明をさせていただきます。

資料2-1は、第6条外部からの衝撃による損傷の防止に関する中の、竜巻に関する説明資料となっております。

本件につきましては、平成28年9月26日の審査会合におきまして、第6条全般としまして、一度御説明させていただいております。その中で竜巻に関しましてフジタモデル以外の保守性を用いて適合性についての説明を検討することというふうにコメントをいただいております。これに関しまして検討した結果を、本日お示ししたいと思います。

まず、1ページ目でございますけれども。こちらは、竜巻に関する設計の方針を記載しております。枠囲みの中でございますけれども、こちらにつきましては、特段前回と変わるものではございませんけれども。半径20kmの範囲の竜巻を検討するとして、藤田スケールF1の竜巻を設計上考慮するとしております。

その根拠としております過去の履歴を2ページ目に載せてございます。

続いて、3ページに進ませていただきまして。こちらは、構造健全性への影響についてでございます。こちらにつきましても、特段前回と大きく変わるものではございませんけれども。藤田スケールF1の竜巻、こちらは最大風速が49m/s、最大気圧低下量が2.2kN/m²でございます、これを考慮します。原子炉建家としましては、風速60m/sで設計しております。さらに内圧6.9kN/m²で設計しておりますので、構造健全性に影響はないとしております。

それから、米印の2をここでつけておりますけれども。こちらにつきましては、そのページ下のほうに記載してございます、設計基準竜巻に相当する竜巻、こちらは最大風速100m/sでございます。に対して、建家の健全性を維持できないことから、燃料棟の燃料貯蔵箱については、貯蔵棚に固縛することといたします。

続きまして4ページ、竜巻の飛来物でございます。こちらの表につきましても、前回の会合でお示したものと、特段変わるものではございません。この中で浮上の判定としまして、物置、空調室外機、チェッカープレートというものが、浮上の判定としては丸にな

っております。こちらにつきましては、フジタモデルでの飛散としましては、その参考としまして、その表の右側に書いているような距離、飛ぶ物でございます。チェッカープレートにつきましては、0mでございます。それから物置と空調室外機につきましては、それぞれ27mと6mの飛距離と算出されております。

前回の会合におきましては、物置、空調室外機につきましては剛性が弱いということで飛来の可能性はありますけれども、空中でばらばらになってしまうですとか、建家に当たっても影響がないということで、評価対象外としておりましたけれども。これらを含めまして浮上の判定で丸がついているものにつきましては、飛散防止措置を行うということ、今回新たに追加したところでございます。

これらの、実際にどこに置いてあるかというところを、6ページのほうに示しております。空調室外機ですとかチェッカープレートというのは、幾つかありますけれども。ここで示しておりますのは、一番近いものとして示してございます。

これらにつきましてどういった措置をとるかということ、7ページのほうに記載してございます。チェッカープレートにつきましては、地面へ固定する等の措置によって竜巻によっても飛散しないような措置を施すことといたします。それから空調室外機につきましては、アンカーボルト等で固定されていないものにつきましては、固定することによって竜巻によっても飛散しないような措置を施すこととしたいと思っております。それから物置につきましては、これはこちら145m離れたところにしかございませんので、こちらについては十分離れているということで、飛散防止の措置は不要と考えております。

その後ろにつけております付録につきましては、前回と同様のものがございます。

今回、新たに検討してまいったところとしまして、浮上の判定が出たものにつきましては、飛ばないような措置を施すというところを検討してまいったところでございます。

こちらの資料については、以上でございます。

○田中（知）委員 はい、ありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等ありましたら、お願いします。

○大向チーム員 規制庁の大向です。

今回、建家のほうの設計で何か防護措置をするというよりは、飛来物を特定して固定するというふうにされたということで。それはいいと思うんですけれども、あくまで、その設計で建家自体を守れるようにしたわけではないので、その周りの飛来物の状況というの

は、定期的いきちんと管理する必要があると思うんです。なので、ちょっとここは後段規制で管理をするというところを見ていく必要があると思っていますが、いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） この資料をつくるに当たりましては、施設周辺を確認して飛来物を抽出するというところを行っております。その状況が変わってくれば、同様に飛来防止の措置を行うということが必要になってくるかと思えます。実際に、そういった措置を具体的にどうやっていくかというところにつきましては、今後検討を進めさせていただきたいと考えております。

○田中（知）委員 あと、ありますか。

○大向チーム員 規制庁の大向です。

1点、確認をしておきたいんですけども。8ページ目で、フジタモデルの保守性のところを述べておられますけれども。今回のこの議論においては、フジタモデルの保守性については、特に議論してないと。要は認めたとか認めてないというふうになっていないというところは、御留意いただきたいと思います。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） その点、承知いたしました。

○田中（知）委員 規制庁のほうから、あとありますか。よろしいですか。

それでは、次の資料2-2に行きたいと思えます。JAEAのほうから説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。

それでは、資料2-2について御説明させていただきます。

こちらは、第5条の津波による損傷の防止に関わる資料でございます。

1ページ目、規則要求と設計方針について記載してございます。設計方針のほうでございますけれども、耐震Sクラスに属する施設を有しない原子炉施設であるため、行政機関による津波評価を考慮いたします。当該津波の敷地における遡上高さは、T.P. + 約6mでございます。本原子炉施設は、T.P. + 約9mに設置されていることから、安全機能が損なわれるおそれはございません。

その津波と立地の比較を、2ページに示しております。2ページ目でございますけれども、囲みの中に記載しております、NSRR原子炉施設に大きな影響を及ぼすおそれのある津波としては、行政機関により評価された津波を考慮して、茨城沿岸津波対策検討委員会が策定しました、通常L2津波と呼ばれる最大クラスの津波といたします。こちら、図を載せております。

こちらの色がついているところが、L2津波の遡上範囲でございます。赤の点線で囲んでいる範囲が、NSRRの立地でございます。こちらを御確認いただけますように、L2津波の遡上範囲には入っていないということで浸水するおそれはございませんで、安全機能が損なわれるおそれはないということを確認しております。

こちらについては、以上でございます。

○田中（知）委員 はい、ありがとうございます。それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等ありましたら、お願いします。

よろしいですか。

それでは次に、資料の2-3に行きたいと思います。JAEAのほうから説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。

こちらにつきましても、以前の審査会合におきまして航空機落下確率について説明させていただいているところで、コメントをいただいているところでございます。コメントとしましては、その評価に含めるものの範囲について検討するということにいただいております。検討した結果ということで、今回、御報告をさせていただきます。

まずは、読ませていただきますけれども。航空機落下に係る防護措置の要否判断を必要とする施設につきましては、発電炉の評価基準におきまして大量の放射性物質を蓄えている炉心や使用済燃料プールの保護、並びに停止機能、安全停止を確保するとされておりますので、NSRRでは原子炉建家と新燃料を貯蔵する貯蔵庫を対象といたします。前回の審査会合におきましては、原子炉建家のみというところで考えておったわけでございますけれども、放射性物質を含むというところで、新燃料貯蔵庫については対象とするということで含めるということで評価を見直してまいりました。

制御棟につきましては、制御室があります制御棟というものがございますけれども、こちらにつきましては、原子炉停止回路を設置してございますけれども。フェイルセーフな設計となっているということで制御棟の健全性が維持できれば、同回路が破損した場合もスクラム信号が発生して停止は確保できるということで、制御棟につきましては、対象に含めないということで、ここの考え方は変わってございません。

原子炉建家と燃料貯蔵庫を含めた投影面積、それから水平断面積というものが、このような数字になってございまして。落下確率の合計としましては、 6.35×10^{-9} 回/（炉・年）ということで、 10^{-7} を下回るということが確認できております。したがって、航

空機落下によって停止、閉じ込めといったものが失われるおそれはございませんで、航空機落下を想定される外部人為事象として設計上考慮する必要はないということを、改めて確認しております。

個別の航空機の飛行機形態等の確率も含めまして、その下の表に記載してございます。こちらは、原子炉建家と燃料貯蔵庫の合計を示したものでございます。

以上でございます。

○田中（知）委員 はい、ありがとうございます。それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等ありましたら、お願いいたします。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

この中で制御棟を評価に含めないというところなんですけれども。先ほどの資料1の一番最後のところに、相互に関連しない場合は入れないという形に整理をされたと思うんです。そうすると、この制御棟というのは、監視機能とかそういうものも持っていると思うので。そこは関連すると整理されたほうが。この最初の考え方に沿っていくと、ここは入れてやるべきではないかと思っているんですが、いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。

監視機能につきましては、それが損傷することによって停止が行われないということはないということで、今のところ制御棟を入れないというところで整理してまいっておるところではございますけれども。その点、ちょっと説明を補強して、再度検討させていただいて、必要に応じて含める、含めないというところで再度検討させていただければと思います。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村ですが。

そこは、その最初の考え方の中でも、そういう考え方をとられるということで御説明されていたと思うんですけれども。そこをまた考えを、もう一度検討させてくださいというのは、どういうことなんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。

資料1のほうで記載しておったところが、今、おっしゃっていただいたところまでを含めたものかというところで、こちらの検討が足りていない可能性もございますので。こちらの資料2-3の検討が足りていない可能性もございますので、そこについては確認させていただきたいと思います。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

そうすると、ちょっと入れないということになると、また審査会合で議論するというようなことにもなるかと思っています。その辺、いかがですか。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。

資料2-3の内容につきまして、やはり御議論いただく必要があるということになれば、ちょっとそういった場ということになるかもしれませんが。現段階では、再度持ち帰り、検討が必要かなと考えております。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

はい、わかりました。この相互に関連するという事に入れますということであれば、改めてやる必要もないかとは思いますが。その辺も含め、ちょっと御検討いただければと思います。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。

承知いたしました。

○田中（知）委員 これは、あれですか。具体的な監視機能としては、どんなものが入っているんですか。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。

制御室に入っております監視機能としては、原子炉の核計装関係、それから放射線モニタ関係といったところがございます。NSRRにつきましては、冷却については特段必要なものではございませんので、原子炉プール水温度は監視はしておりますけれども、重要度としては高くはございません。

○田中（知）委員 あと、よろしいですか。よろしければ、議題の2は、これで終了となりますけど、よろしいでしょうか両者。

それでは、ここで議題の2は終了いたします。出席者の入れかわりがございますので、また、二、三分程度中断させていただきます。

（休憩）

○田中（知）委員 それでは、全員そろわれていますよね。

それでは、審査会合を再開いたします。

議題の3といたしまして、原子力科学研究所のJRR-3、NSRR、STACY及び共通施設としての放射性廃棄物処理場に対する適合性について、合同で議論してまいります。

資料の3は、特に外部火災について書かれてございますので、これについてJAEAのほうから説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（和田次長） 原子力機構の和田でございます。

原科研として、航空機落下を審査会合で説明したときに、共通的な事項についてはまとめて御説明するよというコメントがありましたので。本日は、原子力科学研究所、通称原科研としての外部火災としてJRR-3を筆頭にNSRRとNUCEFと廃棄物処理施設について評価した結果を、本日、説明させていただきます。

では、担当の者のほうから詳細の説明を始めさせていただきますので、よろしくお願ひします。

○日本原子力研究開発機構（津村課員） 原子力機構の津村です。

それではまず、JRR-3の第6条外部火災につきまして御説明させていただきます。まず、お配りしている資料の3ページのほうを見ていただきまして、ここに適合のための設計方針を記載しております。ここに記載されている設計方針に基づきまして、外部火災の評価をいたします。

4ページのほうに行きまして、こちらに外部火災影響評価の要求事項と考え方につきまして記載しております。まず、外部火災による損傷の防止の基本方針といたしまして、外部火災が発生した場合においても、JRR-3原子炉施設の安全性を損なわない設計とすると。つまり原子炉を停止でき、放射性物質の閉じ込めを維持できることと。

ここでJRR-3の原子炉施設の安全性の特徴について。原子炉の停止につきましては、外部火災が発生し、原子炉の運転を停止する必要があると判断した場合には、原子炉を停止すると。

閉じ込め機能につきましては、燃料の健全性維持のため、原子炉停止後30秒間は崩壊熱除去設備により炉心の冷却の必要があります。その後、炉心の冠水維持により冷却され、燃料被覆材による閉じ込めの機能が維持されると。これにより、使用済燃料も使用済燃料プールの冠水維持により燃料被覆材による閉じ込め機能が維持されます。重水冷却系設備の健全性維持により、トリチウムを含む重水の閉じ込め機能も、これにより維持されると。

ここで、これらのJRR-3の施設の特徴を踏まえまして、外部火災から防護すべき安全機能を抽出しまして、防護対策が必要な構築物、系統及び設備機器を選定いたしました。選定いたしました機器につきまして、安全機能と選定した機器につきましては、5ページに記載しております。

5ページのほうを見ていただきまして、ここに表のほうで安全機能と構築物、系統及び設備機器について記載しております。これら上記のほうの構築物、系統及び設備機器の全

ては、原子炉建家と原子炉制御棟の中に設置されております。外部火災に対しましては、これらの建家を障壁として守ることになっております。

次のページに移りまして、6ページです。6ページのほうでは、こういった森林火災、近隣の産業施設の火災・爆発、航空機落下による火災、これらを考慮してもJRR-3の安全機能を損なわない設計とするといった記載がされております。

続きまして、7ページ。こちら原科研共通の事項になりますが、想定する外部火災といたしましては、先ほど申しましたが森林火災、近隣産業施設の火災・爆発、あと航空機落下による火災と。これらに対する評価を実施いたしまして、評価対象施設に影響がないことを確認する。評価の方法といたしましては、7ページの下の方です。このように評価いたします。

次のページ、8ページのほうに行きまして。こちらは、JRR-3原子炉施設の安全上の特徴を考慮いたしまして、評価対象とした施設を以下に示しております。その他の施設につきましては、補足資料3と4に示しております。こちらは、これまでの全ての説明を終わりました後に、補足資料3、4についてはお示しさせていただきます。

8ページの森林火災。こちら、安全上の特徴を考慮して守る、評価対象とするのが、ここでは原子炉建家としております。こちらの考え方といたしましては、森林火災発生から原子炉施設周辺の森林に延焼するまでの間、原子炉の停止操作及び停止後の崩壊熱除去運転の監視のための十分な時間。ここで言いますのは、先ほど申しました、停止後の30秒間、十分な時間、余裕があるということから、評価対象施設はJRR-3の原子炉建家としております。

続きまして、近隣の産業施設の火災・爆発及び航空機落下による火災。こちらは、原子炉建家と原子炉制御棟。航空機につきましては、これらを包絡する外殻施設としております。その考え方につきましては、近隣の産業施設等の火災・爆発及び航空機落下による火災につきましては、短時間で影響が及ぶおそれがあることから、評価対象施設はJRR-3原子炉建家と原子炉制御棟としております。なお、航空機落下につきましては、標的面積の算出のために、JRR-3の原子炉建家と制御棟を包絡するような外殻施設を想定しております。

続きまして、9ページ。こちらが森林火災の評価方法と、あと熱影響評価で判断基準になっております。こちらは、割愛させていただきます。

続きまして、10ページ。10ページのほう、こちら原科研共通になりますが、原子力科

学研究所は東に太平洋がありまして、これ以外の方角は耕地や宅地になっており、原科研周辺には広大な森林がなく、大規模な森林火災は発生しないと考えられます。こちらの図のようになっております。

続きまして、11ページ。こちらがJRR-3の森林火災による影響評価での発火点の設定と延焼の考え方について記載しております。11ページで、発火点につきましては、評価対象施設の風上方向及び原科研の卓越風向、ここでは北西及び北東を考慮した原科研敷地外に設定しております。

原科研西側の敷地境界に隣接する道路、こちらは国道245号及び白方霊園における人為的行為により発生した火災、こちらは火の不始末を想定し、発火点を設定いたしました。延焼の考え方につきましては、敷地外で発生した火災が敷地内の草木に延焼し、評価対象施設周辺の森林まで達するものとしております。

次のページで、12ページのほうをお願いします。こちらが、原科研周辺の植生図になります。植生図は、原科研周辺はヤブコウジースダジイも確認されておりますが、敷地内、近隣の植生は全てクロマツ植林であります。森林火災の評価を行うに当たりましては、このクロマツのパラメータを用いまして、森林火災による影響評価を実施いたしております。

13ページのほうで、こちらも原科研共通になりますが、森林火災による評価条件を示しております。こちらは、風速は、過去2004年～2016年、最新の水戸気象台の観測データを用いまして、最大風速17.5m/sを採用し、影響評価を行っております。

②のほうですが、土地の傾斜も考慮して、影響評価を行っております。

③こちらは、評価対象施設の外壁表面の初期温度は、夏季の日照中におけるコンクリート外壁表面温度を考慮しまして、50℃としております。

④のほうでは、先ほど12ページのほうで示しました植生図、これはクロマツですが。クロマツと生物分類の等しい、ここではアカマツのパラメータを用いて影響評価を行っております。

14ページのほうをお願いします。こちらが、発火点ごとの評価条件になります。まず、先ほど設定しました二つの発火点、こちらで白方周辺がケース①としております。ここでは、東側森林。国道245号沿いに設定しました発火点につきましては、西側森林、これはケース②になります。これにより施設周辺まで森林が延焼したと想定し、離隔距離と、あと火炎到達幅をここで設定しております。ここで熱影響評価につきましては、設定した森林の幅における非植生域についても森林が存在すると仮定しまして、遮蔽となり得る建築

物が存在しないものとして保守的な評価を行っております。

続きまして、15ページ～16ページ、20ページまでにつきましては、評価ガイドのほうで記載されている評価式を用いた計算式となっております。こちらのパラメータ及び計算式を用いまして、森林火災による影響評価を実施しております。

飛びますが、23ページのほうに森林火災による影響評価の評価結果を示しております。ここでは、ケース①とケース②につきましてJRR-3原子炉建家の外壁面の表面温度を示しております。ケース①が72℃、ケース②が80℃。これらの結果から、森林火災によるJRR-3原子炉建家外壁表面温度は、最大で80℃となっております。コンクリート強度に影響がないとされている温度、200℃以下であるため、このためJRR-3施設の安全性への影響はないということを確認しております。

続きまして、近隣の産業施設の火災・爆発による影響評価。こちらも原科研共通の事項になります。24ページですが、評価方法とか評価対象範囲、あと判断基準につきましては、このように記載のとおりとなっております。

続きまして、25ページには、火災・爆発の想定となっております。想定火災源と爆発源、そして施設からの距離を、ここでは示しております。ここで原科研敷地内の第2ボイラーにつきましては、8ページのほうで示しております。近隣の産業施設の火災・爆発につきましては、原子炉建家と原子炉制御棟を評価するとなっておりますので、ここでは原科研敷地内につきましては、105m。原子炉建家までの距離が105m、原子炉制御棟までは155mというように記載しております。ここでは、第2ボイラーに対する離隔距離は原子炉制御棟と比較しまして、JRR-3の原子炉建家のほうが近いため、JRR-3原子炉建家の評価結果を、以下これ以降は示しております。

続きまして、26ページ～28ページにつきましては、先ほどの想定火災源と爆発源に対する距離を示しておりますので、ここは割愛させていただきます。

続きまして、29ページ～31ページにつきましても、こちらも評価ガイドのほうで示しております。計算式及びパラメータを示しておりますので、こちらも原科研共通となっておりますが、割愛させていただきます。

32ページのほうに、近隣の産業施設等の火災・爆発による影響評価の評価結果を示しております。ここでは、熱影響評価と爆発の影響評価をそれぞれ示しております。結果といたしまして、原科研の敷地内外にある産業施設の火災による熱影響評価の結果、評価対象施設外壁表面温度は、最大で77℃と。ここでは原科研敷地内の第2ボイラー重油タンク、

ここが77℃となりまして、コンクリートの強度に影響がないとされている温度以下であることを確認しております。

爆発につきましても、想定爆発源と評価対象施設外壁の離隔距離は、危険限界距離以上であることを確認しております。

以上のことから、近隣の産業施設等の火災・爆発によるJRR-3施設への安全性への影響はないということを確認しております。

続きまして、33ページからは、航空機落下による火災の影響評価について示しております。ここは33ページ、原科研共通の事項になりますが、評価方法と航空機落下地点の想定判断基準は、このような記載になっております。ここでは、詳しくは割愛させていただきますが。34ページのほうに、JRR-3施設の航空機落下による火災の影響評価で考慮している標的面積の考え方について、ここでは示しております。34ページでは、航空機落下による火災の標的面積は、JRR-3の原子炉建家と原子炉制御棟を包絡する以下のような外殻施設を想定し、影響評価を実施しております。なお、JRR-3の原子炉施設の安全上の特徴を考慮した評価対象は、原子炉建家と原子炉制御棟であります。使用済燃料が建家内に存在する使用済燃料貯槽室及び燃料管理施設につきましても、下の図の外殻施設内に存在しているため、ここでは評価結果は包含されます。詳しくは、補足資料4に示しておりますが、これも全ての説明が終わった後に、説明させていただきます。

続きまして、35ページ～38ページは、それぞれの航空機に対する標的面積に対する離隔距離を、ここでは示しております。

39ページのほうは、こちら評価ガイドに記載されております評価式を、ここでは示しております。この式を用いて航空機落下による火災の影響評価をいたしました。40ページのほうに航空機落下による火災の影響評価の評価結果を示しております。こちら結果になりますが、想定する機種における航空機落下による標的対象施設の外壁表面温度は、最大で124℃になりまして、コンクリートの強度に影響がないとされている温度200℃以下であるため、このためJRR-3施設の安全性への影響はないということを確認しております。

以上になりますが、補足資料3、44ページのほうになりますが。こちらは8ページのほうで示しておりますその他の施設については、補足資料3、4で示すということで、その他の施設につきまして説明させていただきます。

ここでは、使用済燃料貯蔵施設北地区の外部火災影響評価について示しております。森林火災と近隣の産業施設の火災・爆発及び航空機落下火災につきまして評価いたしております。

ます。これらの結果から外部火災による使用済燃料貯蔵施設の外壁表面温度は、最大で124℃であり、コンクリートの強度に影響がないとされている温度、200℃以下であるため、使用済燃料貯蔵施設への安全性への影響は、ございません。

続きまして、45ページのほうに補足資料4を示しております。こちらは、先ほどの航空機落下で示しました標的面積が中に含まれているという、使用済燃料貯槽室及び燃料管理施設の外部火災影響評価につきまして、ここで記載しております。

まず、森林火災につきましては、森林に対する離隔距離は、使用済燃料貯槽室及び燃料管理施設と比較しまして原子炉制御棟のほうが近いため、原子炉制御棟の評価結果に包含されるということで、評価結果はP. 40に示すとおりとなっております。

近隣の産業施設の火災・爆発につきましても、第2ボイラーに対する離隔距離は、使用済燃料貯槽室、燃料管理施設と比較しまして、このとおり原子炉建家のほうが近いため、原子炉建家の評価結果に包含されるということで、こちら評価結果はP32に示すとおりとなっております。

航空機落下火災につきましても、原子炉建家と原子炉制御棟を包絡する外殻施設内に、使用済燃料貯槽室と使用済燃料管理施設が包含されておりますので評価結果は包含されているということで、評価結果はP40に示すとおりとなっております。

JRR-3は以上になります。

○日本原子力研究開発機構（関主査） 原子力機構の関といいます。

続きまして、STACYのほうを御説明させていただきます。46ページからが、STACYの説明資料となっております。

まず47ページですが、6条の設計方針としまして、JRR-3同様説明があります。

次のページをめくっていただきまして、48ページ。こちらが、STACYの基本方針、それから安全上の特徴となっております。まず基本方針ですけれども、外部火災が発生した場合でも、STACY施設の安全性を損なわない設計とするということで、原子炉の停止機能が期待でき、放射性物質の閉じ込め機能は特段不要というような基本方針がありまして。

STACYはBクラス施設ということから、STACYの安全上の特徴がございます。まず原子炉の停止機能、それから停止状態の維持機能。こちらにつきましては、太字に書いてあるとおり、手動スクラム等により安全に停止できる。それからフェイルセーフ回路構成の設計により、自動的にSTACYをスクラムさせると。それから、その停止状態は、電源や駆動源なしに維持されるという特徴がございます。

それから閉じ込め機能に関しましても、その最後の辺りに太字であります。閉じ込め機能を維持しなくとも、周辺公衆に放射線障害を及ぼすおそれはないという特徴がございます。

それから重要安全施設としましては、STACY施設には安全機能の重要度がクラス1に分類される施設及び設備はない。また、クラス2に分類される設備は、全て原子炉建家内に設置し、自然現象の影響を受けにくい設計であるという特徴から、重要安全施設に該当する施設はないということがございます。

これらを踏まえた上で、その下の四角の下から2行目、「このため」以降ですけれども、原子炉建家外壁への外部火災影響を評価して、STACY施設の安全性に影響がないことを確認するというので、これから御説明いたします。

次のページ、49ページです。こちらにつきましては森林火災、それから近隣産業火災・爆発、それから航空機落下と、この3項目。こちらにつきましては、JRR-3同様評価していくということでございます。

50ページに行きまして、こちらの評価方針、それから熱影響、それから判断基準、こういったところもJRR-3同様でございます。

51ページからは共通がありますので、ちょっと割愛させていただきまして、52ページ。

52ページのところには、ケース①とケース②ということで、発火点を設定した説明がございます。この中でケース①とケース②、こちらについてはJRR-3同様でございます。そのケース①とケース②の下の中辺り、括弧で書いてあるところですけども、ルート上で敷地境界に接している地点で発火した場合も含むということで、ケース①とケース②を設定しておりますが。それ以外の地点で発火した点についても、火災の影響としては包含されると、熱影響として同じものになるという御説明でございます。

53ページからは共通なので、割愛させていただきまして、55ページを御覧ください。

こちらに、ケース①、ケース②と中央辺りの写真のほうに書いてありますけれども。西側森林と、それから東側森林というのがございます。STACYにおいては、東側森林のほうが発火から近いということがございますので、東側森林について評価を行うということでやっております。この中で離隔距離につきましては、実測に基づき設定しまして、22mということで評価を行っております。

次のページから、56ページからずっと評価方法、こちらはJRR-3と同様でございます、結果に飛ばさせていただきます。

結果としましては、64ページです。64ページのところで東側森林の結果として、外壁表面温度、これは143℃になるということで、200℃以下であるためSTACYの安全性に影響はございません。

次に、近隣の産業施設等の火災・爆発による影響評価ですけれども、こちらの判断基準等は同じなので割愛させていただきます、結果まで飛ばさせていただきます。

結果としましては、73ページでございます。JRR-3との違いは施設までの距離でございますので、対象とする施設の火災に対してSTACY施設の外壁表面温度、一番上昇するところというのは、53℃になります。73ページの上の表の下のほうのところの53℃というところですよ。

その下の表ですけれども、危険限界距離がそれぞれございまして、STACY施設外壁からの距離として、それ以下の距離になっておりますので。特にSTACY施設への安全性は影響はないという御説明でございます。

次に、航空機落下による火災の影響評価でございます。こちらについても、JRR-3と同様で、まず落下確率 10^{-7} に相当する面積、これを求めまして離隔距離を出すというところで。こちらの計算につきましては、他施設と端数処理をあわせて見直した結果が、80ページにございまして、80ページの下表になります。それぞれの航空機に対する外壁温度がございまして最大で99℃、下の表の一番右側です。99℃になるということで、STACY施設の安全性に影響はございません。

次に、82ページ、補足資料の1なんですけれども、重畳事象の想定ということで、航空機落下確率が 10^{-7} となる面積の外周部にある森林に航空機が落下して、その火災によって森林火災が発生する事象を想定して、評価いたしました。このとき評価したのが、森林火災と、それから航空機落下の火災、これの重畳ということで、温度上昇分を足し合わせまして、その結果としては192℃ということで200℃以下となりますので、STACYの安全性に影響はないということになっております。

STACYについては、以上でございます。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。

続きまして、NSRRについて御説明いたします。84ページからは、NSRRとなっております。

85ページに設計方針を記載してございます。こちら、飛ばさせていただきます。

86ページに、STACYと同じような基本方針、それから安全上の特徴を記載してございます。

基本方針としましては、外部火災が発生した場合でも、安全性を損なわない設計とするというところをごさいます。つまり、原子炉の停止機能が期待できて、放射性物質の閉じ込め機能が期待できるというものでございます。安全上の特徴としましては、施設に影響のおそれのある外部火災を確認した場合には、手動スクラム等により安全に停止できます。それから、制御棒は、プール水中に配置されておりますので、火災の影響を受けないということで、停止機能を失うことはないという特徴がございます。それから、制御棒の駆動機構や原子炉停止回路は、火災によってケーブルが断線した場合でもフェイルセーフ回路の構成になってございますので、自動的にNSRRをスクラムさせるというところで、停止状態は、電源、それから駆動源なしに維持されるというものでございます。閉じ込め機能についての特徴でございますけれども、燃料要素につきましては、プール水中に配置されておりますので、火災の影響を受けないというところで、閉じ込め機能を失うことはございません。それから、照射カプセルにつきましては、燃料破損によって発生する荷重に耐えるために、ステンレス鋼製の金属製でございます。火災によって閉じ込め機能を失わないという構造になってございます。それから、重要安全施設でございますけれども、重要度がクラス1に分類される施設・設備はございません。それからPS2、MS2に分類されている設備は、全て室内に配置されておりますので、自然現象の影響を受けにくいということで、重要安全施設に該当する施設はないという特徴がございます。

以上のことを鑑みまして、NSRRにおきましては、停止機能、閉じ込め機能を考慮する観点から、制御棒、駆動機構、停止回路、燃料要素、照射カプセルを設置する原子炉建家の外部火災影響を確認するというところでございます。

続きましては、87ページにつきましては共通事項でございますので、割愛させていただきます。

88ページの影響評価につきましても、他施設と同様の方針でございます。

89ページにつきましても割愛させていただきます。

90ページに森林火災の経路を載せてございます。発火点の設定としましては、ほかの施設と同様でございますが、立地が違うという関係上、延焼してくるところが違うというところで、発火点と延焼経路、それからNSRR原子炉建家の関係を載せてございます。白方霊園のほうの発火点のほうからの延焼をケース①、それから、国道245号線沿いの発火点をケース②として、以下、まとめてございます。

91ページにつきましては、共通事項でございますので、割愛させていただきます。

92ページが、NSRRの原子炉建家とその周囲の森林の関係でございます。東側と西側に森林がございます。こちらにつきまして、それぞれ評価を行っております。92ページの図の拡大したほうの図でございます。ここで、南側に樹木がございますけれども、文字で、青の矢印で引いてございますけれども、南側に樹木がございますけれども、密度が低いということと、それから範囲が狭いということ、それから、樹木と原子炉建家の間に建物が配置されているということの3点がございますので、影響は考慮しないというところで考えてございます。

93ページ以降ですね、共通事項が続きますので、説明、割愛させていただきます。

森林火災に関する評価結果を102ページに記載してございます。ケース①のほうが保守的な結果を与えるということで、森林としては、ケース①の東側森林の火災が保守的な結果を与えるということで、そちらの温度を載せてございます。結果としましては、外壁温度で117℃ということございまして、NSRR施設の安全性に影響はないということを確認してございます。

その次は、近隣の産業施設からの影響というところでございます。各施設からの距離ということで、104ページに位置関係に関する記述をしてございます。

これらの施設からの影響というところで、評価結果を111ページにまとめております。まず、火災による温度上昇でございますけれども、最も温度上昇が高いところでも53℃でございます。また、爆発に関しまして危険限界距離、評価しておりますけれども、こちらでもNSRRの距離の範囲から考えて問題ない距離であるということを確認できております。

続きましては、航空機落下でございます。こちら、113ページからは、NSRRにおける標的面積を考えた場合の離隔距離をそれぞれ載せてございます。考え方としては共通でございます。

こちらの評価結果を118ページに載せております。118ページの下の方に、航空機落下による火災の影響評価結果を載せてございます。一番高いものでも72℃ということで、影響がないと、安全性に影響がないということを確認しております。

続きまして、120ページに補足説明資料1としまして、航空機落下、それから森林火災、航空機落下によって延焼が広がって発生した森林火災ということで、評価結果を載せてございます。こちら、温度上昇分を足し合わせるという形で評価しております。評価結果139℃ということで、こちらについても影響がないということを確認してございます。

NSRRにつきまして、以上です。

○日本原子力研究開発機構（矢野技術副主幹）　続きまして、原子力機構の矢野です。

放射性廃棄物処理場の外部火災影響評価について御説明いたします。

評価の方法ですけれども、こちらについては、原科研共通の考えのもと、評価を実施してございます。

評価の対象でございますが、126ページのほうに飛んでいただきまして、評価の対象としましては、処理施設、保管廃棄施設を対象に、躯体の外壁であるコンクリートを評価してございます。また、施設に鋼製蓋を使用している保管廃棄施設・L、M-1、NLにつきましては、鋼製蓋についても評価を行ってございます。また、米印で記載してございますが、保管廃棄施設・Lのフェンス内にある可燃物については、ヒアリングでもコメントがございましたが、可能な限り撤去を行ってございます。

各施設の評価条件を132ページ以降に写真で示してございます。廃棄物処理場ですけれども、全部で14施設ございますので、代表の施設を参考に御説明いたします。

137ページのほうに、固体廃棄物一時保管棟の写真を示してございます。建家の周りですけれども、西側の森林、東側の森林ありますけれども、評価としましては、離隔距離の短いほうで評価を行っております。こちらの場合で言いますと西側の森林、80mが離隔距離でありますので、こちらで評価を行ってございます。また、米印で記載しておりますが、固体廃棄物一時保管棟の周囲には小さな森林がございまして、こちらについては、東側の森林との距離が約37m離れているということで、飛び火する可能性は極めて低いと考えてございます。

このような考えのもと、評価を行いまして、その評価の結果を155ページと156ページにまとめてございます。コンクリートの外壁温度につきましては、200℃を超える施設が幾つかございます。こちらの200℃を超えた施設につきましては、内壁面温度、コンクリートの外壁表面から5mm内側の温度ですけれども、こちらを評価しまして、最高で88℃という評価結果になってございます。

156ページに、まとめて記載しておりますけれども、一部の保管廃棄施設を除き、コンクリートの外表面については200℃以下でありました。また、200℃を超える保管廃棄施設についても表層のみの温度上昇であり、内部火災に至るおそれはないと考えております。鋼製蓋についても評価を行いまして、最高でも96℃ということで、使用可能温度より十分低い温度でありました。また、内部火災に至るおそれもありません。今後ですが、施設外壁と森林間の離隔距離については、評価で用いた離隔距離が確保できるように草木の管理

を行う考えでございます。

続きまして、近隣産業施設の火災・爆発の評価でございますが、建家の位置関係を159ページから161ページに写真で示しております。

このような位置関係のもと評価を行いまして、評価の結果を165ページにまとめてございます。火災につきましては、原科研敷地内にある産業施設の火災の評価を行いまして、最大でも、建家の外壁の表面温度は57℃でありました。ということで、コンクリートの許容温度を下回ることを確認してございます。爆発につきましては、想定爆発源と廃棄物処理場の離隔距離は、危険限界距離以上となりまして、建家の健全性は保たれることを確認しております。以上のことから、近隣産業施設の火災爆発による放射性廃棄物処理場への影響はございません。

続きまして、航空機落下でございますが、こちらも原科研共通の考えのもと、評価を行ってございます。

評価の結果を169ページ、170ページにまとめてございます。

航空機単体の事象の評価結果ですけれども、169ページの表の中段に記載しておりますが、航空機単体では200℃を下回る結果となっております。森林火災との重畳を考えた場合ですと、森林火災の結果と同様、200℃を超える施設が幾つかございます。こちらについても、建家の内壁面温度、コンクリート外壁から5mm内側の温度を評価しまして、200℃を下回ることを確認してございます。

航空機落下のまとめですが、170ページになります。想定する機種における航空機落下における施設外壁表面の温度は最大でも165℃ということで、コンクリートの強度を下回ることを確認してございます。森林火災との重畳を考えた場合ですけれども、200℃を超える施設がございしますが、表層のみの温度上昇であり、内部火災に至るおそれはありません。

以上で、廃棄物処理場の御説明を終了いたします。

○田中（知）委員 どうもありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問・確認等ありましたらお願いします。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

森林火災の関係で確認をさせていただきたいことがありまして、まず、これは全施設共通の話になるんですが、草木の管理を行うということについて、一つ、保管廃棄施設に関

しては、評価で用いた離隔距離を確保できるように草木の管理を行うという表現があったんですが、これに関しては、そのほかの施設に関しても共通の考えでしょうかということの一つと、あと、あわせて、この管理を行うということについては、これは何らかのルールとして保安規定ないしは、その下部規定等に定める方針であるかということについて確認をさせていただきます。

○日本原子力研究開発機構（加藤課長代理） 原子力機構の加藤です。御質問にお答えします。

まず、草木の管理というところで、放射性廃棄物処理場のほうで、156ページに御記載があったことかと思えます。この考え方については、原科研のほかの施設についても同じ、同様な考え方で考えております。評価に影響があるような森林の変化みたいなことはないようにというようなことで管理するというように考えております。同じ考え方ということになります。

あと、二つ目の御質問の件、保安規定等に定めるのかということなんですけれども、これに関しては、現状、各施設が行っている評価については、例えば、いろいろなその消火だとか、いろんな措置について、そういったものを考慮せずに、何もしない状態で評価をしているということになります。そういうことで、草木の管理については保安規定等に定めるかということについては、今まさに検討しているところで、そこは、今この場では、ちょっと回答を持っておりません。

以上です。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

こちらのほうの管理については、管理を行うということが前提になっておりますので、これについては、その何らかのルール化が必要だというふうには考えております。

また、あわせて、ちょっとその管理の関係で質問なんですけど、いわゆる、その森林間の離隔距離が確保されるような管理という話があったんですが、一方で、個別のところを見ますと、例えば、先ほどのその保管廃棄施設で言うと92ページで、例えば、その南側に樹木があるけれども密度が低く、配置されても影響は考慮しないですとか、あ、すみません、これはNSRRですね、NSRR。あとは、廃棄施設のほうですと、やはりその137ページ等で、その樹木が、周囲の樹木と約37m離れており、飛び火する可能性は極めて低い等、いわゆる境界となるエリアのその管理以外にも、いろんな附帯条件をつけて評価しているもの等もありますけれども、こういうような状態も、要するにこのような評価が成立するような

形で、その管理されるというような認識でよろしいでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。NSRRのほうの考え方につきましてお答えします。

先ほど、加藤のほうから、ここで評価に用いているような条件が成立するようなところから逸脱しないような管理を行っていくというところをお答えしたところでございまして、そこと同様の考え方、92ページのところで、NSRRで考えております、その南側にありますけれども、影響は考慮しないというところの条件が変わらないような考え方というのは同様でございます。

○日本原子力研究開発機構（矢野技術副主幹） 原子力機構の矢野です。

御質問のありました固体廃棄物一時保管棟周りの森林ですけれども、こちらは建家と森林の距離、写真ではくっついているように見えますが、実際は7mほど離れてございます。建家周りの森林ですけれども、こちらは可燃物相当の扱いと考えておりますので、今後は草木の管理ということで、できる限り伐採も、まあ全部伐採することはちょっと不可能ですが、部分的に伐採、そういったものを含めて管理していく考えでございます。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

お考えはわかりましたので、適切にこの状況が保たれるような形のその管理ルールというものを定めていただきたいと思います。

すみません、あと1点、別の話で1点確認をさせていただきたいことがありまして、JRR-3の関連ですが、44ページと45ページ、この補足資料の3と4ということで、使用済燃料貯蔵施設と、あと使用済燃料貯槽室、燃料管理施設の影響評価について記載がありますけれども、これに関しまして、この安全性に影響がないという説明はわかるんですが、この評価の位置づけの整理としましては、先ほどの議題の1のほうで議論しました、一般的な、その基本的なその評価の考え方ということから整理した場合に、これについては、その直接的な評価対象としているという考え方なんでしょうか。それとも、むしろ保守的に、その他の施設も対象にしたという整理になるものなんでしょうか。この辺、お考えはどうなんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（加藤課長代理） 原子力機構の加藤です。

一つ目の議題のほうで、機構としての考え方として説明させていただきましたが、評価としては、外部火災の評価、評価としては広く行うということで、使用済燃料が貯蔵されているような建物については全て評価を行うという方針で評価を記載させていただいてお

ります。あと、これ、評価を補足説明資料のほうに記載しているというところと、あと、恐らく4ページの、施設の特徴を考慮した防護対象みたいな、この辺の話とリンクすると思うんですけども、先ほどの説明の繰り返しになってしまいますが、JRR-3の特徴としては、原子炉を停止して、その後30秒の冷却、さらに言うと、冠水維持によって冷却が保たれるということなので、これらのJRR-3の特徴を考慮すると、原子炉の炉心と使用済燃料プール、この両方とも原子炉建家内に含まれているんですけども、これを対象とするというような、まず大枠の考え方がございます。さらに制御棟の話もございますが、制御棟についても30秒の冷却というところに絡めて、その防護の対象と考えているというところで、その6条に記載している安全施設の安全機能を守るという意味では、原子炉建家、制御棟というところに選択をしております、それ以外の使用済燃料貯槽室、あるいは北地区、使用済燃料貯蔵施設、北地区については、ここに貯蔵している使用済燃料については既に冷却が十分に行われているということで、冠水維持による冷却も必要がないということで位置づけを若干変えているということで、資料としては補足説明資料という位置づけで記載させていただいているということです。

以上になります。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

今の御説明ですと、先ほどの資料1の5ページの下から6ページのほうに書かれていた、その外部火災に対するその評価という整理の話から言うと、それはそもそもその評価の対象にならないという整理になるのでしょうか。それとも、先ほど言いましたが、むしろその施設の実態から、その影響が及ばないことが明らかな構築物・系統、機器というような考え方なのでしょうか。この辺、むしろ、ないしは、その関連で外側になるのでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（加藤課長代理） 原子力機構の加藤です。

先ほどの議題1の資料1の説明で言いますと、ここで対象とする施設というところで、安全上重要な施設に加えて重要安全施設と。で、なお保守的にその他の施設も対象とするということは妨げないということになりますので、直接どこかということになると、なお書き以下のところの記載がこれに該当するということになります。で、あとは使用済燃料貯槽、あるいは北地区、この辺を評価として行っているというのは、先ほど三浦室長がおっしゃったとおり、施設の特徴を考慮して、あるいは使用済燃料の冷却の状態、冷却が必要か必要でないか、そういったところの特徴を考慮して選択はしているということになります。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

確認しましたが、ということは、これは直接的にその影響を、評価の対象ではないということ、なお保守的に対処するということにして、この6ページの、その次の段落に書いてあるその他の施設についても同様な対策を講じるということで、この補足資料3、4のように、結果的に、そこは影響がないように防護されているという説明をしたという理解でよろしいでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（加藤課長代理） はい、おっしゃるとおりです。

○三浦室長 お考えはわかりました。

○田中（知）委員 あと、規制庁のほうから、はい、どうぞ。

○大向チーム員 規制庁の大向です。

先ほどの資料1のときに、敷地内の危険物貯蔵施設は最大のを代表施設というふうに書いてあるようなので、そこは必ずしもそうじゃないですよねというところを指摘させていただいて、まあそうですねということになったんですが、今回のこの資料は、全て第2のボイラーとかLNGタンクになっています。でも、第2があるということは第1とか、ひょっとしたら第3とかがあると思うんですけれども、その代表性というところについては、ここが代表ですというふうな説明はないんですけれども、その辺はいかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（加藤課長代理） 原子力機構の加藤です。

現状、原科研の中で大きな、最大貯蔵量を有する施設ということで、第2ボイラーを今選択しているというところになります。少なくともJRR-3についてはそういったことになります。あと、ほかの施設については、ちょっと、その実際、その代表的なこれに該当するもの、あるいは、それ以外のものも評価するべきものがあるかどうかというところについては、再度、個別の審査等で御確認いただくということでもよろしいでしょうか。

○大向チーム員 わかりました。

もう1点なんですけれども、そのタンクだけではなくて、このタンクに燃料油とかを運び込む運搬車が施設内を通ると思います。場合によっては、その、特に距離の観点から、施設に近づくものがあるのではないかというふうに思いますけれども、そういうものに対する評価はどうなっておりますでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（加藤課長代理） 原子力機構の加藤です。

まず、原科研構内を、当然、第2ボイラーのLNGタンクに供給するようなタンクローリー車みたいなものが原科研構内を走行するという事実はございます。この貯蔵する容量なん

ですけれども、およそですけれども、タンクローリー車については約20トン程度の貯蔵量ということを確認しております。一方、第2ボイラーのLNGタンク、これは約70トン程度の貯蔵量があるということで、その量から考えて、まず、評価としては、第2ボイラーのLNGタンクで評価を代表しているということで、今、現状は考えております。

あと、実際、走行する場所ということなんですけれども、例えば、JRR-3を例にとりますと、JRR-3の建家の東側、西側、両方を通るような経路になっているんですけれども、例えば、西側の経路を通るようなことになると、建家のある程度近いところを通るという事実はございます。ただ、その、原科研構内を走るに当たっては、走行するに当たっては速度制限なんかをかけて安全対策をしている、あるいは、そのJRR-3の現状の、目の前の道路、直線道路で見通しがよい道路ということで、その通過するとき、そのタイミングで例えば転倒なんかをして、同時に爆発も起こるといった可能性は極めて低いということで考えております。

○大向チーム員 規制庁、大向です。

そこは、その可能性が低いというのは極めて定性的な話であって、もうちょっと定量的な考えを示していただければと思うんですけれども。

○日本原子力研究開発機構（加藤課長代理） 原子力機構の加藤です。

そうですね、距離については、評価すると、ある程度近い距離ということになりますので、そのタンクローリー車のルートを場合によっては変更するようなことを選択肢もございますので、その辺も含めて、持ち帰って、ちょっと検討させていただきたいと思います。

○田中（知）委員 よろしいですか、それ以外で何か、はい。

○青木チーム長代理 原子力規制庁の青木ですけれども、今回の外部火災、原子力科学研究所の施設、4施設について、教示的に説明いただきました。今回のこの説明をもちまして、NSRRとSTACY、この二つについては、ほぼ審査ができたのかなと思っております。ただ、若干、論点というのは残っておりまして、3点ほどありまして、一つは、NSRRで言いますと今後の飛来物の管理ですね、飛来物の管理というのをどう行っていくか、また、外部火災においても、敷地内における草木の管理、こういったものはきちんと今後のメンテナンスといたしますか、保安規定の中で確認していただきたいと思います。

あと、2点目は、今、議論はありましたけれども、外部火災についての代表性ということで、タンクローリー、そもそも運搬している量が少ないということもありましたけれども、設備との距離も含めて、少し事実関係を事務的に説明していただければと思います。

あと、3点目は航空機落下の話ですけれども、NSRRへの航空機落下確率の話ですけれども、こちらにつきましても、資料1との整合性という話がありましたので、その資料1との整合性が説明できるのであれば問題ありませんけれども、それがまた違うところであれば、また、この審査会合の場で議論をしたいと思っております。

以上、3点ほどありますけれども、それを除きまして、ほぼNSRR、あるいはSTACYについては議論ができたと思っておりますので、補正申請書のほうを準備していただいて、提出していただきたいと思っております。

以上です。

○田中（知）委員 JAEAのほうから何か、今の。

○日本原子力研究開発機構（和田次長） 原子力機構の和田です。

コメント等3点ということで、ありがとうございました。で、補正申請の件につきましては、現在、コメント等々をいただいているところは各施設、把握しておりますので、部内安全審査とか所内審査のほうは粛々と進めておりますので、所内の手続が終わり次第、補正申請については提出させていただきたいと思っておりますので、よろしくお願ひします。

○青木チーム長代理 はい、ありがとうございます。原子力規制庁の青木です。

NSRR、STACYにつきましては、早ければいつごろ補正申請が出せる計画でございますか。

○日本原子力研究開発機構（関主査） 原子力機構の関です。

STACYについては今月末を目指しております。今、機構内の審査を、最終的なところではございますが、はい、今月内ということで、進めているところでございます。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） NSRRのほうにつきましては、11月末から12月初旬を目指して、今、準備を進めているところでございます。

○田中（知）委員 はい。

○大向チーム員 規制庁、大向です。

STACYのほうで確認で、今月末に出てくるやつには全ては含まれていなくて、その後、もう1回補正が必要だと聞いていた気がするんですけども。

○日本原子力研究開発機構（関主査） 今月末のものにつきましてはSTACY固有のところでございます。その後、共通的なところを出す予定だということでございます。

以上です。

○田中（知）委員 よろしいですか、じゃあ、これをもちまして議題の3は終了いたします

す。

ちょっと開始して2時間ぐらいたちましたので、ここで10分程度休憩して、再開は3時30分からといたします。

(休憩)

○田中(知)委員 3時30分よりちょっと前ですけれども、皆さん座っていれば、始めたいと思いますけれども、よろしいでしょうか。それでは、再開いたします。

議題の4といたしまして、JRR-3の新規制基準に対する適合性について議論してまいります。資料の4について、JAEAのほうから説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構(和田次長) 原子力機構の和田でございます。

資料4につきましては、JRR-3の内部火災の資料になってございます。審査会合で一度御説明しておりますけれども、詳細については再度ということで、本日は、コメントいただいた件を追加説明という形で、資料のほうは改訂版を持ってきておりますので、改訂したところを重点的に御説明という形で始めていきたいと思っております。よろしければ、じゃあ担当の者のほうから始めますので、よろしく申し上げます。

○日本原子力研究開発機構(細谷主査) 原子力機構の細谷です。

前回、8月22日の審査会合において、内部火災に対する防護対象設備の防護の考え方を、設備ごとに説明することというコメントをいただきましたので、その辺りを今回の資料で御説明したいと思っております。

資料ですが、変更点につきましてはアンダーラインが引いてある箇所になります。

まず、7ページからですが、ここからが各設備の防護の考え方を記載しております。変更点としては、安全機能をページごとに追記しております。

7ページの次、8ページですね、については、原子炉プールコンクリート躯体、使用済燃料プール、冠水維持設備の火災影響ということで、前回、これらは不燃材なので、火災によって安全機能を失うことはないと思いましたが、ヒアリング等のコメントの中で、ここの一部にあります水平実験孔についての防護について説明を求められておりますので、今回、29ページの参考資料⑤に、水平実験孔の火災影響について記載しております。

水平実験孔ですが、原子炉プールの躯体に貫通部としてあるところで、そこにプラグをさして水を止めているようになっておりまして、図面のようにビームチューブ、ビームチューブ接続管、固定プラグ、回転プラグというようなもので構成されておまして、漏水対策としましては、ビームチューブ接続管と固定プラグの間の前部水封用の止板によって

漏水を防止しているというような構造になっております。また後部にも、後部の水封用の止板がありますが、ここについては、前部が破れたときのためのものでありまして、その外側には、写真のように実験装置の遮蔽体が設置されてございます。で、万が一この炉室の炉壁周りで火災が発生した場合にでも、この実験装置、遮蔽体、こちらは鉛、コンクリートを、炭素鋼で被覆したようなブロックで構成された遮蔽体になっておりまして、これによって、水平実験孔の直近では火災は発生せず、水平実験孔そのものが炎に晒されることはありませんので、さらに、プール躯体自体も1850mmの厚さがございますので、前部水封用の止板が直接火災影響を受けて漏水するという事はないという御説明になります。

ページを戻っていただきまして9ページ、こちらは制御棒スクラム機構の火災影響のところですが、こちら、原子炉の炉心の真下にあります炉下室に設置されています制御棒駆動装置になりますが、こちらに設置されている場所で、発火源としては電源ケーブル、こちら、難燃性のものを用いておりますが、ケーブル火災というものが想定されます。万が一、ここで火災が発生した場合の停止機能への影響ですが、まず、火災が検知された場合には原子炉を手動停止すると。ただ、検知をする前に電源ケーブルが焼損しまして、可動コイルへの電源が遮断されますと、制御棒は自重により炉心に挿入されるフェイルセーフの設計になっております。また、一度遮断された電流が自動で復帰することはないので、制御棒が引き抜かれて再び臨界状態に達するという事はない構造になっております。

続きまして、1次冷却系設備への火災影響ですが、こちら、設置されています原子炉建家地下の1次区画という場所になりますが、こちらにつきましては、設置場所で想定される発火源としましては、ポンプ電動機と、あとケーブルがございまして、こちらで火災が発生した場合の停止機能への影響というところですが、まず、先ほどと同じように、検知されれば原子炉は停止しますが、電動機からの火災を想定しますと、停止機能への影響につきましては、ポンプ4台、主ポンプが2台、補助ポンプが2台の4台で構成されていますが、このうちの1台の電動機が焼損しまして、ポンプが停止した場合につきましては、1次冷却材流量低、または主ポンプ、補助ポンプの停止信号をスクラム信号として発生しまして、原子炉が停止するような機能となっております。また、ケーブルにつきましては、主ポンプまたは補助ポンプのケーブルが焼損しまして、いずれかのポンプが停止した場合には、同様に流量低やポンプ停止のスクラム信号が発生しまして、原子炉が停止すると、こういったことで停止機能は維持される設計になっております。

また、原子炉停止後30秒、原子炉を冷却するというような必要がございますが、こちら

の影響につきましては、主ポンプ2台、補助ポンプ2台のうち、少なくとも1台が運転継続されていれば、冷却機能は維持されるという設計になっております。それで、ポンプ電動機からの火災を考えると、各ポンプは十分に分離されておまして、4基全てが停止する前に原子炉を停止しまして、崩壊熱除去の時間を確保することは可能でございます。また、ケーブル火災につきましては、補助ポンプの電源ケーブルは非常用であるため、2系統がそれぞれ分離されて設置されておりますので、一方が損傷しましても、もう一方により機能が維持される設計になっております。

で、ここでちょっと27ページの参考資料を見ていただきたいのですが、こちらに、今申しました1次系冷却材ポンプの分離といった説明を加えております。こちらについて御説明させていただきます。

右上の図になりますが、これがポンプの配置になっておまして、主ポンプNo.1、主ポンプNo.2の間は約1.6mで、主ポンプと補助ポンプの間が2mで、補助ポンプ同士の間が約30cm、これは下の写真にあります機器ベースの間の距離になります。こちらの、このような配置になっておまして、最も近い補助ポンプNo.1、No.2の間で想定される火災が起きた場合の火災影響評価を実施しております。これにつきましては、発電所の内部火災影響評価ガイドの中の潤滑油漏えい火災の考え方を採用して行っています。想定としましては、補助ポンプNo.1とNo.2のどちらかで潤滑油の漏えい火災が発生した場合の評価ということで行いまして、結果を表に示しております。燃焼時間が約40秒、ターゲットの温度が、ターゲットと申しておりますのは、一方の補助ポンプが発火した場合のもう一方の補助ポンプの温度ですが、52.6℃で、もともとの温度を50℃とした場合には52.6℃となりまして、約2.6℃の上昇ということで、ポンプの運転継続に全く影響がなく、離隔距離は十分であると考えております。

また、下の段ですが、電源ケーブルの分離ということで、電線管からポンプ電動機までの間の取り回しの部分につきましては、ここの部分のケーブルにつきましては、亜鉛めっきの帯綱を塩化ビニールで被覆した高難燃性のフレキシブルコンジットに収納して外部と分離しています。また、これらポンプのケーブルを物理的に分離して設置することによりまして原子炉を停止し、30秒間の炉心冷却を確保するというような設計となっております。

10ページのほうに戻っていただきまして、1次冷却系設備の火災影響については、以上のような分離を用いて30秒間の冷却時間を確保する設計になっております。

11ページは内容が変わっておりませんので、説明を割愛しまして、12ページになります。

12ページが安全保護回路への火災影響というところで、設置場所に想定される発火源としましてはケーブルがございます。これにつきましては、ケーブル、また機器の多重化、分離を用いまして、一方が損傷しても、もう一方により機能が維持される設計となっております。また、安全保護回路が火災影響によって電源を喪失した場合には、フェイルセーフの設計により原子炉は停止する設計となっております。

次に、中性子計装設備、プロセス計装設備への火災影響、13ページになりますが、こちらでも発火源となりますのはケーブルになりますが、まず、停止機能への影響というところで、プロセス計装設備については、原子炉を停止した場合に、出力の低下を確認するために中性子計装設備が必要になります。で、中性子計装設備は、先ほどの説明と同じように、多重化・分離によって機能を維持するようになっております。また、出力の低下につきましては、上記「対数出力炉周期系」、「安全系」以外に「線形出力系」というものがございまして、こちらによっても確認することができます。

続きまして、中性子計装設備、プロセス計装設備の冷却機能への影響というところで、崩壊熱除去の運転の監視につきましては、プロセス計装設備の「1次冷却材流量」及び「1次冷却材炉心出口温度」を確認することによって監視します。で、これらについても、分離・多重化をしております。また、これらのプロセスの監視につきましては、中央制御室で火災が発生した場合にでも、中央制御室外原子炉停止盤にて監視ができる設計となっております。

続きまして、非常用電源系への火災影響でございますが、こちらにつきまして、設置場所で想定される発火源としましてはケーブル、非常用発電機、無停電電源装置になります。こちらで火災が発生した場合の冷却機能への影響ですが、こちらも、先ほどの説明と同じように、多重化・分離によって機能を維持する設計となっております。

で、この分離につきましては、28ページの非常用電源系の分離といったところで説明させていただきます。

まず、設備の分離につきましてですが、構成される設備の非常用発電機と無停電電源装置ですが、まず、非常用発電機につきましては、隣接した区画に非常用発電の設備機器がない区画に設置されております。また、無停電電源装置につきましては、隣接する区画には設置されているんですが、この間は壁厚約20cmの鉄筋コンクリート壁で分離されておまして、十分な物理的分離をしております。また、電源ケーブルにつきましては、こちらは、A系、B系がそれぞれ異なる深さに埋設されました電線管によって、発電機室から無停

電電源室を経由しましてケーブル処理室まで配線しておりまして、物理的な分離を行っています。また、ケーブル処理室から先の分離につきましては、26ページの安全保護回路、非常用電源回路、電源系の防護対象ケーブルの分離というところで、ケーブルトレイの分離について記載しております。

説明は以上になります。

○田中（知）委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問・確認等ありましたらお願いいたします。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

幾つかちょっと確認させていただきたいことがあるんですが、まず一つは、1次冷却系設備の火災影響の説明なんですけど、こちらのほう、10ページのほうを見ますと、その火災による冷却機能の影響ということについて、主ポンプ2基、補助ポンプ2基のうち、少なくとも1基が運転継続されていれば冷却機能が維持されるという説明で、4基全てが停止する前に停止し、確保すれば十分可能であるというようなその説明になっているんですが、一方で、先ほどちょっと詳細説明いただいたその27ページのほうを見ますと、電源系の説明もあると思うんですけども、電源系のA系、B系が、それぞれその補助ポンプのNo.1とNo.2に来ていると。で、このNo.1とNo.2が、それが離隔距離が十分分かれているので、これで同時に損傷することはありませんというような、説明にも読めるんですが、この1次冷却系のその機能の確保の考え方については、これは10ページにあるように、結局、その4基のうちの少なくとも1基を確保するという設計なんですか。それとも、むしろこの非常電源系から考えて、結果的に、この補助ポンプのNo.1とNo.2が、それぞれの電源系も含めてきちんと分離されていて、この二つが同時に影響を、火災によって同時に機能喪失することはないということの設計になるのか、この設計の方針としては、こういった考え方になるんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（永富課長） 原子力機構、永富です。

電源とか系統ということになりますと、A系、B系、2系統を持つということになっております。ただ、流量の観点から言うと、4基のうち1基分が確保できれば冷却は可能ということ、それで、電源というような観点からすると、それぞれの系統を分離することによって、A系、B系どちらかが守られるようにということになります。ただ、10ページのほうの説明で、どれか一つと言っておりますのは、冷却ポンプが設置してある箇所において火災

が発生した場合に、同一の箇所にポンプが設置してありますので、そういったものが4基あるうち、場所の関係で、どれか1台、火災が発生した場合に、4台一度に損傷することはないというようなことを説明したもので、系統としては、やはりA系、B系2種類、2系統があって、どちらかの系統を守るということになります。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

この辺りは、要するに、その設計の基本方針というのをきちんと整理していただきたいんですが、この主ポンプのほうは、先ほど、その電源系の話から、電源系の分離について、非常用電源系については、このA系、B系が同時に失われないという説明はあったわけですが、逆に言うと、この主ポンプのほうについては、これ、その非常用電源系が供給されてないわけなので、つまりはこれ、火災によって同時に機能を喪失しないという担保がないわけで、そうすると、要するに、火災に対する影響の軽減とかが、どういう設計になっているのかということから言いますと、先ほど、後ろの27ページのほうで御説明いただいているように、このA系、B系から供給されているこの補助ポンプNo.1とNo.2が、これが同時に火災で喪失することがないように、これは、こちらにも書いておりますが、例えば距離がちゃんと離れていますとか、漏えいした油も堰とかで分離されるようになっていきますとか、こういう設計方針になっているということだと思いますので、ただ、設計方針に対して、どういうことで対策を講じて、結果的に冷却系へ、火災の影響がない、同時に全部失われないような設計になっているのかという、この辺は設計方針として、まずきちんと整理をしていただきたいというふうに思います。

あわせて、この補助ポンプの二つの説明なんですけれども、これも、その堰等の影響と、堰等の、漏えいの油に対する堰等の対策もあると思うんですけれども、直接的には書かれていないんですけれども、ほかにも、例えば、その間に媒介になる可燃物がないと、これは、写真で見ると限りはないように見えるんですけれども、ただ、そういうような形できちんと空間的にも分離して、この二つに関してその影響を、同時に火災で失われないようにするという設計だというふうに思いますので、この辺り、何を分離することによって、結果的に、この冷却機能が火災によって失われないというふうにしていただいているのかということのここの整理をきちんとしていただければというふうに思います。

あと、あわせてもう1点質問がございまして、29ページのほうで水平実験孔の火災影響についての御説明があったんですが、この説明としてはわかりましたが、結果的には、この実験装置遮蔽体があるので、直接炎に晒されることはないんだという説明になっていま

すが、この遮蔽体も含めて、これは、そういった影響がないような設計にするという理解でよろしいのでしょうか。それとも、むしろこの遮蔽体は、管理する対象になるのでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（細谷主査） 原子力機構の細谷です。

こちらの遮蔽体につきましては、どちらかという原子炉施設というよりも実験者が設置しているものでございまして、これそのものを設計で何とかするという事はできないものであります。とはいえ、運転中、JRR-3自体が、その実験をするための原子炉でございまして、こちらの遮蔽体は、運転中は常にあるものなので、例えば、その遮蔽体がなくなる場合というのは、今後どこかで想定、例えば実験装置が変わるとか、この水平実験孔での実験をしなくなるといった場合の措置というのは、ちょっと、管理のほうで何かを考える必要があるかと思えます。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

つまり、遮蔽体が直接、そういう意味では、設計対象でないのであれば、そういうふうな遮蔽体によって火災影響がないようにするというようなルール化というのが、別のところで担保される必要があるというふうに思えますので、その辺りのちょっと担保方策をきちんと定めていただきたいと思います。

あと、最後になりましたが、1点、この今回の資料には直接ない話なんです、先ほどの外部火災の話で、燃料貯蔵施設ですとか管理施設、ないしは、先ほどのところですね、使用済燃料貯蔵施設などの記載がございましたけれども、8条の内部火災という観点からは、そういった施設については、火災防護というものについては、そこは考慮の対象になっているのでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（細谷主査） 原子力機構の細谷です。

当然、使用済燃料貯槽等も、検知器や消火器を置いて、3方策によって防護を行うんですけども、今回、その審査の中では、8条の規則の解釈の中に、安全機能を損なわないとはという説明の中に、原子炉を停止でき、閉じ込め機能を維持すること、また、停止状態にある場合には引き続きその状態を維持できる、また、さらに、貯槽においてはプール冷却機能及び供給機能を維持できることというところから考えますと、使用済燃料貯槽につきましては冷却機能や給水機能というものも必要としていませんので、今回の評価の中からは対象としていないという説明になります。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

こちら、要するに、プールの、例えば、水の供給ですとか、冷却等が必要ないという設備だということなんですけれども、要するに、その貯蔵自体はしているので、これは要するに、閉じ込め機能を持っていないと言え、閉じ込め機能は、貯蔵はしているんですけども、むしろ、火災によって影響を喪失しがたいというような説明ではないかというように思います。こちらのほう、実態として、そこに燃料があるということですので、ここは、火災の影響が、要するに火災の影響に対して考慮しなくてもいい施設というようにはちょっと考えにくい施設でございますので、この辺、ここも先ほどちょっと、外部火災の整理の話からの話でありますけれども、それについて、火災の影響に対しても、それは考慮しているという説明自体が必要だと思っておりますので、この辺りも全体の整理をしていただきたいと思っております。

○日本原子力研究開発機構（永富課長） 原子力機構、永富です。

そのとおりでございまして、SF（使用済燃料）を貯槽している建家等について、内部火災について考慮しないというわけではございません。こちらについても、3方策を組み合わせ、発生の防止、それから早期検知、それから初期消火、こういったものに努めて、内部火災に対する防護対策をとるものでありますけれども、今、細谷のほうから説明いたしましたように、今回の説明というところでは、ちょっと資料のほうに入っておりません。説明に入れてない理由というところは、細谷のほうで説明いたしましたけれども、こういったものも内部火災に対する防護の対象であるということは、我々のほうも考えておりますので、必要に応じて説明等をしていきたいというふうに思います。

○田中（知）委員 あとはいかがですか。いいですか。

何点か指摘がございましたけれども、検討し、必要があれば、審査会合の場でまた議論したいと思っております。

ほか、よろしければ、これをもちまして本日の審査会合は終了といたします。どうもありがとうございました。

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第153回

平成28年10月12日（水）

原子力規制委員会

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

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第153回 議事録

1. 日時

平成28年10月12日（水） 14:00～16:35

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室E

3. 出席者

担当委員

田中 知 原子力規制委員会委員

石渡 明 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

櫻田 道夫 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長

青木 昌浩 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長代理

青木 一哉 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

小林 勝 原子力規制部 新規制適合性審査チーム チーム長補佐

澁谷 朝紀 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

大浅田 薫 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

江藤 祐昭 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

松野 元徳 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

奥山 茂 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

石崎 勝彦 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

村岡 進 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

古田 美憲 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

丸岡 邦男 技術基盤グループ 安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付 技術参与

奥田 泰久 技術基盤グループ 安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付

主任技術研究調査官

日本原燃株式会社

越智 英治 執行役員 再処理事業部 副事業部長（新規制基準）

金谷 賢生 執行役員 再処理事業部 副事業部長（土木建築）

秋田 昇道 再処理事業部 土木建築部 副部長（新規制基準（建築））

蒲池 孝夫 再処理事業部 土木建築部 副部長（新規制基準（土木））

富樫 亮仁 再処理事業部 土木建築部 耐震技術課 課長

稲妻 祐介 再処理事業部 土木建築部 耐震技術課 主任

中嶋 昭弘 再処理事業部 エンジニアリングセンター 設計部 安全解析グループ
課長

佐藤 雄二 再処理事業部 エンジニアリングセンター 設計部 安全解析グループ
主任

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

足立 日出登 再処理事業部 再処理工場 ガラス固化施設部 貯蔵管理課長

松川 潤 再処理事業部 再処理工場 ガラス固化施設部 貯蔵管理課 副長

久保田 勝 再処理事業部 エンジニアリングセンター プロジェクト部
規制対応グループ 副長

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

北村 了一 大洗研究開発センター 環境保全部 次長

堂野前 寧 大洗研究開発センター 環境保全部 減容処理施設整備室 室長

日本原子力発電株式会社

山内 豊明 常務執行役員 廃止措置プロジェクト推進室長

桐山 崇 廃止措置プロジェクト推進室 プロジェクト管理グループマネージャー

野口 裕史 廃止措置プロジェクト推進室 環境整備グループマネージャー

藤井 悟 廃止措置プロジェクト推進室 環境整備グループ

野村 晶次 廃止措置プロジェクト推進室 環境整備グループ

4. 議題

- (1) 日本原燃（株）廃棄物管理施設の新規制基準に対する適合性について
- (2) 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の廃棄物管理施設の新規制基準に対する適合性について

(3) 日本原子力発電(株) 廃棄物埋設施設の事業許可申請に係る審査について

5. 配付資料

資料1-1 廃棄物管理施設 耐震設計の基本方針について

資料1-2 廃棄物管理施設における新規制基準に対する適合性 貯蔵ピットの第十一条第3項への適合性

資料2 廃棄物管理施設の竜巻の影響の評価について

資料3 東海低レベル放射性廃棄物埋設事業所 第二種廃棄物埋設事業許可の補正申請時期の変更について

参考資料 東海低レベル放射性廃棄物埋設事業所許可申請審査スケジュール(案)

(平成28年6月6日第119回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合資料2-2)

6. 議事録

○田中知委員 それでは、定刻になりましたので、第153回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を開始いたします。

本日の議事ですが、議題として三つありまして、議題ごとに事業者が異なります。一つ目の議題は、日本原燃株式会社廃棄物管理施設について、耐震設計の基本方針と貯蔵ピットの第十一条第3項への適合性の審査を行います。

なお、この議題の中には地震を含む事項がありますので、本日は、石渡委員にも出席をお願いしております。よろしく申し上げます。

それでは、初めに、日本原燃株式会社廃棄物管理施設の耐震設計の基本方針について説明をお願いいたします。

○日本原燃(稲妻主任) 日本原燃の稲妻です。

資料1-1に基づきまして、廃棄物管理施設耐震設計の基本方針について説明いたします。

1ページをお願いいたします。こちらには、本日の説明内容を大きく3項目に分けて記載しております。一つ目は、耐震設計の基本方針に関する事、二つ目は、既設施設の耐震設計方針について、三つ目は、既設工認の評価書等からの変更事項です。資料の最後には、これらを補足するための資料を添付しております。

それでは、3ページから耐震設計の基本方針について説明いたします。

こちらには、廃棄物管理施設の位置、構造及び基準に関する規則及びその解釈を踏まえた基本方針として6項目について記載しております。

一つ目として、廃棄物管理施設は、地震により発生するおそれがある安全機能の喪失及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から、耐震重要度に応じてSクラス、Bクラス及びCクラスに分類し、それぞれの重要度に応じた地震力に耐えることができるように設計すること。

二つ目として、Sクラスの施設は、基準地震動 S_s による地震力に対して、その安全機能が損なわれないようにするとともに、弾性設計用地震動 S_d による地震力または静的地震力のいずれか大きいほうの地震力に対して概ね弾性状態に留まる設計とすること。

三つ目として、Bクラス及びCクラスの施設は、耐震重要度分類に応じて定められる静的地震力に対して概ね弾性状態に留まる設計とすること。また、Bクラス施設のうち、共振のおそれのある施設については、弾性設計用地震動 S_d の2分の1を乗じた地震力を用いて影響を検討すること。

四つ目として、安全上重要な施設は、耐震重要度分類が下位のクラスに属する施設の波及的影響により、その安全機能を損なわないように設計すること。

五つ目として、地震による荷重は、通常運転時、設計上考慮すべき自然条件の荷重と適切に組み合わせて評価すること。

六つ目として、施設の評価に当たっては、既設工認での実績のある評価手法・許容限界を用いることを基本とします。また、試験等で妥当性が確認されている評価手法・許容限界についても、その妥当性、適用性を確認した上で用います。

それぞれの項目の具体的な方針につきまして、次ページから順に説明いたします。

4ページをお願いいたします。廃棄物管理施設は、表に示すとおり、廃棄物管理施設に関する規則の解釈に基づき、S、B、Cクラスに分類しております。

5ページをお願いいたします。こちらには、設計用地震力を記載しています。耐震重要度ごとに静的地震力、動的地震力を水平方向、鉛直方向において考慮する地震動を記載しています。例えば、建物・構築物については、Sクラスの静的地震力としては、水平方向に $3.0C_i$ 、鉛直方向に 0.24 の震度を、動的地震力としては、水平方向、鉛直方向それぞれに S_s 、 S_d による地震力を考慮します。

一方、機器・配管系については、静的地震力として建物・構築物で考慮する地震力の1.2倍の地震力を考慮いたします。

6ページをお願いいたします。基準地震動は、震源を特定して策定する地震動と、震源を特定せず策定する地震動の評価結果を踏まえて、Ss-A～Ss-C4まで計10波を設定しております。ここで基準地震動Ss-C4は、水平方向のみの地震動であることから、水平方向と鉛直方向を組み合わせた影響評価を行う場合には、添付資料に示す一関東評価用地震動を用います。

ここで34ページの添付資料を御確認ください。一関東評価用地震動は、①～④の方法で設定します。まず、NS方向とEW方向のはぎとり解析により算定した応答スペクトルに基づき、水平方向の平均応答スペクトルを作成します。次いで、基準地震動Ssの水平方向と鉛直方向の比率を考慮し、3分の2倍します。この応答スペクトルに適合するように地震記録の位相を用いて模擬地震波を作成します。これが③に示す最大加速度が321Galの波形です。ここでSs-C4の最大加速度がNS方向で540Gal、EW方向で500Galであり、これらの3分の2がそれぞれ360Gal、330Galであることから、保守性を考慮し、③の模擬地震波を360Galに振幅調整したものを一関東評価用地震動として用います。

35ページには、基準地震動Ssと一関東評価用地震動の比較図を記載しています。左の図は、縦軸が速度、右の図は縦軸を加速度にしたものです。

また6ページに戻りまして説明を続けます。影響評価の具体的な方法は、※に記載したとおり、一関東評価用地震動に対し基本ケースの応答を算定し、その他の基準地震動による基本ケースとばらつきを考慮したケースの応答と比較を行い、影響を確認します。ばらつきとしては、地盤剛性の不確かさを考慮します。なお、一関東評価用地震動は、再処理施設、MOX施設においても同一のものを用います。

7ページをお願いいたします。こちらには、弾性設計用地震動Sdについて記載していません。弾性設計用地震動Sdは、工学的判断として、原子炉施設の安全機能限界と弾性限界に対する入力荷重の比率が0.5程度であるという知見を踏まえ、基準地震動Ssに係数0.5を乗じることを基本とします。さらに、応答スペクトルに基づく基準地震動Ss-Aに乗ずる係数については、廃棄物管理施設における基準地震動S1を下回らないよう配慮した値として0.52といたします。

8ページをお願いいたします。こちらには、入力地震動について記載しています。一つ目と二つ目には、地質調査の結果により、鷹架層が広がることを確認した標高-70mの位置に解放基盤表面を設定することについて記載しております。三つ目として、地震応答解析モデルに対する入力地震動は、解放基盤表面からの地震波の伝播特性を適切に考慮して作

成します。具体的なモデルについては、添付資料に記載していますので、36ページを確認ください。

36ページ、37ページは、地震動側の審査会合にて用いた資料を一部修正したものです。再処理事業所の敷地では、西側地盤、中央地盤、東側地盤の三つの地盤モデルを設定しております。

37ページをお願いいたします。廃棄物管理施設は、西側地盤に設置していますので、西側地盤の地盤モデルの諸元を記載しております。地盤の諸元は①～④に示す方法で設定していますが、これは、既設工認時に用いた地盤モデルの諸元と変更はございません。

9ページに戻りまして説明を続けます。こちらには、地震による荷重と他の荷重の組み合わせについて記載しています。建物・構築物のうち、Sクラスの施設については、地震力と常時作用している荷重及び通常運転時に施設に作用する荷重とを組み合わせで評価します。

B、Cクラス施設については、静的地震力とその他の荷重を組み合わせます。Bクラス施設のうち、共振のおそれのある施設については、 S_d に2分の1を考慮した地震力も考慮します。

機器・配管系についても、耐震重要度ごとに地震力と他の荷重を適切に組み合わせで評価します。

10ページをお願いいたします。許容限界については、主にJEAG4601と原子力設備規格、設計・建設規格に示される値を用います。こちらに記載の文章は、審査ガイドに記載されている文章を要約したのですが、趣旨が大きく変わるものではございません。

建物・構築物のSクラス施設について、 S_d に対する許容限界としては、建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とします。 S_s に対する許容限界としては、構造物全体として変形能力の余裕を有し、終局耐力に対して安全余裕を持たせることとします。

B、Cクラスについては、建築基準法に示される許容応力度を許容限界とします。

機器・配管系のSクラス施設について、 S_d に対する許容限界としては、降伏応力またはこれと同等の安全性を有する応力を許容限界とします。 S_s に対する許容限界としては、構造物の相当部分が降伏し、塑性変形する場合でも過大な変形、亀裂、破損等が生じ、その施設の機能に影響を及ぼすことがない応力を許容限界とします。

B、Cクラスについては、降伏応力またはこれと同等の安全性を有する応力を許容限界と

します。

11ページ以降では、既設施設の耐震設計方針について記載しています。なお、廃棄物管理施設については、設計及び工事の方法に関する申請を行っていないため、これ以降の説明については、今後説明する内容を先取りして説明することを御承知置きください。

13ページをお願いいたします。こちらでは、既設施設の耐震性評価の考え方について記載しています。一つ目として、Sクラスの施設等を評価対象とすること、二つ目として、既設工認等の審査実績等を踏まえ、規制基準に基づいて耐震評価を実施すること、三つ目として、評価手法、許容限界は先ほど説明した基本方針に準じますが、新たに採用する手法のうち、実績のないものについては、その妥当性を示すこと、最後に、他の評価で安全側に包絡できる場合は、評価を省略することがありますが、その妥当性について説明します。

14ページをお願いいたします。こちらには評価対象施設の網羅性と代表性の確認方法について記載しています。

一つ目として、網羅性としては、評価対象施設について、規制基準の要求に照らしまして、必要な施設が網羅されていることを記載の方法で確認します。

二つ目として、代表性としては、評価部位は既設工認の実績に照らして網羅されていること、他の部位で代表可能なもの等については評価を省略し、その妥当性を説明します。

三つ目として、既設工認と評価手法等に差異がある場合には、それを整理し、妥当性について説明します。

15ページ目からは、具体的な評価方法について説明いたします。

16ページをお願いいたします。こちらは、事業許可申請書に記載している施設に対し、設備ごとに重要度分類を整理したものでございます。

17ページをお願いいたします。ここからは、建物・構築物の評価方針について記載しています。

一つ目として、原則として、質点系モデルにより耐震壁のせん断ひずみが許容限界を超えないことを確認します。

二つ目として、局部の応力評価が必要な部位については、有限要素解析より応力を評価し、許容限界との比較を行います。具体的には、地震力と地震力以外の荷重を組み合わせる必要がある貯蔵区域遮へい、鉛直方向の地震力の影響を強く受けるおそれのある大スパン屋根等を評価対象とします。

三つ目として、建屋及び地盤物性の不確かさ、3次元応答性状、水平2方向入力の影響を考慮して適切に設定いたします。

18ページをお願いいたします。こちらには評価対象となる建物を記載しております。いずれの建物も主に鉄筋コンクリート造の壁式構造で、岩盤に直接設置しています。建屋の特徴としては、ガラス固化体貯蔵建屋には、地下部に貯蔵区域遮へいがあり、建屋上部に鉄骨鉄筋コンクリート造のシャフトを有しております。

19ページをお願いいたします。こちらには、ガラス固化体貯蔵建屋B棟の概要を記載しております。この建物は、シャフト部が鉄骨造となっていること以外は、ガラス固化体貯蔵建屋と同様の構造をしております。

20ページをお願いいたします。建物の地震応答解析モデルは、建屋構造概要を踏まえ、五つの方針に基づき構築します。構造物の振動性状を適切に表現できる質点系モデルとすること。床等につながっている構造物は、床の剛性を適切に考慮して連結すること。床、壁の剛性が高く、耐震壁がバランスよく配置された建屋については、床を剛体としてモデル化すること。屋根の段差等の振動性状への影響を考慮すること。構造形式、入力レベルを考慮して適切な減衰を設定すること。

既設工認と同じ箇所を緑の実線、変更がある箇所を緑の破線で囲っております。建屋の側面地盤による埋め込み効果については、既設工認では評価していませんでしたが、今回の設工認申請では、審査ガイドに従い、JEAG4601に基づき、周辺地盤状況を適切にモデル化し評価いたします。

21ページをお願いいたします。局部の評価は、評価対象部位を3次元FEMによりモデル化して実施いたします。貯蔵区域については、既設工認と同様のモデル、手法により評価を行います。屋根トラスは、既設工認において2次元フレームモデルによる応力解析を実施していたものを、材料の非線形特性を考慮した3次元FEMモデルによる弾塑性解析に変更します。

また、基礎版については、3次元FEMモデルによる弾性解析を実施していたものを、材料の非線形特性を考慮した弾塑性解析に変更します。

22ページをお願いいたします。建屋の耐震評価に用いる入力地震動については、解放基盤表面で定義された基準地震動 S_s に対し、先ほど添付資料にて説明した地盤モデルを用いて解放基盤表面以浅の地盤の増幅特性を適切に考慮し算定いたします。

ここからは、設備の評価方針になりますので、説明者をかわります。

○日本原燃（佐藤主任） 日本原燃、佐藤です。

ここから、設備の評価方針について記載しています。

まず、一つ目としまして、地震応答解析では応答スペクトル・モーダル解析法を採用します。

二つ目としまして、地震応答解析モデルは、震度特性に応じ、代表的な振動モードが表現でき、評価部位の地震荷重を算出できるようモデル化します。

三つ目としまして、モデルの物性値等については、既往評価で得られたもののほかに、必要に応じて文献、設計図書等の情報をもとに、その妥当性を確認した上で設定しております。

24ページをお願いします。こちらについては、評価対象となる設備を記載しております。ここでは、ガラス固化体を冷却する貯蔵ピットを示しております。貯蔵ピットは、ガラス固化体を収納する収納管と冷却空気が流れる通風管で構成されています。貯蔵ピットについては、天井を固定された縦長の円筒状の構造となっております。

続きまして25ページをお願いいたします。ここでは、ガラス固化体を収納管へ収納する貯蔵建屋床面走行クレーンを示しております。貯蔵建屋床面走行クレーンは、横長の2本のガーダと遮へい容器で構成されております。

次、26ページをよろしく申し上げます。こちらには、設備の地震応答解析モデルを記載しております。モデル化の基本方針は記載のとおりとなりまして、前段で説明させていただきました構造の特徴を反映し、モデル化しております。まず、貯蔵ピットについては、天井を固定された縦長の梁モデルとなります。もう一つ、貯蔵建屋床面走行クレーンは、横長の2本のガーダを梁モデル化し、その上に遮へい容器のモデルを載せております。いずれも既設工認からモデルの変更はありません。

ここから説明者をかわります。

○日本原燃（稲妻主任） 日本原燃、稲妻です。

28ページをお願いいたします。こちらには、波及的影響について記載しております。四角囲みの部分は、廃棄物管理施設に関する規則の解釈の抜粋です。規則の解釈に記載している内容を踏まえまして、廃棄物管理施設における安全上重要な施設に対して検討事象の整理を行い、波及的影響のおそれがないことを確認いたします。

30ページをお願いいたします。こちらには、3次元応答性状の影響と水平2方向の地震力による影響に関する検討方針を記載しております。建屋評価の保守性としまして、3次元

応答性状について、床柔性等の応答への影響を検討します。質点系で表現できない3次元応答性状については、建物・構築物等の評価への影響について検討します。また、3次元応答性状を踏まえて、2方向の検討が必要な部位については、影響検討を行います。さらに、水平2方向入力が入力された建物・構築物等の動的地震力の設定に及ぼす影響についても検討いたします。

32ページをお願いいたします。こちらには、既設工認の評価手法からの変更事項を3点記載しております。一つ目は、建屋評価において、埋込み効果を考慮したモデルを採用すること。二つ目は、屋根トラス解析を静的弾性解析から一部弾塑性を考慮した動的弾性解析に変更すること。三つ目は、建屋基礎版評価において、弾性解析から弾塑性解析に変更すること。

なお、いずれの評価手法等についても、先行原子力プラントの審査等を確認し、適用実績があることを確認したものです。

説明は以上でございます。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの日本原燃からの説明に対しまして、規制庁のほうから何か質問、確認等がありましたらお願いします。

○石崎チーム員 規制庁の石崎です。

御説明ありがとうございます。

説明資料の中で6ページのところに、米印のばらつきというものがあるんですけども、これは、基準地震動がSs-A～Ss-C4まで10波あるかと思うんですけども、これを全て入力して応答を見たという意味のばらつきでしょうか。

○日本原燃（稲妻主任） 日本原燃の稲妻です。

ここで示しているばらつきといいますのは、地盤の剛性のばらつきを各基準地震動に対して応答を算定するという意味でのばらつきでございます。

○石崎チーム員 基準地震動からのばらつき。

○日本原燃（稲妻主任） 日本原燃の稲妻です。

それぞれの基準地震動に対しまして、地盤の物性のうち、剛性について不確かさを考慮して、それぞれの基準地震動Ss-A～Ss-C3まで、それまでの地震動に対してばらつき、不確かさを見るということになっております。

○石崎チーム員 ありがとうございます。

続けてもう一つ質問させていただきます。16ページの※4の説明なんですけれども、「貯蔵建屋床面走行クレーンはBクラスであるが、Sクラスのしゃへい容器と一体構造のため」何がしと書いてあるんですけれども、この説明をお願いしたいんですけれども。

○日本原燃（佐藤主任） 日本原燃、佐藤です。

まず、こちら、耐震クラスの設定の考え方からまず説明させていただきます。

まず、耐震クラスの設定の考え方としましては、機能要求に基づいて設定しております。御指摘のある床面走行クレーンにつきましては、まずクレーン本体としゃへい容器に分けられます。まず、しゃへい容器につきましては、機能要求がありまして、こちらは固化体に対する遮へい機能というのが要求になっています。こちらに対してはSクラス、つまり旧耐震診断はAクラスという形になっています。

クレーン本体につきましては、こちらにつきましては機能要求がないためBクラスということに設定をさせていただいています。ここで記載しているのは、こちらは、クレーン本体としゃへい容器が一体モデルでありますので、Sクラス地震に適用される地震力に耐えられるように設計して評価をしているということをこの※4のところで記載をさせていただいているという形になります。

○石崎チーム員 ありがとうございます。というと、今回の資料の中の28ページの内容とも関わりがあるということですか。

○日本原燃（佐藤主任） 28ページのところにも関わりますけれども、クレーン等について、こちらも一体モデルということで評価していますので、しゃへい容器に適用される地震力でこちらも同じようにしゃへい容器であり、波及的影響のおそれがないことを確認するという形になっております。

○石崎チーム員 ありがとうございます。

質問させていただきます。32ページのところで、建屋埋込み効果とか、ポツが三つあるんですけれども、ここについて例えば埋込み効果を考慮したモデルというのは、本資料の中でどこを示されていますか。

○日本原燃（稲妻主任） 日本原燃の稲妻です。

今御指摘いただいたところは、本日の資料で言いますと20ページでございます。20ページのうち、今回、三つ建屋がございまして、それぞれ緑の点線で囲んでいるところ、こちらが、今回、既設工認と変えて埋込み効果を考慮して地盤までをつけて評価しようとしているところがございますので、これについては、今、記載のこの破線の部分を入れた形で

応答解析を実施した結果について申請書に記載しようということを今考えているところでございます。

○石崎チーム員 ありがとうございます。

加えて2ポツ、3ポツのところも、この資料の中に説明がございませうか。

○日本原燃（稲妻主任） 日本原燃、稲妻です。

まず、2ポツですけれども、屋根トラスにつきましては、同様に21ページのところにモデル図を記載しておりますけれども、このモデル図のうち、右上の屋根トラスと記載しているところがございませうが、こちらについては、既設工認では2次元のフレームモデルを用いまして静的応力解析を実施してございませう。今回は、こちらにつきましては、3次元のFEMモデルを用いまして動的解析を実施するというふうに変えてございませう。

また、三つ目のポツに関しましては、同じ資料の左下の点線で囲んでいる基礎版と記載しているところがございませうけれども、こちらにつきまして、既設工認では弾性解析を実施していたところとございませうけれども、今回の申請では、こちらについて弾塑性解析を用いて基礎版の評価を行うということを考えてございませう。

○石崎チーム員 ありがとうございます。

2ポツと3ポツで言葉として静的弾性解析、3ポツで弾塑性解析という言葉が出てくるんですけれども、ここは、何か違いがあるんですか。

○日本原燃（稲妻主任） 日本原燃、稲妻です。

説明の記載が悪くて申し訳ございませうが、3ポツ目の弾塑性解析と記載してございませうが、こちらは両方とも静的の弾性解析と静的な弾塑性解析が正確とございませう。

○石崎チーム員 わかりました。3ポツの弾塑性解析は、静的弾塑性解析。

○日本原燃（稲妻主任） 日本原燃、稲妻です。

はい、そのとおりでございませう。

○石崎チーム員 ありがとうございます。

○田中知委員 あと、ありますか。はい。

○大浅田チーム員 基準地震動の審査を担当してございませう地震・津波担当調整官の大浅田ですけれど、先ほどのちょっと質問に関連してなんですけれど、一関東の地震動については、鉛直地震動がないということは、 S_s を審査してございませうのでわかってございませうして、それで恐らくおっしゃりたいことは、基準地震動に鉛直動がないので、影響がないやつは、そこは耐震設計をしなくてもいいだろうと。ただし、影響がありそうなところについては、きちん

と詳細にモデル化も含めて検討しますよということだと思っておりますけど、そこで、先ほどあった基本ケースと、あと地盤の剛性を考慮したばらつきのところ、そこを一関東の基本ケースと、ほかの基準地震動については、基本とばらつきを考慮したケースと比べるという、ちょっとその考え方をもう少しきちんと説明してもらえますか。なぜ基本と基本じゃなくて、基本とばらつきのほうを比べるのかというところが、あまり説明がなかったもので、すみません、そこをちょっと説明をお願いいたします。

○日本原燃（富樫課長） 日本原燃の富樫でございます。

今ほどの御質問でございますが、当社といたしましては、一関東の地震動につきまして、こちらのほうの資料にも記載してございますが、あくまでも基準地震動以外のものとしていたしまして影響評価地震動という形のほうで、地震動の言い方が適切かどうかわかりませんが、地震動にとって、ばらつきの一種だというふうに捉えてございます。

ですので、基準地震動の評価といたしましては、当然のことでございますけれども、基本ケース及び、あと先ほどもございました地盤のばらつきなどを含めたところの評価のほうは実施してまいります。

しかしながら、こちらのほうの一関東につきましては、地震動のばらつきのような位置づけになってまいりますので、あくまでもこちらのほうは影響評価といたしまして基本ケースのみを実施させていただきまして、そちらのほうの基準地震動とそれ以外の地震動との比較検討を実施するといった意味で、こちらのほうの記載のほうをさせていただいております。

○大浅田チーム員 地震・津波担当調整官の大浅田ですけど、規則上は、要するにSsとSdによる地震力で要するに耐震設計をするということなんですけど、例えば、先ほど影響評価地震動とおっしゃいましたけど、Ssによる地震力ということではないんですか、鉛直動というのは。そこはちょっとはっきりしておいたほうが良いと思うんですけど。

○日本原燃（富樫課長） 現在の当社の考えといたしまして、あくまでもSsは、こちらのほうに記載させていただいております10波のほうを想定してございます。

一関東の鉛直につきましては、基準地震動以外の地震動として取り扱うということで考えてございます。

○大浅田チーム員 ちょっと繰り返しになりますけど、Ssは確かにそうなんですけど、だから、Ssの地震力というか、建屋とか設備に入力する際に、地震力として扱うのかどうかというところなんですけれど、結局、影響評価をやるということは、地震力として扱うよ

うな気もするんですけど、そこら辺はどうなんですか。

○日本原燃（富樫課長） 日本原燃、富樫でございます。

評価といたしましては、その大小関係といったところで、どちらかといいますと、影響評価になりますので、評価のほうは実施するんですけども、その評価のやり方といったところは、基本的にはSsの評価のようなどころでも基準地震動に対しての評価のようなどころの基本ケースやばらつき、そちらのほうの一式のような評価とは別なものといたしまして、一関東につきましては、基本ケースのみのほうの評価のほうを実施いたしまして、先ほどの基準地震動との影響の兼ね合いのほうを評価していくといったところを、今、当社といたしましては考えてございます。

○大浅田チーム員 ちょっと、じゃあここは、具体例がないとなかなかイメージもわかないと思いますので、例えば、ばらつきを考慮した、地盤剛性の不確かさを考慮したばらつきというのがどの程度になるのかによっても、多分、そこら辺は変わってくるかと思しますので、そこは設工認の審査になるのか、そこら辺は今後説明をしていただきたいと思います。

それと、あと、地震力の算定方法についてなんですけど、今回の新規制基準では、水平2方向と鉛直動を適切に組み合わせて算定するということが新たに規定されたわけなんですけど、最後のほうで水平の組み合わせとかはあったんですけど、恐らく、水平2方向と鉛直を地震力を算定する際には組み合わせるということは、恐らく、申請書においても本文事項になるようなものだと思っているんですけど、そこは、最初のほうの1.の耐震設計の基本方針には書かれていないと思ったんですけど、そこら辺は、多分、今後、記載の適正化という観点では書かれたほうがいいかなと思いますけれど、いかがでしょうか。

○日本原燃（富樫課長） 日本原燃の富樫でございます。

御指摘の事項は、最初のほうの基本方針のところ、今回の規制基準での改訂になっている部分でもございますので、記載すべき事項であったと思います。ただし、評価といたしましては、適切にこちらのほうの2方向入力であったり、3次元の応答性状の確認といったところは、しっかり評価のほうをさせていただきたいというふうに考えてございます。

○大浅田チーム員 そこは、記載の追加ということでお願いします。

具体的にどういったところが影響が、水平2方向と鉛直動を組み合わせた場合に影響があるのか、ないのか、もともとが、剛性力がある建屋とかですので、あまりないのかもしれませんが、そこら辺は、具体的な設工認の段階でどう評価をするのかも含めて確認を

したいと思うんですけど、何かやり方とかは、今考えている手法とかがあれば御紹介いただきたいんですけど、特段、今後のことということであれば、それはそれで構いませんが。

○日本原燃（富樫課長） 日本原燃の富樫でございます。

基本的な評価のやり方といったところは、ちょっと毛色は違うかもしれませんが、先行している発電所さんなどでこちらのほうの選定の仕方であったりとか、そういったところのほうは、先行電力さんの実績という形が出ていますので、そちらのほうを見ながら、今ほど大浅田さんのほうからございましたが、施設特有の部分といたしまして、こちらのほうでいきますとシャフト部分であったり、そういったところに関しましては着眼点だというふうに考えてございますので、こちらのほうを含めて形のほうで後段規制側のほうといたしましては、申請のほう及び審査のほうに当たらせていただきたいというふうに考えてございます。

○大浅田チーム員 よろしくお願ひします

○田中知委員 あと、いかがですか。

○江藤チーム員 規制庁、江藤です。

16ページの設備の耐震クラス、耐震重要度分類を示してある表について1点お伺ひします。

こちらのそれぞれ、申請設備については、重要度分類を示してありますけれども、この右側の間接支持構造物です。ガラス固化体の貯蔵建屋だとかがございますが、こちらのほうは、耐震クラスとしてはどのようになっているのでしょうか。

○日本原燃（富樫課長） 日本原燃の富樫でございます。

間接支持構造物になってまいりますので、基本的にはクラスのほうはなくて、Ssに対しての機能維持検討のほうを実施していくといったところでございますが、こちらの建物といたしまして、3番目がございます貯蔵区域遮へいという形のほうで貯蔵区域の遮へいのほうがSクラスの要求があるといったところがございまして、こちらのほうにつきましては、建物の壁なり床のところを貯蔵区域遮へいといたしまして機能を有しているといったところがございますので、こちらのほうの貯蔵区域の部分につきましては、建物の一部分がSクラスの要求があるといったところで、Sクラス仕様の設計検討のほうを実施していくものというふうに考えてございます。

ただし、こちらのほうの間接支持につきましては、Ssに対しての機能維持として評価の

ほうを実施していくといったところを記載しているところでございます。

○江藤チーム員　そうすると、一部は建屋としての遮へいなりの機能が耐震クラスはあるけれども、基本的には、間接支持構造物としては、特に耐震クラスはないという理解でよろしいですか。例えばCクラスとかもないということでしょうか。ちょっとそこ、わからなかったもので確認なんですけれども。

○日本原燃（富樫課長）　建物としての機能要求といたしましては、基本的にはノークラスというか、クラスがないというふうに考えてございまして、あくまでも一般施設に適用するような、1.0Ciといったところの地震力といったところは適用になるかと思えますけれども、基本的なところの耐震クラスとしての要求はないというふうな理解をしております。

○江藤チーム員　わかりました。

もう1点質問をお許してください。20ページですけれども、後ろのほうの埋込み効果のことが、この20ページのところで具体的に示されているというお話でございましたけれども、今回、この建屋の埋込み効果を確実にするためといいますか、埋込みといたしましても、建屋の設置のされ方、あるいは、周りの地盤、土壌との関係によって埋込み効果というのは多分変わってくる可能性があると考えられるんですけれども、實際上、例えば施工等で埋込み効果を適切に発揮させるためには、何か考慮されるようなことというのは、今現状でお考えのことは何かあるんでしょうか。

○日本原燃（富樫課長）　日本原燃の富樫でございます。

埋込みの評価といたしましては、先ほど稲妻のほうから説明もございましたけれども、基本的にはJEAG等の基準の中において周辺との設置状況であったり、どの程度設置していれば適用できるか、例えばNovakの仕様であったりとか、そういったような手法等がございましたり、それよりも少し適用限界を外れるものにつきましては、BMや、そういったところでの適用ができるといったところがございますので、当社のほうのこちらのほうの埋込みの状況に応じまして適切に、そういったほうの既往の知見に基づいたところでの評価のほうを実施していくといったところを考えてございます。

また、あと、埋込みを考慮していく上での、例えば埋め戻し土であったり、そういった部分につきましては、国交省の基準ないしは、当社のほうの施工管理基準がございまして、そちらのほうに基づきまして適切に埋め戻しがされているといったところを確認しているところでございます。

○江藤チーム員 ありがとうございます。

そうすると、例えば土で埋め戻す場合においては、専門的なことは、すみません、よくわかりませんが、例えばしめ固めみたいな、あるいは土の固さみたいなところも、実際、施工上は何か確認をされるという、そういうことになるというふうに考えればよろしいのでしょうか。

○日本原燃（秋田副部長） 日本原燃の秋田でございます。

埋め戻し土は、そのまま埋め戻すだけではなくて、例えば30cm、40cm埋め戻したときに転圧します。それできちっと固めます。それで固めていって、きちっと側面の地盤が働くような効果を期待します。その後、当然、PS検層等をやりまして、地盤のかたさを確認します。その固さが大体、せん断波速度で200～350ぐらいが出ていますので、十分、一般地盤では非常にかたい地盤になってございますので、そういったことを確認した上で、側面地盤の埋込み効果をきちっと評価させていただいたというものでございます。

○江藤チーム員 わかりました。また、それでは、そういう機会に確認ができるということで、それは、また適宜確認させていただきたいと思います。ありがとうございました。

○田中知委員 あと、いかがですか。

○澁谷チーム員 原子力規制庁の澁谷と申します。

先ほどの32ページのところの静的、動的の話のところちょっと1点確認したいんですけども、3次元のFEMをやって評価を行う際に、この施設で静的解析を行う部分、動的解析を行う部分、この動的も一部、弾塑性というふうに書いてあるんですけど、こういう解析の仕分けをするときの考え方のようなものをもう少し御説明いただけないでしょうか。

○日本原燃（秋田副部長） 基本的に静的が基本でございます。静的な場合は重みづけ、例えば、1方向に対しては1.0、もう1方向にしたら0.4とか、そういうアメリカの基準等を参考にしながら掛けるのが基本です。

ただし、この鉄骨のところは、非常に複雑な構造をしてございますので、それは下から地震動を入れて動的に一気にやっけてしまいたいという考えでやってございます。

ですので、基本は静的なんですが、その構造特性、特には鉄骨のような複雑な構造につきましては、今回は、我々は動的にやらせていただいているというものでございます。

○澁谷チーム員 規制庁、澁谷でございます。

そうすると、動的に行っているのは、逆に言うと、鉄骨の部分だけということよろしいですか。

○日本原燃（秋田副部長） そのとおりでございます。

○澁谷チーム員 わかりました。どうもありがとうございました。

○田中知委員 あと、いかがですか。

○櫻田チーム長 規制庁、櫻田です。

32ページの今のところなんですけれど、ちょっと簡単のところからですけど、既設工認からの変更というのは、日本原燃のこの廃棄物管理施設の過去の設工認からの変更ということでしょうか。

○日本原燃（富樫課長） 日本原燃、富樫でございます。

今、御指摘のとおりだと。

○櫻田チーム長 わかりました。

それで、ここに三つポツがありますけれども、いずれも先行原子力プラントにおいて適用実績があるというふうに書かれています。適用実績があるというのは何を意味しているのかというところをちょっと確認をしたいんですけれども、御存知のように、原子力発電所も含めて、今、審査はずっと継続しているものはたくさんあります。その中でも過去の評価手法とは異なる手法を用いるということやってきたものもあって、認可まで至ったものもありますし、審査中のものもあります。

ここで適用実績があるとおっしゃっているのは、全てどこかの過去の認可できちんと確認が終わったものという理解でよろしいでしょうか。もしそうだとすると、それはどこのサイトのいつごろのものかということを示していただきたいと思います。

○日本原燃（富樫課長） 日本原燃、富樫でございます。

今ほどの御質問でございますが、建物の埋込み効果、こちらのほうの記載といたしましては、基本的に、この一番最後のポツがございますが、建屋の基礎版のところの弾塑性評価、こちらのほうにつきましては、どちらかというところでは認可実績というところではございませんで、あくまでも今申請しているものの先行プラントさんで適用しているものがあるといったところでの適用実績という意味合いのところ記載させていただいてございます。

上段の二つにつきましては、建屋埋込み効果などにつきましては、特にB電力さんのほうでいきますと、埋込み効果につきましては、既往の設工認の中でも認可実績のものがあるというふうに考えてございます。

また、屋根トラスの弾塑性解析につきましても、先行してございます、今回の申請でございますが、こちらのほうのP電力さんのほうでも審査の実績があるというふうに考えて

ございます。

そういった意味でいきますと、1ポツと2ポツにつきましては、認可済みのものの実績、3ポツにつきましては、今申請しているB電力さんなどの適用されている実績を踏まえたところでの記載というふうな形のほうで整理させていただいてございます。

○櫻田チーム長 では、一つ目と二つ目については、どこのプラントでいつ認可を受けたときに適用されたというのを後ほどでいいので、ヒアリングでも結構ですので示してください。

三つ目については、そういう意味では、今まさに審査中ということだと思いますので、実際の設工認の審査は、この後、きちんと行われるということになると思いますので、それまでに結論が出ているのかどうかわかりませんが、そういう途上のものであるという位置づけで我々は考える必要があるなというふうに思います。

以上です。

○石渡委員 委員の石渡です。

一つ確認させていただきたいんですけど、7ページに設計用地震力というのがございまして、弾性設計用地震動が示されておりますが、一番左側の図でS1とSd-Aという2本のスペクトルが示されています。このS1というのは、昔の基準地震動ですよ。これを下回らないように配慮しということなんですけれども、この周期が0.3秒、4秒辺りのところで二つの線が接しているというか、交わっているというか、図が小さくてよくわからないんですけども、このところというのは、これは超えているんですか、超えていないんですか、どっちなんですか。

○日本原燃（稲妻主任） 日本原燃の稲妻です。

今御指摘の点でございまして、図面上、重なっているように見えますけれども、実際にデジタルシーで確認しますと、今回設定した0.52という係数でSd-Aのほうで全ての周期帯で上回っていることは確認してございます。

○石渡委員 そうですか。それでは、ここは接していないと、Sd-Aのほうで多少大きくなっているということなんですね。

ただ、非常にそこだけ何か接近しているようにも見えるわけですよ。つまり、ぎりぎりと言いますか。

この周期帯というのは、影響する施設というのはあるんですか。

○日本原燃（佐藤主任） 日本原燃の佐藤です。

この周期帯にある機器としましては、今の床面走行クレーンがこの周期帯の設備に当たるものになります。

○石渡委員　そうですか。クレーンですか。やはりそうすると、多少、余裕があったほうがいいんじゃないかという気もするんですけども、これで大丈夫なんですか。

○日本原燃（中嶋課長）　日本原燃の中嶋です。

まだ我々のほうも、これ、メーカーのほうに評価を今依頼しているところでございまして、御心配のように、それなりの裕度を持って計算書をつけて設工認申請書に添付する、そういうふうなことを考えております。

○石渡委員　そうですか。そこのところはじゃあしっかりお願いいたします。

○小林総括官　耐震総括官の小林でございます。

6ページのところなんですけど、ちょっと確認なんですけど、5行目のところでなお書きで再処理施設とかMOX施設というのが出ていますよね。この廃棄物管理施設の耐震設計基本方針の中であえてこれを書いている理由ですね。

というのは、※の部分まで、いわゆるMOXとか再処理施設、これも適用するんですか。あえてそれも言いたくて、わざわざこの廃棄物管理施設の中でここの施設まで書くというのは、何かちょっと奇異に思われるんですけど、だったらほかのところもMOXとか再処理施設も同じですよというふうに書かないというのはちょっと、そごというか、おかしいなというふうに思うんですけど、あえて書いている理由というのを教えてくださいませんか。

○日本原燃（金谷執行役員）　日本原燃の金谷でございます。

MOX、再処理については、地震動だけは同じ地震動を用いさせていただきたいという思いで書いておまして、影響評価云々は、ここではあえて言っていない。あくまで地震動だけ、影響地震動だけは、これはMOXであろうが再処理であろうが、そして廃棄物であろうが同じ地震動を用いるべしというふうに考えていますので、今回、当社の場合は、ここが初めてですので、ここで地震動については言及させていただいたということでございます。

○小林総括官　耐震総括官の小林です。

そうすると、この※のところは含まないということなんですか。※のところをずっと読んでいくと、影響評価を行う場合には、添付資料4に示す地震動を用いると、なお同一の地震動を用いるということでございますので、※のところも含めて同一だということをおっしゃられるんじゃないんですか。

○日本原燃（金谷執行役員） 日本原燃の金谷でございます。

MOX、再処理も同じような検討はいたしますが、ただ、ここでそこまで書くと、ちょっとそれは書き過ぎだということです。地震動だけは少なくとも小林さん初め、大浅田さんも出られていますので、ですから、ここで審議していただければよかろうということで書いております。

○小林総括官 総括官、小林です。

しつこいようですけど、今のままだと、同一の地震動を用いると書いてあるんで、前を受けるとなると、影響評価を行う場合には含めたようなものじゃないかというふうに読めてしまうので、あえて私はなお書きを加える必要はないんじゃないかなと、そういうことであれば、と思うんですけど。

○日本原燃（金谷執行役員） 日本原燃の金谷でございます。

なお書き以上は、やはり大事な表現だと思いますので、書く場所によると思います。以上です。

○小林総括官 総括官、小林です。

きちっとやっぱり、今、金谷さんがそうおっしゃられた趣旨がわかるような文章にしておかないと、この後、多分、私のような人間が、影響評価を行う場合も含んだ地震動、これも同一ですよというふうに読めてしまうんで、ここはきちっとやっぱり、書き方の問題だと思いますけど、ちょっと工夫していただければと思いますけど。

○日本原燃（金谷執行役員） 記載をちょっと修正させていただきます。ありがとうございます。

○櫻田チーム長 規制庁の櫻田です。

今のところ、ちょっと私は納得できないんですけども、本日の議題は何だったかと言うと、廃棄物管理施設の審査なんです。廃棄物管理施設の耐震設計の基本方針についてという審査なので、ここで再処理施設、MOX施設についてどういうふうにやるかということについて、ここで一緒に確認してくださいというのは、ちょっとそれはおかしいのではないかと思います。もし、そういう意図があるんだったら、ここは消してくださいというのが私のコメントですけども。改めて再処理施設、MOX施設の耐震設計の基本方針のところで審査すべき内容じゃないんでしょうか。それで、そのときにもし必要があれば、順番ですけども、廃棄物管理施設のほうではこういう地震動で、もし終わってればですよ。終わっていますけれどもということで付言していただければいい話だと思いますが。

○日本原燃（金谷執行役員） 日本原燃の金谷でございます。

わかりました。ありがとうございます。

○田中知委員 あと、いかがですか。よろしいですか。

どうもありがとうございました。

耐震設計の基本方針については、大体適合性が確認されたんじゃないかと思えますけれども、何点か指摘があったところについては、面談等で確認させていただければと思います。また必要があれば、この審査会合の場でも議論したいと思えます。

それでは、どうもありがとうございました。次の議題に移りますが、ちょっとメンバーがかわりますので、5分間程度中断いたします。

（休憩）

○田中知委員 それでは、メンバーがそろっているかと思えますので、次の議題に移りたいと思います。

次は、貯蔵ピットの第十一条第3項への適合性についてでございます。日本原燃から資料1-2の説明をお願いいたします。

○日本原燃（浜田グループリーダー） 日本原燃の浜田です。

それでは、資料に沿って説明させていただきます。

こちらの資料ですが、前回の8月23日の審査会合時に御指摘いただいた点を御説明させていただきたいと思えます。

それでは、7ページを御覧ください。7ページでございます。御指摘の点といたしまして、ガラス固化体の移動の方法について具体的に説明することということを御指摘いただいております。廃棄物管理施設の貯蔵容量及びガラス固化体の返還本数でございます。こちら、廃棄物管理施設のガラス固化体の最大管理能力は2,880本です。こちら、720本掛ける4ピットでそのような計算になっております。また、約2,210本のガラス固化体が返還される予定でございます。

こちらについて、当該貯蔵区域を空けるために移動が必要な本数でございますが、2,210本の返還本数の場合、当該の貯蔵区域、最大720本を空けることとなりますけれども、こちら、計算しますと50本のガラス固化体を4ピット以外へ移動する必要があるございます。

この50本の移動先についてでございますけれども、廃棄物管理施設内のガラス固化体検査室には、ガラス固化体を検査するまでの間、一時的に仮置きするためのガラス固化体仮置き架台、こちら28本が2基設置されておりますが、合計56本のガラス固化体を仮置きす

ることができます。そのため、上記の50本のガラス固化体についても、ガラス固化体仮置き架台に移動することができます。よって、保守または修理のために当該貯蔵区域のガラス固化体を移動することは可能でございます。

次に8ページを御覧ください。御指摘の点でございますが、現在の調査状況を踏まえても代表性のあることを説明することということと、調査の結果を踏まえて、人が入るといふ観察方針も検討することという御指摘をいただいております。

まず、第1貯蔵区域の代表性についてでございます。こちら、前回もお示しさせていただいた5ページの御説明に三つ目のポツを追加させていただきました。

三つ目のポツでございますが、これまでの下部プレナムの調査状況から、特に下部プレナムの床面は異物・塵埃の堆積がしやすく、温度の低い地下地面に常時接することで結露も生じやすいため、いずれの貯蔵区域でも異物・塵埃の堆積による結露水滞留が起りやすいということを追加させていただきました。

それで、三つ目の矢羽に書いておりますが、以上から、これまでの下部プレナムの調査結果も踏まえて、第1貯蔵区域を観察することで全貯蔵区域の経年変化する事象を代表できるというふうに考えてございます。

次に9ページを御覧ください。第2～第4貯蔵区域の観察でございます。8ページで説明させていただいたとおり、第1貯蔵区域には代表性があるというふうに考えておりますが、念のため、自走式観察装置により第2～第4貯蔵区域の下部プレナムを観察することといたします。

観察は自走式観察装置のカメラによる遠隔観察といたします。遠隔観察のためには、第2～第4貯蔵区域にも必要な時までには計画的にバルジを設置いたします。バルジという設備でございますが、こちら、※2に説明させていただいているとおり、自走式観察装置を下部プレナムに投入する際に、貯蔵区域下部のしゃへい扉を開けるための前室の設備でございます。また、必要な時までにということでございますが、こちら4ページで説明させていただいた点でございます。観察はPLMとして実施するというふうに計画しておりますので、今回の下部プレナムの調査を起点として、次回観察の時までに計画的に設置するというを示してございます。

なお、ファイバースコープによる収納管と通風管の間隙部の観察も、上記同様、第2～第4貯蔵区域も実施することといたします。

次に、カメラによる遠隔観察でございます。ガラス固化体が貯蔵されている状態での下

部プレナムは、高放射線環境下であり、作業員が入域して観察ができる環境ではございません。

また、貯蔵建屋床面走行クレーンは、ガラス固化体を安全に取り扱えるよう設計しておりますが、入域して観察するためにガラス固化体を頻繁に移動することは、万一の落下等のリスクを増やすことというふうに考えております。

また、現在使用している自走式観察装置のカメラを高解像度のものに変更することにより、カメラでも肉眼と遜色のない観察が可能であることを確認しております。また、拡大して観察することも可能であります。こちらについて、10ページ、11ページにお示ししております。

10ページの図でございます。こちら、カメラによる遠隔観察例ということでございます。こちらは、ガラス固化体が貯蔵されている放射線環境下での第1貯蔵区域の収納管底面の映像でございます。(a)が既設のモノクロカメラ、(b)が高解像度カラーカメラの映像でございます。こちら、見比べていただきますと、高解像度カラーカメラでは十分に鮮明な画像というのが得られることを確認してございます。

次に11ページの図でございます。こちらは、拡大画像の観察例ということで、第2貯蔵区域のNo.70通風管下端の変色部の拡大の映像でございます。(a)が光学で2倍の画像、(b)が光学で4倍の画像ということで、4倍程度拡大することで変色部というところも確認できることが確認できております。

9ページに戻っていただきまして、最後の矢羽でございます。以上を総合的に勘案しまして、入域しての観察ではなく、カメラによる遠隔観察を実施することといたします。

説明は以上です。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして規制庁のほうから質問、確認等があればお願いします。

○石崎チーム員 規制庁の石崎です。

一つ確認なんですけど、7ページのところで約2,210本とかと書いてあるんですけども、これはトータルして仮置き架台の本数も足して貯蔵ピットの720本を空けるという制限を課すということでしょうか。

○日本原燃（浜田グループリーダー） そういう制限ではございません。あくまでも現在の計画では2,210本で予定してございますので、この本数で施設内で固化体の移動ができ

ますということでございます。

○石崎チーム員 ということは、例えば、今予定では2,200ですが、この赤枠で書いた説明が成り立たなくなるとは思うんですが。

○日本原燃（浜田グループリーダー） 今、審査いただいている廃棄物管理施設の許可をいただいて、今審査いただいているこの2,210本ということが、まず今審査いただいているところだと思いますので、そちらについては、繰り返しの御説明になりますが、この施設内で固化体の移動ができるということになると思います。

なお、仮にの話になると思いますけれども、もし2,210本を超えて貯蔵していくということをご想定しますと、その場合は、この施設内で運用するためにはキャスクなどを検討するということになるかと考えております。

○石崎チーム員 規制庁、石崎です。

となると、予定の本数よりも増加する場合においては、その時の申請において、もしくは今の時点で720本を空けるということをご補正の中に書くのか、検討していただくということでしょうか。

○日本原燃（浜田グループリーダー） 今の許可をいただいている範囲の、今審査かと思っておりますので、こちらについては、固化体を移動できますということをご何らかの記載になると思っておりますが、そのような記載になるかと考えております。

○田中知委員 重要な点かと思うので、誰かもうちょっと整理して確認してください。

○青木（一）チーム長補佐 規制庁の青木でございます。

許可上、2,880本までは貯蔵してよいという許可になっていると思っておりますので、今、検査設備のほうに持っていけば、1区画分は今の返還予定量からすれば持っていけるよという御説明だったと思うんですが、許可上、これをフルに入れることは許可されていませんので、それを超えて入れられてしまうと、もう1区画分空けることは不可能になってしまうので、そうすると、基準の要求である試験可能性のところができなくなってしまうので、何らかここは我々もししっかりと1区画分空けていただくことを折り込みたいと考えています。

については、2,880本、1区画分空けるために、そうですね。例えば保安規定に1区画分空けるということですね。空けられるように常に確認をとるといったようなことを、今後、後段規制で担保をとっていくためには、今の事業許可の段階でそれをお約束いただかなきゃいけないことになるんですが、ちょっとその辺、御検討をいただけないでしょうか。

○日本原燃（越智執行役員） 日本原燃の越智でございます。

今、我々は2,880本の施設をつくっていると。それに対して、今の返還計画、これについて合理的に見積もって約2,210本程度と、若干の変動はあるでしょうけれども、それ以上の大幅な変動はないということで、2,210本が返還されてくるという計画でございます。それ以上に、今ここに貯蔵するような計画は、現時点ではございません。

そういう現状を考えると、今の施設で十分検査の仮置きのところを持っていけば、検査はできるということで、本日は御説明させていただきました。

現計画でいくと、それは、十分、我々は可能だということです。それに対して、万が何か、それ以上入れることがあれば、そういうことも含めて、空けることをちゃんと担保すべきじゃないかという御意見でしょうか。

○青木（一）チーム長補佐 はい。現状のままですと、事情が変わっても、何ら、我々、知らないままにというのは困るので、事情が変わった場合には、それでも1区画分を空けられるということを再度確認をとりたいので、何らかの担保をとりたいと考えております。

○日本原燃（越智執行役員） 日本原燃の越智でございます。

その担保のとり方といたしましては、前回御説明したように、増える量によって当然変わってくると、返還ガラス固化体がこれ以上増えることは多分ないと思うんですけども、増える量によっては若干変わってくると思います。その一つの方法として、前回、キャスク等に入れて貯蔵するというような方法もあるということを御説明いたしました。

ということで、ここでそういう1区画を空けることが、その時点で合理的に達成し得るということをお約束することというふうな捉まえ方でよろしいでしょうか。

○青木（一）チーム長補佐 方法はいろいろあるんだろうと思いますけれども、必ず1区画を空けるということをお約束いただいて、具体的にできるのかというのが今回の質問なんですけれども、とりあえず、現状返還予定のものであれば1区画空けることは可能だという御説明を伺いましたけれども、今の事情が変わった場合でも、なお空けられるんでねといったところをまた再度確認させていただかなきゃいけないので、その旨、1区画を必ず空けるように確認するとか、具体的な方法はなくても結構なんですけれども、それをちゃんと許可上で担保をとらせていただいて、保安規定上にそれを規定するといったようなこともあるかと思うんですけど、そういったことを考えていただきたいんですが。

○日本原燃（越智執行役員） 日本原燃の越智でございます。

空けるというよりも、その時点で貯蔵量の制限というよりも、そういう事態になったときにちゃんと空けられて移動できるということを担保するというのを申請書のほうで何らかの形で記載させていただきたいと思います。

○青木（昌）チーム長代理 原子力規制庁のチーム長代理の青木ですけれども、趣旨は、我々が説明したことになりますけれども、我々としては、やはりただ空けるといっても、保守点検を行う、もしくは、必要な設備の改造工事とかを行うということですので、一定期間は代替設備に置いておくということが必要になります。それも念頭に置いて、貯蔵しているガラス固化体をどこかに、今回で言いますと検査のための設備に置いて、1区画を空けるということですが、こういうことをきちんと常に行うと。何か起きてから、そういう対応をとるとのことじゃないということも二つ目だと思っています。事前に、例えばこの2,210本を超える場合には、超えた本数に応じてどういうふうに置くかということ、別の場所にどう保管するかということもきちんとその前に決まっていると。これも後から考えるんじゃなくて事前に考えるという、この二つも必要なことだと思いますので、その二つの点、検査できる、もしくは、工事できるための長期間の保管が必要なこと、それと、事前にそういったことがきちんと計画されていることと、その二つを担保するように申請書のほうに載せていただければと思います。

○日本原燃（越智執行役員） 日本原燃の越智でございます。

趣旨はわかりました。申請書にどう書くかということについては、また面談等で確認させていただきたいと思いますので、よろしく願いいたします。

○田中知委員 他の点、いかがですか。

○石崎チーム員 規制庁の石崎です。

仮置き架台に置くということなんですけれども、そこに置いても、長期的に冷却性などについて問題がないかどうかについて簡潔に説明をお願いいたします。

○日本原燃（浜田グループリーダー） 日本原燃の浜田でございます。

こちらは、仮架台に仮置きしている最中であっても、冷却は担保されてございます。万が一、換気設備が停止した場合であっても、ガラス固化体の中心温度は換気停止20日後で約500℃であるということ、あと、そういうことでガラス固化体の閉じ込めの機能に異常を来すことはありません。その間に予備電源用ディーゼル発電機、もしくは外部電源の復旧が期待できます。すみません。ちょっと説明が前後いたしました。換気設備が停止したら、まずは予備電源用ディーゼル発電機がありますので、それが万が一起動しない場合

であっても、先ほど御説明したとおりでございます。

以上でございます。

○石崎チーム員 御説明ありがとうございました。

もう一つ質問させていただきます。9ページのところで必要な時までにはバルジを設置するとあるんですが、口頭の御説明の中でPLMのときに行うとあるんですけども、ここについても工事計画が伴うのであれば、必要な手続を示していただきたいと考えております。

○日本原燃（浜田グループリーダー） 日本原燃の浜田でございます。

こちらについては、具体的に計画が決まりましたら、そのような工事計画なりの御説明をさせていただきたいと思っております。

以上です。

○田中知委員 もうちょっと明確にしておいたほうがいいと思うんですけど。

○江藤チーム員 これは、ちょっと事業許可の申請の審査のお話なんですけど、これ、例えば申請書の中に工事計画という表といいますか、そういうものはありますが、その中で例えば示していただくというようなことはできないのでしょうか。

○日本原燃（越智執行役員） 日本原燃の越智でございます。

工事計画は、すみません。私の理解では、工事計画というのは、許可までの工事計画の話であって、これについては、今回の適合性審査の認可をいただいた後、PLMの必要な時期までにつくるということになりますので、今の申請書の工事計画に本当に書くことがふさわしいかどうかというのがあると思うんですけども。

○青木（一）チーム長補佐 規制庁管理官の青木です。

例えば、原子力発電所でも建設当初に廃棄物固化体貯蔵施設を置いて、満杯になるころ、何年後か、運開後何年後に満杯になることを想定して第2棟を置きますよということをあらかじめ当初の許可をとられて、工事計画のスケジュールの中で、運開後、何年後かに第2棟を設置しますという工事工程を示した例もあるので、先々、どのタイミングで何をつくっていきますという工程表を工事計画として示していただくのは例があるので、そういった形でスケジュールを示していただければいいなというふうに考えています。

○日本原燃（越智執行役員） 日本原燃の越智でございます。

これも、我々、PLMの計画がございまして、そこで定期的に検査をするということを今計画しておりますので、その辺の反映を少しちょっと、そういう例も含めて、どんな書き方ができるかについては検討させて、我々のほうから、こんな書き方ではということで御

説明させていただきたいと思います。

○田中知委員 あと、いかがですか。

○江藤チーム員 規制庁、江藤でございます。

1点ちょっと確認をさせていただきたいと思います。9ページなんですけれども、第2～第4貯蔵区域の観察についてというところの三つ目のところで、なお書きでファイバースコープによる収納管と通風管の間隙部の観察も上記と同様実施するというふうにあるんですけど、これ、これまでも、確か第2～第4についてファイバースコープで点検は既に適当な間隔で行われていたと思うんですが、それとは何か違いというのはあるんでしょうか。そこを確認させていただきたいと思います。

○日本原燃（浜田グループリーダー） 日本原燃の浜田でございます。

今御指摘のあった第2～第4のファイバースコープの観察でございますが、こちらは、これまでには実施しておりません。

今回、第1の代表性に対して、こちらの自走式観察装置と同様、第2～第4のファイバースコープでの観察も同様に全て実施するという事で、これまでとは違う、観察としては追加されているということになると考えてございます。

○江藤チーム員 規制庁、江藤です。

あと、すみません。ファイバースコープによる観察というのは、上から各貯蔵区域、5本ずつおろしてきて確認する、あれとはまた違うファイバースコープによる観察ということなんでしょうか。私がちょっとそこを誤解しているだけなのか確認をさせていただきたいと思うんですけれども。

○日本原燃（足立課長） 日本原燃の足立です。

今まで我々のほうで自主的にやらせていただいたファイバースコープの確認というのは、各貯蔵区域に5本、上部から入れる箇所があって、おっしゃるとおり、第1～第4まで入れるところは現時点であります。

今まで自主的にやらせていただいていたのが、第1貯蔵区域のみのことをやらせていただいていた、今回、下部プレナムの問題がありまして、第2～第4もやらせていただいていたと。

今ここで書かさせていただいているのは、まさしく各貯蔵区域に配置している5本のファイバースコープ、上部から設置するところを、今までやっていた第1だけではなくて、第2～第4までを拡大してやらせていただこうと思って書かせていただいています。

○江藤チーム員 規制庁、江藤でございます。

わかりました。では、今まで設備はありつつも、特にそこで入れて観察していなかったところを、今後、第2～第4についても同じように観察すると、そういうことですね。はい、わかりました。ありがとうございます。

○青木（昌）チーム長代理 原子力規制庁、チーム長代理の青木ですけれども、先ほどの第2～第4貯蔵区域に計画的にバルジを設置して、ロボットの移送式観察装置による観察をすることができるという話があったんですけれども、こちらもPLMということでも少し長くなると思うんですけど、三つの地区があるんで、ぜひ計画的に、できればPSR、5年に1回のチェックには間に合うように計画的に導入するように、その方針を考えていただければと思います。

○日本原燃（浜田グループリーダー） 日本原燃の浜田でございます。

御指摘ありがとうございます。そのように検討いたします。

○田中知委員 あと、いいですか。

何点か確認事項がございますので、面談の場で確認させていただき、また必要があれば、審査会合の場でも議論したいと思います。

よろしければ、この議題はここで終わりますので、また事業者が変わりますので、5分間程度中断いたします。

（休憩 日本原燃退室 日本原子力研究開発機構入室）

○田中知委員 では、次の議題は、JAEA大洗研究開発センターの廃棄物管理施設の竜巻についてでございます。

マイクは、発言が終わったらスイッチを切ってください。

それでは、JAEAのほうから資料2に基づいて説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 原子力機構、大洗の北村でございます。

それでは、お手元でございます資料2に基づいて大洗の廃棄物管理施設の竜巻の影響評価ということで御説明申し上げます。

今回の竜巻の影響評価、これは、安全上重要な施設の有無の確認に係るものでございます。昨日、当社、機構から機構としての基本的な考え方ということで、こういったところの統一的な考え方をお示ししたところでございます。それと、まずは比較をいたしまして中身を御説明というような流れにさせていただきたいと思っております。

では、資料の一番最後になりますが、右肩に参考と書かれている一番最後の紙の裏側に

なります。

冒頭申し上げましたように、安全上重要な施設の有無の確認における竜巻に関する評価、その考え方でございますので、外的事象の評価等に係る基本的な考え方、昨日説明いたしましたものとの比較を示したものでございます。

左側が、昨日の御説明申し上げました考え方、それから、右側が、私どもの廃棄物管理施設の具体的にどのようにやったのかというところを記載したものでございます。

簡単に申し上げますと、まず、竜巻のところは、一つ目といたしましては、竜巻の影響評価ガイドをもとに設計竜巻相当の竜巻、具体的には風速100m/sですけれども、これで機能喪失を想定するというので、評価にはランキン渦モデル、またはフジタモデルを併用するというのでございます。

それに対しまして、大洗の廃棄物管理施設といたしましては、最大風速100mは変わりませんが、評価にはランキン渦モデルでもってやるというようなこととしてございます。

それから、飛来物でございませけれども、その周辺の状況を考慮いたしまして、車または鋼製材を選定するというので、あとは飛来物に係る使用環境条件、固縛ですとか移動、それから防護柵、こういったものの効果も考慮するというのが考え方でございますけれども、大洗の廃棄物管理事業の場合ですと、周辺の状況を考慮するというのは変わりませけれども、車それから鋼製材、これを選定したということございまして、固縛といった効果も考慮したということでございます。

それから、三つ目でございますけれども、放射性物質の放出量の算定に当たりましては、内蔵する軽量物等で飛散の可能性のある物品、それから燃料破損が想定される場合ということで、気体状の放射性廃棄物、こういったものも見るということございまして、飛散に係る使用環境条件、こういったものも考慮するということが考え方でございますけれども、廃棄物管理施設の場合ですと、その放出量の算定に当たりましては、放射性物質を内蔵する軽量物などで飛散の可能性のある物品の放出も考慮するというので、ここは特に変わるものではございません。

燃料破損ということはございませんので、これはありませんと。

あとは、飛散する上での使用環境条件、こういったものも考慮するというので、こういったところは全く変わるものではないということになります。

それから、下から二つ目でございますけれども、放射性物質の移行率、これに当たりま

しては、基本的な考え方は、施設・設備の壊れざまによりまして、除染係数といたしまして10ないしは1といったものを設定すると。保守的にDFを1とすることは妨げないということでございますけれども、廃棄物管理施設の場合ですと、施設・設備が壊れまして、放射性物質までの貫通口ができるというような状況におきましては、竜巻の負圧で放射性物質が吸い出されるということで、保守的にDF1というふうに設定しているというものでございます。

それから、最後でございますけれども、あと、放出される放射性物質が環境中にどの程度拡散されるのかということでございまして、基本的な考え方は、先ほどのDFと同じような考え方で、竜巻の巻き上げによって放射性物質が拡散するといったようなことがございますし、それから、あと保守的に、竜巻の負圧でもって全て吸い上げられて、ある地点で竜巻が消滅したことで、その地点に落下すると。こういった状況もあり得るというようなことになってございますが、大洗の廃棄物管理施設の場合ですと、一番最後ですね、保守的に竜巻で吸い上げられまして、竜巻が消滅する地点でもって、全ての放射性物質が落下してと、被ばく評価というような条件となっているものでございます。

以上が比較ということでございまして、昨日御説明申し上げました考え方に沿っているということでございます。

では、資料の本題でございますけれども、廃棄物管理施設の竜巻の影響の評価についてということで御説明申し上げます。

概要のところには幾つか書いておりますけれども、これは安全上重要な施設の有無の確認ということでございまして、結論といたしましては、竜巻によりまして施設・設備の損傷の程度を考慮したといたしましても、5mSvは超えませんということを確認したというものでございます。

この確認に当たりましては、許可の申請におきましては、設計方針といたしまして、竜巻においてもどうするということが求められるわけでございますけれども、必要な施設・設備につきましては、竜巻の風により生じる荷重等に耐えられるように設計するというふうにしておりますので、それが本当にできているのかということも含めまして、今回、確認したということになります。

2. が風により生じる荷重等についてということで、どのように設計していったのかということでございますが、字面をずらずら説明するのも何でございますので、簡単に説明申し上げますと、評価の方法につきましては、原子力発電所の竜巻影響評価ガイド、これの

手順に従って、それぞれの荷重などを算出していったということでございまして、1ページ一番下、(1)のところでございますけれども、まず、設計竜巻の特性値はどうしたのかということでございまして、ランキン渦モデルを仮定いたしまして、竜巻の特性値設定を設定しているということでございまして、2ページの上段、①～⑤にあるようなやり方で設定したということでございまして、これらをまとめましたのが表1でございます。100m/s、先ほど御説明したとおりの最大風速でございまして、移動風速ですとか、最大接線風速、あとは最後の気圧の低下率、こういったところも評価ガイドに従って出しているというものでございます。

それから、(2)の風圧でございますけれども、これも同じように、ガイドに従って、ここにある式で、その下にあります入力値で出したというものでございます。

それから、こういったものを使いまして、計算するに当たっての施設の受圧面積でございますけれども、表-2に示したとおりでございます。これは、もともと耐えられるように設計するというふうにしております施設のみを書かせていただいております。

それから、(3)気圧による圧力の設定ということで、これも評価ガイドに従ったものでございます。

それから、(4)番目、竜巻によって飛来物が評価施設に衝突するという、その際の衝突荷重ですね、衝撃荷重をどう設定したかということでございまして、ここは少し細かく説明させていただきますと、飛来物につきまして、周辺の状況に応じましてやっているということで、ポイントとなりますのは、交通量の多い国道51号線が近いということ踏まえてございまして、その影響評価ガイドを参考に、鋼製材、それから自動車ということで、軽自動車、乗用車、ワゴン、大型バス、これを選定させていただきました。選定した飛来物の飛散する距離、それから高さ、速度——速度につきましては、水平方向と鉛直方向ということでありまして——これは竜巻による物体の浮上、それから飛来解析コードTONBOSを用いまして、ランキン渦モデルで算出したというものでございます。

ポイントとなりますのは、実際の竜巻が遠方から物体に近づくということもございまして、安重の評価ということもありますので、200m遠方から選定いたしました飛来物に近づくというようなモデルで計算したということになります。

それから、選定いたしました飛来物の衝撃荷重、これはRieraの式、それからコンクリート壁の貫通限界厚さ、これは修正NDRC式ないしはDegen式によって、それから、鋼板のものにつきましては、BRL式で出したということでございまして、これは別のところで当

社からも説明しておりますけれども、ゲンカイの処理場、こういったところで計算したときの式と同じでございますし、それから、昨日説明いたしました、設計要求での竜巻の影響評価のところでは計算に用いる式、これと変わるものではないということでございます。

ということでございまして、衝撃荷重と、それから貫通限界厚さ、これの結果をまとめたのが4ページの表-3でございます。左から鋼製材、軽自動車、乗用車、ワゴン、それから大型バスということでやってございまして、サイズにつきましては、概ねガイドに従ったというものでございます。それから最大飛距離、それから最大飛散高さ、それから鉛直方向の速度――すみません、水平方向の速度と鉛直方向の速度です。一つ目の鉛直方向は、水平方向の間違いでございます。申し訳ございません。それから、衝撃荷重につきましては、先ほどのRieraの式を使ったということでございます。それから、貫通限界厚さも、先ほど申し上げた式でございます。大型バスにつきましては、国道51号線から廃棄物管理施設までの距離、これが最大飛散距離よりも遠いということでございます。具体的には、大型バスの場合ですと、35.6m飛ぶというような結果になっておりますけれども、廃棄物管理施設と国道51号線との距離が80m以上あるということで、これは届かないだろうということで、衝撃荷重、それから貫通限界厚さの計算は、しなかったということでございます。ということでございまして、今後用いる衝撃荷重と、それから貫通限界厚さ、これはそれぞれ最も大きい値ということで、衝撃荷重は乗用車、それから貫通限界厚さは鋼製材というふうを選定したというものでございます。

それから、設計竜巻荷重の組み合わせということで、これも評価ガイドに従ったものでございます。その下にある式を使ってございます。

そういたしますと、5ページ、(6)でございますけれども、建屋の健全性ということで、まず、壁についてやってございます。それから、その後、屋根、それから、あとは内包している設備ということでございまして、やり方といたしましては、まずは建物の壁自体が荷重で倒れるか倒れないか。倒れないというふうになりましたら、今度は衝突するものをもって壁に穴があくかあかないか。その後、そういったことで耐えております建物につきまして、屋根の部分に飛来物が当たって貫通するかしらないか。それから、その屋根が負圧で飛ぶか飛ばないか。というような評価をしているというものでございます。最終的には、全てこれが耐えられるというものにつきましては、設計方針どおりということで、内包している設備は問題ないという結論でございますけれども、一部耐えられないというふうにしたものにつきましては、その中の設備で耐えられるか耐えられないかというものを評価

したということになると。そういう流れでございます。

では、5ページに戻っていただきまして、表-4でございますけれども、建屋の健全性評価ということでございまして、これは保有水平耐力と複合荷重を単純に比べたというものでございます。保有水平耐力が複合荷重を上回っておれば、圧力ですとか気圧力、それから飛来物の衝突荷重があったとしても、壁自体が倒れることはないというような結果になるということでございまして、設計のところで申し上げたように、風の圧力等による荷重等に耐えられるというふうにしました建物につきましては、耐えられるという結論になるかというふうに考えてございます。具体的に申し上げますと、ここに施設でございますけれども、固体集積保管場Ⅰから一番最後のα固体処理棟まででございます。ただし、ここにありまして、固体集積保管場Ⅰの建物そのものは、保有水平耐力が下回っていると。それから、α固体処理棟の3階部、これも保有水平耐力が下回っているということでございますが、特にこの部分については耐えられるというような設計方針にはしていないということもございまして、建物としてはあるということで、評価結果をここには記載させていただいております。それから、固体集積保管場Ⅰにつきましては、建屋の中に遮蔽壁というものがございまして、これが耐えられるかどうかということを確認したということで、保有水平耐力は複合荷重を上回っているということで、それぞれの施設については、まずは壁が倒れることはないということが、これでわかるかということになります。

続きまして、6ページでございますけれども、先ほど説明しましたように、飛来物が次は壁を貫通するかどうかということでございまして、すみません、ちょっと5ページに戻っていただきまして、すみません、ここはちょっと言葉で書いておりました。真ん中よりも少し上でございまして、すみません、「表-4に示すとおり」というところが第2段落にございまして、固体集積保管場Ⅱ～Ⅳ、それから固体廃棄物減容処理施設、それから廃液貯留施設Ⅱ及びα固体処理棟の2階部の壁にかかる複合荷重が保有水平耐力を上回らないということと、それから、あとα固体処理棟を除く壁は、コンクリート製でありまして、250mm以上の厚さがありますと。それから、貫通限界厚さ、先ほどのものでいきますと、飛来物に対しまして、232mmあれば貫通しないという結果がありますので、これを上回らないということになります。裏面剥離はありますけれども、貫通はしないということで、この壁につきましては耐えられるというような評価結果にしたということでございます。

それから、あと固体集積保管場Ⅰにつきましては、先ほど口頭でも少し申し上げましたけれども、建物の壁自体は、竜巻によりまして破壊されるというような、特に大きくは評価しておりませんので、竜巻によりまして破壊されるというように置いてございますけれども、遮蔽壁にかかる複合荷重が保有水平耐力を上回らないと。それから、遮蔽壁がコンクリートで400mm以上厚さがありますので、貫通限界厚さを上回っていないということで、固体集積保管場Ⅰにつきましては、この壁でもつというような評価でございます。

ちなみに、 α 固体処理棟の壁につきましては、壁自体は倒れないんですけれども、飛来物でもって貫通してしまうということで、ここでは特に耐えられるというようにはしていないということになります。

申し訳ございません。続きまして、6ページございますけれども、屋根になります。屋根につきましては、今度は鉛直方向の飛来物の速度から貫通限界厚さを出してございます。

先ほどの表-3のところを出した数字でございますけれども、それに対しまして、屋根スラブの厚さがどうであるのかということで、固体集積保管場Ⅰの場合、そもそも建屋の壁といえますか、建物自体が壊れるということもございまして、固体集積保管場Ⅰにつきましては、廃棄物の上に乗せている遮蔽スラブ、これがどうなるのかというところを評価したということでございまして、これが600mmあると。

それから、固体集積保管場Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、それから固体廃棄物減容処理施設、それから廃液処理施設Ⅱ、それから α 固体処理棟の2階部、これは貫通限界厚さが104mmですけども、全て上回っているということでございます。

申し訳ございません。廃液貯留施設Ⅱにつきましては、そもそも屋根スラブという概念がございません。簡単な覆いがあるような屋根でございます。したがって、廃液貯留施設Ⅱを除きましては、貫通限界厚さを上回っているということで、屋根につきましては、この部分が耐えられるというふうに考えてございます。

それから、あと、屋根にかかる吹き上げ方向の荷重ということで、屋根自体が巻き上げられてしまうかどうかということでございますけれども、これも、6ページの真ん中より下の段になりますけれども、速度圧ですとか、ガスト影響係数、こういったものから計算いたしました吹き上げ方向の複合荷重、これを計算いたしますと、 11.8kN/m^2 ということでございます。これに対しまして、この複合荷重と屋根の小梁のスパンが最も広い箇所、これを2辺で固定されているとして許容荷重を出しまして、これを比較したということでございます。現実には、屋根スラブは4辺で固定されるものでありますので、この2辺で固定

されているというモデルは、安全側であろうというふうに考えてございます。それから、固体集積保管場Ⅰは、遮蔽スラブが廃棄物の上に置いてあるだけでございますので、これにつきましては、浮き上がるか浮き上がらないかというような評価を別項でしてございます。ここは浮き上がらないというような評価結果が得られております。

したがって、7ページになりますけれども、表-6でございますが、吹き上げ方向の荷重評価といたしましては、固体集積保管場Ⅰは遮蔽スラブが浮き上がるか浮き上がらないかということでございますので、ここでは割愛させていただきますけれども、固体集積保管場Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、それから固体廃棄物減容処理施設、それから α 固体処理棟の2階部、これは全て先ほど算出のところを説明いたしました複合荷重の11.8を上回っておりますので、吹き上げ方向の荷重に対しても耐えられるということでございまして、今、ここで申し上げたものにつきましては、全て屋根が耐えられるというような評価をしたということでございます。

そういたしますと、廃液貯留施設Ⅱ、それから α 固体処理棟につきましては、耐えられないというようなところが出てまいりますので、それにつきましては、中の設備についてどうなのかというところを評価したということでございます。それがcの設備についてということで、7ページの中段よりも少し上からになります。

まず、一つ目のパラグラフのところは、表-6のところでも申し上げたとおりの対象設備について説明してございます。

まずは廃液貯留施設Ⅱでございますけれども、これは中レベル廃液貯槽というのが、この設備そのものになりますけれども、建物の屋根は単純なものがちゃんと乗っているだけでございますので、これが破壊されてしまうというものなんですけれども、この廃液貯槽の大部分は地下に埋まっているというものと、それから、この貯槽の厚さが、まずは外郭部が500mmのコンクリートで構築されているということがございまして、この設備は耐えられるというような評価結果になるということでございます。

それから、 α 固体処理棟でございますけれども、まず2階建て部、これは α ホールと α 焼却設備というものが設置されております。それから、3階建て部には α 封入設備が設置されております。まず、2階建て部でございますけれども、屋根は飛来物が貫通しないということは先ほど説明したとおりでございます。それから、あと α ホールの設備、これのまず壁がございまして、これが250mmでございます。それから、あと天井が230mmあるコンクリート製でございますので、先ほどの飛来物の貫通厚さと比べますと、設備は耐えられるとい

うことで、 α ホールの中にある廃棄物が外に出るということはないということがわかるかと思えます。それから、 α 焼却設備についても同様でございます、地下に設置されているということもございまして、この設備が耐えられるということになります。それから、 α 封入設備でございますけれども、3階建て部は吹き抜け構造ではありますけれども、その3階部の壁・屋根は破壊されてしまうと。評価しておりませんので、破壊されてしまうという前提でございますけれども、この α 封入設備が1mのコンクリートで覆われているということでございますので、中にある焼却設備、これについては耐えられるというような結果になるというふうに考えてございます。

それから、あと、この中には出てきていませんけれども、放出される放射性物質のインベントリというところで、見ておるものが、あと三つございます。

管理機械棟というのがございまして、これは分析フードで、液体廃棄物を取り扱うというのがございます。この液体廃棄物の中には、トリチウムの濃度が高い液体廃棄物も受け入れて、処理までの間保管するというのがございますが、液体廃棄物、トリチウムがあるものにつきましては、バイアルビンに入れて、貯蔵箱で保管するというので、この貯蔵箱は堅牢なものといえますので、分析フードは破壊されますけれども、貯蔵箱は耐えられるという結果でございます。

それから、 β ・ γ 一時格納庫Ⅰにつきましては、まず、ピット構造でありますので、特に竜巻の影響を受けるものではございませんけれども、ピット蓋が鋼製で、厚さが3.5mmあります。当然、飛来物にはこれで耐えられるんですけども、建屋が破壊されますと、この蓋が直接竜巻の負圧を受けてしまうというのもございますので、この蓋が飛ばされてしまう可能性がありますので、これにつきましては、蓋の固縛等の対策を行いたいというふうに考えてございます。

それから、最後でございますけれども、 β ・ γ 固体処理棟Ⅳの β ・ γ 封入設備、これはセル内にありますので、これもセルは厚いコンクリート製でございますので、中にある封入設備、これは耐えられるというような評価結果でございます。

これらをまとめましたのが、8ページの表-7でございます。ここでは管理機械棟の分析フードだけが耐えられないということでございまして、ほかの設備につきましては、耐えられるというふうにしてございます。ただし、 β ・ γ 一時格納庫Ⅰのピット蓋につきましては、蓋の浮き上がり対策をすることで、中にあります廃棄物が外に放出されないというような前提条件ということになるかと思えます。

それから、あと8ページ、3.でありますけれども、建屋棟が壊れまして、竜巻の風に直接さらされるものにつきましては、浮き上がるかもしれないということでございます。そういうことがありまして、浮き上がり进行评估したということでございます。

評価した結果、まず、固体集積保管場Ⅰの遮蔽スラブ、それから α 固体貯蔵施設のピット蓋、これは浮き上がらないということになりました。それから、廃棄物パッケージ、ドラム缶等でございますけれども、150kg未満のドラム缶型廃棄物パッケージ、それから1,015kg未満、その次に以上が書いてありましたけれども、これもちょっと間違いでございます。未満でございます。これの角型鋼製廃棄物パッケージは浮き上がるということになりまして、軽いものは浮き上がるということで、どの程度軽ければ浮き上がるのかということ进行评估したということでございます。

その評価内容が下にあるものでございまして、まず、遮蔽スラブ等の浮き上がりということで、これは単純な受圧面積と負圧が受ける面積と、それから、その単位面積当たりの重量を比べたというものでございます。まず、遮蔽スラブは600mmの厚さがあるコンクリート製でございます。そうしますと、単位面積当たりの重量が約1.2tということになりますので、竜巻の負圧によりまして生ずる圧力は908kgということになりますので、これよりも重いということになりますので、浮き上がらないと。それから、 α 固体貯蔵施設のピット蓋、これにつきましては、ピット蓋の厚みは500mmと、先ほどの遮蔽スラブよりも薄いですけれども、金属製の容器になっておると、それから、中に詰めておるのが重コンクリートということございまして、単位面積当たりの重量は遮蔽スラブを下回ることはありませんので、ピット蓋についても浮き上がらないということになります。

それから、廃棄物パッケージの浮き上がりにつきましては、設計竜巻の空力パラメータを求めて、この空力パラメータと廃棄物のパラメータを比較したということでございます。

パラメータの出し方につきましては、8ページの下①、それから9ページ②にあるとおりでございます。それから、そのパラメータに入れ込みました廃棄物パッケージの形状係数、それから見附面積につきましては、表-8に示しているとおりでございます。

これらを先ほどの①、②式に入れまして計算をいたしますと、9ページの一番下にあるようなドラム缶廃棄物パッケージと角型鋼製廃棄物パッケージの空力パラメータになるということでございます。これから求められます重量がどうかということになりますと、先ほど概略申し上げましたとおり、150kg未満のドラム缶と、それから1,015kg未満の角型鋼製廃棄物パッケージが浮き上がるというような結果になるというものでございます。

それから、あと、浮き上がりに関連するものでもありますけれども、液体廃棄物が負圧で吸い出されてしまうんじゃないかというようなことにつきましては、(3)に計算したとおりでございます。竜巻によって負圧が生じますので、耐えられるといたしました液体貯留施設Ⅱに対しまして、液体廃棄物の吸い出しがあるんじゃないかということで評価したというものでございます。先ほど来説明しておりますけれども、竜巻によって生じます負圧は908kg/m²ということございまして、廃液の液面が液体貯留施設Ⅱの上部の口から少なくとも1m下にあるということございまして、この液体廃棄物が施設の外へ吸い出されることはないという評価結果でございます。

ただし、壊れるというふうにしました施設・設備のものにつきましては、床等にこういった液体廃棄物が漏えいするというので、この漏えいしたものにつきましては、竜巻によって吸い上げられてしまうというようなことで評価しているということでございます。

それから、あと、廃棄物の浮き上がり対策ということで、先ほども申しましたけれども、まずは屋根が損傷すると評価しておりますものにつきまして、ピット構造であるものの中に保管いたします廃棄物以外のもの、これにつきましては、浮き上がるいたしました150kg未満のドラム缶、それから1,015kg未満の角型鋼製物につきましては、固縛等の対策を施すということになります。これは、どちらかといいますと、パッケージをつくり上げるまでの仕掛かり状態の段階で、こういった状態が起きますので、仕掛かり状態のときには固縛をいたしますというお約束になるかと思えます。

ということでありまして、こういった条件をもろもろ加味いたしまして、竜巻による公衆の被ばくをしてございます。公衆被ばくにつきましては、放出の可能性があるといたしました廃棄物につきましては、全て吸い出されてしまうというような内容でございます。それから、吸い出されたものにつきましては、竜巻が消滅したところで全て落ちるということでございます。そのような安全側の評価手法でございます。したがって、竜巻消滅後の地表近傍での空気中に浮遊いたします放射性物質の濃度、それから地表に落下いたします放射性物質の量を評価して、被ばく評価をしたということになります。

これらにつきましては、じゃあ、こういったものが放出されるのかということで、こちらを全てまとめたものが、最後から4枚目の裏側になりますけれども、別添資料-1ということで、廃棄物管理施設の竜巻の影響ということで、損傷の状況と放出インベントリということでまとめさせていただいてございます。

それで、先ほど御説明申し上げました、耐えられると、最終的には耐えられるとした施

設・設備、ここからは放射性物質放出されないというふうにしましたが、それ以外のものにつきましては、全て放出されるということでございまして、例えばこの表1の①のところでありまして、廃液処理棟でございましてけれども、これはそもそも未評価の状態でございます、全て耐えられないというふうに、もともと大前提として置いてございまして、受け入れ、それから処理中の廃棄物につきましては、放出されるというような条件になっているということでございます。それから、放出されるインベントリが何Bqあるかというのがその右に、それから放出インベントリ対象といたしましては、当然、バリアとなるものがないので、全量出てしまうと。それから、あとは外部被ばく評価条件といたしましては、遮蔽はないということ。それから、あとは全て吸い出されて、竜巻が消滅したところに全部落ちるということでありますので、除染係数も全てDF1というふうになります。

ということで、そのように見ていただきますと、例えば放出されないというものといたしますと、表1の①の一番下でございましてけれども、固体廃棄物減容処理施設の場合ですと、建物、それから中のものも耐えられますので、放射性物質は放出されないということで、放出インベントリはないというようなことでまとめさせていただいているというものでございます。こういう見方で見ていただくと、最終的には、どれだけのものが放出されるのかというのがわかるかということでございます。

それから、これは放出インベントリの話でございまして、また先ほどの10ページにちょっと戻っていただきたいのですが、それでは、では、どれだけのものが空気中に浮遊するのかということがポイントになってまいります。ということでありまして、どのようにやったのかということが、10ページの下から二つ目の段落のところからでございます。

まず、評価に用いました竜巻の条件、これは先ほど申しましたような基準竜巻をもとに設定したものでございまして、その設計竜巻の物性値と同様でございます。ということで、竜巻の直径が60mということでございます。では、竜巻の高さということでもありますけれども、近々でありますと、つくば市、ここが主な被災地となりました竜巻、これが飛来物の高さが3kmぐらいという、そういった観測結果がございまして、放射性物質は飛来物よりも高く巻き上げられるでしょうということで、その最低の3,000mというふうにしたというものでございます。

ということで、評価いたします竜巻のサイズは、直径が60m、高さが3,000mということで、均質に放射性物質が広がるというような条件といたしました。これが竜巻の消滅によ

りましてその場に落下して、地表近傍で空気中に浮遊するというようなモデルでございます。空気中に浮遊いたします放射性物質の濃度、それから地表に落下する放射性物質の量を評価するというので、それが11ページの2行目からになるものでございます。

まず、空気中に浮遊する放射性物質の濃度でございますけれども、まず、液体につきましては、気温40℃の飽和水蒸気量、これよりも浮遊することはないでしょうという考えでございます。それから、固体につきましては、「除染等業務に従事する労働者放射線障害防止のためのガイドライン」、これの中に粉じん作業の判断の基準がございまして、これが10mg/m³であるとのデータがございまして、これから求めたということでございます。

では、この10mgがどうなのかということが、その下に書いてございまして、空気中に浮遊します粉じん、概ね直径が10μm、これ以下の粒子であろうということで、竜巻の後、粉じんが空気中に浮遊しているとの事例はないんですけれども、こういった廃棄物が空気中に浮遊するというふうに考えまして、やっているというものでございます。

じゃあ、どの程度ということになりますけれども、まず、近年の中国で、大気汚染ということでPM2.5というのがありましたけれども、この濃度が最大で1mgということでございます。昔の話になりますと、ロンドンスモッグというのがございましたけれども、これが総粉じん、これに二酸化硫黄を加えても数mgと、こういうデータがございまして、10mgという設定は安全側であろうというふうに考えてございます。

ちなみに、このような状況ですと、前が曇って見えないような状態だと思いますので、こういった中で人が被ばくというようなことは、なかなか考えにくいというようなことがまず前提にございます。

といったことで、ここら辺をまとめたのが、表-9にございますものであります。10mgというのが、いかに安全側に設定したのかというのを説明しているものでございます。

ということございまして、浮遊するものが、今申し上げたもの、それから、あとは全て地表に落下するというふうにしましてやったということでございます。

そういたしますと、12ページでございますけれども、上段の上から2パラグラフ目のちょっと上でありますけれども、竜巻によりまして吸い上げられて、竜巻消滅後に地表近傍へ落下した廃棄物には、空気中に浮遊する放射性物質の濃度、これは液体廃棄物が 1.42×10^6 Bq、それから固体廃棄物につきましては 1.26×10^3 Bqとなりまして、これらによる被ばく、これは内部被ばくになりますけれども、1.55mSvという結果になります。

それから、次に、空気中に浮遊できなくて、全て地表に落下するものにつきまし

ては、これは「QAD-CGGP2R」で計算いたしました。計算時の条件は、竜巻の直径と同じ直径60mの範囲、厚みは0.1mmに均質に分散しているとしまして、1.2mの高さのところでの被ばくを見たというものでございまして、これで計算いたしました結果、0.94mSvという結果が出ました。ということでありまして、これらを合算いたしましても、2.49mSvということでありまして、5mSvを超えないという結果でございます。

ここら辺の詳細な計算を示しておりますのが、最後から2枚目の裏、別添資料-2のところに説明しているとおりでございまして、全て安全側に見ているというものでございます。例えば中段辺りに②ということで、 $\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物の処理を行う施設ということで、ここから放出される粉じん量、真ん中よりちょっと右側に、粉じん10mg中のインベントリということで、 $1.26E+03$ ということを出してございますけれども、これは $\beta \cdot \gamma$ のものから出てくるのが粉じんということで、一番大きくなるんですけれども、 α の廃棄物につきましても出てくるでしょうということで、 α につきましても、粉じん状ではないのですが、あえて α でもということで評価したというものでございまして、この1.26を α に置きかえた場合ということで、 $\beta \cdot \gamma$ が $1.18E+03$ で、 α が $7.88E+01$ というようなことになるということでございます。これで計算いたしますと、 $9.33E-1mSv$ ということ、先ほどの液体のものと足し算しますと、1.545ということになるという結果であります。

それから、外部被ばくにつきましても、安全側に設定しているところがございまして、一番最後の紙の表側でございますけれども、④のところに、放出される総インベントを書いてございますけれども、その下のさらに下側の表の一番下、 α 一時格納庫のところに、 α のインベントリについて、 $3.12E+09$ というのがございますけれども、これも安全側に $\beta \cdot \gamma$ と仮定して、先ほどのQADで計算しているというようなことで、こういったところで、かなり安全側に丸めてやっているという結果でございます。

このようにした結果でも、5mSvを超えないということで、大洗の廃棄物管理設備につきましても、安全上重要な施設には当たらないというような評価結果になるということを確認したということでございます。

以上です。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから、質問、確認等ありましたら、お願いします。

○松野チーム員 規制庁の松野です。

JAEAの中で評価の考え方に沿って、荷重の設定が行われて、被ばく評価では、今回、5mSvに対して約2.5mSvということで、この辺の被ばく評価の条件、パラメータ、評価の方法によって、その辺と幾つか確認したいところがあります。まず、別添資料-1のところで、これは19施設、それぞれ竜巻の影響の損傷の程度、あと被ばくの評価条件とか書かれてありまして、まず、外部被ばくの評価条件を見ていきますと、例えば3ページ目に、固体廃棄物減容処理施設の外部被ばくの評価条件を見ると、建物と機器は全てBクラスで耐えられるという設計になっていて、外部被ばく条件を見ると、一部機能を喪失してしまうという条件になっているんですけど、どういう理由かというところと、あと、別添資料-2で、ここでは内部被ばくの計算をされていまして、①で、今回、いろいろ液体廃棄物の廃液処理棟で、これは多分機器が幾つかあって、その中で代表して、この廃棄蒸発装置を選んで、この値をもって被ばく評価の計算をされているかと思うんですけど、この廃液蒸発装置Ⅱを選定した理由と、あと、そもそものインベントリの値、これはどこから持ってきているのか、その根拠は何かというところをちょっと教えていただけますか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 北村でございます。

それでは、まず一番簡単のところから。

まず、インベントリでございますけれども、これは許可書に記載している、取り扱えるインベントリをそのままここにに入れてございます。したがって、これを超えるものではないということでありまして、通常の処理においては、これよりもかなり低いということがわかるかと思えます。

それから、あと、まず別添資料-1の順番でちょっと説明させていただきますと、まず、廃液処理棟につきまして、廃液蒸発装置Ⅱ、これを液体廃棄物の代表としたということでございますが、これは単位体積当たりといえますか、・・当たりの放射能濃度が一番高いものでございます。今、これ、評価は、飽和水蒸気量でやってございますので、結局、空气中に浮遊できる水の量ということになりますので、その中に含まれる放射能濃度が一番高いものを選定すべきだろうという考え方でございます。そういたしますと、私どもが扱っている廃棄物管理施設の中で、放射能濃度が一番高い液体廃棄物はどれかといえますと、廃液蒸発装置Ⅱの中にある液体廃棄物ということになりますので、これを選定させていただいたということでございます。

○松野チーム員 この資料を見ると、廃棄蒸発装置Ⅱが一番濃度が高いというところの説明が、どこを見れば一番高いかというところがちょっとわかりにくいので、その辺、この

説明資料のほうを少し修正していただけたらと思います。

あと、外部評価条件のところは、どういう理由で。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） では、続きまして、外部被ばくということをございまして、ちょっと、これは字面が同じで、ちょっと申し訳なかったのですが、こちらの外部被ばくは、施設からの直接線ないしはスカイシャインによつての被ばく評価を行う際の条件として、ちょっと入れたものでございます。先ほどの放出されたものが地面に沈降して、そこから1.2mの高さのところに来るといふ外部被ばくの評価のところではございませぬ。ちょっと、そこは誤解を与えてしまう表現でございました。したがいまして、ここは耐えられるんですけれども、それは倒壊するようなことがないということでありまして、例えば固体廃棄物減容処理施設の場合ですと、建物にはそれなりの飛来物が当たるわけでありまして、裏面剥離がどうしても考えられますので、その分は外部被ばくに与える遮蔽が減じるだろうということ、ここでは一部機能喪失ということ、その分、減じているということの意味している言葉でございませぬ。

○松野チーム員 意味はわかりました。

○奥山チーム員 規制庁、奥山でございませぬ。

被ばく評価の結果が、事故当たり5mSvに対しまして、評価結果が、その約半分ぐらいの評価でございませぬので、ちょっと裕度について、やはり少し確認させていただきたいなということ、ございませぬ。

被ばくにつきましては、評価のモデルというものがすごく大事であると思ひますけれども、その中のパラメータで、11ページのところ、放射性塵埃の量の話で、10mg/m³ということ、ございませぬけれども、表-9に、このガイドラインからとつてきましたというお話なんですけれども、竜巻の場合には、通常の管理区域でやる、あるいは、これは除染になれば屋外かもわかりませぬけれども、作業条件とはちょっとやっぱり異なるのではないかなというふう、思ひられます。竜巻だと、もうすごくバアッと舞い上がるという形、ございませぬので、この妥当性というか、これにつきましては、ちょっと幾つか並んでいるだけでは、少し弱いかなという感じもいたしますのですけれども、その辺、どうお考えなのか、お願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 原子力機構の北村でございませぬ。

おっしゃるとおり、確かにこの10mg/m³は、除染等の作業に従事するという、そういう環境と、それから、あと、竜巻で巻き上げられている状況、これは違ふことは承知してございませぬけれども、ここでは人が近づくときの話、ございませぬので、竜巻が舞っているときに、

そこの中に人があえて行くということは考えておりませんし、それから、舞っている状態であれば、上空にありますので、もっと薄くなるだろうというようなことを考えてございます。それで、ここでは沈降していったときにどれだけ空気中にまだ漂っているのかということでございますので、ここでは、このガイドラインの数字をあえて持ってきて、これがほかの空気中を漂う粉じんの状態と比べて大きいのか小さいのかというところで比較したということでございます。

したがいまして、10mgがガイドラインにあるので、これでいいだろうということで持ってきたものではなくて、何かしらの数字が必要だったということでまず持ってきたということが前提でございます。これの妥当性ということで、PM2.5ですとかロンドンスモッグ、こういったものの値と比べても、かなり上回っているので、大丈夫でしょうということで、あえて、かなり大きな数字だと思えますけれども、10mg/m³ということを設定させていただいたというものになります。

○奥山チーム員 ありがとうございます。

今の御説明でも、ちょっと定性的に何かと比較されたというような御説明のように聞こえましたのですけども、ですので、もうちょっと何か妥当性が言えるような理論武装というか、ここが例えば10mgが20mgになると被ばく評価の結果が2倍になるみたいなことが起こり得る世界でございますので、もうちょっとここを理論武装といいますか、していただけないかなというふうに思いますが、どうでございますか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） そのこのところにつきましては、少し補強させていただきたいと思えます。

ちなみに、これは本来であれば、ここまで竜巻に吸い上げられて、それから1カ所に吸い上げられたものが全て落ちるといったようなことは、本来、あり得ないといえますか、考えられないことを想定しておりますので、そういったところも加味して、10mgでいいだろうというようなところもございまして、そこら辺は別途面談等々で説明させていただければと思います。

ちなみに、この資料の一番最後の紙の裏側に、基本的な考え方といたしまして、被ばく評価のところ、竜巻の巻き上げによりまして放射性物質が拡散するというようなことといたしまして、例えば地震で施設が開口して、そこから放射性物質が拡散するというようなことと同じようなことを考えますと、今、ここで説明した数字に対しまして、大体1/100以下になるということが大体の概算結果で出ておりますので、そういったところか

ら比べても、今回、モデルをかなり安全側に設定しているというところも重要と考えておりますので、その辺り、粉じんの量、そこら辺も含めて、粉じんの量のところと重ねて説明したいと考えております。

○奥山チーム員 よろしくお願ひいたします。

それと、もう1点ちょっと続けさせていただければと思いますけども、被ばく評価も、やっぱり核種の問題がございまして、コバルト60が後ろのほうにちょっと書いてございましてけども、コバルトに比べれば、もう α の例えばプルトニウム239とか、アメリの241、この辺、内部被ばくの吸入の線量係数が桁で違ってまいりますけども、ここの評価における核種の設定というのは、どういうふうにお考え——この算出では、どういうふうにされておりますでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 内部被ばくにつきましては、核種組成につきましては α 核種ということで、この廃棄物管理事業で扱っております α 核種の核種組成をそのまま使っております。許可書に書かれている核種組成をそのまま使っております。したがって、プルトニウムなりアメリシウムなり、そういったものを吸入摂取するという評価結果でございまして。

それから、当然、 $\beta \cdot \gamma$ につきましても、その分布で、核種組成で当然吸入摂取することになります。

○奥山チーム員 ありがとうございます。

あと、内部被ばくの計算されたときのモデルにつきましても、ちょっとここでは詳しい御説明がなかったんですけども、もうちょっと、そこにつきましても御説明をいただきたい。ここでもし御説明いただけるものなら、説明していただきたいところがございますし、詳細にわたって難しいということであれば、また別途ということで、お願ひしたいと思ひます。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 詳細につきましては、別途、面談等で御説明させていただくといたしまして、まずポイントだけ申し上げますと、別のところで被ばく評価してございます。例えば先ほども言いましたけれども、地震時の・・・から漏れ出す、拡散していく核種の被ばく評価でございまして、これと全く同じやり方になります。こういったところでよろしいでしょうか。

○奥山チーム員 詳細は、じゃあ、面談等でお願ひいたします。

○田中知委員 あと、いかがですか。

○澁谷チーム員 規制庁の澁谷でございます。

2点教えていただきたい点がございまして、外ばくなんですけれども、別添の資料の後ろのほうに、外部被ばくの放出インベントリ、 $3.27E+11$ というのが出ているんですけれども、これは放出インベントリの内訳の中のコバルトの部分に足したという理解でよいのかということを確認したいんですけれども、いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 北村でございます。

ここの放出インベントリは、その下にあります表の放出インベントリと書かれている数字、これを全て足したものになります。したがって、コバルトだけということではございません。例えば主にストロンチウム90ですとか、あとは、一番下ですと $\beta \cdot \gamma$ と仮定と、こういうふうにありますけれども、そういったものを全てコバルトと仮定して評価ということで、放出インベントリは、この下の表のインベントリ全てを足したものにして、またあえてコバルトにして評価したというものになります。

○澁谷チーム員 了解いたしました。

それから、あと、もう1点、竜巻の評価のところなんですけれども、実際に竜巻が評価されているのかどうかというところなんですけれども、外ばくのところで、半径30mというところは、竜巻の大きさが書いてあるんですけども、例えば高さ3,000mというのは、これはどこに反映されているんですか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 評価そのものには、高さ3,000mというのは直接は入ってございません。どれだけ巻き上がったものが落ちてくるというイメージをつかんでいただくためだけになるかもしれません。

○澁谷チーム員 わかりました。

そうすると、竜巻の評価をやっていると言いながらも、内部被ばくの計算というのは、もうそういう因果関係は関係なく、飽和水蒸気量と粉じん濃度で決まっているという理解でよろしいですか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） はい、そのようになります。

○澁谷チーム員 わかりました。了解しました。ありがとうございます。

○田中知委員 あと、いかがですか。

○青木（昌）チーム長代理 原子力規制庁、チーム長代理の青木ですけれども、今まで何点か確認させていただきましたが、今回、説明を聞きまして、非常にユニークな、いろいろな考えでつくっていただいたので、保守性という話もありましたけれども、そもそも放

放射性物質の放出されるインベントが1カ所に集中するということは、非常に保守的だというのは理解できるんですけども、他方、被ばく評価においては、先ほど言いましたように、どれだけ空気中に粉じん濃度があるとか、液体が存在するのか、もしくは60mという直径がどうなのか、もしくは何時間いけばいい——これは1時間ですかね、1時間という、これは1時間を2倍したら2倍になってしまうとか、非常にそういう要素があるということも、我々評価しております。

そうは言っても、一番知りたいのは、昨日まとめていただいた話ですけども、資料で言いますと、最後のページですかね、ここに書いてありますように、前半に構築物、系統及び機器の損傷がカチゅ剥離、変形程度であれば拡散するとか、外壁が崩落・倒壊の場合には、放射性物質が巻き上げにより拡散することになると。先ほどちょっと口頭でありましたけれども、こういった評価に比べてどのくらい保守的なのかというのをあわせて説明していただかないと、まず一つ一つ仮定を詰めていくと、じゃあ、全部吸い上げて1カ所に落ちるといふことにどれだけ保守性があるって、そのほかの被ばく評価において、どれだけ保守性といいますか、不確実性があるってと、我々も評価できませんので、定量的に、そういう意味で言いますと、やはりこの、ちょっと先ほど1/100程度という話がありましたけれども、その辺を少し丁寧に説明していただいて、それとの比較で、今回やっているのにはどれだけ保守性があるかというふうに説明していただければと思います。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） わかりました。

少し口頭で説明いたしますと、まず、昨日御説明申し上げましたものに対しまして、ここですと、竜巻の通過後に放射性物質が拡散することとし、外壁崩落・倒壊の場合は拡散するというようなことをございます。当然、先ほど口頭でも申し上げましたけれども、これでも評価はしております。内部被ばくになりますけれども、評価はしております、大体1/100ということで、この場合には、外壁崩落・倒壊の場合ということがありまして、DF1で全て拡散していくというようなことをございますので、そういったところのまずは拡散していくということについても、DF1を使って保守側にやったとしてもというところも含めまして、比較できるように、評価結果を御説明したいというふうに考えております。

○青木（昌）チーム長代理 すみません、規制庁、チーム長代理の青木ですけども、その際、今回は竜巻ですけども、地震も同様の話だと思うんですね。地震のときも閉じ込め機能がなくなって、それらによって放射線の影響評価を行うということがありますので、それもあわせて、できれば説明していただいて、そもそも、このリスク評価というのは、

インベントリがどのくらいあって、それで閉じ込め機能を失ったときにどれだけ放出されるかという評価ですので、共通の部分が多いので、耐震のリスク評価もあわせて説明いただければと思います。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） はい、わかりました。では、安全上重要な施設ということ、なしというふうにしてございますので、そのリスク評価ということで、5mSvを超える超えないところにつきまして、地震と、それから、地震も前々回でしょうか、この場でも別途説明というふうなことにもなっておりますので、それとあわせて、この拡散というようなことで、評価した結果を御説明するようにいたします。

○田中知委員 いいですか。

今、何点か確認したいこと、また、最後に青木チーム長代理のほうから話もあったんでございます。今日の話聞いてみると、かなり保守的な評価が行われているようなことは理解できるんですが、被ばく評価の計算値は、評価の前提となるパラメータとかシナリオとかによっても、この値は大きく変わるかと思っておりますので、質問の点も含めて、具体的な評価の内容、また、どれだけの保守性があるのかなんかについても説明をお願いしたいと思いますし、また、そのときに、同時に、あるいは説明の前に、先ほど話があった1/100でしたっけ、ちょっと拡散を考えたらどうだとか、それから地震の影響はどうだとか、その辺についても説明いただいて、今日の議論とまた若干変化があるかわかりませんが、その説明をいただいて、それを見て、総合的に我々としても考えたいと思っておりますので、よろしくをお願いします。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） わかりました。被ばく評価のところにつきましては、今御指摘いただきましたところを技術的な補強をいたしまして、また御説明申し上げるようにいたします。

○田中知委員 よろしいですか。

それでは、この議題はここで終わりにします。どうもありがとうございました。

また、ここでメンバーの入れかえがございまして、数分程度中断いたします。

（休憩 日本原子力研究開発機構退室 日本原子力発電入室）

○田中知委員 それでは、再開いたします。

最後の議題でございますが、日本原子力発電株式会社の廃棄物埋設施設の審査のスケジュールの変更についてでございます。

補正申請の提出時期が変更になるとお聞きしておりますので、その辺について、資料に基

づき説明をお願いいたします。

○日本原子力発電（野口グループマネージャー） 日本原子力発電の野口と申します。よろしくをお願いいたします。

資料3に基づきまして、御報告申し上げます。

当社は、平成25年12月に施行されました新規制基準はもとより、先行事例を参照しつつ安全評価を行った上で、昨年7月16日に事業許可申請をいたしました。その後、規制庁さんの面談、それから質問事項等を受けまして、検討をしまいたこととさせていただきます。

規制庁さんからは、安全評価の考え方、それから記載方法の考え方、そういったところの考え方の違いについて御指摘をされてまいりました。そこで、我々といたしましては、6月6日の審査会合におきまして、今後の進め方としまして、まずは指摘事項を反映し、補正申請を行った上で審査に臨むという方針に変更いたしました。それを受けまして、当社は9月末を目途に補正申請をするということを進めてまいりました。

補正申請に向けて、指摘事項への対応事項を行ってきたんですけども、評価シナリオの例えば網羅性の考え方を見直した結果、従来の評価を補完するために追加が必要なシナリオが抽出されまして、その評価に必要な入出力データ、それから計算結果の確認に想定以上の期間を要してまいりました。

その結果、9月末という御報告をしていた申請時期が2～3カ月程度遅れそうだという見通しが立ってまいりましたということで、本日、御報告に参りました。

今後につきましては、このような必要な評価・確認作業が完了次第、速やかに補正申請をさせていただきたいと考えてございます。補正申請後は、例えばシナリオ選定、それから核種選定及び線量評価等補足説明が必要な箇所について、順次御説明をしまいたいと考えてございます。

以上でございます。

○田中知委員 ありがとうございます。

ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから何か質問、確認等ございますか。よろしいですか。

（はい）

○田中知委員 御説明、どうもありがとうございました。今後、補正に必要な箇所につきましては、申請書の中で、具体的かつ明確に記載して申請するようお願いいたします。また、その上で、新規制基準の適合性については、また、この審査会合の場で順次説明をお

願いたいと考えておりますので、よろしく申し上げます。

○日本原子力発電（野口グループマネージャー） 承知いたしました。

○田中知委員 よろしければ、最後の議題はこれで終わりにしたいと思いますが、よろしいですか。

（はい）

○田中知委員 では、終わりにします。どうもありがとうございました。

それでは、これもちまして、本日の審査会合は終了いたします。どうもありがとうございました。

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第409回

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第154回

平成28年10月14日（金）

原子力規制委員会

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合 第409回

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合 第154回

議事録

1. 日時

平成28年10月14日（金） 13：30～15：17

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

担当委員

石渡 明 原子力規制委員会 委員

原子力規制庁

櫻田 道夫 原子力規制部長

青木 昌浩 審議官

大浅田 薫 安全規制調整官

内藤 浩行 安全管理調査官

御田 俊一郎 安全管理調査官

竹内 圭史 安全審査官

反町 幸之助 安全審査官

中村 英樹 安全審査官

永井 悟 安全審査官

岩崎 拓弥 係員

呉 長江 主任技術研究調査官

小林 源裕 技術研究調査官

日本原子力発電株式会社

北川 陽一 執行役員

川里 健 開発計画室 室長代理

大場 政章 開発計画室 地震動グループマネージャー

川上 洋介 開発計画室 地震動グループ
坂上 武晴 開発計画室 地盤・津波グループマネージャー
大曾根 健太 開発計画室 地盤・津波グループ

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

坂川 嘉信 建設部 次長
山崎 敏彦 建設部 技術主席 兼 耐震対応整備室 室長
瀬下 和芳 建設部 耐震対応整備室 室長代理
桐田 史生 建設部 耐震対応整備室 主査
武川 大祐 建設部 耐震対応整備室
瓜生 満 建設部 嘱託

(第409回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合)

4. 議題

- (1) 地震について
- (2) その他

5. 配付資料

資料1 東海第二発電所 震源を特定せず策定する地震動について

(第154回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合)

4. 議題

- (1) 日本原子力研究開発機構(JRR-3、HTTR)の地震等に対する新規制基準への適合性について
- (2) その他

5. 配付資料

資料1-1 原子力科学研究所(JRR-3)

電源を特定せず策定する地震動について

資料1-2 大洗開発センター(HTTR)

電源を特定せず策定する地震動について

6. 議事録

○石渡委員 定刻になりましたので、ただいまから原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合、第409回会合及び核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合、第154回会合を開催します。

本日は、事業者から地震動評価について説明していただく予定ですので、担当である私、石渡が出席しております。

では、本日の会合の進め方等について、事務局から説明をお願いいたします。

○大浅田調整官 事務局の大浅田です。

本日は、日本原子力発電の東海第二発電所、それと、日本原子力研究開発機構のJRR-3とHTTRについて審査を行います。審査事項は、いずれも震源を特定せず策定する地震動でして、資料はおのおの1点ずつございます。関連する事項ですので、説明はあわせてお願いいたします。

事務局からは以上です。

○石渡委員 よろしければ、このように進めたいと思います。

では、議事に入ります。

日本原子力発電から東海第二発電所、日本原子力研究開発機構から原子力科学研究所(JRR-3)及び大洗研究開発センター(HTTR)、それぞれについて、震源を特定せず策定する地震動について順に説明をお願いいたします。どうぞ。

○日本原子力発電（北川） 日本原子力発電の北川でございます。

それでは、まず、原電のほうより、東海第二発電所 震源を特定せず策定する地震動について、担当の大場より説明を開始させていただきます。どうぞよろしくお願いいたします。

○日本原子力発電（大場） 日本原子力発電の大場と申します。よろしくお願いいたします。

それでは、お手元の資料1、東海第二発電所 震源を特定せず策定する地震動についてに基づいて御説明させていただきます。

まず、2ページ目でございます。こちらには、審査ガイドに記載されている基準地震動の策定フローでございますが、それに今回実施した概要を加筆してございます。この右側です。こちら、震源を特定せず策定する地震動でございます。こういう黄色いところ、

こういうところを具体的に検討してまいりましたので、これを後ろの資料で御紹介させていただきます。

冒頭に、まずは、設置変更許可申請書のときの地震動などについて、御紹介させていただきます。こちらは、設置許可申請に載っています基準地震動 S_s でございます。それで、この赤い線でございますが、申請当時は、加藤ほか(2004)、こちらにつきまして、震源を特定せず策定する地震動ということで記載をしておりました。それで、第122回の審査会合、こちらにおいて、申請内容に係る主要な論点というものをいただきまして、10番として、右側に書いてございますガイドに記載されている主な16地震、こちらについて分析評価することということをお願いしまして、それも踏まえて地震動評価をいたしまして、下に書いてございますが、加藤ほかと留萌の地震、こちらを地震動として考慮するという結果になっております。

それでは、具体的に御紹介させていただきます。本日御紹介する順番としましては、こちらの目次、4ページ目でございますが、検討の概要とM6.5以上の地震、6.5未満の地震、それでまとめていくというような御紹介をしていきます。

まず、既往の知見として、申請当時の加藤ほかにつきまして、6ページと7ページについて御紹介しております。この加藤ほかというものは、1940年のImperial Valley地震から鳥取県西部地震までを集めて、震源を事前に特定できない地震の上限レベルというものを設定している文献でございます。そのレベルを、7ページの電気協会のNoda et al.の手法、こちらを用いて鉛直動と、あと、地盤の補正をするということで震源を特定せず策定する地震動を策定しております。

8ページ目には、審査ガイドに記載されている16地震、こちらについてのフローが書かれてございます。検討フローが書いてございます。左側、緑色のハッチングのところでございますが、こちらは、Mw6.5以上の2地震について記載してございます。地質構造の地域性を検討して考慮する地震として2地震が挙げられまして、震源域と東海第二発電所の地域性の検討をして、結果も書いてございますが、地域差が認められるもので、いずれの地震動も該当しないという結果を導いております。

真ん中の青いフローでございますが、Mw6.5未満の14地震でございます。こちらは、全国共通に考慮すべき地震ということでございまして、その次に加藤ほかと暫定的な比較を行い、影響の大きい地震観測記録を抽出する。それで、信頼ある基盤地震動として留萌の地震について選定されまして、それに不確かさ、サイト特性、保守性の考慮をしまして、

震源を特定せず策定する地震動を設定しております。

これらの検討の中で、重要な論点としましてMw6.5以上の地震の地域性の違いと、Mw6.5未満の地震をどのように東海第二発電所に考慮するかという観点を中心に御説明させていただきます。

それでは、10ページ目からでございます。こちらは、Mw6.5以上の地震に関する検討の概要で、先ほど8ページで御覧いただきました緑色のフローを抽出しまして、そこの解説を右側に少し書いてございます。Mw6.5以上の2地震というのは、岩手・宮城内陸地震と鳥取県西部地震でございます。これらの地震につきまして、東海第二発電所と震源域との地域性の項目としましては、以下に書いてございます地質、地質構造、変動地形等、火山、地震地体構造、応力場、このような観点で地域性を検討してまいっております。

それでは、具体的に、まずは、岩手・宮城内陸地震から御紹介させていただきます。12ページには地震の概要を書いてございます。平成20年6月14日にMj7.2、Mwで言いますと6.9の地震が発生しております。この地震につきましては、真ん中の上を書いてございますが、気象庁の発表で西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型の地震であると言われております。

13ページ目には、震源モデルの一例としまして、鈴木ほかの断層モデルを記載してございます。

これ以下、地質関係につきましては、大曾根のほうに説明をしていただきます。

○日本原子力発電（大曾根） 日本原子力発電の大曾根です。引き続き説明をさせていただきます。

14ページをお願いいたします。こちらは震源域の地質図でございます。地質図Naviの地質図を記載してございます。震源域近傍には、主に中新統から鮮新統の堆積岩・火山岩等、また、第四紀の火山岩類が分布してございます。

こちら、15ページには地質図Naviの凡例を記載してございます。

16ページをお願いいたします。こちらは、対しまして、東海第二発電所の地質図でございます。発電所周辺30kmの地質図を示しております。東海第二発電所は、ここでいう那珂台地に属します。この右上の表で言いますと、一番下の表に該当いたしまして、構成する地質としましては、第四系更新統の段丘堆積物、中新統の多賀層群、鮮新統の久米層でございます。

17ページをお願いいたします。こちらは、敷地近傍ということで、周囲5kmの地質図で

ございます。敷地近傍につきましては、敷地の部分は、砂丘砂層が表層を覆っているの
ございますが、主な地層といたしましては、こちらは、辺縁部に見えておりますが、黄色
い色です。こちらが中新統の多賀層群で、また、主な地層としまして、この青い色で見
えておりますが、鮮新統の久米層でございます。周りには、赤いオレンジ色と薄い黄色で段
丘堆積物が分布しております。白いところは沖積層でございます。いずれも堆積岩でござ
います。

続きまして、18ページをお願いいたします。こちらは、震源域の地質構造をまとめたペ
ージでございます。左側に、地質図で、東北建設協会の地図を記載してございます。こち
ら、震源域はこの辺りになります。この震源域の近傍でA-Bの断面図を切ってございま
す。A-Bの断面図がこの右側に記載してございます。この断面図の真ん中の辺りが震央とな
りますが、その真ん中より左側、西側、こちらが急傾斜する地層が認められております。こ
ちらは、この断面図の近く、ここに河川がありまして、磐井川ですが、この河川沿いの河
川段丘の面を調査いたしまして、河川段丘の10万年の隆起量、この図でTT20やTT35と数字
で書いてありまして、こちらはメートルですが、隆起量を出してございます。この真ん中
より左側、急傾斜の増に対応して隆起量が多くなっているという状態です。

また、この断面図に対応いたしまして、反射法地震探査の記録を対応する位置に記載し
てございます。こちらは、この西傾斜の低角度の断層が認められておりまして、このよう
な隆起の状態や、この急傾斜辺り、こちらから言います、逆断層が震央からこのような
感じに示唆されると。この急傾斜帯は、この傾斜を東翼側とする褶曲です。このような、
つまり、逆断層の上盤側が上にずり上がることによって褶曲した急傾斜帯、つまり、この
西傾斜の逆断層の存在が示唆されるというものでございます。

また、この地方は、この左側の地図にも書いてございますが、震源近傍にはカルデラが
密集するような地帯でございます。このような急傾斜があるということや、カルデラが密
集するということで、地質構造が複雑であるということが言えるというものでございま
す。

対しまして、19ページは東海第二発電所の地質構造でございます。この東海第二発電所
周辺5kmの南北と東西の断面図を示しております。この1-1断面が南北の断面でございま
す。東海第二発電所の下に広く分布するこの青い色の地層が、先ほど申しました鮮新統の久米
層でございまして、これが広く水平に分布しているというものでございます。陸域の東西
断面2-2断面ですが、こちら東海第二発電所の下には同様に久米層が広く水平に分布し
てございます。

また、この東側、海域の地質の断面図を3-3断面で記載してございます。地層としてはA層から古いE層までございまして、この久米層に対応する鮮新統の地層といたしましては、C2とC1、この濃い紫と薄い紫の地層でございまして、こちらは水平に広く分布していると。その上位の上部更新統のB3層も水平に広く分布しているという状況でございます。

また、東海第二の周辺も火山活動は確認されておりませんので、カルデラは分布しないという状況でございます。

20ページをお願いいたします。こちらは、敷地の半径5kmより少し広い範囲でございまして、地質のうち、先ほど申しました鮮新統の久米層に焦点を当てた調査結果でございまして。地表地質調査の結果、この青い色で示しておりますが、久米層はこの範囲で地表に露出してございまして、この走向傾斜を確認した結果、傾斜が10°程度と非常に緩いと、久米層は水平に広く分布しているといったものでございます。

続きまして、21ページをお願いいたします。こちらは、変動地形の観点で震源域のものをまとめたものでございます。こちら、変動地形の検出性という観点で申しますと、こちら、左側の図面です。こちらは、オレンジ色で河川を示しておりますが、河川沿いに河成段丘が一部で認められているものでございますが、それ以外は、この山間部に位置しまして、変位基準となる地形面の分布が少ないといった状態でございます。

また、右側は地すべり分布を記載してございまして、茶色が移動体ですが、御覧のとおり、大規模地すべりを含む地すべりが密集している状態でございます。変位基準となる地形面を乱してしまうということで、地形面の判読が難しい地域であるということが言えます。

続きまして、22ページ、こちらは田力ほか(2009)の文献でございまして。こちらは、一方で詳細な調査をすることによりまして、この活断層の存在を推定することは可能であると言っているものでございます。こちら、左側にちょっと地図を記載してございまして、震源域は北上低地西縁断層帯の南方延長部に当たると。また、この山地と低地の境界が北方から連続していること、または、ひずみ集中域や微小地震の集中の状況、また、ここに書いてありますが、先ほども申しました河成段丘の高度から下刻量、隆起量とも言えますが、そちらの分布を明らかにしている。この右側のグラフで、四角で囲まれた数字が隆起量、下刻量でございまして、赤い矢印で余震域を記載してございまして、いずれも対比すると。このようなことから、ここに詳細な調査をすれば活断層の存在を推定することが可能であったと考えられます。

続きまして、23ページをお願いいたします。こちらは、断層変位地形の判読でござい

す。鈴木ほか(2008)でございまして、左側のここが震央ですが、そこの右側の小さな四角の部分、こちら、爪木立付近というポイントでございまして、詳細な判読を行っております。こちら、線のうち点線で書いてあるもの、こちらは、地震に伴って断層変位地形が現れたものでございまして、実線の部分や鎖線の部分、こちらは、地震の起きる前から断層変位地形が認められたというものでございまして、活断層が全く存在しない地域に起きたわけではなく、以前から変位地形が詳細な観察により認めることは可能であったといったものでございます。

続きまして、24ページをお願いいたします。こちらは遠田ほか(2010)でございまして。こちらは、地質図に記載されている断層との関係でございまして。左側の図では、赤い四角印、ここが地表地震断層の表れた部分でございまして。こちらは、拡大という形で、右側に地質図幅の状況を書いてございまして。この餅転から爪木立付近にかけて地表地震断層が分布しております。ここは地質図上にも断層が記載されていたというものでございまして。この断層は、この地域のいわゆる餅転-細倉構造帯という東北日本を縦断する大構造がここに考えられてございまして、今回の地震は、大局的には、この餅転-細倉構造帯で発生したと解釈できるというものでございまして。

こちらは、東海第二発電所の変動地形調査結果でございまして。ここに記載してございまして。こちらが変動地形学的調査結果でございまして。こちらは、オレンジ色と黄色で示してあります。M1面、段丘面が広く分布してございまして、変動地形の判読がしやすい地域であるということが言えます。変動地形学的調査の結果、変動地形の可能性のある地形は認められてございません。

こちらは陸域の状況でございまして、次の26ページは、発電所周辺の海域の状況でございまして。左側が前面海域の海底地形図でございまして。全体的に起伏に乏しい単調な海底地形を呈しております。右側に海上音波探査の測線を配置してございまして、敷地前面の海域ということで詳細な調査のため、密な海域測線を配置して詳細な調査を行っております。

この右下には海域の地質断面図を記載してございまして、先ほども申しましたが、鮮新統のC1層、C2層、下部更新統のB3層が水平に広く分布しております。いずれも、これは堆積層でございまして、海上音波探査で十分に調査をできまして、変位・変形の確認は十分に可能であるというものでございまして。

27ページは火山フロントの位置関係でございまして。震源域は火山フロント上に位置しておりますが、東海第二発電所は火山フロントから離れた地域に位置しているというもので

ございます。

○日本原力発電（大場） 引き続きまして、地震地体構造以降、また再び大場が御紹介させていただきます。

28ページでございます。こちらは、東海第二発電所周辺の地震地体構造について御紹介をしているページでございます。垣見ほか(2003)の地体構造マップを記載してございます。東海第二発電所は、構造区としましては、8Bという記号の東北日本弧外帯というところに位置しております。それで、断層型としましては、逆・横と書いてございますが、2011年の東北地方太平洋沖地震以降、正断層型の地震が発生しているというところでございます。それにつきましては、Imanishi et al.(2012)の文献にも正断層の地震が発生しやすい地域であったことを示唆しております。これは後ほどまた御紹介させていただきます。それで、垣見の分類としましては、浅発大・中地震につきましては、活動は低いというふうに分類されております。

先ほど御紹介させていただきましたが、茨城県北部のほうの地域におきましては、東北地方太平洋沖地震以前の2003年～2010年の間の福島・茨城県の境界で発生した深さ20km以内の浅い地震につきまして、Imanishiがメカニズムを分析しております。これらにつきまして、こちらに書いてございますが、正断層であるという指摘がされております。ですので、もともとこちらは正断層型の地震が発生しやすい地域であったということが言われております。

一方、岩手・宮城内陸地震の地域についての地震地体構造区分と東海第二発電所の、今御紹介しました地震地体構造区分の比較を30ページにしてございます。岩手・宮城内陸地震の震源域につきましては、8Cという東北日本弧内帯という位置に位置しております、火山性内弧で島弧方向に逆断層から褶曲が発達し、地震活動が高い地域であると指摘されております。それで、浅発大・中地震、その活動が高い地域であるとも指摘されております。ですので、東海第二発電所とはまた異なる構造区でもありますし、地震の発生の仕方も違うということがわかります。

31ページを御覧ください。こちらは、ひずみ集中帯についての説明でございます。左側が防災科学技術研究所の資料でございますが、岩手・宮城の地震の発生している地域、こちらは、ハッチされておりますが、ひずみ集中帯ということで指摘されております。

それで、右側がSagiya(2000)の資料でございます。ちょっとコンターの色が見づらいですが、岩手・宮城のほうはかなり濃くなっておりまして、東海第二のほうは小さいという

ことになっております。

32ページでございます。こちらは、岩手・宮城内陸地震震源域の応力場について行竹ほかの資料で御説明しております。行竹ほか(2012)の資料は、2004年1月～2011年1月の内陸地殻内地震につきまして、応力インバージョン法によって日本内陸の広域的な応力場の空間分布を推定しております。それで見ますと、青いところが岩手・宮城内陸地震の震源域でございます、赤いところが東海第二発電所の地域でございます。このように、地震がないということもございますが、岩手・宮城内陸地震の震源域周辺では、東西圧縮の逆断層型の応力場であるということが示されております。

33ページには、こちらは、東海第二発電所周辺の応力場の検討をしております。まず、紙面の上のほうには、青柳・上田の論文から書かせていただいておりますが、この福島県から茨城県の県境におきましては、南西-北東方向を引張軸とする正断層型の地震が多発しているということでございます。

それで、下に書いてございますのは、GNSS、GPSの観測データに基づく検討をしております。上が東海第二発電所の少し上、北側のエリア、下の図面が南側のエリアでございますが、左側がX-Xということで南北方向の軸で、下のほうにずれているものが引っ張りになっているということでございます。右側がY-Yということで、東西方向でございますが、すみません、逆でございます。上のほうが引っ張りになるということでございます。失礼いたしました。それで、ここのちょうど真ん中に線が引いてございますのが、これが3.11東北地方太平洋沖地震のところでございます、それを境にしてかなり引っ張りになっているということでございます。それから変動せず、そのままの状況が続いているということでございます。

34ページでございます。こちらは、震源メカニズムを記載しております。岩手・宮城内陸地震のところは、このように逆断層型の地震でございますが、東海第二発電所周辺でございますが、こちらは正断層型が卓越していることを示しております。

35ページには、今まで御紹介しました地質から応力場までのまとめが書いてございます。岩手・宮城内陸地震の震源地域との比較が書いてございます。今まで御紹介したものをまとめております。

それでは、次、鳥取県西部地震の説明に移らせていただきます。

37ページでございます。こちらは、鳥取県西部地震の地震の概要を示しております。平成12年10月6日にMj7.3(Mw6.6)の地震が発生しております。こちらは、東西方向に圧縮軸

を持つ横ずれ断層型の地震が発生しております。

38ページに、この震源モデルの一例として池田ほかの震源モデルを御紹介しております。

引き続き、地質関係につきましては、再び大曾根のほうから御紹介させていただきます。

○日本原子力発電（大曾根） 日本原電の大曾根です。引き続き説明いたします。

39ページをお願いいたします。こちらは震源域の地質図でございます。こちらは、下に記載してございますが、井上ほか(2002)が地質の総括をしてございまして、震源域近傍の地質は主に白亜紀～古第三紀の花崗岩を主体としておりまして、中新世に貫入した安山岩から玄武岩の岩脈が頻繁に分布しているものでございます。

対比しまして、41ページ、42ページが東海第二の地質図、同じでございます。鳥取県西部と比較しまして、東海第二は中新世より若い堆積岩が分布しているといったものでございます。

43ページをお願いいたします。こちらは岡田(2002)でございます。鳥取県西部地方の活断層の特徴についてまとめております。こちらは、地質構造及び変動地形等の観点でございます。活断層の特徴といたしまして、変位地形が全体として不明瞭であること、また、数本の活断層が雁行状に連続していて長さが短い等、また、既存の大断層が再活動した形跡、そのような形跡ではなく、ほとんどの活断層は新たに破断面を形成しつつあるもの、それぞれの破砕帯は若い状態であるということから、鳥取県西部地震は、まだ地表には一連の活断層として姿を現していない、しかし、深部の断層による活動とみなされるとしてございます。これらは、第四紀中期以降に新たな断層面を形成して、断層が発達しつつあるもの、発達過程としては初期ないし未成熟な段階にあるとされております。

対しまして、44ページの東海第二の地質構造でございますが、鳥取県西部が第四紀中期以降から活動を開始しているというものでございますが、東海第二発電所の周囲につきましては、鮮新統以降の若い地層が水平に広く分布しているといったものでございます。

46ページをお願いいたします。こちらは伏島ほか(2001)です。地表地震断層の調査結果でございます。地表地震断層は、北西-南東方向、約6kmの範囲に平行する複数の直線に沿って並んでいるといったものでございます。

47ページをお願いいたします。こちらは地下深部の構造を述べた文献でございます。左側が青柳ほか(2004)です。震源インバージョンの結果と余震分布とリニアメントを重ねておりまして、大きなすべりを生じた位置とリニアメントはよく一致するといったものでございます。

また、右側は本多ほか(2002)で、重力異常を示してございます。重力異常から、地下深部の弱線構造、北北西-南南東方向の弱線が推察されまして、震源断層はこの弱線の中の構造に対応すると。この地域に制限されていた可能性が考えられるといったものでございます。

48ページが井上ほか(2002)でございます。こちらにつきましては、実際の地表のリニアメントは震源断層の方向とほぼ一致する短く断続するリニアメント群が判読される、また、リニアメント沿いで水平に近い条線を持つ露頭が確認されているということで、これらの断層は、横ずれ断層の伴うフラワー構造を呈して、地下では1本の断層に収斂すると推測されているものでございます。同様に、若い未成熟な断層であることが推定されていると。

これらの知見を踏まえて詳細な調査を実施していれば、事前にある程度の規模の地震発生のポテンシャルがあることが推定可能であったと考えられているといったものでございます。

49ページは東海第二の変動地形の検出性でございますが、繰り返しになります、段丘面が分布しているということで、変動地形は検出しやすいと。変動地形は検出されていないというものでございます。

同様に50ページは海域でして、鮮新統より若いC1、C2、B3層が水平に広く分布していると。堆積層ですので、海域音波探査で十分探査可能といったものでございます。

51ページは火山フロントの関係でございまして、東海第二発電所は火山フロントから離れておりまして、鳥取県西部は火山フロントが近接するといったものでございます。

○日本原子力発電（大場） 52ページから、地震地体構造につきまして、大場がまた再び御紹介させていただきます。

52ページでございます。こちらは、鳥取県西部地震の震源域が位置する10C5、中国山地・瀬戸内海の地域と東海第二発電所の比較をしてございます。それで、今御紹介しました10C5の中国山地・瀬戸内海は、北部に火山が分布し、活断層の密度は小さいが地震活動は比較的高く、東西圧縮の横ずれ断層が卓越する地域であると指摘されております。

一方、東海につきましては、先ほども御紹介しましたとおり、活断層の密度が小さく、地震活動も低い地域で、垣見の中では、逆・横の断層型が卓越すると書いてございますが、東海第二発電所の周辺では、正断層型の地震が発生しやすい地域であるということは御紹介させていただいたとおりでございます。

53ページを御覧ください。こちらは、ひずみ集中帯につきまして、鳥取県西部地震の地

域におきまして、西村(2014、2015)におきまして、この地域におきましてひずみ集中帯ということが指摘されております。また、この地域で発生した鳥取地震ですとかにつきましても、このひずみ集中帯ということで、合理的な説明ができるということも指摘されてございます。

54ページでございます。鳥取県西部地震の応力場につきまして、行竹ほか(2002)で御紹介させていただいております。こちら、黄色のところでございますが、こちらが鳥取県西部地震の地域でございます。北西-南東の圧縮の横ずれ断層型の応力場であるということでございますが、東海第二発電所は正断層型が卓越する応力場であるということは御紹介したとおりでございます。

それで、55ページにつきましては、先ほどと同様な東海第二発電所の周辺の応力場が記載されておりますので、こちらは割愛させていただきます。

56ページでございます。こちらは、震源メカニズムの違いについて書いてございます。先ほども御紹介しましたとおり、鳥取県西部地震、黄色でハッチングしたところでございますが、横ずれの断層メカニズムが卓越する地域であって、東海周辺におきましては、正断層が卓越する地域であるという違いがございます。

以上、57ページには、今御紹介しましたとおりの鳥取県西部地震の震源地域と東海第二発電所周辺の地域のまとめが書いてございます。

これまでがMw6.5以上の地震に関する検討でございました。

58ページ以降に、Mw6.5未満の地震に関する検討を記載してございます。

59ページを御覧ください。こちらは、冒頭のフローチャート、水色のところを抜き出したMw6.5未満の14地震についての検討の流れを書いてございます。

まず、14地震につきまして、観測記録の収集をしまして、収集対象としましては、防災科学技術研究所のK-NET、KiK-netの観測記録でございます。それに条件をつけまして、観測記録としましては137記録を抽出しております。それで、加藤ほかと暫定的な比較を行いましてさらに絞るという作業をしております。

それで、影響の大きい地震記録としまして、水色の中に書いてございますが、北海道留萌支庁南部地震と茨城県北部地震、栃木県北部地震、和歌山県北部地震、長野県北部地震というものを抽出しております。これらについて御紹介させていただきます。

61ページ以降、K-NET、KiK-netの観測記録をどのように抽出してきたかということが図をもって御紹介しております。こちらにつきましては、ほかの他サイトさんでも御紹介し

ているとおりと同様でございます。加藤と比較して選定しているということでございます。

まず、14地震の観測記録の地表の比較をさせていただきます。

それで、62ページにつきましては、地中の記録の比較でございます。

このような比較を経まして、63ページでございますが、こちらは、14地震の観測記録、地中の2倍の応答スペクトルと加藤ほかの応答スペクトルを比較したものでございます。

これらを経まして、64ページです。先ほども御紹介したとおり、五つの観測記録を検討対象としております。この中で、一番上の①の北海道留萌支庁南部地震、こちらにつきましては、佐藤ほかの検討などで基盤地震動が精度よく求まっておりますので、そちらについてを中心に御紹介させていただきます。それ以降の②～⑤につきましては、今、電力大で調査・検討をしておりますので、①を中心に御紹介させていただきます。

66ページでございます。こちらは、留萌支庁南部地震の概要でございます。北海道の留萌のところで発生した地震でございます。平成16年12月14日、Mj6.1(Mw5.7)の地震でございます。

67ページなどは観測記録の概要ということで、この留萌の地震で、防災科学技術研究所のK-NET、KiK-netで観測された地震がありまして、それを選別していくという作業をこれ以降してございます。

68ページでございます。こちらはK-NETの記録の比較でございます。これを見ますと、港町観測点のEW方向が一番大きくて、NS方向につきましては、EW方向に包絡される、それ以外の観測記録につきましてもこれに全て包絡されるということで、港町観測点のEW方向について検討するということをしてまいります。

KiK-net観測点につきましても、加藤ほか、こちらをほぼ包絡しているということで、先ほどの港町観測点のEW方向で代表できるということを確認しております。

こちらが地中観測記録の2倍のもので、加藤に完全に包絡されるということを確認しております。

71ページ目からは、先ほどの港町観測点のEW方向の基盤地震動を出すということで、加藤ほか(2013)のほうで検討されておりますので、そちらの紹介が71ページ以降に書いてございます。まず、こちらが観測点周辺で実施しましたボーリングコアを御紹介しております。港町観測点の近傍で、深さ300mのボーリングを掘っております。

72ページにPS検層の結果が記載されております。こちらは、41mの深さで基盤速度、S波

速度が938m/sとなっておりますので、そこを基盤としているということでございます。

73ページは地盤モデルの検討でございます。浅いところにつきましては、笹谷ほかの表面波に合うようにチューニングしているということが御紹介されております。

74ページにつきましては、表層における強震時の非線形特性ということの検討を書いております。

その結果、75ページでございますが、表層部分における非線形特性を求めまして、これらを解析に、基盤地震動を求めるときの線形特性として考慮するということをしております。

このような検討を経まして、76ページに基盤地震動、EW方向の波形が上の赤いものでございますが、585Galというものが求まっております。

77ページには、上下方向の波形がこのように求まっていると。こちらが佐藤ほかの検討でございます。

79ページを御覧いただけますでしょうか。今御紹介した佐藤ほかは左側でございます。こちらは、585galと、上下方向が296galの加速度の基盤地震動を求めておりますが、これにもう少し検討するため、検討①～④というものを実施しております。

まず、検討①としましては、室内試験を考慮した等価線形解析を水平方向に考慮するという検討をしております。最大加速度が561galという地震動が求まりました。

検討②としましては、こちらにも水平成分につきまして検討しておりますが、表層のほうを非線形特性を考慮するということをしておりますが、-6m～-41mにつきましては、減衰定数を3%と一定にした検討をしております。609galという地震動を求めております。

それで、これまでの他サイトさんの硬岩サイトなどが、この609galに余裕を持って620galというような地震動としているということでございます。

検討③と検討④につきましては、鉛直成分の検討でございます。検討③につきましては、表層部分のPS検層を再実施しましてモデルに反映するということをしまして、306galの地震動を求めております。

それで、検討④につきましては、表層部分につきまして地下水位の状況を踏まえ検討しましたが、検討③の加速度を下回るような結果が得られているということでございます。

これらにつきまして、検討②と検討③の地震動を、東海第二発電所につきましては、解放基盤表面のS波速度が $V_s=700\text{m/s}$ でございますので、留萌の基盤というのは $V_s=938\text{m/s}$ でございますので、そこを補正するということを検討後ということで実施してまいりました。

この検討後について、御紹介させていただきます。

ページを飛びまして、96ページでございます。同じ図が書いてございまして、この検討後、青のところを御紹介させていただきます。

97ページに解析モデル、東海第二発電所の地盤モデルが左側に書いてございます。この解放基盤がちょうど赤線2本で書いてございますが、この間ですね。この上のほうが解放基盤表面に値するところでございます。こちらから下の赤い線のところでございますが、こちらが留萌の地盤の速度に相当する深さでございます。ここの下のほうの赤い線のところで留萌の先ほどの609galの地震動を入力しまして、解放基盤で出力するという計算をしております。

この地盤モデルにつきまして、若干146ページのほうで御紹介させていただきます。こちらは、今年の3月10日に、東海第二発電所の地下構造についての検討の中で地盤モデルを御紹介しておりますが、そのときには1,000mのボーリング、PS検層のデータに基づいて地盤モデルを設定しておりましたが、その後、1,000mでの観測記録がございまして、それから、ノイズや機器の不具合などがありました。使えるデータを探しまして、その中から解放基盤より深いところの地盤モデルについて再検討してまいりました。

148ページが、その1,000mのボーリングデータでございます。

149ページでございます。こちらは、久米層内約700mまでの震度依存式について検討でございます。赤い線が約400mまでのボーリング孔、5孔で平均をとっているS波速度の標高依存式でございます。それで、黒い線がサスペンション法によるPS検層結果でございます。それを回帰したものが青い線でございます。ほぼ同等ということで、赤い線でそのまま右側にある式、 V_s と V_p の標高依存式で検討していくということをしております。

150ページが密度についての検討でございますが、こちら、赤い線が400mまでの5孔の密度の依存式をそのまま下に持ってっておりますが、それと、1,000mボーリングの黒い密度検層の式が、若干500mを超えたぐらいから少し乖離しますので、-476m以深、こちらにつきまして、右側の緑の線のような依存式を使って検討するというようにしております。

151ページを御覧ください。こちらは、地盤モデルの設定しております。初期地盤モデルでございます。それで、赤い枠の①のところでございますが、こちらは、解放基盤より浅いところにつきましては、十数年の地震観測をしております。こちらで同定した結果でございますので、こちら、第291回の審査会合で御紹介したとおりの地盤モデルをそのまま使うことにしております。

それ以下について設定をしております。それ以下につきまして、久米層内372m～670mにつきましては、大体100mぐらいを目安に層圧を設定するというをしております。それと、赤とその下につきましては、ある程度密度と速度の整合をとるようなことをするとともに、先ほどの深度依存式を使って数値を設定しているということでございます。また、減衰定数です。緑色のところにつきましては、こちらは、同じ久米層内につきましては、同じ減衰定数を使うということで、上から連続を持たせて久米層内を同じ減衰定数としております。

それで、7番につきましては、暫定で1%の減衰定数を入れるということで、このモデルがどれだけ合うかということのをフォワードで計算したものが153ページにあります。先ほどのように、暫定的につくりました地盤モデルと観測記録の伝達関数を求めると、ほぼ山谷が同程度になるということで、層圧と速度の関係につきましては非常によく合っているということで、深いところの先ほど御覧いただきました151ページの黄色い部分です、7番の減衰定数について同定するという作業をしてまいりました。それが155ページでございます。この赤い枠につきまして同定をするということをしまして、その結果が右側に書いてありますが、右側の赤の横の減衰定数が求まったということでございます。

これで、先ほど御紹介しました97ページの地盤モデルができ上がったということでございます。

97ページに戻っていただけますでしょうか。こちら、右側のモデルを使って留萌の地震を計算するというをしまして、結果が98ページに記載してございます。文章に書いてございますが、先ほどの609galの地震波を入れまして、水平方向が598Galの地震となりました。それで、鉛直方向につきましては262galというふうな地震動となりました。これが東海第二発電所のいわゆる南岸補正の結果でございます。

100ページ以降につきましては、茨城県北部ですとか、あと、ほかに4地震がございしますが、先ほども申したとおり、今、電力大のほうで鋭意検討を進めておりますので、本日はこちらの説明は割愛させていただきます。失礼いたします。

それで、まとめに移りまして、137ページを御覧ください。こちらは、今まで御紹介しましたまとめでございます。まず、設置変更許可申請時に加藤ほかによる応答スペクトルを考慮しているということでございます。それで、設置変更許可申請以降の検討としまして、今御紹介したとおり、Mw6.5以上の2地震につきまして検討してまいりましたが、これらにつきましては、地域性が異なるということでありまして、考慮しないものとしており

ます。

Mw6.5未満の14地震につきましては、留萌支庁の地震が信頼のある基盤地震動であるという評価から検討をしてみいました。それで、黒丸の三つ目でございますが、東海第二発電所の物性による影響を考慮した結果、水平方向で598gal、鉛直方向で262galというふうに評価されまして、以上を踏まえまして、留萌の地震に保守性を考慮しまして、水平成分を610gal、鉛直方向につきまして、280galの地震動を震源を特定せず策定する地震動として考慮することとしました。

それで、矢印下に書いてございますが、震源を特定せず策定する地震動としまして、加藤ほかによる応答スペクトルと留萌の地震に保守性を持たせた610galと280galの地震動を考慮するということをしております。

それが、138ページにスペクトルと留萌の地震の波形を示してございます。

大変長くなりましたが、以上で御説明を終わります。

○日本原子力研究開発機構（武川） 原子力機構の武川です。

原子力科学研究所(JRR-3)及び大洗研究開発センター(HTR)の震源を特定せず策定する地震動について、御説明させていただきます。

原電東海と共通の内容につきましては、適宜説明を割愛させていただきます、原子力機構個別の検討について、強調させて御説明させていただきたいと思っておりますので、よろしくお願いたします。

それでは、資料1-1から、原子力科学研究所(JRR-3)について、御説明させていただきます。

まず、3ページ目に、設置変更許可申請時からの主な変更点について、こちらを示しております。設置許可許可申請時には、審査ガイドにあります2004年北海道留萌支庁南部地震、これと、加藤ほか（2004）を考慮しておりました。設置変更許可申請時以降の検討としまして、2004年北海道留萌支庁南部地震において敷地における地盤特性の影響を考慮した地震動を評価いたしまして、これを震源を特定せず策定する地震動に反映をしております。

続きまして、9ページに行ってくださいまして、次に、今度は、Mw6.5以上の地震に関する検討としてこちらから整理しておりますが、こちらにつきましては、2008年岩手・宮城内陸地震と2000年鳥取県西部地震、この二つの地震の地域性の検討におきましては、原電東海と共通の内容になりますので、詳細の説明は割愛させていただきます。

次、16ページに行ってくださいまして、敷地周辺の地質を示しておりますが、ここに原科研がありますが、この後説明させていただきます大洗研がこの位置にあります。原電東海が原科研のこの少し上にありますということで、地質、この3サイトは近いところにあるということで、基本的に敷地周辺としましては、地質・地質構造に含めまして同様の結果となっておりますので、この辺に含めましても詳細の説明は割愛させていただきたいと思えます。

35ページに行ってくださいまして、こちらに2008年岩手・宮城内陸地震の震源域と原科研の比較というものを示しておりますが、ここも原電東海と同様の結果になってはいますので、この二つの地域性というものが異なっているということから、観測記録の収集対象外としております。

続きまして、57ページに行ってくださいまして、こちらに2000年鳥取県西部地震の震源域と原科研の比較というのをこちらにまとめておりますが、こちらも、先ほどと同様になります。二つの地域につきましては、原電東海と同様として地域の特徴が異なっているということで、観測記録の収集対象外としております。

続きまして、Mw6.5未満の地震に関する検討をこちらから示しておりますが、続きまして、59ページになりますが、Mw6.5未満の地震に対する検討概要を示しておりますが、こちらも原電東海と同様のフローで行っておりまして、Mw6.5未満の14地震につきまして、加藤ほか（2004）と暫定的な比較を行いまして、影響の大きい地震観測記録を選定しております。

64ページに、観測記録の選定としまして、防災科研のKiK-net観測点における基盤地震動とK-NET観測点のこの二つから、敷地の大きい、影響の大きいと思われる五つの記録というのを選定しております。

65ページから、それぞれ選定した地震についての検討について記していますが、先ほど、原電東海と同様説明がありましたが、北海道留萌支庁南部地震以外の地震については、今、知見等を収集して検討を進めているというところですので、2004年北海道留萌支庁南部地震、これについて、御説明させていただきたいと思っております。こちらにつきましても、実際に相当量につきましては原電東海と同様の内容になりますので、異なる部分について、強調して説明させていただければと思っております。

96ページに行ってくださいまして、ここが2004年北海道留萌支庁南部地震の検討になりますが、佐藤ほか(2013)の妥当性の検討としまして、検討①～検討④、こちらにつきまし

ては、原電東海と同様の検討を実施しております。この中で、検討②、検討③というものがはぎとり解析の不確かさを考慮いたしまして、最も大きい最大加速度の検討結果となりましたので、こちらを港町観測点による基盤地震動としまして、こちらを検討後に用いております。検討後におきましては、原科研における地盤特性の影響を考慮した基準地震動を評価しておりますが、まず、こちらの原科研の深部構造モデルにおける、こちらになりますね。ここの位置がG.L.-647m層になりますが、こちらが $V_s1, 200\text{m/s}$ 、 V_p は $2, 610\text{m/s}$ となっております。留萌の基盤層が V_s938 、 V_p が $2, 215\text{m/s}$ ということになりますので、弾性波速度が原科研のほうが大きいということもありまして、ここに港町観測点によるはぎとり解析の結果をそのまま直接入力するということは、過度には保守性を見込むということになりますので、そこを透過係数により補正を行っております。水平方向の入力加速度につきましては、 609cm/s^2 のほうを537に。鉛直方向入力最大加速度のほうを306を 282cm/s^2 に補正をいたしまして、こちらをG.L.-647m層、こちらに入力いたしまして、原科研の解放基盤表面、ここを評価しております。

97ページになりますが、こちらに検討⑤原科研の地盤物性を用いた検討、こちらの地盤モデルを示しておりますが、浅部地盤構造モデルと深部地盤構造モデル、こちらは、さきの審査会合において御説明させていただいているものになりますが、こちらの深部構造地盤モデルを基にしまして、浅部地盤構造モデルとの連続性を考慮したモデルということをこちら、右下に示しておりますが、こちらのモデルを用いまして検討⑤を実施しております。

98ページに検討⑤の結果を示しておりますが、こちらが原科研の解放基盤表面における基盤地震動としまして、水平成分で 631cm/s^2 、鉛直成分で331というふうに評価しております。

続きまして、137ページに行ってくださいまして、震源を特定せず策定する地震動として整理しておりますが、設置変更許可申請時には、加藤ほかによる応答スペクトルと北海道留萌支庁南部地震に保守性を考慮してはいるんですが、水平成分 620cm/s^2 と鉛直成分につきましては 320cm/s^2 、この地震動を考慮しておりました。今回以降の検討としまして、2004年北海道留萌支庁南部地震におきましては、原科研の地盤物性の影響を考慮した結果、水平成分としましては631、鉛直成分については331と評価をいたしましたので、これを震源を特定せず策定する地震動と反映いたしまして、かさ上げをいたしまして水平成分640、鉛直成分につきましては340という地震動を震源を特定せず策定する地震動として考慮し

ております。

138ページに、加藤ほか(2000)による応答スペクトルと保守性を考慮いたしました2004年北海道留萌支庁南部地震の検討結果を加速度時刻歴波形と疑似応答スペクトルを示しております。

以上が原科研の説明になります。

続きまして、資料1-2で、大洗研究開発センター(HTR)の説明をさせていただきます。内容につきましては、相当の量が原子力科学研究所(JRR-3)と重複するということになっておりますので、異なる部分についてだけ御説明させていただきたいと思っております。

94ページに行ってくださいまして、ここには、2004年北海道留萌支庁南部地震の検討⑤としまして、大洗研の地盤物性を用いた検討、こちらを示しておりますが、検討①～④につきましては原科研と同様となります。大洗研の解放基盤G.L.-170m層、こちらの地盤物性が $V_{s1}, 010$ で、 V_p につきましては $2, 170$ となっておりますので、ここにつきましては、留萌の基盤層と同程度の物性であるために、留萌の基盤波をそのまま直接評価するというところを行っております。

95ページに大洗研の解放基盤表面における評価した結果を示しております、こちらも、繰り返しになりますが、水平成分609、鉛直成分が306と評価しております。

続きまして、134ページに飛んでいただきまして、設置変更許可申請時、こちらは、考え方としては原科研と同じになっております。設置変更許可申請時以降の検討につきましては、大洗研の地盤物性による影響を考慮、2004年北海道留萌支庁南部地震におきまして、大洗研の地盤物性による影響を考慮した結果ですね。結果としてですが、設置変更許可申請時の評価から変更なしとしまして、水平成分では609、鉛直成分では 306 cm/s^2 として評価をしております、こちらを震源を特定せず策定する地震動として反映いたしまして、加藤ほか(2000)による応答スペクトルと2004年北海道留萌支庁南部地震の検討結果の保守性を考慮した水平成分620、鉛直成分320、この地震動を震源を特定せず策定する地震動として反映しております。

135ページにその結果を加速度時刻歴波形と疑似速度応答スペクトル、こちらのほうを示しております。

大洗研につきましては、説明は以上になります。

○石渡委員 説明は以上で全てですか。

○日本原子力研究開発機構(武川) はい。

○石渡委員 それでは、質疑に入ります。

発言される前にお名前をおっしゃってください。どなたからでも結構です。

どうぞ、反町さん。

○反町審査官 安全審査官の反町です。よろしくお願いいたします。

私からは、Mw6.5以上の地震の評価について、御質問等をさせていただきたいと思えます。

まず、本日の御説明を拝聴しまして、2008年の岩手・宮城内陸地震と、それから、2000年の鳥取県西部地震は、地域性を考慮して観測記録対象外とするといった評価については理解しました。ただ、ちょっと具体的にどういう点が特に違うのかというところをもう少し教えていただきたいなと思ひまして、35ページをお願いできますでしょうか。かなりいろいろ違いますというのは御説明をしていただいているんですけども、特に、このサイトにおいてはこの点が地域性があるというところを、岩手・宮城と鳥取県西部について示していただければと思ひますが、いかがでしょうか。

○日本原子力発電（坂上） 日本原子力発電の坂上でございます。

大きく違うところといたしまして、やはり、地質・地質構造変動地形と、こちらの観点でいきますと、大きくは、やはり変動地形、あるいは、そういう断層側による変位変形、これが東海第二発電所のほうは非常に検出しやすいというところが大きな特徴かと思ひます。その根拠は、御説明しましたとおり久米層ですとか、地質がほぼ水平に分布しているということや、地形的にも段丘面が非常に広く水平に分布しているということで、変動地形が検出しやすいと、そこが大きな特徴というふうに認識してございます。

○日本原子力発電（大場） 引き続きまして、地震のほうの、大場でございますが、応力場につきまして、こちらは、岩手・宮城のほうでは東西圧縮の逆断層型が卓越する。右側の東海第二発電所の近傍ですね、茨城県北部などでは現在、南西-北東引張の正断層型が卓越するというようなメカニズムが全然違うというところがまた特徴だと思ひます。

○反町審査官 安全審査官の反町です。

鳥取県西部はいかがですか。

○日本原子力発電（坂上） 日本原子力発電の坂上でございます。

こちらも同様に、地質・地質構造、変動地形という観点では、岩手・宮城、あるいは鳥取県西部、いずれもやはりそういう変動地形、あるいは変位変形を検出しにくい状況であったというふうに考えておりまして、東海第二は先ほどの説明と同様、検出しやすいとこ

ろという大きな違いがあるというふうに認識してございます。

○日本原子力発電（大場） 日本原子力発電の大場です。

続きまして、また、応力場につきましてでございますが、鳥取県西部地震のほうにつきましては、東西圧縮の横ずれ型が卓越する地域でございますが、東海第二につきましては、先ほども御紹介したとおり正断層型ということで、こちらもメカニズムが違うということでございます。

○石渡委員 どうぞ、反町さん。

○反町審査官 審査官の反町です。ありがとうございます。

おっしゃるとおり、ガイドにもありますように、もともと、例えば、火山岩とかの堆積層が厚くてわかりにくかったところとか、あるいは、そういう変動地形が東海では検出しやすい地域であると、そういったところが岩手・宮城、あるいは鳥取県西部と違うというような御説明は、まさにそのガイドに照らした御説明だったと思いますので、そういった御説明を今、下の枠のところにさらりとちょっと書かれているんですけども、もう少し具体的に、上の表と重なっちゃうところはあるかもしれませんが、記載を充実させていただければなと思っております。

私からは以上です。

○石渡委員 よろしいでしょうか。

ほかにございますか。

どうぞ、永井さん。

○永井審査官 安全審査官の永井です。

私のほうからは、6.5未満のところですね。留萌支庁南部地震の検討の件でコメントをさせていただきたいと思っております。

まず、東海第二発電所のほうで、96ページのほうをお願いできますでしょうか。こちらは、サイトのほうの地盤特性を考慮して、最後に相当する地層のところから上に引き上げるという計算をされて妥当な評価をされていると思っておりますので、こちらはこれでよいかと私どもは思っております。

続きまして、JAEAのほうなんですけど、同様に、96ページになりますかね。資料1-1のほう、こちらをちょっと準備をしておいていただきたいのですが、HTTRのほうに関しては資料を出すまでもなくそのまま入れるということなので問題はないかと思っておりますけども、こちらのJRR-3の右下のほうに記載されているところ、3行目のところに、「過度に保

守性を見込む事になる」とありますが、このことについて、ちょっと詳細に説明をいただきたいですけれども、どういうことか、教えていただけますでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（瓜生） 原子力機構の瓜生でございます。

この留萌の場合の基盤のはぎとり波の V_s が938m/s、原科研の場合、地下構造のモデルでも御説明したんですけれども、 V_s 710層がずっと約300m弱にわたって分布しているというモデル化をしております。その下に1,200m/sの非常にかたい層があるというモデル化をしております。そうすると、留萌ではぎとった938m/sから710m/sに地震動を設定した場合の地震動の透過係数といいますか、大きさと、1,200mに我々は設定したわけですけれども、そこからのその透過係数の差が2割ぐらい違ってしまうということで、ここは、そのまま入れるとやっぱり過剰なといいますか、ちょっと適切な評価にはならないのではないかと、ということで、そういう意味で透過係数による補正をさせていただいて、その上でその地震動を立ち上げていったという扱いにさせていただいてます。

○永井審査官 説明はわかりました。とすると、地震波の伝播を考えると、1,200mの V_s を持った厚さが幾つかはわかりませんが、減衰も増幅もした層を1回通しているようなことをしているような操作と同じだと思うんですが、その辺はどうですか。

○日本原子力研究開発機構（瓜生） 減衰につきましては、地下構造モデルのところで行ったモデルと、地震応答解析として地盤のその減衰を評価するというのはちょっと違ってまして、何というんですか、適正な地盤の密度と V_s を考慮した場合に、それと、仮に、710m/sの地盤が振動に従って原電さんのように漸増していくと思って、そういう層を仮定して、そこに留萌の入力場を入力した場合と比較してもそれほど変わらなかったということで、減衰についてもそんなに的を外れていないと判断しております。

○永井審査官 今回の回答は、私がおの次に聞こうかなと思ってたことのお回答かと思うんですけれども、先ほど言ったのは、今ここで説明されている通りのことを行くと、ここで幾つの厚さかはわかりませんが、全く減衰も増幅しない V_s 1,200mの層があつて、その下に V_s 938の層があるような、速度構造に地震波を入れるのと全く同じようなことをしていると思うんですね、今の計算としては。例えば、原電さんがやるような形で、この上の層の部分だけを留萌の基盤層に載けて計算するというやり方もあるかと思うんですけれども、そういう場合というのはどれぐらいになるかというのは検討されているのでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（瓜生） はい。実は、同様な検討をしております。今回やった検討とほとんど変わらなかったんで、我々としては、地下構造モデルとして確立して

いるものを使って、要するに、漸増していった938m/sの層を推定することは可能なんですけれども、やっぱりそこら辺は、我々は原電さんと違って、データが、深いボーリング等観測記録がないものですから、どうしてもやっぱり、今まで確立された地震構造モデルを使いたいといいますか、使わざるを得なかったという事情もございまして、ほぼ同等だということの確認しております。

○永井審査官 わかりました。今のような説明はちょっと資料に落として、定量的な説明をしていただかないとちょっとわからないので、資料をちょっと整えていただいて、もう一度この会合の場で説明をしていただければと思いますので、よろしく願いいたします。

それで、その段階のところで、例えば、ちゃんと計算する必要性はないと思うんです、今、透過係数で議論されているので。そういうような簡単な定量的な評価をちょっと見せていただいて、その数字が本当に妥当なのか。といいますのは、このような形で、今回提示していただいたこのような形で議論したサイトって今まで一つもないというのがありますので、本当にこれでどうなのかというところは我々もわからないところがありますので、ちゃんと定量的な議論をさせていただきたいと思っておりますので、よろしく願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（瓜生） 了解いたしました。

○永井審査官 私からは以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、小林さん。

○小林技術研究調査官 技術研究調査官の小林です。よろしく願いいたします。

JAEAさんの今しがたの件ですね、JRR-3の件で。不確かさの観点で、改めて考え、ロジックをちょっと確認したいんですけど、今回の留萌の港町観測点で最も確からしい形ではぎとりをして609galという形で、今それを一律に各社さんが使っていますね。これ自体には不確かさあるという形で、それは認識するんですけど、今回、御社の場合、先ほどの永井との議論にあったとおり、要は、609galの入力動とするものに対して、要はインピーダンス補正をしているんですね、要は0.88倍していると。そこに入力地震動として不確かさを振っちゃっていますね、通常の場合は、港町観測点から各サイトにするときに入力はそのまま採用して、あとは、原電さんがやったように、地盤モデルのほうでどういうふうの不確かさなり、そこに集約して、入力は、要はもう、港町観測点で成立したものをインプットしてるんですね。残念ながら、やっぱり、先ほどの指摘のとおり、インピーダンス補

正して0.88倍しているのです、入力動として不確かさがそこで生まれてしまっていると。それは当然ながら御社のサイトに即した形でやろうとはしているのはわかるんですけど、そういった形の入力動としての不確かさの観点で、御社としてはどういうふうに考えているか、御説明ください。

○日本原子力研究開発機構（瓜生） 609に至るまで、段階的に保守性を見込んでいるわけですね。唯一どこに938m/sのはぎとりを置くかということがやっぱり今議論になっていると思いますけども、一応、出てきた結果に対してもある程度上乘せして保守性を見込んでいるということで、その中間地点の全ての過程において全て保守性を見込むという考えはちょっととっていなくて、最初と最後のところに保守性を見込んで、ある程度のぶらつきは吸収できるのではないかという考えでやってきたわけですけども、御指摘のところは、先ほどありましたように、定量的なものを出させていたいただきたいと思います。

○石渡委員 小林さん。

○小林技術研究調査官 どうもありがとうございます。

今、瓜生さんがおっしゃられたとおり、やはり、その辺のロジックは非常に大事だと思いますので、やはり、今回、JRR-3に関しては、かなり今までとは違った形で入力されますので、やはりそこは、我々としても十分しっかり確認させていただいた上で、しかるべき評価値としたいというふうに思っていますので、改めてそこはひとつ丁寧によろしくお願いいたします。

私からは以上です。ありがとうございます。

○日本原子力研究開発機構（瓜生） 了解いたしました。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、櫻田部長。

○櫻田部長 規制庁、櫻田です。

東海第二の資料の134ページ、135ページをお願いします。マグニチュード6.5未満の地震の検討のまとめということなんですけども、特に、この134ページの表ですけども、これは、新規制基準適合性審査に最初の許可に至ったセンター1、2号のときの審査の資料と同じように見えるんですけども、そういう理解でよろしいですか。

○日本原子力発電（大場） 原電の大場です。

そのとおりでございまして、現在、我々がこの基盤地震動として、今回このように評価できると判断したものがこの留萌の地震の基盤波でございまして、それ以外につきまして

は、今、検討しているところでございます。新しい結果がありましたら、また取り返ませてもらいたく考えております。

○櫻田部長　ということなんですよね。ほかの事業者の審査においても同じようなことを言っているんですけど、最初の審査でこういうことですねというふうにまとめられたのは、どのくらい前かというともう3年くらい前なんですよ。さらなる知見収集、検討事項というのがそのときから書かれていて、その後、どこで何が行われているのかというのがとてもわからない状態がずっと続いているのは、あまりよろしくないですね。だから、この許可を、今回の案件についての許可をどうするかというところに直接影響するとは思いませんが、その後、この共通的な話ですよね。サイトにかかわらずという話なので、おおよそその基準地震動を考えなければいけないという設備についてのこの審査を行っている人たちには共通の課題ということだと思いますので、その審査を重ねていくたびに何らかの進展があるとか、どういうことをやっているかということについての情報が追加されていくとかということをやはり我々としては期待したいと思えますし、そういう期待に対して、ぜひ事業者としては応えていただくように努力をしていただきたいと思いますというふうに思います。

何らかの、特に今、五つの地震があつて、四つの地震についてはまだ反映できるようなものがきちんと分析され切っていない。それはなぜかという、知見が不足とかデータが不足とか、そういうことがあるわけなので、それを補って、この表の○、×の×がなくなるようなことを目指した活動というのはどういうことが行われているかということと、この表がどんどん改善されていく時期の見込みとかですね、本当はそれが欲しいと思うんですけども、そういったことについて、この時点ではこういうことまでしか言えないけども、3カ月後の審査になったら、あるいは、半年後の審査になったら、またそこが進捗されていると。これは同じ会社じゃなくて別の会社かもしれませんが、事業者全体としてそういう進捗を表現できるようなことをぜひお考えいただきたいですけれども、どうでしょうか。

○日本原子力発電（川里）　日本原子力発電の川里でございます。

ちょっとこれは言い訳になってしまうかもしれないですが、165ページのほうに、実は、高萩の地点、この134ページで言いますと、茨城県北部の地震でございますけども、これがとれた観測された高萩地点の地盤を当社なりに検討したものがございます。これは、細かくは御説明しませんけども、やはり、この地震はちょっと特異なところがありますので、

今、電中研のほうでこの辺の地盤のデータ、こういったところを収集しまして検討しております。我々、高萩地点は非常に近いということもありますので、こういった検討も含めて、これからこういった我々自身のデータも含めて報告させていただきたいというふうに考えてございます。

○櫻田部長 ありがとうございます。徐々に積み重なっていくということがあるのであれば、そこはぜひアピールというわけじゃないですけども、明らかにしていっていただきたいと思いますし、それが、そういう活動が行われているという自身が改善に向けた取組を示すということにもつながると思いますので、表現の仕方も含めて、ほかの会社との協調も多分必要だと思っておりますので、ぜひ取り組んでいただきたいと思っております。よろしくお願ひします。

○日本原子力発電（北川） 日本原子力発電の北川でございます。

御指摘、深く胸に刻みました。このように、今、御紹介しましたように、各社なりにいろいろとやられていることにつきましては、適宜我々のほうはこの検討をまたさらに進めて、別途、また、御報告の機会があろうかと思っております。残念ながら、先ほどの一覧表のところにも丸印とかさらに前進した形では、まだもう少し時間がかかるようなところもありますが、電力全体での取組と、あと、事業者なりの取組、それぞれで適宜、前に進みましたら適切に御報告申し上げたいと思っておりますので、どうぞよろしくお願いいたします。

○石渡委員 その点はよろしくお願いいたします。

ほかにもございますか。大体よろしいですか。

じゃあ、私から一つ申し上げますが、30ページに地震地体構造区分というのがございますね。これについて、幾つかあるんですけど、一つは、例えば、活断層の長さというのがございますね。これが、岩手・宮城内陸地震の地域は中くらいであると。原科研の地域は、“短(長)”と書いてありますね。この“短(長)”というのは何ですか。どういう意味ですか。

○日本原子力発電（大場） 原電の大場です。

これは、垣見ほかの記載をそのまま写しているということもありますが、多くは短い断層が多いとちょっと解釈しておりますが、ですが、中には、この辺ですと、北のほうですと折爪断層ですとか、南のほうで言いますと、双葉断層など、長いのもあるというようなことの表現かと考えております。

○石渡委員 単純に考えて、こういう比較をしてもあまり意味がないということですね、

これは。もう少し何か意味のある表現ができないか、工夫していただくかですね。あるいは、要するに、理解ができない部分については、それはやはり注記をして、自分たちはこう解釈するというようなことでも構わないと思うんですよね。その辺は、矛盾したようなことがそのまま出てくるというのはやっぱりまずいと思うんですね。もとの論文には何らかの説明があるはずだと思いますので、その辺を補っていただくとかですね、あるいは、自分たちの解釈加えて、きちんと論理的な資料にしていただくということが必要だと思います。

それから、これは原電から原科研、どちらも共通なんですけれども、ここに、この地域に正断層型の地震が発生しやすい地域であるということは書いてありますけれども、これはしかし、垣見ほか述べていることではないわけですよね。資料を見ますと、正断層型の地震というのは、2011年の3・11のあの地震以後に起きているわけで、これは、まだそれから5年ちょっとしかたっていないから、一時的な現象かもしれないわけですよね。この地震地体構造区分といった場合は、これは、ある程度長期的な地震活動を見通した上でのキャラクタライゼーションだと思いますので、そのこのところにこういうものも埋め込んでしまうのはあまりよろしいことではないんじゃないかというふうに私は思うんですけれども、その辺についてのお考えはいかがでしょう。

○日本原子力発電（大場） 日本原子力発電の大場です。

今の御指摘でございますが、29ページをちょっと示していただけますか。出ていますね。すみません。こちらはImanishi *et al.* (2012)の論文でございますが、こちらの上のところに書いてございますが、非常にこの辺は、東北地方太平洋地震以前は地震の発生が低調といいますか、ほとんど起きていないような地域でございますが、その中でも、小さい地震ではございますが、解析して、このように正断層の地震ですね。そういうものに由来するものが発生していたという知見もございます。

それで、30ページお願いいたします。こちらは垣見のマップでございますが、東海のこの8Bというエリアにつきましては、このように、東北地方の北から茨城の南部ぐらまで含むような領域でありまして、それで特に、この南側というのは地震の発生が非常に少なかった地域でございますが、そういう意味で、地質構造とかそういう観点では同じようなエリアになってたかもしれませんが、そのように地震が発生して、これが短期的か長期的かというのはまだ完全にはわからないかもしれませんが、それ以前にもそのような引っ張り場の、引っ張り場と言いますか、正断層の地震も発生していたという報告もございまし

て、それで、この全部、垣見先生は一派絡めてエリアをしておりましたが、地震的にはちょっと南のほうは違っていたのかなと思ひまして、それで、先ほどの先生のおっしゃったような我々の解釈ですね、注書きをここの米印として書かせていただいたまででございます。

○石渡委員 29ページのImanishiほかの説明には、これは2003年～2010年の間という、これは8年間ですか。それくらいの、非常に割と短期間ですね。どうなのでしょうね。日本のこういう地震の、日本全体をこう地震の起こり方でももってこうやって区分けをするというような垣見先生たちのこういう構造区分というのと、個々の地域の数年間の地震の起き方というものを研究した論文の性格というものは、やはり観点が大分違うように私には思えるんですね。ですから、その辺をあまりごちゃ混ぜにしないほうがいいというふうに思いますので、そういう点はしっかり何というんですか、仕分けをしてといたしますか、区分けをして資料をつくるようにしていただいたほうがいいというふうに私は思います。

○日本原子力発電（大場） 御指摘、ありがとうございます。適切に反映させていただきます。

○石渡委員 ほかに何か、今、気がついたところはございますか。よろしいでしょうか。

ありがとうございました。東海第二発電所及び大洗研究開発センター（HTTR）の震源を特定せず策定する地震動について今日審議をしたわけですが、これについては、概ね妥当な検討がなされたと。原子力科学研究所（JRR-3）につきましては、本日の指摘事項を踏まえて、引き続き審議をしていくということにしたいと思ひます。

それから、東海第二発電所は、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動及び震源を特定せず策定する地震動について、概ね妥当な検討がなされたとというふうに判断できますので、今後は、基準地震動の策定について審議をするということにしたいと思ひます。

以上で本日の議事を終了いたしますが、最後に、事務局から事務連絡をお願いします。

○大浅田調整官 事務局の大浅田です。

次回会合は来週の10月21日（金曜日）の開催を予定しております。詳細は追って連絡させていただきます。

事務局から以上でございます。

○石渡委員 それでは、以上をもちまして原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合、第409回会合及び核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合、第154回会合を閉会いたします。

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第155回

平成28年10月18日（火）

原子力規制委員会

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

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第155回 議事録

1. 日時

平成28年10月18日(火) 13:30～15:19

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室B、C

3. 出席者

担当委員

田中 知 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

青木 昌浩 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長代理

片岡 洋 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

長谷川 清光 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

伊藤 博邦 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

本多 孝至 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

田尻 知之 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

竹谷 公貴 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

田野 俊樹 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

福島 操 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

山村 修 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

久保田 和雄 技術基盤グループ 安全技術管理官(核燃料廃棄物担当) 付
上席技術研究調査官

高梨 光博 技術基盤グループ 安全技術管理官(核燃料廃棄物担当) 付
主任技術研究調査官

日本原燃株式会社

越智 英治 執行役員 再処理事業部副事業部長(新規制基準)

石原 紀之 東京支社 技術部 副部長

有澤 潤	再処理事業部	エンジニアリングセンター	プロジェクト部長
今 紀彦	再処理事業部	再処理工場 運転部	統括当直長
瀬川 智史	再処理事業部	エンジニアリングセンター	プロジェクト部 安全グループ 副長
中村 光	再処理事業部	エンジニアリングセンター	プロジェクト部 技術グループ 副長
中村 晃雄	再処理事業部	再処理工場	ガラス固化施設部 ガラス固化課 副長
津嶋 浩輝	再処理事業部	防災管理部	防災管理課 副長
早海 賢	再処理事業部	再処理工場	運営管理部 保安管理課長
佐藤 友樹	再処理事業部	エンジニアリングセンター	プロジェクト部 安全グループ 主任
佐々木 一人	再処理事業部	再処理工場	化学処理施設部 脱硝課 副長
秋田 昇道	再処理事業部	土木建築部	副部長
藤野 卓	再処理事業部	放射線管理部	放射線安全課長
目時 匡幸	再処理事業部	再処理工場	共用施設部 ユーティリティ課 主任

4. 議題

- (1) 日本原燃（株）再処理施設の新規制基準に対する適合性について
- (2) その他

5. 配付資料

- 資料1 重大事故等への対処に関する全体マップ
- 資料2 【重大事故等対処施設】「建屋及びセルと同等以上の耐震性を有する機器」が損傷した場合の対処
- 資料3 【重大事故等対処施設】緊急時対策所の適合性
- 資料4 指摘事項に対する回答
- 参考 再処理施設 前回までの審査会合における主な論点と対応について

6. 議事録

○田中知委員 それでは、定刻になりましたので、第155回核燃料施設等の新規制基準適

合性に係る審査会合を開始いたします。

本日の議題は、日本原燃株式会社、再処理施設の新規制基準に対する適合性についてであります。前回9月28日の審査会合から約3週間ぶりの開催となりますので、日本原燃のほうから、まず今後のスケジュール及び重大事故等対策の全体マップについて説明をお願いしたいと思います。

また、これは一般的なお話でございますけれども、発言が終わりましたら、このマイクのスイッチを切ってくれるようお願いいたします。

それでは、日本原燃さん、お願いします。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

それでは、お手元にあります資料1の全体マップを用いまして、本日の説明内容等についてお話をさせていただきます。本日の説明内容は、この全体マップの中で青色に塗ってある部分でございます。特に上のほうの右側、あとは真ん中より下側も一番右側のほうが青くなってございますが、建屋及びセルと同等以上の耐震性を有する機器又はセルの損傷を想定するケースというものについての御説明をさせていただきます。これにつきましては、これまで重大事故等の対処で損傷しないことを前提として御説明してきました建屋及びセルと同等以上の耐震性を有する機器等が、施工ですとか保守管理といった不確実性の影響によって万一損傷した場合に生じます影響ですとか、また、必要な対処が可能なのかといったことについて整理をして御説明をさせていただきます。

また、横向きにずっと青が塗ってあります、共通事項の緊急時対策所のところでございます。こちらにつきましては、前回御説明をさせていただきました、居住性も含めて御説明させていただきましたが、その際、今ある緊対所と何が違うのかといったことなど、基本的な情報が不足しているという御指摘をいただきました。それにつきましては、新しく建設を行っております緊対所の設計コンセプトについて、今ある緊急時対策所との比較も含めまして御説明を本日させていただきたいというふうに考えてございます。

また、これまでの審査会合における指摘事項に対しまして、全てではないということではございますが、臨界のところに青く塗ってございます。こちらは前回いただいた御指摘に対する回答というのも含めてさせていただきたいというふうに考えてございます。

また、前回の審査会合で水素爆発発生時の放出量評価に用いるパラメータにつきまして御指摘をいただいております。詳細なデータを用いて説明することということでございました。これにつきましては、詳細なパラメータの根拠に加えて、パラメータ全体を見た

評価も含めて再度整理をさせていただいておりました、今回の審査会合には若干その整理が間に合いませんでしたので、次回の審査会合でしっかりと御説明させていただきたいというふうに考えてございます。

また、次回の審査会合の話でございますが、一番マップの下側でございます。事業所外の放出の抑制、あと大規模損壊への対処という部分、こちらについて次回の審査会合で御説明するとともに、本日御説明するもの以外残っている御指摘事項に対する回答をさせていただきたいというふうに考えてございます。

また、マップとは若干ずれてしまいますけれども、再処理施設がMOX施設と共用する設備につきましても、次回の審査会合で整理をして御説明をさせていただきたいというふうに考えてございます。その際には、以前、緊対の話をさせていただいたときに、事故が起こったときの全社的な体制というものを御指摘いただいています。その辺も含めて、次回の審査会合で共用設備と合わせて御説明をさせていただきたいというふうに考えてございます。

また、前回の審査会合でも再度指摘のありましたスケジュールの件につきましては、社内現在まとめているところでございまして、次回の審査会合で御説明をさせていただきたいというふうに考えてございます。遅くなって申し訳ありませんが、よろしく願いいたします。

以上でございます。

○田中知委員 はい。ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対して、規制庁のほうから何かございますか。特によろしいですか。はい。ないようでしたら次の議題に行きたいと思えます。

次は、資料2関係でございますが、「建屋及びセルと同等以上の耐震性を有する機器」が損傷した場合の対処でございます。日本原燃のほうから説明をお願いいたします。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

資料2の1ページ、はじめに、になります。こちらの資料では、「建屋及びセルと同等以上の耐震性を有する設計」として、基本シナリオでは損傷を想定していなかった機器、これが損傷に至ってしまうような事態に対しての対処について説明するものです。この損傷することによって発生する状態としましては、下のフロー図に示しております、左下の対策への悪影響ということで、作業環境を悪化させるというような状態のものと、あと、機器が損傷するというところで、漏えいに伴って発生するB-DBAが明らかになるといったもの

に対して、それに対する対処を具体的にどうやっていくのかといったような観点で整理してございます。

4ページを御覧ください。今回の検討で想定している状態というのは、冒頭申し上げましたとおり、耐震性を高めている機器が損傷して発生するといったところを想定いたしますが、その条件として、二つ目の矢羽根のところに書いてありますとおり、セルと建屋、これに対しても小規模な損傷を同時に発生することを想定して検討してございます。この損傷の程度と対処の考え方になりますけれども、中段の機器損傷の程度といったところを御覧になっていただきたいんですが、この機器損傷と申し上げましても、損傷する部位ですとか、その程度、これに応じて事故規模というのが連続的に変化していくというような特徴を有しております。ですので、これらに対する対処としましては、実際に発生した事故規模を実際にその現場調査で推定して、その状態に応じた対策を実施していくというのが基本的な考え方となります。

また、最後の建屋とセルの損傷です。こちらについては、小規模な損傷ということで、一部分の一面の建屋、壁に圧壊等の損傷というのを想定するわけですがけれども、そういった損傷が生じることによって、当初予定している対策への悪影響、こういったものはどういうものがあるのかというのを特定した上で、その阻害要因を排除・回避していくというのが対処の考え方となります。

5ページを御覧ください。こちら今までの検討と、今回説明いたします資料の位置関係を概略図で示したものになります。右側の有効性評価と書いてある部分ですね、こちらはこれまでずっと会合で審議していただいていた基本ケースの部分になります。こういった対策系機器というのはセルと同等以上の耐震性を有する設計とすることで、その信頼性を確保して有効性を確認してきたといったところなんです。今回の説明は、このセルと同等以上の耐震性ということで、壊れないことを前提としたものを壊してみても、それに対してどういう対処ができるか、どういう悪影響が発生するかというのを整理して、その対処というのを整理しているものになります。左側の建屋／セル、そして貯槽等が損傷している赤い矢印のラインですね、このラインの検討をしているものになります。

6ページを御覧ください。今回、検討のターゲットとしている領域を条文と絡めてイメージ化したのが6ページの絵になります。今回ターゲットとしているのは、上のところですね、青い線で囲ってあります、34条～39条、これ基本ケースで説明してきた領域になります。と、今後説明する大規模損壊の40条といった部分、ここら辺が交わる過渡的な領域

を今回のターゲットとしております。この領域では、繰り返しになりますけど、機器の損傷ですとかセルの損傷、こういったものの程度というのは連続的に変化していくと。小規模なものから、ある程度重篤なものまで、さまざまな損傷のパターンが考えられる、こういった過渡的な領域になります。こういった領域ですので、損傷の程度というのを明確に定義するというのは困難ではございますが、実際には、実際の事故が起こった場合には現場調査等を実施しまして、その損傷、悪化程度というのを現場調査で推定、特定した上で生じている悪影響の因子を排除していくというような作業を講じていくのが対応となります。

7ページを御覧ください。では、実際にそういった耐震性を有する機器を壊して、どういう事態が想定されるのかというのを一覧、概略整理したのが7ページとなります。この機器が損傷した場合に発生するB-DBAというのは中段に記載している四つの矢羽根になります。こういったものに対する具体的な対処につきましては、4章～7章のところでその内容について紹介させていただきます。貯槽の損傷と同時にセルの損傷を想定するわけですが、その場合に発生が想定される作業環境への悪影響、これはアクセスルートですとか作業場、こういったところに悪影響を及ぼす可能性がございますが、こういったところの環境の悪化程度につきましては、3章のほうで御説明いたします。

8ページ～20ページに、今回はそのセルと同等以上の耐震性を有するとする設計とした機器の一覧、リストをつけてございます。

21ページを御覧ください。こちらから、作業関係の悪化程度の推定とその対処といったところをこの3章のところで説明してまいります。建屋ですとかセル、機器・配管に対して、重大事故への対処によって期待している機能があります。これにある程度の損傷を想定して機能喪失を仮定すると。そうして生じる悪影響をきちんと整理した上で、その回避方策について整理してございます。

22ページを御覧ください。こちらは各機器、各設備が建屋・セル、こういったものがどういった機能を期待しているかというのを整理した表が22ページに示されております。

これらに対して23ページになりますけれども、まず建屋とかセルの構築物に対して、軽度・中度、そして重度といった損傷のパターンを考えてみます。軽度の損傷の場合には、有意な影響がないというようなレベルのもの。中度の場合には、例えば壁の一部分に小規模な圧壊が生じているような程度のもの、これは後ほどその程度というのはこんなイメージだということを後ほど紹介させていただきます。重度といったところにつきましては、そ

の圧壊の程度がさらに進行して、もうちょっと崩れているような状態を重度というふうに定義しております。こういった状態になったときに、セル内で機器が損傷して漏えいが発生していますと、そのセルの損傷箇所から漏えい液がしみ出してくるような、そんなような状態も想定されます。この漏えいする溶液の性状によっては、極度に作業環境を悪化させる可能性も内在しているというような状態となります。

24ページは、機器の損傷の程度を同じように軽度～重度の3区分で整理しております。中度のところは、一部のボルトが破断したりとか、銅板の一部分に亀裂が発生して、小規模な漏えいが発生するような状態。重度は、それがさらに進行して、少し漏れ方が重篤なような状態というように整理をしております。ただ、機器の場合は、この漏えいが発生するか否かといったところに着目して、この作業環境の悪化程度というのを整理してございます。

25ページからが、今回想定している壁損傷はどんなものなのかといったところの雰囲気をつかんでもらうための参考資料としてお載せしているものです。25ページですけれども、こちら壁に圧力をかけて、壁を崩した状態のイメージの写真を載せております。こちら終局限界までのせん断変形を加えた場合に発生する壁の剥離ですとか、ひび割れの状況というのを表しています。これを今回の検討における中度に相当する損傷というふうに設定してございます。

26ページを御覧ください。25ページは耐震壁の場合なんですけれども、再処理施設には耐震壁のほかにも間仕切り壁といったような壁もございます。そういった間仕切り壁についての扱いについてまとめたのが26ページの上、上段になるんですけれども、こういった間仕切り壁はあるんですが、一応、表1に示すとおり、耐震壁と同様の扱いができるというようなところを確認してきているところでございます。

こういった壁の損傷といったところに対して、26ページの下段のほうですけれども、壁が壊れているときの立ち入り制限の判断といったところをまとめさせていただいています。再処理施設、これは一般建築物とは異なりまして十分強度を有しているということで、そうたやすく入域できなくなるような大規模な損傷に至るということは考えがたいんですけれども、大規模な損傷が発生した場合には、具体的には2番目の矢羽根にあるとおり、壁面の全体のひび割れが非常に発生しているですとか、コンクリートの剥離によって鉄筋が広範囲に露出しているような状態、こういったところを確認した場合には、入域を一時中断しまして、実施責任者へその後の判断を仰ぐというような流れとしてございます。

27ページからは、今度は壁が壊れたことによって放射線の観点でどういう影響があるかといったのを27ページ以降に整理しております。これは剥離による遮蔽性能の悪化についての参考資料になりますけれども、今回、検討の代表として載せている高レベル廃液ガラス固化建屋の場合ですと、セルの壁厚というのは150cm以上の壁厚を有しております。また、その配筋とその壁表面のかぶり厚さですね、そういったところは大体5cmぐらいが一般的なかぶり厚さになっておりまして、実際にはここの評価で示しているような20cmとか30cmというような壁の剥離というのは考えがたいんですが、こういった剥離が生じた場合でも1桁程度の線量率の悪化におさまります。ここ、高レベル廃液ガラス固化建屋のセル周辺の区域ですと、基準線量として $50\mu\text{Sv/h}$ というような数字で管理しております。実際はこれよりもっと低い値になるんですが、これが10倍程度悪くなるというようなところで、遮蔽の影響の程度というのは何となくイメージをつかんでいただけるかなと考えております。

28ページになりますけれども、こちらはセルが損傷するだけではなくて、セル内の機器が損傷して、漏えいも発生してしまっているような状態ですね。なおかつ、その漏えい液がセルの損傷箇所からしみ出てきてしまっているような状態に対しての線量のイメージとなります。この表に示している値は1ccの各溶液に対して1m離れた位置での線量というのを示しておりまして、この表に示すとおり、高レベル濃縮廃液ですと、1ccぐらいがしみ出てきても 2mSv/h というような線量率になって、非常に作業環境を悪化させるといったところになります。

29ページになりますが、この27、28で線量の悪化の見込みというのを参考情報として整理させていただきましたが、実際には、これの想定している範囲におさめるかどうかというのもわからない状況になります。そういった中で、線量の観点できちんと作業を管理していこうということで、29ページと30ページに立ち入り制限に係る線量管理の基本的な事項をまとめさせていただいています。線量管理は「被ばく線量管理」と「線量率管理」の二つの観点で実施してまいります。29ページには被ばく線量管理といったところを示させていただいておりますけれども、三つ基準を準備しておりまして、まず、ベースとなる管理基準、これは1作業当たり 10mSv 、これを基本に作業計画を立てて作業をしていくということになります。ただ、それを超えるところに対しても 100mSv と 250mSv といったところで、そのやろうとしている作業の費用対効果といいたししょうか、被ばくしてしまうリスクと得られるメリットといったところを比較して、重要な作業については線量限度を上げて作業

をするといったところで基準値を二つ準備してございます。250mSvみたいなものは、例示として臨界の可溶性中性子吸収材の供給というのが書いてありますけれども、こういった非常に重要な作業については250mSvを上限に作業を実施してまいります。

こういった基準レベルに達した場合には作業を中断しまして、作業員は建屋責任者に報告すると。建屋責任者は放射線管理責任者とその後の対応というのを協議した上で、その協議した内容を参考に、実施責任者が最終的な対策継続などの判断を行っていくという流れとなります。

30ページを御覧ください。これは二つ目の管理基準の線量率管理になります。先ほどは積算線量になるわけですが、30ページはその瞬時値ですね、線量率となります。10mSv/hを超える線量率を観測した場合は、これは報告をします。建屋責任者へ報告します。50mSv/hを超えるような線量率を確認した場合は、もう作業を中断、待避して、またその後の対応について建屋責任者へお諮りするというような流れとなっております。

この29、30が一般的なルールとなっております。

31ページからが、今回のセルと同等以上の損傷が発生している場合、たまたま発生した場合ですね、こういった運用になりますよというのを31、32にまとめております。

31、まず初動時の対応となりますけれども、まず、この初動という作業ですね、これはその後に実施する各重大事故の対策、この作業の実施可否を判断するための情報収集を目的としている重要な作業であるということで、冒頭、10mSvを基本とすると申し上げておりましたけれども、こういった作業の特異性を考慮しまして、1作業、初動の現場作業、現場確認作業あたり100mSvを上限として現場調査を実施してまいります。その後の積算線量10mSvに至るタイミングですとか、そういったところでは適宜、建屋責任者へ報告して状況を共有していくといったところのルールは先ほどの基本的なルールと同じとなります。

最後の矢羽根になりますけれども、こういった線量が高い状態になっていた場合に、建屋責任者、異常を検知したアクセスルートの調査結果と、もう一方、アクセスルートは2ルート準備しておりますので、他方の調査結果、こういったものを比較しまして、他方が使えないというふうに判断した場合においては、今回、積算で50mSvに行ってしまったとか、瞬間値で50mSvの線量率を検知して逃げてきたといった場合に、未調査の区域がありますけれども、そこで予定している重大事故の対処、こういったところへの影響というのをきちんと整理した上で、現場状況調査の再開というのを検討しまして、実施責任者がこの建屋責任者の検討結果をもとに最終的に調査を継続するかどうかといったところの判断

をしてまいります。

32ページを御覧ください。こちらは初動の現場調査が終わった後に、高線量区域があるねといったところを把握した上で、そこの作業を実施するか否かといったところを整理したものになります。ここの作業をやるかやらないかの判断基準等は基本ルールで御説明した内容と同様になります。

そうした上で、最後になりますけれども、高線量区域での作業実施可否について、建屋責任者と放管の責任者がどの基準、10mSvなのか100mSvなのか250mSvなのか、どの範囲の基準で作業させるかというのを、作業によって得られるメリットと比較して検討した上で、この検討結果をベースに実施責任者が最終的な実施可否というのを判断してまいります。

33ページからは、高レベル廃液ガラス固化建屋を例にした各フロアで予定されている具体的な対策、あとセル損傷の影響を整理したものとなります。

34、35ページが、セルと隣接している区域のイメージになります。この赤い斜線で示している部分の一面に対して圧壊を想定して、その後、後ほど準備している重大事故対策に悪さを与えないかどうかというのを整理しております。

36ページを御覧ください。まず、損傷の程度が中度の場合の分析になります。この36ページには、影響の程度と対応案を36ページに示しておりますけど、結論としましては、中度の損傷であれば、ベースケースで準備しておりますアクセスルート、接続口、こういったものの多重化、あとは遮蔽材を設置するだとかという、そういう応急措置によって所定の対応を確実にできるということを確認しております。

37ページの中段以降、こちら洞道内で漏えいが仮に中度の損傷として発生した場合にどうかというような影響について分析した結果となっております。こちら漏れた液が沸騰に至るかといった観点の評価をしております。全量漏れたとしても、平衡温度が保守側に評価しても70℃ということで、まず、沸騰に至ることはないといったことが推定されます。

38ページを御覧ください。とはいっても、液溜まりとかできて沸騰に至ってしまったというような場合についての地上への影響というのを38ページで考察してございます。これはあくまでちょっと試算値にはなるんですけども、洞道内に漏れた溶液、左下の評価モデルを見ていただきたいんですが、漏れた溶液が沸騰に至らない場合は 2×10^{-5} の移行割合で気相中へ移行しますし、沸騰した場合はこの倍ぐらいの移行率となります。そうした移行したものが洞道のコンクリートを通り過ぎて、3.5mある土壌を通り過ぎて地上に出てくるというような仮のモデルで評価した結果が右側の二重線の中に示してございます。飛沫同

伴でいった場合は、これ出てくるとはなかなか想定しがたいんですが、最大出てきても0.06mSv、沸騰に至ってしまった場合には2.4mSvというような被ばく線量の推定となっております。

こういった参考値にはなるんですけども、実際に事故が起こった場合には、こういった洞道の上部分も線量の監視をしまして、線量の上昇が確認された場合には、当該区域近傍への立ち入りを制限するというような措置を講じてまいります。

39、40は、損傷の程度が重度の場合について整理しております。

40ページになりますが、重度の場合は、作業環境が極めて悪化するという可能性をはらんでおりますので、最後の矢羽根になりますが、作業環境が悪化している場所、その場所で予定している作業を抽出して、実施可能な作業をまた抽出した上で作業取り止めに判断していくというような流れとなっております。

その具体的な展開を41ページ以降に示してございます。これは高レベル廃液ガラス固化建屋の各フロアで予定している作業を作業項目といった形で整理しております。重度の損傷の場合の影響というのを中段の建屋等損傷の影響といったところに整理しております。例えば(1)の部分ですと、建屋損傷の場合は、(1)の区域、こちらは42、43ページのところに配置図を記載しておりますが、ここの白抜きで(1)と書いてある部分ですね、ここを指しております。こういった場所ですと、廊下といったところもありまして、十分な空間を有しているといったところから、一部分に極度な損傷が発生していたとしても、そこを迂回して対処は可能であるというのが41ページの建屋損傷の影響の分析となっております。セル損傷の場合は、こちら地下4階ですので、先ほどの42ページをもう一度御覧になっていただきたいんですが、例えば⑨番のセルが、セルの右側の壁がぐずぐずと崩れていて、そこから漏れ液がしみ出しているというような場合には、この黄色の矢印で示しているようなところの作業というのは、とてもじゃないけどできないというような状況になります。こういった場合は、この作業の実施の取り止めに判断するというのを41ページに整理しております。こういった作業の取り止めの判断をした場合に、じゃあどういふ影響があるのかと、影響がある場合はどういふ代替策があるのかというのを右側に整理しております。

こういった整理を全てのフロア、全ての作業について69ページ目まで整理しております。結論としましては、いずれか1カ所の壁が重度に損傷するような程度の場合であれば、あらかじめ準備している2ルート化、二つの接続口、あとはほかの系統からの対処といった

ところで所定の対応が可能だというような結論となっております。

すみません、41～69ページは、機器内で発生する蒸発乾固への対処への影響という観点で整理しております。

あと、70ページ～82ページは水素爆発への対処への影響という形で整理してございます。水素爆発のほうも影響はないという結論となります。

続いて、83ページを御覧ください。3章は、この悪影響の観点での分析になりますが、この4章からは漏えいそのものへの対処の説明になります。83ページ以降は、漏えいが発生した場合のセルへの対処という中身となっております。

85ページを御覧ください。漏えいの発生の有無を確認しまして、漏えいが発生している場合には漏えいの規模に応じた対策を実施してまいります。ただ、そういった対処をする際には、その対処によって発生するリスクをきちんと十分考慮して実施していくというルールとしてございます。

対策の一例をちょっと紹介いたしますが、88ページを御覧ください。こちらセルに漏えいした液を回収するという対策になります。

89ページを御覧ください。対処の内容と、その対処に当たって確認すべき事項、そのリスクを回避するための方策というのを89ページに整理してございます。この回収という対策をやる場合には、上から3カラム目になりますけれども、蒸気を供給して回収することということで、こういう大規模な損傷が起こっている場合には、蒸気供給配管も損傷している可能性があるということが考えられます。その蒸気によって作業員が負傷するというようなリスクがあると。

あと、(2)として、漏えい液を回収するための配管ですね、88ページのちょうど青色で示している中段、下側の中段のところは何もないセルに青い二重線が通過しているセルがあると思いますけれども、こういったところに損傷が発生している場合は、この回収操作をかけることによって汚染を拡大させてしまう可能性がある。また、運よく回収されたとしても、回収先の貯槽でオーバーフローするとか、送っちゃいけないところに送ることによって、臨界などのほかの事象を誘発するみたいな、こういった悪影響が考えられます。こういったリスクを伴う操作であるということを十分認識して、その下のリスク回避のための方策といったところをきちんと配慮して、こういった対策を実施していくということを計画してございます。これはほかの対策についても同様の整理となっております。

ページを飛びまして、この後、5章では機器内蒸発乾固、内部ループ配管が損傷した場

合に機器内蒸発乾固が起こった場合の対処というのを整理してございます。

6章では、水素爆発ですね。水素掃気用の配管が損傷して、機器内水素爆発が発生してしまうといったものに対する対処を整理してございます。

水素について、ちょっと一例紹介いたしますけれども、118ページですね。当初ベースケースで予定している配管が使えなかった場合に、ほかにどういう対応があるのかといったところで、実際には、貯槽には水素用の配管だけではなくて、例えば機器内蒸発乾固の機器注水のための配管などがございます。こういった配管を活用して、圧縮空気を供給することが可能ということで、こういったところを臨機応変に活用していくということを計画しております。

7章、121ページになりますけれども、こちら漏えい臨界になります、こちらの漏えい臨界は、機器損傷に伴いまして、プルトニウム濃縮液が漏えいすると。それと同時に、冷却水の配管が損傷して、これらの重畳ですね、同時発生で臨界に至るといような事象となります。

123ページを御覧ください。この臨界というものの検知になりますけれども、初動対応で現場調査に行きます。現場を調査しに参ります。そこで空間の線量率を計測しまして、そこで異常が認知されれば臨界の可能性を疑って、所定のセルには可溶性中性子吸収材を供給するというような対応となります。

具体的な対応の中身を124、125ページに整理しておりますけれども、これはセルへ硝酸Gdを投入するという対応になります、その投入口ですね、こちらをあらかじめその線量が高くない場所を選定しておくというのがリスク回避の方策となります。

127ページになります。これまで御説明しました作業環境の悪化、あと漏えいに伴って発生するB-DBAの対処、これらにつきましては、これまで紹介してまいりました基本ケースで説明させていただいた実施体制のもとで実施してまいります。その際、待機要員を確保することとしておりましたので、この待機要員を充てて、こういった想定外の事態へ対処していくということを計画してございます。

128ページになりますけれども、具体的な対策といったところにつきましては、今回新たに整備した重大事故対策だけではなくて、設計基準事故向けに整備しているような対応手順、こういったものも活用しながら、最適な方法を組み合わせて実施していくということを計画してございます。

本資料の説明は以上となります。

○田中知委員 はい。ありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等ありましたらお願いします。

はい。

○本多チーム員 規制庁の本多です。

4ポツの漏えいが想定されるセルへの対処という項目があるんですけども、ここの中でそれぞれ表があるんですけども、この表の中に、実施に当たって確認すべきリスク、事項という項目がありまして、その中には汚染した戻り水によって建屋内作業環境（線量）が悪化するというような項目が掲げられておりますけれども、こういったことになったときに作業を継続するのか、あるいは中断するのかというのは、どういった形で判断されるのかというのと、あと、こういった線量が上がって、その作業環境が悪化したことによって、ほかの作業に何か影響があるような場合には、どのような対応がとられるのかというのを御説明いただけませんかでしょうか。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

戻り水で作業環境が悪化するといったところの一例として示しているのは111ページになります。これは冷却コイルが微小な損傷を起こしております、だけれどもどうしても冷やしたいということで戻り水に汚染がしみ出ることを覚悟して水を冷却コイルへ注水するという対応になりますけれども、実際には冷却、すみません、実際にはこの汚染レベルが上昇していくわけですね。そのあいてるといって、そのコイルに生じている損傷の程度によって、この線量の上がり方というのは変わるとは思うんですけども、最初の断面で、その途中で損傷の程度がどんどん拡大するようなことがなければ、基本的には戻り水というのはずっと終始一定の数字をたたかはずです。これが極端に高い数字ですね、先ほど線量の基準を示させていただきましたけれども、ああいったところで50mSv/hとか、そういう数字をたたかような損傷のレベルであれば、これはもうコイルへ注水することは多分できないという判断になるかと思えます。そういったところで、先ほどの紹介させていただいた線量率を一つ目安にしまして、その線量率以内であれば、その周りで長時間要する作業がないことを確認した上で、通過するだけとか、ちょっと計器を見にいくだけというような簡易的な作業であれば、常時立ち入り制限した上で、そういう瞬間瞬間の対応はやっていくというような流れとなろうかと考えております。

○本多チーム員 はい。あと、その影響、仮に影響を与えるような場合というのを考えら

れてもいいと思うんですけれども、そういった場合はどういった対応をとられますでしょうか。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

111ページを御覧になっていただきたいんですけれども、ここの戻り水の観点で線量が上昇するというのは、ちょっとこちらの中には記載しておりませんが、似たような対応としまして、リスク回避のための方策といったところに、(1)番で排水のモニタリングを強化して、循環運転可能時間を推定するというふうに記載させていただいております。これは循環運転をすることによって、貯水槽側に汚染した水を戻すこととなります。貯水槽側の線量というのはどんどん積算で上がっていく状態となります。こういったところで、先ほどと同じような線量の管理基準50mSv/hとか、そういったところを設定しまして、そこに至るまでの時間というのをあらかじめ推定いたします。推定された時間内であれば継続して実施するんですけれども、その時間を超えてしまったと。その間に汚染の拡大というのを防止できなかったというような場合には、冷却コイル注水を一旦取りやめまして、拡大防止対策である機器注水へ移行いたします。この機器注水を実施して、これで機器注水に移行することで放出が始まってしまうんですけれども、機器注水で乾固に至るまでの時間を延命すると。時間稼ぎをして、その間に損傷箇所の特定ですとか代替策を講じるなどの対応を行って、また、いずれは冷却に戻るといったような対応となろうかと考えています。

○本多チーム員 そういったモニタリングの変化というのは刻々と変わるかもわかりませんが、その逐次、実施責任者であるとか建屋責任者の方のほうに情報が入るような体制にはなっているということよろしいでしょうか。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

こういった作業、汚染が発生しているということがわかれば、定期的にその汚染が拡大していないかというのは確認しに、定期確認をしに参ります。その定期確認という作業の1項目として、先ほどの線量基準ですね、ああいったところはきちんと守りますし、その線量の状態というのも建屋責任者、また実施責任者へ報告するという流れとなります。

○田中知委員 あと、ありますか。

はい、後ろの。

○田野チーム員 規制庁、田野です。

38ページについてですが、こちらでは洞道内で高放射性廃液等が漏えいした場合の影響

評価について、線量監視の結果、線量上昇が確認された場合には、当該区域近傍への立ち入りを制限するとございます。こちらに関してですけれども、制限するに当たってはモニタリング等、測定しながらその辺動かれるのかと思います。実際の作業はどのように行って影響するかどうかというのを確認されるのでしょうか。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

こちらは、外回りですので、初動対応班というような形の建屋の中を探るような人はございません。実際に、外回りで作業をする方がやはり線量計を持ちながらホースの展長とかをやっていくわけですけれども、こういった線量が高いところがもしその断面で確認されれば、そこは迂回するなりというような対応となろうかというふうに考えております。

○田野チーム員 それらを踏まえて事故時等対策救護活動をされるということですね。

あと、この作業を行うに当たって、その作業の継続の判断に関してですけれども、これは、29ページと同じような判断基準を用いられて実施されるのでしょうか。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

屋外についてもやはり線量管理基準は共通でございますので、29ページなどの整理となろうかというふうに考えておりますけれども、比較的外ということもあって、迂回の融通が非常に効くところですので、ポール等を立てて入っちゃいけませんよというふうに設定して臨機応変に対応していくこととなります。

○田野チーム員 ありがとうございます。

○田中知委員 後はいかがですか。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

40ページのところにこれは、高レベル廃液ガラス固化建屋のセルが損傷した場合、重度の損傷した場合のときなんですけれども、このときはもう作業ができないような状態という判断になるんだと思うんですけれども、このときですね、今二つ質問ありましたけど、それと同じ形になるのかなどうかなんですけれども、アクセスができないような線量を測定した場合には、作業ができない状態になるということの判断の基準ですね。誰が、どのように判断するのかというのが、前と同じ建屋管理責任者なのか、統括当直長になるのか。その辺のところと、あと、これらに対しては以下の対応を実施するとなっているんですけれども、悪化している場所で予定していた作業、これは、どうしてもしなくちゃならないものについては、ある一定の判断でこれは作業をするのかどうかということになるんですけれども、そのところの判断、誰が、どのようにして判断するのかということの説明していた

だけですか。

○日本原燃（今統括当直長） 日本原燃の今でございます。

まず、誰が判断ということにつきましては、当然、建屋責任者と放射線管理責任者の検討の判断結果をもちまして最終判断は実施責任者が実施することになります。また、作業環境が悪化している場所とかそこら辺が抽出された場合とか、そこら辺の作業の実施の継続の判断はどうするのかというのがありますけども、さまざまなケースが考えられますが、まず、初動時ですけれども、初動時に、まず初動が継続できるかどうかの判断のことも必要であろうかと思えます。先ほどAPDが50mSvになったら一旦退避して報告ということはありませんけれども、じゃあ、そのAPDが鳴ったのは初動のタイミング、どのタイミングであるんだ。もう、しょっぱなから鳴っているのか。後半で鳴っているのか。もう、あと一部屋行けばもういいのかというところもまず判断すると。後半であると、もうちょっと行けば大丈夫。ほかの部屋も、もう見なくていいということであれば、判断基準、例えば100mSvでしたら100mSvまで上げて別の班でも組んで、また、投入させて作業を継続させるというふうなことになるかと思えます。また、線量率50mSv/hの線量が確認された場合におきましても、例えば、先ほども同じですけれども、ほかのアクセスルートが使えないという情報が入っていた場合につきましては、その部屋が例えば廊下であるのか、扉のある部屋であるのかによっても、また違ってございます。扉のある部屋でございましたら、扉を閉めればとりあえずは何とか線量の低減が図れるのではないかということで、もう後は、その部屋における作業を取りやめたときの影響の大きさ、小ささ等にもよりますけども、そこら辺を全て勘案しまして上げれるところは250mSvまで上げて作業を継続して初動なり完了させると。それをもって今後は作業に入るわけですけども、例えば、作業行けなくなったと、作業影響力が小さいというところにつきましては、もうその作業はとりあえずは中断させて本当の対策の作業のみを行うと。そこは、当然、作業時間も管理も含めてある基準の線量におさめるよう作業を指示するというところでございます。

以上でございます。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

今の話ですと、その29ページとか30ページとかで示された被ばく線量管理、それと、作業の実施内容によって判断することかと思うんですけれども、まずこの29ページの被ばく線量管理のところでは、基準が三つですかね。10mSv、100mSv、250mSvというふう

されるのかと。アラームが鳴ったタイミングというのを人が聞いてカウントするのもかもしれませんが、個人の判断になるというのがあるとすると、この100mSvとか250mSvって自分でこういちいち数えられてできるのか、それとも積算線量を何かの形で自分で確認できるような状態になっているのかというのの一つですね。そこを個人が判断するのか、どうかというのがあります。基準の中にこの第2番、基準のⅡというところには、250mSvというのは緊急時被ばくの最大の線量になっていますよね。ここを基準にもってくるということは本当に作業上問題ないのかというところが一つあるかと思います。そのところがどうかというのと、あと、30ページのところを見ますと、線量管理基準ということで10mSv/hと中止レベル50mSv/hというのを線量計で多分その場ではかってということになるんですけども、ここも測定条件とかを明確にしておかないと雰囲気の線量をはかればこれぐらいなくても、実は自分がその今いるところに何か漏えい液があって、そこを直ではかれば、また、桁が違ったりするようなこともあるんで、測定条件というのは明確化されないと、ここは、その作業をしている者が判断することを非常に迷うと思うんですけども、その辺のところはいかがでしょうか。

○日本原燃（藤野放射線安全課長） 日本原燃の藤野でございます。

まずですね、線量の管理基準の話なんですけれども、専用室のほうには今重大事故等に備えて多数のAPDを設置する予定でございます。ですので、その中には基準となる10mSvの線量計、当然準備しますし、数は少なくなると思うんですが100mSv、250mSvといった線量をたくさん食ってしまうような作業に備えて配備することを考えてます。また、作業員複数でパーティになって対応いたしますので、一人が例えば10mSvの線量計、もう一人が100mSvの線量計ということでAPDの警報を区分けることができるかなというふうに現在、考えております。

あと、もう一つですけれども、先ほど伊藤さんから説明ありましたように、線量率ですね。確かに条件決める必要がございますして、今回、過去の中にスポット的な高線量箇所は除くというふうに書かせていただいたのがまさにそれでして、やはり普通であれば、床上1.2mの雰囲気をはかるようなことになりますので、そういった点は作業者に教育しながら雰囲気、後は部屋の代表的な線量となるような場所を測定できるように習熟重ねていきたいなというふうに考えております。

以上でございます。

○伊藤チーム員 1点だけ追加でお答えしていただきたいんですけど、線量はその個人で

判断することになるんですか。このレベルに達したかどうかというのは作業者自身がそこで判断して、もう作業をやめて切り上げてくるのかどうかというところはいかがでしょうか。

○日本原燃（藤野放射線安全課長） 日本原燃の藤野でございます。

それは、作業者の判断で切り上げて戻ってくるというふうに考えております。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原です。

若干、補足します。250mSvのカードを切るのかというところも御指摘ありました。これは、29ページにも書いてございますが、やはり作業をどうしてもやらなきゃいけない作業かどうかというところを、どう線量との関係でございまして、本来であれば我々としてもこの250mSvのカードというのはあまり切りたくないというのがあります。ただ、どうしてもやらなきゃいけないその対処について非常に効果が高くてやることによるメリットのほうが大きい場合は、やはりこのカードを最後、切っても作業には行かせるということです。また、先ほどのどこの部分をはかるのかについては、先ほど1.2mという話もありましたけど、何を目的としてその作業をするのかというところですけども、やはりその後やる作業ができるかどうかという、その場の雰囲気というのが一番の狙いでございまして、そういった作業の関係も含めて何をはかればいいのかというのはしっかり把握した上で作業員がやるということでございます。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今の全体の議論なんですけれども、まず、29ページに、要は、効果が大きい重要な作業ということ。これやっぱりちゃんと明らかにしておくべきではないかなと思っております。だから判断基準ⅠとかⅡという作業がここに例示はありますけれども、もっとちゃんと具体的にやっておく必要がもうあるのではないかなということで、これは、ちゃんと示していただきたいというふうに思います。

それと、あと個人、これ当たり前なんですけど、先ほどAPDを違う種類のをと言いますが、最終的には個人が一人一人がどれだけ被ばくしたかはきちっと把握できてないといけないので、そこはしっかりやっていただかないといけないということ。

それから次の31ページ、ここもちょっとよくわからないんですけど、要は、100mSvで管理するといったときに、これもっと小さい範囲からきめ細かく、被ばくはやっぱり可能な限り減らすべきだし、必要な防護を措置をしてとか、人を変えるなりいろんなことを考えて個人の一人当たりの線量をバランスよくやらないといけないんじゃないかなという意味

では、ここをもっと、かなりやっぱりここの辺り、少し再考の余地があるんじゃないかな。要するに、作業をきちっと決めたり、それから被ばくをしないようにどう管理していくのかは、これいきなり何か50mSvに達したとか、そうかなり大きな線量被ばくを許容しながらやっていくようなイメージが今説明上あるんですけども、もう少しこれ考える余地があるんじゃないかなというふうに思っていますけれども、どれぐらいここ検討されて、これは最適なのかどうかというのは、その辺いかがなんでしょうか。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

ここの部分については、我々も相当議論をして整理をさせていただきました。やはり一つは、29ページに書いた「1作業あたり10mSv」という考え方と後は初動対応でアクセスルートの確認をするという、この重みを考えたときに、果たして最初に行かせる人間にどのカードを切るのかということでございます。我々としては、やはり初動対応でアクセスルートを見るという、その情報源というのは非常に大事であって、第二次以降の人間に対する生命線にもなりますので、その情報はある程度被害の許容してでもやはりやるべきだろうということで、100mSvのカードというのを一番最初にもってきたということでございます。ただし、ここも次の矢羽以降に書いてますけど、いきなり100mSvまでなるまで頑張れじゃなくて、先ほど藤野が申しましたパーティの中で違う線量計の設定値を持っていて、8mSvになったときにはまず一旦その場所から離れて作業責任者に報告をする。その段階で何が起こっているのかという状況を伝えた上で次のアクセスルートの確認行くのか、違うパーティを組ませるのかということも考えると。そこで要所、要所でやはり判断を得た上で、いきなり最後まで突破するのではなくてそういったところで一旦引き返してでも作業の再考をするというようなカードの切り方が必要なんではないかということで整理をさせていただきました。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

大体今の説明なんだろうとは思いますが、この辺をきちっと手順とかに落としていけないんじゃないかなと思っています。それからやっぱり250mSvの被ばく、要は事故時にどれだけ被ばくをしていくんだというのは、これは教育がきちっと定められていますから、そういうところをしっかりと理解をしていただく。要するに、作業もあわせてどういう作業でどういう被ばくを許容していくんだということをしっかりと教育もしないといけないという意味では、やるべき作業、それからその手順、それから管理の基準とかいろいろここはきめ細かく定めていって、保安規定なりその下の手順書というのにちゃんと

そこを今説明あったようなところでさらに具体的に落とし込んでいただく必要がありますので、ここはそういった面も含めていま一度整理をして、どういう手順でやっていく。それはやっぱり審査の内数だと思いますので、そこを改めて整理をしていただきたいというふうに思いますけど、どうですか。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

御指摘の点、理解をしておるつもりでございますので、整理をさせていただいた上で説明をさせていただきます。

○田尻チーム員 規制庁の田尻です。

121ページ以降に漏えいした場合の臨界発生についてふれられているかと思うんですが、これまで設計基準だろうが通常の重大事故、ちょっと言葉変ですけど、重大事故の際にもなんですけど、基本的に外部事象で臨界は起きないという形で説明を受けてきたかなというふうに思うんですけど、今回セルと同等以上のものが壊れるからという前提で今回、漏えい臨界というのを書かれているかと思うんですけど、とりあえず、まず、ここでは事象の特徴としてプルトニウム濃縮液とあと冷却水が漏れたら臨界に至りますというようなぐらゐのレベルの内容は書かれているんですけど、実際には多分受け皿があって、回収系があって、それもただ単にちょっとたまればすぐに臨界が起こるというものでもなくて、一定の多分条件を満たした上で、そんな簡単に起こるようなものではないという認識で今まで説明を聞いてきているので、こんな事象の特徴をざっくり書かれるというよりはこういった事象だったら起き得るのかというところまで説明いただきたいのが1点と。

あと、基本的に今まで説明を受けてきた際に、要は、臨界事故に関しては要は物理的に発生が想定されない以外は拡大防止等の対策を講じるといったような説明を聞いてきたかなというふうに思っておりますので、そことの関係性も含めてちょっと説明いただきたいというのが今回の指摘です。

ちょっとすみません。資料を見る限りあまり何か細かく書かれてないので準備があるかどうかわからないのでとりあえず説明できる範囲でも構わないのでお願いします。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

資料の記載が非常に少なくて申し訳ございません。御指摘のとおりプルトニウムの漏えい量ですとか、希釈するための水の量というある一定の条件が整わない限り臨界というのは起こりませんので、そういった条件も含めて整理をして説明をさせていただきたいと思っております。また、これまでの事故等の対処とかの関係も含めて現時点ですみません整理して、

今詳細に御説明するというよりは、しっかりと整理したものをお持ちして説明をさせていただきたいと思います。

○田尻チーム員 規制庁、田尻です。

今のところ損壊とか別の話もあったかと思うんですけど、臨界が起これば起こるで作業環境の悪化というのは当然なると思ひまして、今までは、要は、内の事象で起こるから作業環境が悪化していたのは、そこでしか起こってないから、まあ、いいかなというような説明だったような気もするので、そことの関係も含めて今後御説明いただければと思います。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

御説明させていただきます。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

はい、どうぞ。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

ちょっと何点かあるんですけど、まず、最初の4ページとか、その後に21ページに書いてあるんですけど、まず、セル及び建屋に対し小規模な損傷を仮定するというふうになるところが最初に出てきてるんですけど、その後に21ページに、軽度とか中度とか重度という話があって、この辺がイメージの問題なんですけど、何かよくわからない。この話はもともとですね、例えば、セル、建物というのは、基準地震動に対してあるひずみ、 2×10^{-3} 、そのひずみレベルを許容値にして、設計基準でそこまでは対応しますということになって、この話は多分そこを超えてくるような、多分もう終局に近いような世界をイメージしているんだというふうに思って、それで多分、終局まで加力した壁の写真とか載っているんだと思うんですけど、多分こうなるとかなり大規模な、もうイメージや損壊は大規模になっているのではないかなというのと、ここもなかなか難しいんですけど、既に、基準地震動クラスの地震を受けたときには、相当程度のもう実はひび割れ入っていたりするので、この辺のイメージがちょっと説明上曖昧ではないかなと思っているんですけども、これが次のこの6ページに確かにこの問題なんです。この中途半端なというか、セルは基本的にもちますと言っていて基準をつくっています。これは、34条～39条はセルは基本的にもつというのを前提で基準もつくっているんですけど、そのときには一定程度のひび割れ、ある程度のひび割れというのは許容している中でこの規則はつくって、40条になるとかなりのダメージを受けていると。要するに、地震での破壊のほかの破壊も

含めて考えている程度なんで、この間の話だと思うんで、今の最初の話とここがなかなかうまくマッチというか難しいんですけど、今回の話というのはよりこの34～39に近いところの話をしている。今後40条の話もするんでどういような切り分けになっているのかなというのを少し説明をいただきたいと思います。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

まず、日本語のこの表記が解釈をちょっと混乱させる原因になっておりまして、6ページをちょっとベースに説明をさせていただきたいと思うんですが、まず、ここで小規模というふうには言っておるんですが、想定している損傷の程度というのは先ほど何ページでしたかね、後ろのほうで23ページですかで説明させていただいたこの小規模という中にも、小規模と言えども圧壊まで重度の損傷として圧壊までを想定しているというのが今回の検討の前提となっております。ただ、今回はこの重度の損傷を想定する場合には、複数の耐震壁に同時に、まさにこういう重度で定義しているような鉄筋がむき出しになるぐらいの損傷が複数カ所同時に発生しているといったようなところまでは今回の検討のターゲットには含まれておりません。1カ所こういった極端に応力が集中してしまっって1カ所極端に極度な損傷が起こっているといったようなところまでは今回の検討の中に含めて、小規模な損傷というちょっと日本語よくないんですが、含めてやっております。6ページのこの大規模な損傷というのは、まさにこういった小規模の中の重度な損傷が多数もう発生していて、あっちこっちもう立入制限しなきゃいけないというような状態といったところのイメージで整理しておりました。

以上です。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

イメージが合ってるんだかちょっとあれなんですけど、多分ひび割れイメージというのはもう基準地震動が入ったときにはこの写真に近いような複数カ所はもう入っているんだと僕はもう思ってて、そのぐらいのところではもうほとんど影響がないなというふうにも思っているんで、ちょっと説明上の問題なのであまりいいんですけど、もう基準地震動ぐらいが入ったときには、一部の圧壊というのはもうある。それがどんどん進んでいっているのかどうかというのはその壁のともともどういようなつくりになっているかにもよるんでしょうけど、それを多分あまり議論しても仕方がなくて、実際にはここから先は多分重要なんだろうけど、実際には地震動がどうであれというのより、最初の初動対応のときにその状態をどう確認できるかというところがポイントで、そのときに先ほどのその被

ばくも含めて全体の損壊の程度をきちっと理解をして、どの作業がきちっとできるんでどの作業をしなければならない。どういう影響があるんだというのをきちっとその初動対応のときに決めるという、非常に重要なところをやると。そのときには結局どれかなんてでも最初からわかってなくてそれを確認するんですけど、これ最初に90分で見積もったんですけど、今回だからこのようなことも含めてその90分の見積もりに入っているのかというところと、それからその手順なんですけれども、これが後ろの128ページに、要は点々で書かれているこのエリアの議論をしているんですけど、この手順書もこの部分もあらかじめ込みでないといきなり手順書がどの手順書使いますみたいなのが最初からわかってないので、一緒くたに全部初動対応の手順書というのはこういう状態のことも含めて40条の近いところも含めてなくてはならないと思っているんですけど、そういう理解でよろしいんですかね、その対応としては。

○日本原燃（今統括当直長） 日本原燃の今でございます。

今、御指摘いただいたとおりの内容で間違いございません。

以上でございます。

○長谷川チーム員 そうすると、やっぱり90分の中に、要は行って帰ってくるような、先ほど場の線量がある程度高いとか、50mSvとかをAPD50mSvとか達しちゃったときに、最初8mSvか、そういうときに戻ってきたり連絡をしたりという、そういう時間も込みで90分で十分余裕があるということでもいいんですかね。これは、最初よりもっと実は時間が余裕があるから、90分にかかわらず標準的に90分かもしれないけど、それより延びるというのも僕は十分あっても構わないんじゃないかなと思っているんですけど、マックスが90分という、そういうイメージ。今の答えだと多分マックスが90分。僕は意外と標準が90分かなと思っていたんですけど。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原です。

手順としては初動に入りますとは説明しましたが、時間からすると90分というのがマックスかと言われると、あれは標準的な時間として我々考えている。ただ、いろんなところを見にいくという動作も考えた上である程度の許容範囲はありますけども、今回のようなケースが90分におさまるかという、それはもう90分におさまらない枠の中でやらせていただくというふうに考えています。ただ、それでもある程度情報はやっぱり入手をしたいということで、線量との関係で最後判断は要りますけども、ある程度は作業を継続してやるということです。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

最後まとめちゃうと、さっきの話もあるんですけども、要するに、重要な、これをやらないといけない作業は何だとか、そういうのをきちっと決めてその手順とかそういうのを今の話も含めていろいろ判断が整理されていかないといけない。全てを全部手順書に落とすというのも臨機応変にまたできなくなっちゃうんで、その辺りをどういう基本的な枠組みは決めないといけないんだろうということ、これは基本ケースのところではあまりその辺の議論というのはしてないんですけど、今回の話も含めて手順書の中にどういうものをちゃんと考えていくかというのをもう一回整理をしていただきたいなというふうに思います。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

今の点含めて整理をさせていただきます。

○田中知委員 あと、規制庁からよろしいですか。

では、何点か指摘、確認したいこと、ございましたので面談等でやらさせていただきます。必要があればまた審査会合の場で審査したいと思います。本日の議論は、セルや機器等もある程度損壊することを前提としたものであったわけですが、これにより線量が高くなる場所やアクセスルートが阻害されると作業環境等が悪化した状況が想定され、そのような状況を確認し、適切な判断をすることが重要だと考えます。これについては、統括当直長が適切に判断を行い、現場の作業員が統括当直長の指示等に基づいて適切に対応できるよう組織としてできるだけさまざまな事態を想定した上で判断基準や手順等を提示するとともに、教育訓練をしっかりと進めていくことが必要だと考えます。

また、さらにですね、今後議論されます大規模損壊時においては、さらに作業環境等が悪化することとなりますので、こうした不測の事態が発生した場合においても対処可能なように引き続き検討していただくことが必要だと考えます。よろしく申し上げます。

よろしければ次の議題に行きますが、次は資料3関係でございますが、緊急時対策所の適合性についてであります。日本原燃のほうから説明をお願いいたします。

○日本原燃（津嶋副長） 日本原燃の津嶋でございます。

資料3に基づきまして、緊急時対策所につきまして御説明させていただきます。冒頭にもございましたとおり、前回の審査会合時におきまして、現在の緊急時対策所と新たな緊急時対策所の建設するものとの比較といったような御指摘等もございましたので、そういったところを中心といたしまして、御説明させていただきたいと考えてございます。

資料のほうですけれども、若干飛びますが、まず10ページ目のほうを御覧いただきたいと思ひます。まず、10ページ目でございますけれども、現在の緊急時対策所でございますが、こちらのほうにつきましては、中越沖地震の反省を踏まえて新規制基準の施行前に建設したものでございます。新たなその新規制基準に適合するためには、大規模な改造工事を行うこととしてございました。しかしながら、この重大事故時におきまして対策要員が一定期間とどまる等の考慮をいたしますと、その居住環境におきまして要員への負担が大きといったことなどの課題が見えてきたということから、以下のようなこの「・」を記載してございますけれども、こういった機能を有します緊急時対策所を建設するというところで新たな緊急時対策所を移転するに至ってございます。

続きまして11ページ目を御覧になっていただきたいと思ひますが、まず建屋の規模、構造でございます。まず、現在の緊急時対策所でございますけれども、これに記載してございますとおり、南北で27m、東西で31mといった規模のものになってございます。新たに建設する緊急時対策所でございますけれども、こちらのほうはこちらにございますとおり、南北で60m、東西で79mと一辺の幅で長さでいきますと倍程度のものとするとともに、新規制基準を踏まえまして策定しました基準地震動に対しましても建屋の健全性が維持できるといったもので設計してございます。

続きまして、12ページ目を御覧ください。次に、設置場所等でございますけれども、現在の緊急時対策所と同様に、専用室からの離隔距離を考慮するとともに、必要な情報を把握できる設備を備えることによりまして、共通要因により制御室と同時に機能喪失しないといったような設計としてございます。

続きまして、13ページ目になりますけれども、遮蔽の考慮でございます。現在の緊急時対策所のほうにつきましては、新たな緊急時対策所でも同等でございますが、主に対策活動を行います対策本部室ですね。こちらのものを地下階に設置することによりまして、放射線の影響を低減するというのを考慮した設計としてございます。また、現在の緊急時対策所におきましては、地上階のほうにおきましては、こちらの図にございますとおり、必要に応じて遮蔽衝立を設置すること等によりまして、外部からの放射線の影響を緩和するというような運用を考慮してございました。これに対しまして新たな緊急時対策所におきましては、外壁、天井、こういったものにつきましては、必要な厚さを考慮して遮蔽を考慮した設計とするということとするとともに、この図面にもございますような出入口の開口部のほうにつきましては、迷路構造を採用することによりまして、外部からの線量、

放射線の影響を低減したというような設計として考えてございます。

続きまして、14ページ目のほうを御覧いただきたいと思います。次に、各要員の収容スペースになってございますけども、現在の緊急時対策所のほうにおきましては、主に支援組織の要員が活動します対策本部室に200名程度の要員を収容し、それ以外の要員は対策本部の空いているスペース、または廊下等の空きスペースにおいて活動するとともに、休憩待機につきましてもそういった廊下のスペースにおいて行うということが想定しているという状態になってございました。このような状況でございますと、やはり長期にわたる滞在におきまして非常に負担になってくるということも考えられてございました。これに対しまして新たな緊急時対策所におきましては、対策本部室に300名程度の要員を収容するということとともに、全社対策組織という活動要員も収容できる対策室を設置することと、あと、実施組織の要員が制御室とか待機している場におきましても、待機できるような待機場所といったことも整備することによりまして、ここに記載しているような360名程度の要員を収容可能とするというものとしてございます。

それと、先ほどの休憩スペースのほうにつきましても、このゾーンの中で青で囲ってございますけども、待機室、宿直室といったところがございますので、こういったところを活用することによりまして、対策組織の要員が一時休憩するといった場合も活用できる場所を確保することによりましてございます。

続きまして、15ページ目になりますけれども、電源設備でございます。現在の緊急時対策所におきましては、発電機2台100%の負荷というものになりますけれども、2台を設置しましてその2台が運転することで室内容量を有するものを設置し、それに加えて電源車を配備することによりまして、電源設備の多様性というものを考慮した設計としてございました。これに対しまして新たな緊急時対策所のほうにおきましては、発電機1台で必要な容量を有するものを2台設置し、多重化を考慮したというような設計としてございます。さらに、これに加えまして発電機の点検時、待機除外時を考慮いたしまして、電源車を配備するといったようなことも考慮してございます。

続きまして、16ページ目のところになりますけれども換気設備でございます。換気設備につきましては、現在の緊急時対策所におきましては、フィルターユニットを介しまして外気を取り込み、緊急時対策所内を加圧にするということをもって、放射性物質の流入を低減する設計としてございます。新たな緊急時対策所のほうにおきましても、最初の措置といたしましては、同様にですね、送排風機を用いまして外気を取り込み建屋内を加圧状態

として外部からの放射性物質の流入を低減させるといったような設計としてございます。

これに加えて、新たな緊急時対策所のほうにおきましては、揮発性の放射性物質の放出に至る場合には、外気の取り込み口を遮断しまして建屋内での空気を循環させることによりまして放射性物質の流入を低減するということの措置ができるようにするとともに、さらにはその外気を遮断した状態で空気ポンプを用いた状態で建屋内を加圧して、室内を加圧して放射性物質の流入を防止するというような機能も新たに加えるような設計としてございます。

続きまして、17ページ目になってございます。17ページ目におきましては、出入管理について記載してございます。現在の緊急時対策所におきましては、重大事故発生時におきまして建屋の廊下1階通路、会議室といったところをパーティションですとか、簡易テントを用いて区画・養生しまして、汚染の持ち込み防止をするというような区画を整備するというような運用としてございました。このような対応としていたことによりまして、この赤囲みをしているところもございすけれども、この出入りの要員のところが交錯するという部分が若干ございましたので、ここでクロスコンタミをするというようなおそれがあったというようなこともございました。これに対しまして新たな緊急時対策所のほうにおきましては、出入口、あと外部からの経路というものを分けました専用の出入管理区画を整備、常設のものでございすけれども、整備することによりまして、汚染の持ち込みを防止できるというような措置をできるような設計としてございます。さらには、この出入口につきましては、二重扉を設置することによりまして、汚染の防止をより確実なものにできるというようなことで設計してございます。

続きまして、18ページ目のところになってございます。こちらは情報把握設備でございます。こちらのほうは有事の際に現場に取りつけました代替計測器から情報を収集、表示するというものでございすけれども、現在の緊急時対策所のほうにおきましては、それを可搬型の設備で対応するというように考えてございました。これに対しまして新たな緊急時対策所では、それを常設のものを設置することによってより確実なものとするということと考えてございます。通信連絡設備につきましては、現在も新たなものを同等のものと備えていくということと考えてございます。

以上のような措置を講じることによりまして、対策活動をより対応できるように整えていきたいというふうに考えてございます。ここまでが緊急時対策所の整備の概要に対する説明になってございます。それ以降は、詳細につきましては、この以降のページ22ページ

目以降に詳細、各設備について展開して記載させていただいております。

それと前回の審査会合時におきまして、2点の指摘事項をいただいていたというように考えてございます。まず、1点目といたしましては、現在の緊急時対策所の用途というものと、後は対策活動にあたる要員を放射線業務従事者とするのか否かといったような御指摘があったと考えてございます。そちらのほうにつきましては、ページの76ページ目からのほうにまとめさせていただいております。

まず1点目の御指摘でございますが、現在の緊急時対策所をどのように使うのかという点でございます。こちらのほうでございますが、事務建屋の地下にございます緊急時対策所、あと、今の緊急時対策所等もございますけども、これらにつきましては、その重大事故等発生時におきましてもその建屋の対策所等の安全性の確認できるような場合におきましては、必要に応じてそこも活用するといったような形で使用していきたいと考えてございます。使用に当たりましては、社内外への連絡ができるような通信手段等を考慮していくということで考えてございます。

続いて対策活動にあたる要員の放射線業務従事者とするか否かといった点でございますけれども、まず、非常時対策組織及び全社のその対策要員についても、その放射性物質によって汚染されたような環境の中で対策活動を行わなければならないおそれがあるということを考えますと、可能な限りその不要な被ばくを低減するといったようなためにもその必要な知識を有している必要があるだろうというふうに考えてございます。したがって、この重大事故時におきまして緊急時対策所におきまして対策活動にあたる可能性のある要員、そういったものにつきましては、あらかじめ放射線業務従事者として必要な教育等を行いまして管理をしていきたいというように考えてございます。

また、その下のほうにもう二つ目の矢羽根で記載しておりますけれども、緊急作業従事者とするか否かといった点も御指摘があったかというふうに考えてございます。そちらの点につきましては、緊急時対策所のほうの中におきましては、十分なその被ばく線量としまして前のほうにも評価してございますけれども、7日間で3mSv程度というように評価しておりますので、十分に低いということもございますので、主にその緊急時対策所内において対策活動に当たります要員につきましては、この緊急時作業従事者という者に当たらないというふうに考えてございます。

簡単でございますけれども、緊急時対策所に係ります御説明は以上でございます。

○田中知委員 はい。ありがとうございます。それでは、ただいまの御説明に対しまし

て規制庁のほうから質問、確認と。はい、お願いします。

○竹谷チーム員 規制庁の竹谷です。

仮にですが、制御室が機能しなくなった場合に、緊対所でいろいろな対応を行うかと思うんですけども、そういった場合の制御、運転の制御というのはどのように行うのか説明をお願いします。

○日本原燃（津嶋副長） 日本原燃、津嶋でございます。

緊急時対策所から制御室のほうから緊急時対策所のほうに避難するというようなことはあるかと思えますけれども、そういった場合につきましても制御というものは緊急時対策所のほうには実際行うことはできないとは考えているんですけども、緊急時対策所のほうにおきましても必要なその制御室等々のパラメータを確認できるような設備を配備するというを考えてございます。そういったものをもって必要な情報を把握して必要な対応をしていくということもございます。あと、それをもって制御という意味ではやはり制御室でしか処理できない部分もございますので、必要に応じて、必要であればその制御室に行って活動することがあると思えます。

○田尻チーム員 規制庁、田尻です。

すみません。制御室でしか制御できないという説明をされてしまうと緊対所にいても何もできなくなってしまうので、基本的には現場操作ができるとかそういう説明かなというふうには思っていたんですけど、そこは違うでしょうか。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

基本、重大事故対策は現場で全てやりますし、現場の機器についても現場の盤で操作、制御できますので、そういったところで対応は十分可能でございます。

○田尻チーム員 規制庁、田尻です。

規則要求事項も基本的にそういう形にもとからそういうふうになっていて、緊対所に関しては制御となって情報を知ることはできて、後は現場操作ができるかというふうにもう基準をつくるころからそういうふうな議論をしていたかと思えますので、基本的に制御室で対処する場合と、緊対所で対処する場合の体制とかの違いは基本的には生じないということではよかったでしょうか。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

体制については特に変わりません。

○田中知委員 あと、いかがですか。

はい。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

緊対所の居住性の評価ということで58ページから評価方法等が記載されてますけれども、あと、補足で78ページ以降に計算結果、評価結果等が載っていますけれども、この部分についてはちょっと詳細をこちらで確認した上で必要があれば、また、議論したいというふうに思っておりますのでよろしくお願いします。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今回、説明で今ある緊対所との差というか、大分いろんなことが強化というかされているという印象はあるんですけど、それと、従来のものも今後も維持管理していくという、許認可上云々という話は別として、維持管理していくということでそれはそれでいいのかなということなんですけど、ちょっとつまらない話かもしれないんですけど、今回、特に14ページの図とか見ると、対策本部室って32mと24mのかなりの大空間になっていて、そのまま構造的にはSRCでつくるということなんですけど、単純に考えると8mスパンぐらいで一応柱を入れるのかなとも思うんですけど、SRCにして、これ結構ばんと大空間を構築するようなそういうどんな具合になるんですか。

○日本原燃（津嶋副長） 日本原燃、津嶋でございます。

図面でおきますと、31ページ目のところにちょっと示してございますけれども、おっしゃるとおり、このような形で広い部屋のほうで柱があって、大きな空間でもって各機能班、あと本部組織を配置したような形で対応するというところで考えてございます。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

これは、SRCにしたほうが構造的な強度とか、その辺はどういう、多分これ8mだったらRCでも多分いいのかなと思うんですけど、何かここに意味はあるんですか。

○日本原燃（越智再処理事業部副事業部長） 申し訳ございません。本件については、また、別途、お答えするようにさせていただきます。

○田中知委員 後はいかがですか。よろしいですか。

何点かちょっと確認したいことがありましたので、また、面談等で確認させていただく必要があれば審査会合の場で議論したいと思います。

よろしければ次の議題にまいります。次は、資料4関係でしょうか。指摘事項に対する回答でございます。日本原燃のほうから説明をお願いいたします。

○日本原燃（佐藤主任） 日本原燃の佐藤でございます。

指摘事項に関する回答としまして、まず、第三十四条の臨界事故の拡大を防止するための設備について回答させていただきます。

3ページでございます。臨界事故の想定に関しまして、水反射条件の変化を考慮しても臨界事故の発生を想定しないという、当社の説明に対しまして、運転パラメータ等の制限に関する許認可上の担保の方法を整理するというを御指摘いただいたものでございます。これは、臨界計算の条件に十分な余裕がございまして、水反射条件が変化した場合でも未臨界を維持できるというふうにしたものでございます。許認可上の担保については、事業変更許可におきましては、機器の水没を想定しても臨界の発生を防止するというを記載いたします。また、設工認では、未臨界であることを確認した解析内容をお示ししまして、保安規定では、解析条件として設定した値以下にプルトニウム濃度を管理するという方法を規定するというでございます。

4ページでございます。同じく臨界事故の想定に関しまして、耐震B/Cクラスの機器が損傷するような地震が発生した場合に工程を停止するというで臨界に至らないとした説明に対しまして、イレギュラーな状態で設備が停止する等の状況でも臨界に至らないことを説明すること、という御指摘でございます。耐震B/Cクラスの機器が損傷するような地震が発生した場合には、生産に係る工程を速やかに停止いたします。中央制御室から制御が困難となる場合には、現場で工程を停止する。また、電源を切断する等の措置を行います。これらの措置により、速やかに工程を停止することで未臨界の状態を維持するというでございます。

5ページでございます。換気設備の停止の操作の時間についてこの時間の内訳と更なる時間短縮を検討すること、という御指摘でございます。換気設備の停止については、外部への放射性物質の放出を可能な限り低減するという観点から、臨界事故の発生を確認次第直ちに行います。更なる放射性物質の放出量の低減の観点から対象時間について三つの点で見直しを図りました。

6ページでございます。一つ目の見直しとして、臨界事故の発生を確認するまでの時間の短縮のために口頭による伝達ではなくて統括当直長が直接臨界の事故の警報の発生を認識できるように措置をいたします。また、これまで複数の箇所に表示されるとしていました警報についても一つの機器に集約することで視認性を向上させるという対策を行います。

8ページでございます。二つ目の見直しとしましては、統括当直長が臨界事故の発生を確認してから当直長に対して対処の開始の指示を出す、その時間を短縮するために、臨界

事故の警報が吹鳴する装置の近傍にスイッチを設けまして、当直長近傍に設置する専用の表示器及び警報器を作動させるということでございます。これにより、統括当直長から当直長に指示を与える時間を短縮いたします。

9ページでございます。三つ目としまして、対処の作業員の作業分担を見直すことによりまして、作業の開始時間を早期化するという見直しを行っております。これらの見直しによる結果について御説明いたします。まず、「溶解槽における臨界事故」への対処の見直し結果でございます。表がございしますが、これまで2分かかるとしておりましたせん断処理・溶解廃ガス処理設備の隔離弁の操作、また、溶解槽セル排風機の停止については、それぞれ45秒、70秒程度まで短縮できる見通しを得たということでございます。具体的なこの時間の内訳については、10ページに記載してございます。

11ページでございます。これらの時間の短縮の効果を放出量として表したのがこの表でございます。これは、臨界事故の核分裂率が基準とする場合、また、評価上も現実的な過程において試算したものでございます。表の放出量の合計値に着目していただきたいと思っております。有効性評価において示しましたタイムチャートにおきましては、総発生量の64%が放出されるという結果でございました。先ほど御説明した時間の短縮効果を考慮しますと、この64%が4%程度まで放出量を低減できる可能性があるということを確認いたしました。

12ページからは低レベル無塩廃液受槽における臨界事故の例でございます。先ほど説明しました溶解槽同様、これまで2分としておりました塔槽類廃ガス処理設備の隔離弁操作やセル排風機の停止につきましても、70秒、50秒と時間を短縮する見通しが得られたということでございます。具体的な時間の内訳については13ページでございます。また、放出量の試算結果を14ページにお示ししております。この機器での臨界事故においては、時間的な余裕の観点から、見直し前におきましても放出量がバーとなっております。見直し後におきましても放出量がバーとなる結果は変わりございません。

次の指摘事項でございます。15ページでございます。線量率が高い箇所に対して被ばく低減措置についての御指摘でございます。まず、現場で操作を行う必要のある作業のうち、可溶性中性子吸収材の供給作業につきましても、臨界事故の拡大を防止するという観点から重要な操作でございます。したがって、作業場所の位置をあらかじめコンクリートによる遮蔽を十分期待できる位置に設定しているということでございます。その他の場所につきましても可能な限り高線量になる場所を避けるように作業場所アクセスルートを設

定しておりますが、やむを得ず高線量になるような箇所につきましては、この概念図に示すように遮蔽効果を期待できる位置まで操作ハンドルを延長してその場所で操作を行うということとしております。

次の指摘事項でございます。16ページでございます。線量率が想定を超えるような場合において、対策を中止する判断の考え方を示すということでございます。この御指摘につきましては、さきに御説明しましたセルと同等以上の耐震性を有する機器が損傷した場合の対処と基本的には同じ内容でございます。ここに臨界事故における特徴を踏まえまして基準を設定したものが18ページでございます。作業員の線量管理につきましては、大きく分けて被ばく線量に応じた対応、積算線量に応じた管理と線量率に応じた対応がございます。このうち線量率に応じた対応につきましては、臨界事故の特徴を踏まえまして、建屋内のエリアモニタ等の指示値が確認できるという特徴がございますので、作業場所及びアクセスルートの線量状況の把握にこれらを活用するということでございます。

また、現場でもサーベイメータ等で測定をしまして、想定する線量率を超えていないということを確認するということでございます。

次の指摘事項でございます。19ページでございますが、セシウム換算放出量の評価におきまして、重大事故対策を考慮した場合の放出量を示すことということでございます。セシウム換算放出量の算定に当たっては、臨界事故への対処の効果でありますセル等への滞留効果を見込んでおりません。これらの効果を見込んだ結果がこの表に示すものでございます。溶解槽におきましては、有効性評価においてお示ししましたセシウム換算放出量は 4.3×10^{-2} TBqとなつてございます。ここに放射性エアロゾルが放射性希ガス等と同様の挙動を示すとした場合に低減効果が見込めますので、その試算結果4%まで低減できるという結果を踏まえますと、この 4.3×10^{-2} TBqが 1.8×10^{-3} TBq程度まで低減できる可能性があるということでございます。

臨界事故に関する指摘事項の御説明は以上です。

○日本原燃（目時主任） 日本原燃の目時でございます。

引き続き再循環運転の考え方について説明いたします。30ページになります。まず、いただきました御指摘、制御室における再循環運転の切り替えにおいて、判断者、判断の基準、手順を重大事故や設計基準を見据え全体系として説明することにつきまして、制御室の事故時運転モードへの切り替えは、事故等に伴い、有毒ガス、もしくは放射性物質の放出のおそれがある場合と考えております。これら二つの事象につきまして判断者、判断の

基準及び手順について以下の表にまとめております。まず、どちらの事象につきましても判断者は統括当直長となります。また、各事象に対する判断の基準として表にまとめておりますとおり、中央制御室内での警報の発報及び各部室の検知、また、建屋内での検知としております。また、これらの事象発生時の制御室事故時運転モードの切り替え手順については、操作手順書を定めることとしております。

次、31ページになりますが、先ほどの表について簡単にまとめておりますが、外部電源等が健全である場合に放射性物質等を検知した場合は、監視制御盤等にて事故時運転モードへに切り替えることとしております。

また、全交流電源が喪失している場合につきましては、放射性物質等を検知した場合は、現場手動操作でダンパの開閉操作を実施することとしております。また、この場合、給気側のダンパを閉止することで制御室内への取り込みを抑制するとともに、続いて他のダンパを操作して事故時運転モードへの系統構成を実施することとしております。なお、万が一に備えまして、制御室内への取り込みに備えて全面マスクを制御建屋内に配備することとしております。

以上、説明を終わります。

○田中知委員 ありがとうございます。それでは、ただいまの説明に対し規制庁のほうから質問、確認等ありますか。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

被ばく管理のところでの説明はありましたけれども、先ほどと同じように、また、ちょっと整理が必要かと思えます。臨界の場合においては恐らくほかに情報が得られるエリアモニターとかが生きている可能性がありますので、そういったところも情報として取り入れつつどうするかということになるんだと思えますけれども、そういったところのまた、何ていいますか、判断が必要かというふうに思いますけれども、整理のほうをよろしく願います。

それとですね、臨界事故においては、換気系を全部一旦落として対応するという、通常ではやられないような作業かと思われますけれども、そういったこともありますし、あと、先ほどのセルと同等の耐震性を有する機器等が損傷した場合においては、事故時とまた違うラインを使ったりとか、ちょっと、また作業が違ってくると、そういったところをその場で状況に応じて統括当直長が判断して、その指示に従って現場の人たちが動くと、確実に動くということが必要になってくると思うんですけれども、そういったその状況に応じ

た対応を的確にするために教育とか訓練とかどのように進めるのか、あるいは先ほどの現場の例えば確実にそのラインからガドリニウムを入れなくちゃならないと。通常事故時で使っているラインとはまた違うラインを使わなくちゃならないというようなことも起きるかと思えますけども、その辺のところというのはどのようにして教育訓練をされていくのかというところを説明してください。

○日本原燃（今統括当直長） 日本原燃の今でございます。

詳細は次回の審査会合で申し上げる予定ではございますが、今現在考えてございますのが、各対策と申しますか、そちらのほうの対策要員については、個別に対応する作業項目について作業は教育訓練を実施すると。その教育訓練については当然事象の概要ですとか、当然セルと同等の感じの内容も含めた机上教育、それを踏まえた現場での作業訓練と。じゃあ、実施責任者なり、各責任者は何をやるんだというと、同じく手順に基づいた教育というのもやりますけれども、一番肝としておりますのは、今現在シミュレーター訓練と、机上での机上訓練というのをメインに考えておまして、そこの訓練では基本ケースは当然できて当たり前、そこも当然やりますけれども、その段階で例えばセルと同等起きたときにこういうふうな対応をどうするんだと。いろいろな条件を付与していろいろもう例えば年8回ですとか、そこら辺回数を重ねていって技能、スキルを上げていくというふうな大まかな流れで現在は考えております。基本的にその実施組織全体で実働も含めた訓練についても年数回やることを現在考えております。それは基本ケース以外についても当然やるべきであろうというふうに考えております。

以上でございます。

○田中知委員 よろしいですか。

○日本原燃（石原副部長） 先ほど臨界のほうも同じように作業の中断なりの判断の整理をという御指摘ございました。前回の資料でも臨界は特に線量評価ができていたので、想定される線量と作業の効果の大、中、小で分類をして整理をさせていただいていまして、私のイメージもどちらかというと、先ほどのセルと同等以上のやつはそれをイメージしながら同じようなもので効果が大きいもの、小さいものというのを分類していこうかなと思ってたんですけど、そうすると、臨界については既に説明させていただいているという認識でございましたがどうでしょうかというところです。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

基本的には資料2の中でもう一回全部整理してくれという中で、同じであっても臨界

の場合はこうするという事で整理してまとめて、多分それが手順とかそういう、今度、ソフトのほうのまとめみたいになっていくと思いますので、そういう意味では整理は同様にさせていただきたいというふうに思います。

それからもう一点、ちょっと別のやつなんですけど、今回全般の話になっちゃいますけれども、今までのちょっと常識と違ってダンパを閉じたり、要するに、今まで核燃料施設の閉じ込めというのは、何か負圧を維持していくみたいなイメージがかなり色濃かったところ、今回重大事故では、要は全体が可能な限り閉鎖系をつくっていくということが核燃料施設の重大事故、要するに、外へ放射性物質を出さないためには結局は全部を閉止していくほうが効果的であろうということになっているんですけど、そういうところのかなり何ていうんですか。大分今までの常識みたいなところがあつたやつをちょっと違った方向に操作していかないといけなくなってくる教育とかという、その辺はどのように考えているかというのを少し。

○日本原燃（今統括当直長） 日本原燃の今でございます。

その意識系の教育、当然、考えてございまして、その各役割における対策の教育の前に重大事故等の概要教育。まず事故の大まかな内容と、後は実際対策を打つときにはおっしゃられたように、いつもと全く違うようなこともやらなくちゃいかんというのを意識づけというんですか。そこら辺も含めて各対策要員、全ての対策要員に対してやっていくということを考えてございます。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今回、多分、教育の中で重要なのは、事故が起きたとき、再処理施設全体の挙動がどうなっていくのかというところをきちっと把握していただいて、その上でダンパを閉じたり、排風機を止めたり、場合によっては一部管理放出みたいなしないといけないケースみたいなのが出てくる。だからトータルのやっぱりそのイメージをきちっと理解していく。これは、再処理のやっぱり事故のイメージをきちっと持って、その対処のイメージまで含めてここの教育をきちっとしていただく必要があるんだろうということ、その再処理施設のいわゆる挙動というところでしっかりやっていっていただきたいというふうに思います

○田中知委員 あと、規制庁のほうから。

私のほうからちょっと1個だけ教えてください。臨界事故のときに対処できる時間が短くなったという話があつたんだけど、それは、オートマチックでやるよりもこういうふうな人がボタン押したほうが確実だか、何かその辺の理由はあるんでしょうか。

○日本原燃（佐藤主任） 日本原燃の佐藤でございます。

自動化につきましても我々検討いたしまして、先日の審査会合でも御説明したとおりでございます。重大事故の発生しているような状況の中でさまざまなものは自動的に制御されるような機構がうまく動かないという状況を鑑みまして、それは自動化に頼るのではなくて、人間系でスイッチを押すことも確実であるということ判断いたしましてこのような手順にしております。

○田中知委員 また、何点か指摘ございましたけども、面談等で確認させていただく必要があれば審査会合の場で議論したいと思います。

ほかよろしいでしょうか。

では、初めに、日本原燃のほうからも説明ございましたけども、次回るときに前回、まだ、議論が残っているうちの一つであった、その水素爆発のときの放射性物質の放出量評価のパラメータの一つのARFの件については次回に説明をお願いいたします。

また、これまでの指摘事項のうち、まだ説明が済んでないものがあるかと思しますので、しっかりと整理して説明をお願いしたいと思います。よろしく申し上げます。

本日予定された議題は以上でございますが、全体を通して規制庁のほうから何かございますか。

○片岡チーム長補佐 片岡です。

回りの会合ですけど、ヒアリングの状況を踏まえて設定させていただきます。

○田中知委員 これをもちまして本日の審査会合は終了いたします。どうもありがとうございました。

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第156回

平成28年10月26日（水）

原子力規制委員会

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

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第156回 議事録

1. 日時

平成28年10月26日(水) 14:00～17:00

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

担当委員

田中 知 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

青木 昌浩 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長代理

片岡 洋 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

小川 明彦 原子力規制部 新基準適合性審査 チーム員

小澤 隆寛 原子力規制部 新基準適合性審査 チーム員

竹本 明弘 原子力規制部 新基準適合性審査 チーム員

大音 明洋 原子力規制部 新基準適合性審査 チーム員

河原崎 遼 原子力規制部 新基準適合性審査 チーム員

松本 修 原子力規制部 新基準適合性審査 チーム員

池永 慶章 原子力規制部 新基準適合性審査 チーム員

三浦 宏 原子力災害対策・核物質防護課 火災対策室 室長

株式会社グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン

配川 勝正 執行役員 兼 環境安全部 部長

磯辺 裕介 環境安全部 担当部長

牧口 浩文 環境安全部 副部長

安達 淳 環境安全部 スペシャリスト

松村 歩 環境安全部 担当課長

小林 克樹 環境安全部 担当

内藤 有紀 環境安全部 担当
成田 健味 環境安全部 担当課長
國分 毅彦 環境安全部 担当課長

4. 議題

- (1) (株)グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの新規制基準に対する適合性について
- (2) その他

5. 配付資料

- 資料 1-1 内の事象に対する設計について（火災等による損傷の防止）【(株)グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン】
- 資料 1-2 「第十条 不法な侵入等の防止」等に関する安全設計について【(株)グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン】
- 資料 1-3 新規制基準対応以外での変更について【(株)グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン】
- 資料 1-4 設計基準事故評価（内の事象）【(株)グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン】

6. 議事録

○田中知委員 それでは、定刻になりましたので、第156回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を開催いたします。

本日の議題は、グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの加工施設の新規制基準に対する適合性についてでございます。

本日の進め方でございますが、先月、9月6日の審査会合の場で、グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンより内の事象に対する設計のうち、溢水による損傷の防止について確認いたしました。そのときの会合では、何点か確認事項があり、当事項に係るヒアリングを実施いたしましたので、まず、その説明を事務局よりしていただきたいと思います。

す。

その後でございますが、資料が4点ございますけど、まず、資料1の火災等による損傷の防止に対する安全設計について説明いただき、当該テーマに対しての審査を行いたいと思います。

その次に、二つ目、加工規則第十条から二十一条の要求事項に対する安全設計と、三つ目、新規制基準対応以外での変更申請内容を、二つ続けて説明いただきまして、これらに対しての質疑応答をしたいと思います。

その後、少し休憩を挟みまして、四つ目の資料でございますが、設計基準事故評価について説明いただき、審査をしたいと思います。

それでは、前回会合における確認事項について、ヒアリングの実施結果を事務局のほうから紹介お願いいたします。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です。

まず、何点かコメント回答をヒアリングで確認してございます。一つ目なんですけれども、前回の会合より、もう一回目の136回の会合で、外部火災による損傷の防止というところを御説明いただきました。その中で、評価の結果として、爆風圧が10kPa以上となる建物についてという評価結果が出ておりまして、それに対する設計の考え方というものを御説明いただいております。具体的には、燃料輸送車両の爆発、これにつきましては、一般高圧保安規則に基づいて算出した外壁の厚さであったりとか、離隔距離、これは第1種設備に対する離隔距離、そういうものをとることで防護しますよという考え方を御説明いただいております。

そのほかに、施設内の危険物の爆発について、というものについても御説明いただいております。それにつきましては、その危険物の貯蔵量に応じた離隔距離をとるか、とれない場合は障壁を設置する、という考え方を御説明いただいております。具体的には、水素タンクにつきましては、現在、事業者のほうで、水素発生装置を採用するかしないかというところを検討されておりますけれども、採用した場合は、その水素貯蔵量が削減されますので、それによって離隔距離がとれるかどうか、とれない場合は障壁を設置するという方針を確認してございます。

また、LPG容器置き場についても同様でございます。貯蔵量に応じた離隔距離がとれない場合は、障壁を設置する方針であるということをお説明いただいております。

以上が、外部火災の損傷の防止のところコメントした内容の回答でございます。

続きまして、前回、143回に、溢水による損傷の防止について御説明いただいたときのコメントに対する回答も、何点か確認してございます。

一つ目でございますけれども、溢水に対する臨界安全設計について、どのように考えているのか。本件については、本日御説明いただきます設計基準事故評価の中でも、再度、同様の説明内容が出てございますので、そちらの中で説明を再度受けますけれども、概要としましては、GNF-Jのほうで臨界安全設計として質量管理であったりとか、形状管理であったりとか、計算コードを用いて、中性子実効増倍率を確認し、その結果から、棚の間隔であったりだとか、そういうものを制限して設計しているんですけども、それらに対して、それぞれに対して、溢水で没水した場合に臨界に達しないというところの説明をいただいております。

二つ目につきましては、溢水経路についてです。これにつきましては、説明資料の中で、記載と異なる経路を設定しているものというものがございましたので、その考え方について説明を受けております。具体的には、水密性を有さない扉については、水の流出入、溢水の流出入を考慮しますよということであったりとか、防水板等の障壁を設置するものについては溢水の流出入を考慮しない、そういう考え方をお聞きしてございます。

また、床面の開口部、階段であったりとかの床面の開口部と、そこに扉が設置されていたり、そういうものの組み合わせの考え方についても説明をいただいております。

また、水密性を有さない扉に関しましては、流出量の算出、どのように算出するのかという算出過程についても御説明いただいております。

そのほかですけれども、溢水の評価におきましては、その水位の算出、結果が示されておりましたけれども、その算出過程についても御説明をいただいております、過程の確認をしてございます。

また、今回、追加で設置されます、地震時に給水を自動停止するだとかの緊急遮断弁の耐震上の考え方であったりとか、追加で対策した内容については、まとめて御説明いただいております。どういうものかといいますと、床ドレンを追加で設置したり、地震時に給水ポンプを自動停止するであったりとか、緊急遮断弁の、先ほど出てきましたけれども、設置。高架水槽の容量ですね、水の容量を削減することで、その溢水量を減らす等々の内容の説明を受けております。

また、これらの対策については、今回、溢水量評価をいただいておりますけれども、その中では、一部考慮せずに、安全裕度を増す方向で評価しているという過程も確認してご

ざいます。

以上が今までのコメント回答で確認した内容でございまして、一通りコメントした内容については確認できている状況でございます。

本日、御説明した内容につきましては、10月14日のヒアリングで確認してございますので、そちらで資料も確認することができる状況になってございます。

以上です。

○田中知委員 はい、ありがとうございます。本件、よろしいでしょうか。はい。

それでは、引き続き審査を続けたいと思います。

まず一つ目、資料1に関連しますが、火災等による損傷の防止に対する安全設計について、説明をお願いいたします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（配川執行役員） GNF-Jの配川でございます。

本日の審査をよろしく申し上げます。

前回の審査会合に引き続きまして、本日は、「内の事象に関する設計について」として、火災についての説明から始めたいと思います。

お手元の資料1-1より、内の事象について、火災について、弊社、松村より御説明いたします。

申し上げます。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（松村担当課長） グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの松村と申します。

審査のほうをよろしく申し上げます。

まず、お配りした資料1-1の1ページ目でございますけれども、「はじめに」といたしまして、新規制基準の適合性の審査につきましては、次項で示します図1-1の進め方に従いまして実施していただいております、これまでに外的事象が大きな事故の誘因とならないとの御説明が終了してございます。

本日の審査会合では、内の事象の他に、この図1-1に示します各項目について御説明いたしますので、よろしく申し上げます。

それでは、3ページ目に行きまして、その前に、資料の構成といたしましては、資料の4ページ～21ページまでが本文となっておりまして、22ページ以降が添付資料となっております。本文中で関連する添付資料を示してございます。

では、3ページ目から御説明いたします。

本資料では、内的事象の火災等に関する設計の方針といたしまして、火災等の発生防止、感知及び消火、影響の軽減について御説明する共に、加工施設内部において火災等が発生した場合の影響評価結果を示しまして、加工施設の安全性が損なわれないことを確認した結果について御説明いたします。

火災の影響評価につきましては、米国の「放射性物質取扱施設の火災防護に関する基準（NFPA801）」で要求されてございます「Fire Hazard Analysis」を、「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」、以下、「評価ガイド」とさせていただきます、を参考にしまして、難燃性の材料を燃焼させるなど厳しい条件の元で実施しまして、加工施設内部において火災等が発生した場合において、安全性が損なわれないことを御説明いたします。更に、火災又は爆発の発生により設備・機器の一部の機能が損なわれた場合を想定いたしまして公衆の内部被ばく線量を評価し、加工施設全体といたしましては、十分な臨界防止、閉じ込め等の機能の確保により、公衆に対して過度の放射線被ばくを及ぼさないことを御説明いたします。

次のページに行きまして、まず、火災等に関する設計の基本方針として御説明いたします。

(1)といたしまして、火災又は爆発の発生防止といたしましては、まず、建物は、耐火構造又は不燃性の材料で造ると共に防火区画を設けて延焼を防止し、建物からのウランの漏えいを防止いたします。

また、設備・機器も不燃性及び難燃性の材料を使用いたしまして、可燃性の物質が発火する設備では、空気の混入防止、熱的制限値の設定や、その部屋に水素ガスの漏えいを感知する設備を設けるなどを行います。

(2)の火災の感知及び消火に関しましては、建物の内外に、自動火災報知設備、消火設備等を設けまして、迅速な初期消火を図る設計としてございます。また、火災に対するリスクが大きな設備におきましては、遠隔起動の自動消火設備を設置するとしてございます。

(3)の火災又は爆発による影響の軽減といたしましては、防火区画には、十分な耐火性能を備えました防火壁、防火扉、防火ダンパ等を設置いたしまして、火災の延焼を防止いたします。また、可燃性ガスであります水素ガスを使用する設備がございまして、万一、水素ガスの爆発が発生しても、設備の破損を防止する設計といたします。

以上の基本方針に加えまして、繰り返しになりますけれども、火災影響評価を実施すると

共に、火災・爆発が発生し、設備の一部の機能が損なわれた場合を想定いたしまして公衆の被ばく線量を評価して、上記の基本方針が妥当であることを確認いたします。

次のページに行きまして、次に、さきの基本方針に従いました具体的な安全設計を御説明いたします。

まず、建物の安全設計といたしましては、加工施設の建物は、耐火構造又は不燃性の材料で造ることといたしまして、建築基準法、消防法等に基づいた設計といたします。建物の構造及び耐火性を具体的に以下の表で示してございます。動力棟は準耐火建築物となっております。それ以外のものにつきましては耐火建築物となっております。

また、建物内には防火区画を取り扱うウランの性状を考慮して設けるとともに、水素ガスを使用する設備がある第2加工棟の第2炉室につきましては、そこ自体で単独で防火区画とする設計としてございます。

具体的な防火区画は、添付資料1に示してございます。24ページ以降でございます。

次に、設備・機器の安全設計について御説明いたします。

ここでは、主なものといたしまして、ウランを取り扱う設備・機器には不燃性の材料又は難燃性の材料を使用いたします。具体的には、第1種管理区域内で、ウランを運搬する又は貯蔵する粉末缶や、それを運搬する設備には鋼材を使用いたしまして、ウラン粉末を非密封の状態扱うフードにつきましては、ポリ塩化ビニルなどの難燃性の材料を使用いたします。

第1種管理区域内で火災が発生した場合におきましても、排気中に含まれるウランを除去する高性能エアフィルタにつきましては、閉じ込め機能を維持できるように、それぞれ異なる防火区画に2段に設置するという事で、万が一、1段が火災により破損した場合でも、もう1段の高性能エアフィルタで健全性を維持できるようにいたします。

また、排気用送風機とフィルタの配置等につきましても、送風機の発火等を考慮した配置といたします。

そのほかに、幹線動力用のケーブル等は、難燃性のものを使用いたします。

安全機能を有する施設に付属いたします。火災・爆発に関する安全機構の耐震設計につきましては、本体施設と同等といたします。例といたしまして、焼結炉に、過加熱防止機構などがございますけれども、それらについては、焼結炉と同じ耐震重要度分類第1類とするとしてございます。焼結炉は、これらの安全機構も含めて、耐震重要度分類第1類としています。

建物に付属する、火災・爆発に関する設備の耐震設計につきましては、具体的には、自動火災報知設備、スプリンクラ、消火設備ですけれども、それにつきましては、以下の方針といたします。

自動火災報知設備につきましては、加工施設は耐火構造で延焼を防止する設計と共に十分な容量の消火設備設置で、可燃物を最小限としてございますので、この自動火災報知設備につきましては第3類といたします。また、万が一、地震で破損した場合には、破損が検知できるように人的な監視で対応いたします。

スプリンクラにつきましては、ウランが存在してスプリンクラを設置している部屋、具体的には第2加工棟の第2酸化ウラン貯蔵場というウランを貯蔵する場所でございますけれども、そこにつきましては、建物と同等の耐震重要度第1類といたします。

消火設備ですけれども、具体的には、第3種の移動式粉末消火設備につきましては、設置する建物と同等の耐震重要度分類として、転倒しないように床に固定する、といたします。

次に、可燃性の物質又は爆発性の物質を使用する設備・機器の安全設計について御説明いたします。

まず、発火及び異常な温度上昇の防止対策といたしましては、油類やアルコールなどの危険物は、消防法等に基づきまして、取り扱う量及び保管する場所を管理いたします。また、引火点や自然発火温度が比較的高いものを使用いたします。添付資料7に具体的な保管場所と保管量の管理値の例を示してございます。

管理区域内でアルコール類を使用する場合は、作業に使用する分を小分けにする等の手順を明確化いたします。

廃油処理装置には、過昇温を防止する機能を設けます。

工程の中でジルカロイの切屑が出る作業がございまして、ジルカロイの切屑は発火性が強いということでございまして、それは作業ごとに集めて蓋を被せまして、ある回数ごとに専用の水が入った保管容器に移すことといたします。

管理区域内への可燃物の持ち込みにつきましては、その量を最小限とするとともに、管理区域内では火気の使用を制限いたします。

また、管理区域内で可燃物を保管する場合につきましては、可燃物の周囲から発火源を除く又は離す、または耐火材又は耐火シートなどによって可燃物を養生するということを実施いたします。

可燃物の物質の漏えい防止対策は、(2)に示すとおりでございます。

ここで、油類を使用する設備は、油類が漏れにくいように鋼材等で構成いたしまして、また、油圧設備のホースは油圧用のホースを使用するということと、設備のタンク、配管、ホース等の繋ぎ目はパッキン、シール等で油類の漏えいを防止いたします。

廃油を燃やして処理する廃油処理装置につきましてはオイルパンを設けると共に、堰を有する場所に設置いたします。

第1種管理区域内で発生する使用済みの廃油につきましては、金属製の容器に収納いたしまして、これも堰を有する予め定められた場所に保管いたします。

次に、水素ガスを使用する設備・機器、具体的には焼結炉に対する安全設計を御説明いたします。

焼結炉を設置する部屋につきましては、水素ガスが滞留しないように間仕切り壁、天井裏などは設けない構造といたします。また、給排気設備にて換気を行います。

焼結炉は、冷却しながら運転いたしまして、その冷却水の圧力は監視します。万が一、異常が発生した場合には警報を発しまして、警報を発する冷却水の圧力低下警報を設けます。また、警報発報時は、予め定められた手順に従い、関係者への連絡等を行います。

焼結炉には、炉内の温度を監視いたしまして、万が一、温度上昇に異常な状態を確認した場合は電源の遮断を行うインターロック機構を有する過加熱防止機構を設けます。

次に、水素ガスの漏えい防止対策は、以下です。

焼結炉外における水素ガスの滞留による爆発を防止するために、焼結炉に水素ガスを供給する配管は溶接配管として繋ぎ目を減らしたものといたします。

焼結炉内を通過した水素ガスは2か所に設けられた排ガス配管から炉外に排出されるときに、排ガス配管の出口において燃焼させる水素ガス燃焼機構を設けます。この燃焼後の排ガスは排気設備により建屋外に排出することで、部屋内への水素ガスの漏えいと滞留を防止いたします。

この排ガス配管出口における水素ガスの燃焼は、着火源が無くとも継続されますけれども、仮に立ち消えが発生しても再着火できるよう、パイロットバーナーを配管出口に設けます。万一、断線が発生した場合は警報を発する設計といたします。

警報発報時は、作業者が水素ガスの燃焼継続状況を見まして、速やかにパイロットバーナーを復旧いたします。復旧はウランの搬出入を停止いたしまして、排ガス配管の弁を閉じて水素ガスの排出を止めて行います。また、速やかな復旧が困難な場合は、停止措置を

とります。

次に、焼結炉を設置する部屋につきましては、室内への水素ガス漏えいの拡大防止を目的に、水素ガスの漏えいを検知する可燃性ガス検知機構を設けます。これは、低濃度、高濃度、2つを有しまして、低濃度におきましては、水素爆発下限の4%の1/100に警報レベルを設定することで、作業者が万一発報した場合でも対応できるようにします。また、万一、警報が発報された場合は、ここに示すような対策を行います。

屋外の水素タンクから焼結炉に水素ガスを送る配管には、緊急遮断弁を設けまして、地震時に自動的に遮断するような設計とします。

そのほか、空気への混入防止対策、熱的制限値の設定と超過防止対策等、対策を行います。

火災の拡大防止及び影響緩和のための安全設計といたしましては、加工施設には、早期に火災を感知、消火できるよう、自動火災報知設備、スプリンクラ、消火設備、消火器を設置いたします。これら消火設備につきましては、消防法に決められた以上に、消火活動時の仕切り壁、配管等、設備・機器の配置等による影響を考慮することといたします。添付資料8に必要消火能力と必要消火器の能力単位との比較を示します。

そのほか、自動火災報知設備につきましては、消防法で要求されているもの以上に、天井裏に設置する。

消火剤につきましては、リスク低減の観点で、水以外のものを使用するといたします。また、万一、火勢によっては放水する場合がありますので、可搬式の消防ポンプ等を準備いたします。

また、加工施設の外には、防火水槽、消火栓等を設置します。また、連結送水管も設置することで、第2加工棟内で放水できるようにします。

また、消火活動時には、半面マスクや、呼吸用ボンベ付全面マスク等の呼吸保護具や防火衣等を着用いたします。

また、それ以外に、管理といたしましては、自動火災報知設備等は、その健全性を試験等により確認する。火災等が発生した場合は、防災本部を設置します。また、初期消火活動及び火災の防止拡大のために、自衛消防組織を編成いたします。また、大地震などの災害発生時は、万が一、自動火災報知設備が損傷した場合は、初期消火可能なように、自衛消防組織等で監視するといたします。

次に、火災による影響評価といたしまして、9ページの下の方の火災による影響緩和対策で

ございます。

加工施設内の各防火区画には、防火壁、防火扉、防火シャッターを設けまして、また、防火区画境界の配管には耐火シール等を設けます。また、エレベータやリフトなどは防火区画といたします。

焼結炉での炉内爆発による影響緩和対策といたしましては、爆発の圧力を炉外に逃がして焼結炉の破損を防止する圧力逃し機構を設けます。

以上の安全設計に対しまして、加工施設内で火災が発生した場合でも、建物の外壁、防火壁、防火扉等の防火設備により加工施設の安全性が損なわれないことを、火災影響評価により確認します。

お手元の資料の11ページに、火災影響評価のフローを示してございます。

流れといたしましては、まず、12ページでございませうけれども、火災防護対象の選定をいたします。①、②に選定と選定理由を示してございます。

また、13ページ、14ページの表1-1と1-2に、各部屋ごとの選定理由と結果を示してございます。この表1-1、1-2で示した選定した部屋内で火災が発生した場合に、防火設備の耐火性能が確保されるかどうかを評価いたします。

まず、火災影響評価のための火災区域、火災区画の設定といたしましては、12ページに示した図でございませう。

少し飛びまして、15ページでございませうけれども、さきのフローに従いまして、情報データの収集・整理、火災源の設定等を行いまして、ここに示します式で等価火災時間を求めました。等価火災時間の結果を表1-1、1-2に示します。これらの結果から、等価火災時間は、防火設備の耐火性能以下でありますので、火災が他の区域に延焼することはなく、建屋の健全性は確保されます。

次ページにいきまして、しかしながら、防火設備の耐火性能に対して余裕が少ないところにつきましては、追加措置を行います。具体的には、①、②、③で示しました三つの部屋でございませう。

まず、第2加工棟、第2成型室と第2炉室に関しましては、遠隔起動の自動消火装置を設置いたします。また、②の3階酸化ウラン取扱室Aにつきましては、天井、幹線動力用ケーブルと防護対象の設備の間を不燃材で仕切ることで、下に延焼しないようにします。

次に、17ページでは、火災又は爆発の発生により設備・機器の一部の機能が損なわれた場合を想定して公衆の内部被ばく線量を評価した結果を示してございます。

まず、17ページでございますけれども、火災の想定といたしましては、フード火災を想定してございます。

評価の方法といたしましては、(1)で示します5因子法で評価いたしまして、(2)で想定するウラン量の評価条件を示してございます。

ウラン放出の評価と公衆の被ばく線量の評価条件をここに示してございます。これらの条件で評価した結果、周辺監視区域外における一般公衆の実効線量は、約 3.5×10^{-5} mSvとなり、5mSvより十分小さい値となることを確認いたしました。

続きまして、19ページにいきまして、第2加工棟の第2炉室における爆発の想定でございます。

ここも、評価としては同じように5因子法を用いてございます。また、(2)に放出量の評価条件、評価結果、公衆の被ばく線量の評価条件等を示してございます。

これらの評価条件の結果、周辺監視区域外における一般公衆の実効線量は、約 4.4×10^{-4} mSvとなり、5mSvより十分小さいことを確認いたしました。

以上をまとめまして、内的事象の火災等について、設計の基本方針と内容を示すと共に、米国のNFPAで要求されている火災影響評価ガイドを実施いたしました。その結果、加工施設内部において火災が発生した場合でも、安全性が損なわれないことを確認しました。なお、火災影響評価の結果で等価火災時間に対して、余裕の少ない3部屋につきましては、追加の防護対策を実施いたします。

また、火災又は爆発の発生を想定した場合の公衆の被ばく線量を評価いたしまして、火災又は爆発により設備・機器の一部の機能が損なわれることがあっても、全体といたしまして、公衆に対し過度の放射線被ばくを及ぼさないよう、十分な臨界防止、閉じ込め等の機能が確保されていることを確認いたしました。

以上でございます。

○田中知委員 はい、ありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等をお願いいたします。

はい。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

最初に、6ページのところで、3.2ということで、設備・機器の安全設計ということで、いわゆる設備・機器でどのような材料が使われているかといったところがかかれて

が、その中の6ページのポツ7番目、「幹線動力用のケーブルは、難燃性のものを使用する」とあるんですけれども、多分ケーブルとしては、こういう動力線以外で、いわゆる計装、計測用とか制御用、いわゆる計装ケーブルというのはあると思いますけれども、そのケーブルに対する火災防護上の考え方というのはどのようになっているのか、まず、説明をお願いいたします。

○田中知委員 お願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） グローバル・ニュークリア・フュエルの磯辺です。

計装用のケーブル等、制御盤と設備本体がつながっているようなケーブルにつきましては、原則としては、盤から出ているところは金属製の管に納めるとか、そういう措置を行っているということで、ケーブルそのものは必ずしも難燃性ではないというところであります。

○大音チーム員 今の御説明だと、例えば今回、新規制基準対応として、ここにも書いてありますけれども、焼結炉に対しては非常に手厚い対応を図っている。特に地震時においては、地震計の信号に基づいて遮断弁をしめるとか、それからあと、臨界防止用としては、いわゆるインターロック用のものに対しての手厚い対策を行っているというのが、今までの説明ではありますと。そういったときに、今の御説明でいきますと、いわゆる計測点の、それから制御盤とかいった、その端点端点は不燃、難燃材なんですか。間は何もない。可燃というようなことをおっしゃったということで、よろしいですか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） グローバル・ニュークリア・フュエル、磯辺でございます。

間は何も処置をしていないということではなくて、間のケーブルが通っているところは金属管の中に納める等の処置をしていますということなんですけれども、ただ、今時点、現時点で全部が処置が終わっているわけではないということもありますので、今後やるということも含まれます。

○大音チーム員 今、私がお聞きしているのは、今現在やっているか、やっていないかということではなくて、いわゆるこれは安全設計の考え方なので、今後どうするのかと。今の御説明だと、基本的にはケーブル類は当然、ケーブルトレイがあって、コンジットがあると。そういったことを考えたときに、今、何もないケーブルのところについては金属管をカバーすることによって、いわゆる、ある程度不燃構造に近いものにしていくと、そう

いうふうなことを設計対応として考えていると、そういう解釈でよろしいですか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） グローバル・ニュークリア・フュエル、磯辺です。

全ての設備というわけではございませんけども、例えば今回の資料でも、今、例を出していただきました焼結炉は、火災時も機能維持して安全に停止するべきだと考えておりました、消火設備の追加とかを計画しておりますので、そこについては、火災時に運転できるように、ケーブル類についても防火措置をとるということになると思いますけども、そこは設備のグレードに応じて処置は設計していきたいというふうに考えております。

○大音チーム員 すみません、規制庁の大音です。

いわゆる、確認いたしますと、耐震重要度分類、今回の規制上で、例えば臨界防止とか、それから火災防止上とか、そういった観点で、いわゆるリスクの大きい、それが破損する、機能を失うことによって、大きいと考えられる部分については、そういった不燃構造、あるいは難燃構造のもので対応するというのを基本設計とするということで、あとは、当然のことながら、リスクの低いところについては、いわゆる不燃、あるいは、それよりもグレードは下がるかもしれないんですけども、そこについては、そのリスクに応じて対応を図っていくと、そのような解釈と、今、考えているということよろしいですか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） グローバル・ニュークリア・フュエル、磯辺です。

そのような考え方でございますので、また別途、後ほど整理して、考え方と例示というようにことをさせていただきたいなというふうに思います。

○大音チーム員 今後、じゃあ今の細かいところについては、また面談等で確認することでお願ひします。

○田中知委員 あと、ありますか。

はい。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

消火対策の考え方について、確認をさせていただきます。こちらのほうの施設、部分的にはスプリンクラを使っていて、部分的には第3種移動式粉末消火設備を使っているという考え方になっていて、今回、説明では、直接、今、御説明されましたけど、資料等においては、基本的にはスプリンクラを一部、今回、撤去して、粉末消火設備に置きかえるというふうに資料では書いておりますけれど、こちらのほうは、9ページ等で、深層防護の観点

で、できれば水以外の消火剤を優先して使用するみたいな考え方も書いておりますけれど、この辺、スプリンクラの使い方、水の消火の考え方について、基本的に、まずどういう考え方で、この施設の消火対策を考えているのかという、その基本的な考え方について説明をしてください。

○田中知委員　お願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（松村担当課長）　グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの松村でございます。

まず、水につきましては、こちらに記載してございますとおり、まず、深層防護の観点で、まずは水以外の消火剤を優先して使用いたします。しかしながら、ウランを取り扱わないところは当然でございますけれども、ウランがあるところにおきましても、吹き抜け構造、具体的には、こちらには第2加工棟の第2酸化ウラン貯蔵場というふうに記載してございますけれども、そのような吹き抜け構造の場所におきましては、スプリンクラを設置するというところでございます。

しかしながら、スプリンクラを設置するに對しまして、ウランが、水が万が一かぶったとしても大丈夫なように、防水パネル等の対応をするということでございます。

以上です。

○三浦室長　規制庁、三浦です。

その辺り、ちょっと考え方を、基本的な考え方がどうなっているのかということを確認したいんですが、まず、基本的な考え方として、深層防護の観点から、できる限り水を使いたくないというのは、これはどういった深層防護の観点なのかということで、要するに基本的には、ウランを使っている場所ではスプリンクラを使いたくないということなんでしょうか。

そういう方針だとすると、ウランを使っているにもかかわらず、一部スプリンクラを設置しているところがありますけれど、そこはどのような考え方に基づくものなんでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長）　GNFの牧口でございます。

深層防護の観点と申しますのは、後ほどまた設計基準事故のほうでも御説明いたしますけれども、臨界管理上、水が入っても大丈夫なように設計はしておりますして、設計基準の評価でも、臨界事故は起きないと、おそれはないということでございますけれども、やは

りポテンシャルとして、水の存在というのは基本的にないほうが、やはりベターですので、そういう観点で、水の使用はできるだけ抑えたほうがいいだろうというのが基本的な考え方でございます。

もう一つ、スプリンクラを設置してあるところにつきましては、基本的にウランの存在しないところについては臨界の問題はございませんので設置していますし、やはり設計が大きくて、消火という観点ではスプリンクラのほうが有効的なところについては、スプリンクラを置いてあると。その場合には、施設については水がかかっても問題ないような防水のパレットを設置する、そういった考え方でございます。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

今の御説明ですと、基本的には火災の消火という観点からは速やかに感知、消火ができるようにスプリンクラをつけるんだけど、一方で、ウランを使っているところだと、臨界防止の観点から、できる限り水を使わない方法を追求しているというような御説明だと思うんですけど、まず、一つは、臨界防止の観点という話ですと、一つは、そもそも火災の影響の想定の話のところ、そもそもまず、臨界防止という意味からいうと、この17ページのところで、水の存在を仮定したところで、もう、火災で減速条件で安全設計を行っている、基本的には火災爆発でも臨界のおそれはないというふうに言っていて、だからこそ、場合によっては、火災によっては放水しますというふうに書いているんですけど、そういうことを考えると、要するに臨界防止のために水を避けるということについて、まず一つ、どのくらいの重要性を持って考えているのかと。一部には、ウランを使っているとか、水をスプリンクラを残すところもありますので、そこについて、そもそも、まず、どういう考え方でいるのでしょうか。

先ほど、事故の話をしてしまいましたが、臨界のおそれがないという話については、これは、火災・爆発等による機器の損傷を想定した上でも臨界のおそれはないという設計になっているのでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長） GNFの牧口でございます。

臨界につきましては、火災の想定が、後ほど設計基準事故で御説明いたしますけれども、可燃性のものを排除して、不燃性・難燃性でつくっておりますので、火災の想定もかなり限定的だと考えております。その状態において、その設備の火災の状況を勘案して、さらに水が来ても臨界にならないというふうな確認をしております。

ですけれども、やはり臨界のポテンシャルと考えた場合に、水がないほうがいいので、そういう考え方に従って、できるだけ無用な放水はしないと。必要なときにはやると、こういう考え方でございます。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

今の御説明ですと、先ほど、火災によってそこまで実態の損傷がないようになっているので臨界のおそれはないというような趣旨の御発言だと思いますけれど、これは、先ほど、火災による機器の損傷等があったとしても臨界しないのかということについては、これは、ある種、どんな状態になっても、水の存在でも臨界のおそれはないということですが、そうすると、やっぱり火災によってある程度以上の損傷が生じてしまうと、それは臨界プラス水があった場合には、臨界のおそれがあるというふうに認識をしているということなんでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長） GNFの牧口でございます。

臨界事故に関しましては、必要な量と水の、この条件が必要になってきますので、今の火災の評価において想定する中では、臨界事故は発生しない、おそれはないというふうに考えています。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

こちらのほうの臨界事故の防止の話については、この火災だけじゃなくて、そもそも、まず臨界事故の防止の観点のほうとの関係もあるんですけど、要するに臨界事故の防止のために、どこが守るべき条件で、その条件を守るように火災対策ができていうふうになっているのかどうかということについては、これは臨界事故の防止のほうの説明ともあわせて、ここはきちんと整理をしていただきたいと思います。

その上で、じゃあその水を使っても、それは、ある種、水はできる限り、念のため下げているというものなんだけれど、場合によっては使いますという方針であれば、その中で、じゃあどのような場合について水を使って、どのような場合には、スプリンクラでなくて移動式の消火設備を使っているのかということについても、その辺の考え方に合わせて整理をしていただきたいと思います。

あと、あわせて、ここも整理をしていただきたいと思いますんですが、じゃあスプリンクラと移動式の消火設備、粉末の消火設備が、一つは、性能として同じものだというふうに考えているのかどうかという観点についても、そこは整理をしていただきたいと思います。

ろのほうの77ページのほうに、一応、「代替設備」というような表現があるんですけど、一方で、後ろのほうに説明されたように、そもそも、まず、例えば消火設備を使う、消火能力についても、そもそも、まず水と粉末で違うものですし、使い方も違いますし、固定式で自動的に出るものと、人の手を使って消火するものというものも違いますので、そういう意味で、どういう観点で消火設備を使っていて、それが、この施設の火災防護をする上で、それは十分な性能を持っているのかどうかという観点で、そこの部分についてはちょっと整理をしていただきたいというふうに思います。

それについては、詳細をこれから説明をしていただきたいといます。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長） GNFの牧口です。

了解しました。今後、説明させていただきます。

○田中知委員 あと、規制庁からありますか。

はい、後ろのほう……。

○松本チーム員 規制庁の松本です。

ちょっと、質問というよりも、今後の要望ということで聞いていただきたいんですが、19ページの爆発の想定のところ、いろんな焼結炉に対する対策はとられているようなんですが、こういうふうに関心ある安全対策を講じると、当然、作業員の負担というのが増えてくると思われま。それで、今後、説明されるであろう重大事故に至る事象ということ考えたときに、その辺り、作業員の負担がどうなるのか、そういう点を今後きちっと説明していただきたいというふうに思いますので、よろしくお願ひします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） GNF、磯辺です。

承知いたしました。

○田中知委員 あと、ありますか。

はい、どうぞ。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

今、火災室長のほうからもいろいろと要望があったんですけども、消火活動の具体性について、今後、消火能力等を整理した上で御説明いただくことになるんですけども、今回、資料の御説明の中で、第2炉室にある炉の爆発ですか、これに対して、対応策というのは非常に多く書かれているんですけども、じゃあ実際に爆発が起きた際の対応というのが、どういったものなのかというのが、今の御説明の中ではちょっとされていなかったの、今後、先ほどの火災室長からの要望の中で、また整理はされるとは思うんですけども、現

状、爆発があった際の対応というのはどのようなお考えなのか、その方針だけでも構わないので、ちょっと教えていただけませんか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） GNF、磯辺でございます。

爆発のときの対応でございますけども、まずは、社内の防火組織が構成されておりますので、その人員が必要な装備をした上で、状況の確認と初期消火等を行うということで、まず、その前に、その事象に至った段階で、焼結炉が停止してなければ、もちろん緊急停止というような操作が入りますけれども、その後は、社内で構成しております防火組織で初期消火に当たるというような手順と、今はなっております。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

今の御説明ですと、やはり爆発と同時に火炎も発生するというようなことも想定されておりますので、今日の御説明の中だと、爆発は爆発、火炎は火炎というような、分けた形で御説明されている部分もありますので、先ほどの消火活動の具体的な内容とともに、しっかり、爆発と、その火炎の対応ですか、現実味のある対応については、今後、説明いただけますようお願いいたします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） 承知いたしました。

○田中知委員 あと、ありますか。

はい。

○河原崎チーム員 規制庁の河原崎です。

爆発の件に関して、一つ質問をさせていただきたいと思います。

説明の中で、焼結炉に関しましては、基本的に破損しないというような御説明かと理解していますが、破損しないとするのであれば、その根拠はどのようなものなのかを御説明していただきたいのと、あと、もう1点、炉外に圧力が開放された場合、爆発が起きた場合に、周辺機器とか設備に対しての影響について御説明していただきたいという、その2点を御説明お願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（松村担当課長） グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの松村でございます。

まず、こちらで想定してございますのは、炉内の爆発と申しますか、爆燃と言われているものでございます。これにつきましては、10ページの3.4.3に記載してございますとおり、万が一、焼結炉内で爆燃、もしくは爆発が起こった場合でも、その爆風圧力を外に逃

がすような圧力逃し弁がついてございますので、基本的に焼結炉は破損はしないというところでございます。

もう1件、炉外で爆発した場合の周辺設備機器への影響でございますけれども、それにつきましては、爆発の規模によるかと思うんですけれども、ちょっとそれにつきまして、またちょっと別に整理させて、御回答させていただきたいと考えますけれども、よろしいでしょうか。

○河原崎チーム員 規制庁、河原崎です。

それでは、その点につきましては、別途整理して御説明をお願いいたします。

以上です。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（松村担当課長） グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの松村です。

承知いたしました。

○田中知委員 あと。はい。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

今の爆発の程度によるというような御回答があったんですけども、では、最大の爆発を考えた場合には、周囲の機器や設備、あと、防火対策をしているもの、それは全て影響を受けるということもあり得るんですか。今、この場で御回答できませんでしょうかね。

一応、今回、内部火災についての評価を終えて、こちらにいらっしゃっておりますので、設計基準事故のほうでお答えいただく内容はあるんですけど、この火災の内容のところでは聞くべきは、そういった対策にまでも影響を及ぼすような爆発があり得るのか、ないのか。そこだけでも構いません、ちょっとお答えいただけませんかでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長） GNFの牧口でございます。

今、想定しております焼結炉の炉内爆発につきましては、対策は十分してはいますが、何らかの事象によって炉内に空気を巻き込んで、そこで爆発するわけですが、炉体には防爆弁が設置されておまして、200mmAqの圧力に達した時点で、そこからまず爆風を逃がすという設計になってございますので、炉体全体が爆発によって破損するというふうなことは想定しておりません。

ですので、イメージとしましては、焼結炉の中で爆発が起きて、防爆弁から中のウランが放出されると、そういったふうな想定でございますので、そこから、周りに成形体ペレ

ットの貯蔵している設備がございますけど、そちらのほうに影響するということは考えて
ございません。

○田中知委員 よろしいですか。あと、いかがですか。

はい、どうぞ。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

火災影響評価について質問します。火災影響評価の対象について、この管理区域で、核
燃料物質を取り扱う設備・機器の火災影響評価における火災を防護対象とするとして、
12ページの②で書いてありますが、以下の部屋については対象外とするということで、火
災の影響が受けにくいという施設と、火災の影響が小さいというふうにされる施設とい
うことが列挙されておりますが、まず、その火災の影響を受けにくいというふうにして
いることについて、例えば輸送容器等に入っているのも大丈夫という表現がありますが、
単純に考えると、この800℃、30分の性能があっても、その空間内に、その800℃で30分燃
えるものが近くにあるということであれば、この影響を受けないということは成立しな
いわけなんですけれど、これは、それぞれがどのような性能の容器で、それに対して内部
の空間がどのような空間なので影響を受けないというような具体的な評価というのはされ
た上での御回答でしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（松村担当課長） グローバル・ニ
ュークリア・フュエル・ジャパンの松村です。

御指摘の件につきましては、ちょっと改めて整理させて、御回答させていただきたい
と思います。よろしく申し上げます。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

また、次の設備を存置廃棄している部屋についても、これも除染されていることから火
災の影響は小さいというふうに書いてありますが、こちらのほうについては、極端な話、
閉じ込めが失われても大丈夫な程度に除染されている設備ということですのでよろしいでし
ょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（松村担当課長） グローバル・ニ
ュークリア・フュエル・ジャパンの松村です。

その御理解で結構です。

○三浦室長 はい。じゃあこちらのほうについては、影響評価とあわせて、こちらのほう
についても、定性的でなくて具体的な根拠というものをあわせて説明をしていただきた
い

と思いますので、よろしく申し上げます。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（松村担当課長） グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの松村です。

承知いたしました。

○田中知委員 あと、いかがですか。

よろしいですか。

では、何点か確認させていただきたいことがありましたので、ヒアリング等で確認させていただきます。必要があれば、審査会合の場でも確認したいと思います。

よろしければ、次に行きたいと思いますが、次が、資料1-2と1-3関係ですが、1-2が加工規則第十条～二十一条の要求事項に対する安全設計、そして資料1-3が新規制基準対応以外での変更申請内容についてでございます。これらについて、続けて説明をお願いいたします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（小林担当） グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの小林です。本日は、審査をよろしく申し上げます。

それでは、資料1-2につきまして、表紙に示します各条項への適合について御説明させていただきます。

資料につきましては、各条項それぞれの1章に規則要求事項、それから2章に要求事項に対する設計の基本方針、それから添付資料に設計例を示してございます。また、1章の規則要求事項の中で、新規制基準にて新たに追加された要求を網かけの二重下線で、明確化された要求を二重下線で、それぞれ区別してございます。

それでは、次のページに進みまして、まず、第十条の不法侵入の防止に係る設計について御説明いたしますが、こちら、1章に示してございますとおり、新たな規則要求となっておりますので、既許可から新たに追記する項目となっております。

2章に移りまして、設計の基本方針としましては、まず、一つ目の黒丸、不法な侵入の防止につきましては、柵等の物理的な障害を用いて人の侵入を防止いたします。

二つ目の黒丸につきまして、不正な物件の持込みの防止につきましては、加工施設の中に入れる際に必要な点検等を行って、不正なものが持ち込まれないことを防止いたします。

次のページに進みまして、三つ目の黒丸ですが、不正アクセスの防止についてですが、こちらは物理的なネットワークの遮断と調達管理、アクセス管理、それから電子媒体管理によって、外部、それから内部からの不正アクセスを防止いたします。

最後、四つ目の黒丸でございますが、核物質の不法な移動につきましては、こちら、必要な手続きを経てから移動することにより防止いたします。

これらの具体的な対応につきましては、第10条-3～8ページにわたる添付資料に示してございますが、まず、第10条-4ページの図1には、こちら、不法な侵入の防止に関する加工施設の区域の設定を示してございます。

その次のページの表1には、不法侵入等の防止設備を示してございます。

また、次のページ以降に関しましては、設計の基本方針に基づく不正アクセスの防止、それから、核物質の不法な移動に関する手順等を記載してございます。

以上により、当規則への適合性を確認してございます。

続きまして、第12条-1ページに進みまして、第十二条、誤操作の防止に対する設計についてですが、こちら、1章の要求事項に示してございますとおり、新たな規則要求となっております。

2章に進みまして、基本的な設計の方針としましては、まず一つ目の黒丸ですが、誤操作の防止に係る措置につきましては、操作性及び人間工学的観点の諸因子を考慮して制御盤、操作器等を配置すること並びに識別表示や施錠等の措置を講じることによって誤操作を防止してございます。

次のページに移りまして、操作の容易性に係る措置につきまして、こちら、安全上重要な施設に対する要求でございますので、弊社は安全上重要な施設はございませんが、もし、安全確保のための手動操作を要する場合には、非常時、機器時の対応を現場に明示する等の措置を講じます。

具体的な設計につきましては、第12条-3ページ以降の添付資料に、焼結炉を例にとった説明を記載してございます。例えば、第12条-7ページの図には、制御盤の盤面図を示してございます。

次のページにわたりまして、図3には監視盤の運転状態画面を、それから図4には警報画面について載せてございますけれども、いずれも、表示計や機器分類、それから警報の重要度の色分けなどというのが一目でわかる設計になってございます。

以上により、当規則への適合性を確認してございます。

続きまして、第13条-1ページに進みまして、安全避難通路に係る設計についてでございますが、こちら、1章に記載してございますとおり、これまでも要求されていた内容が明確にされた条項であるとの認識でございます。

まず、2章に進みまして、設計の基本方針としましては、一つ目、通常使用する通路や階段についてですが、こちらを安全避難通路として設定し、誘導灯と床表示で容易に識別できるようにいたします。二つ目、避難用の照明には、非常用電源設備等に接続した非常用照明及び誘導灯を設けます。それから三つ目、事故等が発生した際の現場作業用の照明といたしまして、避難用の照明とは別に、可搬式の照明も備えることとしています。

こちら、第13条-2ページ以降に具体的な内容を示してございますが、第13条-3ページ、4ページの図には、第2加工棟における安全避難通路の例及び避難通路表示の例を示してございまして、次のページの第13条-5ページには、非常用電源に接続された避難用照明を示してございます。

また、次のページ以降には、可搬型設備の仕様や配備について示してございます。

以上より、当規則への適合性を確認してございます。

続きまして、第18条-1ページに進みまして、第十八条、放射線管理施設に係る設計についてですが、こちら、1章に示しますとおり、従来と同等の内容と、それから明確化された要求がございまして、一つ目の放射線管理施設の設置に関しましては、従来より、放射線業務従事者の放射線被ばくを監視及び管理するため、放射線業務従事者の出入り管理、汚染管理、それから除染等のための設備・機器を設けてございます。

次に、明確化された要求事項に対してですが、放射線管理に必要な情報を適切な場所に表示できること、ということですが、こちら、2章の設計の基本方針の二つ目の黒丸に記載してございますが、管理区域における空間線量、それから空気中の放射性物質の濃度及び床面の放射性物質の表面密度等を第2安全管理室などに表示できる設計としてございます。

こちらに関して、測定や表示方法に関しましては、第18条-2ページ～4ページにわたる添付資料に記載してございまして、第18条-3ページの表1に、具体的な測定・表示方法について記載してございます。

以上により、当規則への適合性を確認しております。

続きまして、第19条-1ページに進みまして、第十九条の監視設備ですが、こちら、1章に監視設備に係る要求事項を示してございまして、設計基準事故において必要な情報、これを必要な場所に掲示する設備を設けること、ということが追加されたという認識でございます。

基本設計を2章に示してございまして、まず、加工施設における通常時及び設計基準事

故時に、施設から放出される放射性物質の濃度や加工施設周辺の空間線量等の監視や測定につきましては、従来より、通常時や事故時の放射性物質の測定に関する指針等を参考といたしまして、放射線監視設備及び放射線管理補助設備、試料測定用設備、モニタリングポスト、放射線測定設備並びに気象観測設備等で監視や測定を実施してございます。

次に、設計基準事故時において迅速な対策、処理が行えるように、放射性物質の放出経路等の適切な監視及び測定ができる設計とする、ということですが、詳細は、添付資料にございます第19条-6ページの表3及び図3に示してございまして、事故時における放射線源、放出口、それから加工施設周辺及び放出経路に対する放射性物質の空气中濃度及び空間線量を、適切な場所で適切な放射線監視設備、モニタリングポスト及び気象観測用設備等で監視・測定してございます。その下の図3のポンチ絵には、モニタ類に関する伝送系の仕組みを示してございますが、モニタ類や気象観測設備のデータにつきましては、第2安全管理室、それから防災本部に対して、直接または間接的に伝送される仕組みになってございます。

それから、ページ戻りまして、第19条-1ページになりますが、最後から手前の段落にございますモニタリングポストに関しましては、電源の供給ということが新たな要求として出てきておりまして、非常用電源への接続及び無停電電源を備えることで、停電時でも必要な計測を継続するよういたします。

それから、モニタリングポストの伝送系につきましては、多様性を有する設計にいたします。こちら、第19条-7ページに、モニタリングポストの配置図と伝送系の概要について示してありますが、敷地の北側と南側にあります二つのモニタリングポストの局舎が設置されておりまして、こちらから、図3の図に示してございまして、有線及び無線にて、第2安全管理室及び防災本部に必要なデータを送られて、監視を継続することができる設計としてございまして、事故時の迅速な対応を図ってございます。

以上が十九条の適合性確認の結果でございますが、このモニタリングポストの伝送系に関しましては、新規制基準の要求を受けて、新たに対策を実施するものとなります。

第20条-1ページに進みまして、第二十条、非常用電源設備に係る設計についてですが、こちらは、1章に示しますとおり、従来と同等の要求であるという認識でございます。

2章に、規則に対する基本的設計を示しておりますが、外部からの電源供給が停止した場合におきまして、第1種放射線管理区域の負圧維持のための排気系統、それから放射線監視設備、それから火災等の異常を知らせる通報設備や非常用照明、それから誘導灯、そ

してその他、焼結炉冷却用ポンプ等、必要な施設に対して給電できるように十分な容量の非常用ガスタービン発電機と、無停電電源装置を設けてございます。

具体的な負荷設備に関しましては、添付資料1に示してございます。

以上により、当規則への適合性を確認しております。

そして、第21条-1ページに進みまして、第二十一条、通信連絡設備に対する設計についてでございますが、こちらは、1章に示してございますとおり、所内への通信連絡手段に多様性を確保すること。それから、所外への多様性を確保した通信回線を設けることが、従来より新たに加わっているという認識でございます。

2章に、規則要求に対する設計の基本方針を示してございますが、まず、設計基準事故が発生した場合において、加工施設内の人に退避の指示等を行うガンマモニタ、それから火災やエアモニタといった警報装置を設置してございます。それから、加工施設内の人への通信手段となる所内通信連絡設備、所外の必要箇所への通信手段となる所外通信連絡設備を備えてございまして、これらの通信連絡設備に関しましては、基本方針の中段辺りに記載してございますが、事故時の活動拠点となります第2加工棟の防災本部に設置いたします。

具体的な設備、配備数、それから通信回線や停電時の電源供給につきましては、次のページ以降の添付資料1の第21条-4ページの表2、それから、第21条-5ページの表3に示してございます。

第21条-4ページの表2に示しますとおり、所内通信連絡設備に関しましては、社内放送設備、業務用の無線機、それから固定電話や構内PHS網を備えてございまして、加工施設の人に対し、退避や、操作の指示ができるよう、設備に多様性を備えてございます。

また、第21条-5ページの表3に示しますとおり、所外通信連絡設備の通信回線については、ファクシミリ送信などの有線に加えまして、災害時の有線電話を含む携帯電話、それから、衛星電話等の無線通信機器を設けることで、通信方式の多様性を備えた設計としてございます。

いずれの設備も、外部電源が喪失した場合でも作動するよう、非常用所内電源系に接続、またはバッテリーを内蔵してございます。

第21条-6ページの図に、防災本部を拠点とした所内外への通信連絡体制をポンチ絵で示してございますが、いずれも、設備及び通信回線に多様性を確保した通信連絡体制を整えてございます。

以上により、当規則への適合性を確認しております。

資料1-2の説明は以上でございます。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（成田担当課長） グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの成田です。

それでは、引き続きまして、資料1-3にて、今回の申請に関わります、新規制基準対応以外での変更について、御説明させていただきます。

大きな変更としては二つありまして、資料の1ページ目に、その内容を図示しております。弊社には、加工棟として、第1加工棟と第2加工棟の二つの加工棟がありますが、今回、加工設備本体を第2加工棟に集約するというのが、大きな変更の一つでございます。

もう一つは、ウランの回収の工程で、乾式と湿式がありますけれども、液体を取り扱う湿式回収工程は撤去するというのが、もう一つの大きな変更でございます。

これらの変更に関連しまして、貯蔵施設、気体廃棄施設、液体廃棄施設、固体廃棄施設に変更が生じております。そして、こういった施設の変更に伴いまして、敷地境界線量ですとか、そういったところにも変更が生じておりますので、次ページ以降から、これらについて御説明させていただきます。

2ポツの(1)のほうには、ウランスクラップの回収処理に関する化学処理施設の第2加工棟への集約について記載しております。第1加工棟では、先ほど申したように、該当する設備を廃止することに伴いまして、第1加工棟の最大処理能力は0となります。また、第2加工棟に乾式の回収施設を設置しますけれども、実際の回収量を考慮して、処理能力は現在のままといたします。

次に、(2)のほうには、湿式回収施設の撤去について記載しております。

3ページ目に示しますように、湿式回収施設の最大処理能力は、当然のことながら0となります。湿式回収施設を撤去することによりまして、液体の取り扱いがなくなるということで、ウラン回収における臨界安全に対する裕度を高めることができると考えております。

4ページ、5ページには、変更の詳細を示しております。

3ポツには、成形施設の第2加工棟への集約について記載しております。こちらも、第1加工棟では該当する設備を廃止しておりますので、第1加工棟の最大処理能力は0となります。また、成形体への加工以降は、既存の第2加工棟の設備を利用しますため、第2加工棟に移設するのは、粉末の処理を行う施設のみとなります。このため、第2加工棟の全体として見ますと、最大処理能力は現在のままととなります。また、第2加工棟の粉末処理にて

使用します粉砕装置2台とペレットの研削に用います研削・研削屑分離装置自体につきましては、不要と判断いたしまして、撤去いたします。7ページ、8ページには、その変更の詳細を示してございます。

9ページの4ポツには、被覆施設の第2加工棟への集約について記載しております。第1加工棟は廃止しますので、最大処理能力は0となります。第2加工棟には、これらは移設しませんので、最大処理能力はそのままということになります。

5ポツには、組立施設の第2加工棟への集約について記載しております。第1加工棟で廃止します設備は、燃料棒の詳細確認が必要となった場合に用いますX線検査装置ということになりますので、第1加工棟の最大処理能力に変更は生じません。また、第2加工棟にX線検査装置を移設しますが、同様の理由をもちまして、第2加工棟の最大処理能力にも変更は生じません。

10ページ、11ページには、その詳細を示しております。

12ページの6ポツの(1)には、これまで説明した変更に関連します貯蔵施設の変更について記載しております。具体的な変更内容は、13ページの表6に示しておりますが、第1加工棟にありました成形・被覆施設の工程において使用します、A型酸化ウラン保管棚、C型酸化ウラン保管棚、ペレット貯蔵棚は移設をいたします。また、ボート保管棚については削除、廃止いたします。この表で、燃料棒仕掛品保管棚ですとか、C型ペレット貯蔵棚については、貯蔵能力を下げておりますが、これは耐震性の向上を目的に、既存の棚の上のほうを複数段、使用制限する、または補強対策をするということに伴うものでございます。また、燃料棒貯蔵棚につきましても、貯蔵能力を下げておりますが、こちらは耐震性の向上を目的とした新設計を行うものでございまして、ボロンSUSを用いて従来よりも小ぶりの設計とするというものでございます。

詳細については、添付資料1にまとめております。

施設全体の貯蔵能力につきましては、12ページにもありますように、結果として、小さくなる結果でございます。こういった貯蔵能力の変更と、後ほど、7.3項で御説明します、保管廃棄能力の変更に伴います敷地境界線量への影響ですけれども、最大値は、これまで 5.0×10^{-2} mSv、 50μ Svだったんですけども、これが今回 48μ Svに低くなる結果となっております。また、発生する場所も、東側から西側へ変わっております。これは、貯蔵能力が、説明したように下がっていること、また、工程内に貯蔵施設を多く持ちます第2加工棟に対して、耐震性を上げるという工事を行うことに伴いまして、壁圧が厚くなるということ

になりますので、主に東側の敷地境界線量が低くなっております。

一方、西側のところには、保管廃棄施設の能力を増加するといったことがありますので、こういったことの結果を伴いまして、全体として値は低くなり、場所も変更となったというところでございます。

15ページの7ポツには、廃棄物に関するものを示しておりまして、7.1項には、第1加工棟の気体廃棄設備の系統の見直しについて記載しています。第2加工棟へ加工設備本体を集約することによりまして、第1加工棟の第1種管理区域には、分析ですとか、廃棄物の減容ですとか、保管廃棄施設のみが残ることになります。このため、多くの設備がなくなることになりますので、排気ダクトの経路や排風量について見直しております。

図7-1に排気の系統図を示しておりますけれども、例えば図7-1(1/2)、排気筒Aにつながるもので見ますと、そのページの上が変更前で、下が変更後ですけれども、変更前は5系統だったものが、設備を今回減少させるということで、今後は3系統にするということでございます。こういった系統が変わっておりますので、それに伴って排風量も変更したということで、変更した内容については15ページのほうに示しております。

第1加工棟での最大処理能力の減少ですとか、工程の撤去ですとかいうことがありますので、取り扱うウラン量が全体として減少しております。そのため、排気に含まれるウラン量も減少するということになりますので、呼吸ですとか、農産物の摂取による公衆の被ばくは、年間 6.3×10^{-4} mSvとなりまして、従来の 7.5×10^{-4} よりも小さくなる結果となっております。

18ページの7.2項の(1)には、廃止する設備からの廃油に対して行う廃油の保管能力、廃油保管場の増設について記載してございます。

増設する場所は、第1加工棟の第1廃棄物処理室でございまして、ここに 1.2m^3 のものを設置するというものでございます。これは、廃止予定のものから生じます廃油量の 1m^3 及びその他の設備から年間発生する 0.4m^3 、あるいは廃油処理装置があるわけですけれども、これの処理量を考慮しても十分な容量となっております。

また、廃油保管場を設けます第1廃棄物処理室に隣接する非管理区域の部屋につきましては非管理区域から管理区域へ延焼することを防止するために、この度、管理区域へ管理区分を変更いたします。

(2)には、湿式回収施設の撤去に伴います廃水量の変更を示しております。具体的には、遠心分離機を2台撤去いたしますので、廃水量が、19ページの上にありますように、1日当

たり34m³から22.5m³に変更になるということでございます。こちらのほうも、先ほどの廃棄と同様に、取り扱うウラン量が減少していますので、廃水に含まれるウラン量も減少します。このため、海産物の摂取によります公衆の被ばく量というのは、年間1.1×10⁻³mSvとなりまして、既許可の2.7×10⁻³mSvよりも低減する結果となっております。19ページの表7-2には、設備の変更の詳細を示してございます。

20ページの7.3項には、固体廃棄施設について記載しております。まず、(1)には、第1加工棟での施設の廃止に伴います各部屋の用途変更について記載しております。表7-3-1に用途変更をまとめておりますけども、第1ガドリニア成形室から、次のページにあります第1ペレット取扱室までは、廃止後の設備については、電気・水等の供給を遮断しまして、除染を行い、汚染の広がりを防止する措置をして、設備を撤去解体せず、存置のまま廃棄する廃棄施設へ用途変更をいたします。また、第1燃料棒検査室につきましては、隣接する保管廃棄施設を拡張し、保管廃棄施設は用途変更します。また、第1酸化ウラン搬入室につきましては、廃棄物を収納したドラム缶等の出入りを行う、出し入れを行う廃棄施設、というふうに用途変更を行います。

22ページの(2)には、保管廃棄施設の保管能力の変更について記載してございます。第1燃料棒検査室を用途変更して、第1-7廃棄物貯蔵場を拡張するとともに、第1-13、1-14廃棄物貯蔵場を新設いたします。また、第1の1階粉末取扱室を用途変更し、その一部に第1-15廃棄物貯蔵場を新設いたします。また、これとあわせまして、廃棄物貯蔵棟第3棟を新設いたします。それぞれの保管廃棄能力は、表7-3-2にまとめておりまして、200Lドラム缶換算で約1万本分、保管廃棄能力を増加させる予定でございます。

設置の予定としましては、第1加工棟内に設けます保管廃棄施設については5年以内、廃棄物貯蔵棟、第3棟につきましては、さらに10年以内の設置を予定しております。

23ページには、存置廃棄します部屋の設備を示してございます。

そして、24ページ、25ページには、その配置を示してございます。

26ページの表7-3-3には、廃棄物貯蔵棟第3棟に対します、許可基準規則への適合方針を記載しております。おもだったところを御説明させていただきますと、地盤としては、建物は、N値が50以上の三浦層群逗子層の泥岩層まで杭打ちすることによって支持する設計といたします。また、建物は、耐震重要度分類3類として設計し、大地震時にも倒壊しないことを、耐震診断法の構造耐震指標と構造耐震判定指標の比を用いて確認いたします。

津波については、敷地への浸水が、神奈川県の評価を1m上回る結果であっても浸水しな

い設計とする。また、建物内には溢水源となるものを設置しない設計といたします。

保管廃棄能力につきましては、先ほども申しましたように、6,720本といたします。

以上で、資料1-3の御説明を終わりとさせていただきます。

○田中知委員 はい。どうもありがとうございました。

それでは、二つの資料の説明をいただきましたけども、これらについて質問、確認等ありましたらお願いいたします。

はい。

○池永チーム員 規制庁の池永ですが、ちょっと資料がたくさんあったんですけども、資料1-2、一番冒頭ですが、人の侵入のところですね。十条の関連、これについて確認させていただきます。

この条項は、加工規則によりますと、敷地内の人による妨害行為に対して対策するということも要求されているわけです。本日の御説明と資料では、妨害・破壊行為そのものについての記載がございません。妨害・破壊行為には、爆発物を持ち込んで妨害するとかいうのはあるんでしょうけど、そのほかに、持ち込んだ工具、あるいは、敷地内にあります資材等を使って妨害行為をすると、いろんなことを考えるわけですが、御社では、どのような妨害行為を想定していて、それに対してどのような対策をすることで妨害・破壊行為を未然に防止するか。その辺をどのように考えられたか、説明をお願いいたします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） GNF、磯辺でございます。

妨害・破壊行為とは、例えば想定している事象等につきましては、ちょっと別途整理させていただきたいと思っておりますけども、監視のカメラでございますとか、あるいは、管理区域に入るときの金属探知機等、そういう幾つかの手段を用いまして、検知とか監視を行っているというところでございますけども、詳細につきましては、ちょっと整理して御説明させていただきたいと考えます。

○池永チーム員 今の御回答にありましたように、そういうハードとかなんとかはわかるんですが、そもそも、妨害・破壊行為はこういうことだというのが幾つかあるはずなんですよね。それにつながった、そういうハード的なものだと思いますので、冒頭の破壊行為を、どういうものを想定されたかという御説明を、後日で結構ですので、よろしく願いいたします。

○田中知委員 あと。はい。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

資料1-2の第十三条のところですね。安全避難通路等のところ。

さっきの議題で、内部火災の影響評価をしていただいたんですけども、その結果を受けて、現在設定している避難経路を、何か変更したような点があれば、どのようなお考えで変更したのか、説明をお願いしたいということとあわせて、この安全避難通路につきましては、トラブル時の施設の侵入ルートとして、安全なルートとなりますので、トラブル時の救助活動であったりとか、あとは消火活動であったりとか、そういった活動、施設内のアクセスのルートとして、それらの活動でのアクセスルートとして安全避難通路を使うというようなこと、もしくは、このルートとはまた別に、消火活動とか救助活動は別のルートがあるのであれば、その話とあわせて説明いただければと思います。お願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） GNF、磯辺でございます。

まず、内部火災の設計の結果、現状の安全避難経路を変えたかどうかでございますけども、結論としては、今は見直しの必要はないと考えております。理由としては、先ほど、火災影響評価等で比較的等価火災時間が長くて、リスクが大きかった部屋というのが、第13条-3ページの図でいきますと、第2加工棟の1階でありますと、ちょっとこれ、部屋名を書いていなくてあれですけど、右上の一番右上隅にあります長四角の成形室でありますとか、その隣の第2炉室とかいうところが、比較的裕度の少ない部屋でございましたが、これは、ちょうど建物の隅にございまして、そのほかの部屋から避難経路を通って避難するというのに対しての障害には特になっていないということで、今の経路を特には見直してございません。

もう一つは何でしたか。

○竹本チーム員 あと、もう一つが、安全避難とはちょっと別に、こういったトラブル時に、救助活動であったりとか、消火活動であったりとか、そういったルートも、安全避難ルートを活用されるのか、また別途、そういったルートがあるのかどうかもお願いしますと。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） すみません。GNF、磯辺でございます。

消火活動をするときの建物の外からの侵入ルートにつきましては、この避難経路とは別に、管理区域と外部との扉から消防が、例えば放水の水の圧力を用いて外からあけられる、

突入口として設計された扉とか入り口とかを持ってございまして、必要な場合にはそこから侵入するというようなことで、避難する経路とはまた違う経路も持ってございます。

○竹本チーム員 ありがとうございます。

またちょっと続けてで恐縮なんですけども、今回、さっきの内部火災の御説明の際に、必要消火能力以上の消火設備がおありになるという説明がありましたので、本来ある消火設備のほかには、補足的に置いてあるような消火設備というのが、どこかに設置されているとは思いますが、そういった設備に関しては、こういった安全避難経路をたどっていけば、たどり着くようなところに設置されているのか。そういったところのお考えを少し御説明いただけると。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） GNF、磯辺です。

消火器具の設置の位置につきましては、避難経路上、考え方としましては、部屋から歩行距離で何m以内に設置するでありますとか、そういう目安もございまして、そういうものに従って置いているというところとか、あるいは、基本的には設備のそばに置いてあるとか、そういうのもありまして、必ずしも避難経路上に置くというのとは直接リンクはしていないものもございまして、避難経路とは別に、工程の中の通路沿いに置いてあるとか、そういうところが基本的な考え方になってございます。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

であれば、その消火活動の際というのは、その現場に担当者がいて、先ほどの話ですと、さっきの内部火災の話も少し関係しますけども、現に、担当者が現場にいて、すぐに消火活動をする、初期消火というのはそういう消火を考えているのであって、別の部屋、もしくは同じような部屋にいる人が逃げる際に消火設備があれば、すぐにアクセスして消火活動に移ると、そういったことは想定されていないという理解でよろしいですか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） GNF、磯辺です。

想定していないことはございません。まずは、初期消火としましては、当該の職場、工程にいる作業員が、付近の消火器を持って初期消火に当たるというのがまず第1アクションでございまして、それで足りない場合には、加勢を呼んで、助けを呼んで、隣の部屋から同じフロアの周りにある消火器を持って駆けつけるというようなところまでは想定範囲に入っております。そういう行動をやるということになってございます。

その先は、職場、社内防火隊といいますか、もう少し消防の装備を持った社内組織が、必要な場合は出動するということになってございます。

○田中知委員 よろしいですか。あと、いかがですか。

はい、どうぞ。

○河原崎チーム員 規制庁の河原崎です。

同じく資料1-2の非常用電源のところでお聞きします。

非常用電源設備につきましては、加工規則の解釈において、非常用電源設備に対して十分な容量と機能というのはもちろんでございますけれども、信頼性もまた有することとされておりまして、そのような信頼性に対してどのような形で担保されていらっしゃるのか、考え方をお聞かせください。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） GNF、磯辺でございます。

信頼性の確保、確認につきましては、所定の、ちょっと今、細かい間隔等は覚えておりませんが、定められた間隔で、起動試験とか、そういうことを行って、性能が維持されていることを確認してございます。

○河原崎チーム員 ありがとうございます。

あと、例えば施設に2台、発電機を備えているというようなことから、例えば何か片方の発電機に不具合が生じた場合についても考慮されているとか、そういったお話はあるのでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） GNF、磯辺でございます。

そのとおりでございますが、第20条-4ページの図1に非常用電源系統図というのがございますけれども、ちょっとわかりにくいですが、G1、G2という発電機の間を結線するようところがございまして、これは、片方の容量に不足が生じたときに融通できるような配線といいますか、そういう構造になってございます。

○河原崎チーム員 規制庁、河原崎です。

ありがとうございます。融通できるということで御説明いただきましたが、その点について、片方の発電機だけでも、必要な容量を持つと。具体的には、第20条-1ページのところで御説明されているような設備に対して、十分な容量を片方だけでも持つという御説明と理解してよろしいですか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） GNF、磯辺でございます。

1機だけで全ての負荷に給電できるかどうかにつきましては、ちょっと確認をさせていただきたいと思いますので、別途お答えさせていただきたいと思います。

○河原崎チーム員 規制庁、河原崎です。

承知しました。

○田中知委員 あと、いかがですか。

はい。

○松本チーム員 規制庁の松本です。

ちょっと細かいんですけども、通信連絡設備、第21条-1ページ目、その一番下の「なお」以下のところの記述について、念押しなんですけども、ここでは、外部電源によって動作する通信連絡設備について、非発につながるというふうに書かれているんですけども、例えば、こういう停電状態が結構長く続くと、携帯電話とか、いろんなバッテリーをもとも持っているものに電源供給をしなければいけない。そのための専用コンセントが必要になってくると思うんですが、その辺りの考えというのはどうなんでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（小林担当） GNFの小林でございます。

ただいま御指摘いただいた点でございますけれども、基本的には、事故時に対応できるほどのバッテリー、停電が起きたときに対応できるほどのバッテリーは備えているという認識でございますが、専用のコンセントという点に関しましては、確認して、整理して、また別途御回答させていただくことでよろしいでしょうか。

○松本チーム員 わかりました。やはりケーススタディーとしては、1日で回復するという、災害を想定したときに、必ずしも1日または時間で解決するというふうには言えませんので、いろんな最悪の想定をした上で、想定をして検討していただければというふうに思います。

いずれにしろ、整理して、後日、説明をお願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（小林担当） GNFの小林です。

承知いたしました。

○田中知委員 あと、はい。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

資料1-3の27ページの辺りですね、廃棄物の貯蔵棟第3棟、新しく新設される棟の耐震の規制要求に対しての御説明、先ほど御説明の中で、ちょっと確認したい点がございまして、

まず、私たちのほうでは、耐震重要度分類3類に分類されるものに関しましては、1次設計、2次設計ともに、規則基準のほうに明記しておりまして、それをまずは満たすこと、それが第3類なんですね。

ただ、先ほどの御説明の中で、大地震に倒壊しないことを確認として、耐震診断法ですか、をやりましたという話なので、これは本当に第3類なんだろうかと確認と、今回、この資料上、27ページの資料を確認しますと、その前段のところにちゃんと、3類の1次設計、2次設計の話は書いてありますので、それにさらに何か、何かしらの意図があってこの御説明があるのか。ちょっとそここの御説明をお願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） GNF、磯辺です。

すみません、御指摘のとおりであります。まず、27ページの表の中の耐震の記載でいきますと、まず第3類の設計をしますので、ここ、ちょっと説明を先ほど飛ばしましたが、第3類の1次設計、2次設計規則に従って設計いたします。で、先ほど口頭で説明した(2)の部分については、以前の審査会合の際に耐震の御説明をしたときに、今の既設の建物についての確認ということで、こういうことで確認していますということを御説明いたしました。で、既設の建物について確認したことは、同様の考え方で今回の新設の建物についても同じように確認しますという、我々の独自の評価の部分をここに記載してございます、という位置づけです。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

ありがとうございます。であれば、この「適合のための設計方針」という欄に、これ、書かれてしまっておりますので、今後、補正申請等をする際には、しっかりと、第3類と第3類に要求される1次設計、2次設計の話でまとめていただけるようにお願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） 了解いたしました。すみません。ちょっと設計と、その他の評価が混乱しておりますので、ちゃんと区別いたします。

○田中知委員 あと、ありますか。

はい。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

同じく資料の1-3なんですけれども、これの2ページですね。いわゆる真ん中のほうに、乾式の回収施設は酸化炉、これを熱的制限値を削除するというふうになっているんですけれども、この理由としていわゆる「可燃性・爆発性の物質を使用しない設備となることか

ら」というふうにあります。もともとこの2点ほどあるんですけど1点目は、もともこの酸化炉はいわゆる可燃性・爆発性の物質を使っていたのかどうか、それ1点教えてください。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（成田担当課長） グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの成田でございます。

もともと使っておりません、酸化炉に関しては。

○大音チーム員 使っていないですね。多分、熱的制限値は昔は、既設計では、多分1000℃ぐらいのやつを熱的制限値になっているかと思えますけれども、であればですね、これ規則基準上では、確かに可燃性・爆発性の物質を使用するものについては熱的制限値を用いなさいというのは明確になったというのがありますと。そうすると、今回の熱的制限値を削除するという理由は、ちょっと、ここが単に規則基準でなっているからという理由なのか、それともほかに既設計では何らかの意図があったのか。熱的制限値を設けていたという、その理由を御説明いただけますか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺部長） GNF磯辺でございます。

実態といたしましては、加熱といいますか温度の上昇に対してある制限値を加えて制御するというのは既設のものにもありますし、この機能そのものを削除するという意図ではございませんので、ここの今回の整理は規則基準で可燃性・爆発性の物質を使用する設備については熱的制限値を設けるということですので、そこから外れたので熱的制限値については除外するという整理を行っておりますということでございます。

○大音チーム員 いわゆる今の説明は基礎基準にそういうふうにかかれたから外しましたと。ただ、一番ここで重要なのは、いわゆるここの酸化炉というのは当然のことながらスクラップウランを UO_2 を多分加熱して U_3O_8 に変えますよと。いわゆる核燃料物質をこの中で処理するということですよ。当然ここでは、先ほどの内部火災等も問題になってきまされども、いわゆる加熱源としてあるといたいわゆる高温のものを使うということから考えたときに、いわゆる熱的制限値というのはそもそもの考え方として、確かにインターロックであるかもしれない。でも、ここは従来の考えでいきますと、そういったいわゆる内部火災源等もあるし、核燃料物質を用いる。当然のことながら防火区域との関係も出てくるので、いわゆる熱的制限値を持っていたのかなと我々は考えていたんです。今回は単にそれを削除するといったときに、それがいわゆる、さらに従来の今までの1Fの3.11の教訓を踏まえたときにさらなる安全のね、向上性を目指すといったところから、御社は当

然最初に新規制基準に従ったときにね、そういうのをうたわれましたと。そういったところの考え方としてこれは適切なのかというのを伺いたいということです。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長） GNFの牧口でございます。

少ししゃくしじょうぎに解釈して確定制限値を除外するというふうな記載してございませうけども、御指摘の観点でもう一度検討させていただきたいと思います。

○大音チーム員 一応、結果についてはどういう観点で、単に、我々が言ったからではなくて従来はこういう考えであった。でも、今回はこういうことでこういうふうに整理したいと、こういうふうにしますと、そういったところのロジックをロジカルに説明をお願いしたいと思います。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長） GNF、牧口です。

承知しました。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

はい。また、何点か確認させていただくと思いますけど、また、ヒアリング等で確認する必要がある審査会合の場でも確認したいと思います。

では、ここで少し休憩いたしまして大体4時ぐらいから再開したいと思います。

（休憩）

○田中知委員 それでは、再開いたします。

次は、資料の4関係ですが、設計基準事故評価でございます。説明をお願いいたします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長） GNF牧口でございます。

設計基準事故評価について御説明申し上げます。本資料では、設計基準事故評価に加えて設計基準事故の基盤となります臨界防止、それから閉じ込めの機能についてあわせて御説明させていただきます。

1ページ目にフォローを書いておりますけれども、安全機能の確認というところで、臨界、閉じ込めにつきまして対象設備につきましては、安全機能を有する施設で、核燃料物質を取り扱い、または、貯蔵する設備・機器でございます。これにつきましては、添付資料の1-1に各工程のウランの形態を考慮しまして必要な安全機能の観点で特定したものを示してございます。この安全機能の確認につきましては、規則適合性の観点から整理してございます。この後、設計基準事故について評価いたしますけれども、このフローにつき

ましては、後ほど御説明申し上げたいと思います。

まず、臨界安全機能についての確認でございますけれども、2ページに基本的な考え方を五つのポツで示してございます。これからさらに具体的な臨界安全設計の方法につきましては、添付資料2-1にもう少しブレイクダウンした形で整理してございます。基本的な方針、方法につきましてはこれを具体的にどのような形で各設備に落とししていくかというふうなことを3ページに設備・機器の臨界管理に関する分類として6項目ほど分類しまして、一方その安全設計については個別の単一ユニット、複数ユニットについてa～iまで具体的な設計を考えておりますので、この分類と設計等を組み合わせる形で各設備ごとに対応させて、それがその規則解釈にどのように適合をしているかという観点で次ページの4ページ以降、整理してございます。

例えば、4ページの一番上ですけれども、単一ユニットのイ) 質量管理の核的制限値については、最小臨界出量、これは最適減速条件でかつ水の完全反射の条件における値を信頼性の高い文献から引用して、さらにこれに0.45という数値を乗じた値にしてございますけれども、これは規則解釈の第2条の2項の四に適合しているものであるというふうに考えてございます。このような整理を5ページにわたって単一ユニット、それから複数ユニット、それぞれについて整理してございます。

具体的な例としてはどのようなものかということにつきましては、添付資料の2-2になりますけれども、先ほど整理しました表に左側に単一ユニット、それから横軸に複数ユニット、一つの設備の両方を満たす必要がございますので、こういったマトリックスの形にしまして、それぞれどのような分類のものをどのような設計にしているかというふうな整理をしてございます。表の括弧内に代表的な設備として具体的な例を挙げてございまして、その例を模式図と一緒に示したものが添付資料の2-2-1以降その説明を加えているところでございます。

このような整理を安全機能を有する施設全体に整理したものがその次の添付資料になりますけれども、添付資料の2-3になります。これは、左側から施設の種類、設置場所、安全機能を有する施設ということで各設備とそれから部位まで分解しまして、これに対して臨界の防止の単一ユニット、複数ユニットを上段がどのような臨界管理をしておって下段に具体的な安全設計はこのようにやっていますと、そういった整理を全ての説明について実施したものでございます。

このような整理をしまして臨界管理の確認を適合性の観点でも含めて確認してござい

す。

本文に戻りまして、同じように閉じ込めに関しましても6ページですけれども、基本的な考え方を黒ポツに示しておりまして、具体的な設計方法を添付資料の3-1に記載してございます。

同じように7ページで臨界の機能と同じように各設備機器をウランの形態ですとか取り扱う設備の構造等の観点から分類を11項目ほどいたしておりまして、これに対して具体的な安全設計をa～jまで並べております。これも具体的な設計をその分類と安全設計の組み合わせで8ページですけれども、設備の設計条件として各規則の解釈の適合性という観点で整理してございます。具体例は同じく添付の3-2に閉じ込めの分類に対して具体的な安全設計と代表設備を示してございまして、次のページから模式図で示すような形にしてございます。

これの全ての設備に対するまとめが先ほどの臨界の表で示したものの添付資料の2-3でございすけれども、この一番右側に臨界の隣に閉じ込め機能として分類と安全設計を整理した資料になってございます。

以上、臨界と閉じ込めに関して分類と安全設計の整理をした上で適合性の確認をしております。

それでは、設計基準事故評価に移らせていただきます。10ページになります。設計基準事故の評価の基本的な考え方を黒ポツの四つに示してございます。この考え方に従いまして11ページの設計基準事故の評価フローに従って評価を実施してございます。まず、一等最初に評価対象設備の特定をいたしまして、個々の設備に対して異常事象の抽出と進展の評価を実施します。内容的には機器等の破損、故障、誤動作あるいは運転員の誤操作でございす。これに対して異常事象に対する発生防止対策の確認を深層防護の観点も含めまして確認しまして、これの中から設計基準事故を選定いたします。選定した後、深層防護の観点で拡大防止策及び影響緩和対策の確認をしまして、最後、当該設計基準事故の被ばく評価という流れで実施してございます。

以降、本フローに従って御説明申し上げます。12ページでございすけれども、評価対象設備は先ほど申しましたように、安全機能を有する施設のうち、核燃料物質を取り扱うものでございす。異常事象の抽出の分析方法でございすけれども、機器等の破損、故障、誤動作、運転員の誤操作の起因事象になる事象をもれなく抽出するという観点で、これに適したFMEA法（故障モード影響解析法）を参考にして評価してございます。これ以外にも

よく化学プラントで使われますHAZOP法というのがございますけども、先ほど挙げましたように、湿式回収工程を撤去してございますので、FMEAが適切だというふうに考えてございます。

構成機器につきましては、特に大型の設備ですとか、構造が複雑なものにつきましては、複数の単位の部位に分割して評価をしてございます。

起因事象につきましては、ここに挙げてございます用役の異常、制御異常、機械的故障、誤操作と、この四つに大きく分類しまして、それぞれの設備に対しての単一故障を設定してございます。その中で個々の事象に起因しまして同時に起こるような多重故障も考慮してございまして、それぞれの起因事象の進展について他の安全機能、それ以上の進展があるかどうかというのを評価しているということでございます。評価の例を添付資料の4-1に示してございます。

代表例としまして三つほど挙げてございます。粉末移し替えフード、焼結炉、気体廃棄設備でございます。粉末移し替えフードは、粉末を施設外から受け入れたとき、その容器、内容器から工程内で使用する粉末管に移し替える設備でございます。この設備の評価結果が添付資料の4-1の2ページ、3ページにわたってつけてございます。左から機器の部位に大分類、小分類で分割いたしまして、ここで発生する事象を臨界と閉じ込めに大きく分類しまして、先ほどの起因事象を①～④まで想定いたしまして、それぞれに発生する故障ですとか、誤操作につきましては右の矢印でそれがどのように進展するのか、またしないのかというふうな評価をしておる評価でございます。その結果、一番右側の事象の進展結果というところで設計基準事故の対象となるようなものをここで抽出するというふうな作業を全ての設備に対して実施したところでございます。

また、本文に戻っていただきまして、このような全設備に対してFMEA法で評価をいたしまして、13ページでございますけれども、この全設備の評価を実施した結果、進展の可能性のある異常事象としてa～1までの12項目を選定してございます。質量制限の逸脱、形状寸法の逸脱、臨界管理上の離隔距離の逸脱、ウランの落下、ウラン粉末のフード外への飛散、ペレットの落下、燃料棒、燃料体の落下、火災、可燃性ガスの漏えい、可燃性ガス雰囲気への空気の混入、設備からの液体の漏えい、建屋からの空気中ウランの漏えい、この12項目を可能性のある異常事象として抽出してございます。

この抽出しました異常事象につきまして次の14ページから発生防止対策として十分な対策が行われているのかという観点で評価したものでございます。a、b、cについては臨界

の確定制限値の逸脱でございますけれども、これにつきましては、最小臨界出量これは最適減速条件に水の完全反射を想定したものでございまして、さらにこれの1/2未満としてございますので、二重装荷を行ったとしても未臨界であると。形状寸法管理も同じように最適減速条件を使いまして安全係数を掛けている等の十分な安全裕度を有しているということから離隔距離も同様でございますけれども、このような安全裕度を持った単一ユニットの離隔が仮に逸脱したとしても、逸脱しないように十分な対策を行っているということでございます。

15ページのd、f、gにつきましては、ウラン、それからペレット、燃料棒、燃料体の落下ですけれども、これにつきましては、鉛直方向に搬送する設備については、電源が供給されなかった場合においても、搬送物を安全に保持できる設計にしておったり、落下のおそれのある個所についてはストッパ、それから落下防止対策をつけてございますので十分な発生防止策が講じられているというふうに考えてございます。

e) はウラン粉末のフード外への飛散でございますけれども、フードは外部から内部に空気が流れるような設計しておりまして、フード外への漏えいを防止しているというふうな設計、さらに、粉末を配管で移送する場合がございますけれども、これについては漏えいの可能性のある部位については2重化をすると、そういった十分な対策をとってございます。

16ページの火災、それから可燃性ガスの漏えいと雰囲気内の空気の混入につきましては、先ほどの内部火災の評価とちょっと重複するところがございますので、ちょっと割愛させていただきます。

17ページのk) 設備からの液体の漏えいにつきましては、散布等、設備の容量を超えて廃液が溢れ出ないように、液面高警報機能を備えてございます。また、これどちらかといいますと拡大防止策になるかもしれませんが、廃液の漏えいがあった場合にはたとえばそれが検知できるセンサーを設けるとか、廃液を処理する部屋には堰を設けたり、他の部屋には止水板を設けるとか、こういった対策をしてございます。

建屋からの空気中のウランの漏えいにつきましては、例えば、漏えいの少ない構造としまして、給排気により外気より負圧になるよう維持しておりますので、以上のようなことから発生防止対策は十分であるというふうに考えてございます。

このような発生防止対策の確認をしまして、18ページに先ほど異常事象の12項目を挙げておりましたけれども、この12項目に対して発生防止対策は妥当ではありますけれども、その対策が機能しなかった場合において、拡大防止・影響緩和の対策を見るという観点で、

設計基準事故を選定してございます。A、B、C、Dの四つにまとめてございますけれども、Aは設備損傷による閉じ込め機能の不全でございまして、先ほどの異常事象の抽出のd、e、f、g、ウランの落下等の項目でございます。Bは火災、Cは爆発の異常事象でございます。Dが排気設備の停止の機能不全でございます。このように整理してございます。

この中で先ほど異常事象で抽出しました19ページの上のところでございますけれども、a、b、cの確定制限値の逸脱につきましては、臨界事故に達するおそれはないという観点から除外しておりますけれども、その理由につきましては、添付資料の4-2に整理してございます。添付資料の4-2の2ページでございますけれども、単一ユニット、複数ユニットの観点で出量制限の逸脱、形状寸法の逸脱、離隔距離の逸脱に関しまして、現在、確定制限値を設定している内容を記載してございまして、これに対して逸脱の想定をそれぞれ考えてみたところその右側ですけれども、臨界に達するおそれがあるのかという結果を記載してございます。この想定時の未臨界性は存在しない状態での状況でございますけれども、さらにその右側には重畳時としまして水が浸入した場合の未臨界性についても評価しているところでございます。いずれに対しましても現在の安全裕度を持った設計によりまして、臨界に達するおそれはなしという結論でございます。

本文の19ページに戻っていただきまして、核的制限値はそのような観点から対象から除外してございます。それから設備からの液体の漏えいにつきましては、廃液中のウランが非常に濃度が低いという観点で対象から除外してございます。ということで、このA、B、C、Dの四つの事象につきまして、それでは具体的な設計基準事故としてはどのようなものを設定するかというのが19ページの真ん中辺りでございます。Aの設備損傷による閉じ込めの保全でございまして、これは、落下した後の影響を考えまして、一番高いところを取り扱うものという観点から、第2加工棟の2階に設置されております酸化炉の粉末供給部から落下したという想定をしてございます。

Bの火災でございまして、これは、火災防護区域内での火災についての漏えいを考えてございまして、対象については後ほど添付資料で説明します。

それからCが、焼結炉における炉内爆発。

Dは、廃棄設備が全て停止した場合における管理区域内の空気の漏えい、建屋外への漏えいでございます。

このように具体的に設定しました設計基準事故につきまして、20ページではこれが深層防護の観点で拡大防止・影響緩和対策がどのようにとられているかという観点でそれぞれ

A、B、C、Dで整理したものでございます。設備の損傷、閉じ込め機能の不全につきましては、第1種管理区域でウランの漏えいが発生しても、空気中のウラン濃度を検知するエアモニタがありますので、これに対して警報を発報することによって対応が可能でございます。仮に部屋に漏えいしたとしても、給排気設備によって負圧が管理されておりますのでウランからの漏えいは防止することが可能でございます。

火災につきましては、先ほどの内部火災での御説明のとおり、自動火災報知機で検知し、初期消火を実施し、拡大防止対策をとります。また、これも御説明申し上げましたけれども、耐火性能の余裕のない区域については、遠隔起動の自動消火設備を設置いたします。

焼結炉につきましては、先ほどの防爆弁を備えているとか、室内に水素検知器を二重に設置しておりますので、これの警報で対応するとともに、排風機が室内で換気をしておりますので、水素濃度の上昇を防止することができるというものでございます。

排気設備については、給排気設備が全て停止したとしても、建屋自体が漏えいの少ない構造になってございますので、漏えいする量は限定的というふうに考えてございます。

最後になりますけれども、それぞれの設定した設計基準事故に対して被ばく評価を実施いたします。被ばく評価に当たりましては、20ページの下のほうですけれども、安全裕度のある条件を設定してございます。まず、一つ目は、ウランの形態、存在量ですけれども、ウランの粉末を押し固めた成形体という状態もございすけれども、成形体はもうこれは保守側に粉末として取り扱うという前提であったり、存在量については、最大の取扱量、貯蔵量を考慮いたします。

核燃料物質の種類でございすけれども、通常ウランと再生濃縮ウランがございすけれども、これはより厳しい側の再生濃縮ウランを想定して評価してございます。

閉じ込め機能につきましては、設備側の閉じ込め機能は喪失すると仮定してございまして、例えば、先ほどのフード内でのウラン粉末の落下に対しては、フードは健全ですと漏えいする割合は限定的とは思いますが、そのフード自体の閉じ込め機能を喪失したと仮定してございます。また、給排気設備の停止、閉じ込め機能の不全においても、建屋でいくばくかの閉じ込めは可能と思いがすけれども、それも全て喪失するというふうな前提で保守側に検討してございます。

高性能エアフィルタ、当該施設では設備側とそれから系統側に二段の高性能エアフィルタを設置してございすけれども、火災と爆発につきましては、設備側の一段についてはその機能を喪失するというふうな保守側の想定をしてございます。

それぞれの被ばく評価の想定における評価方法につきましては、先ほど内部火災でも御説明ありましたように、五因子法、MAR、物質質量。DR、事故の影響を受ける割合。ARF、雰囲気中に舞い上がる割合。RF、浮遊性の微粒子の割合。LPFが環境へ放出する割合、これの堰で環境へ放出される物質質量を計算をしております。施設からの放出の濃度につきましては、発電炉の気象指針に基づいて実施いたしております。

それぞれの評価結果が23ページ以降でございます。まず、Aとしまして、閉じ込め機能の不全でございますけれども、これは、先ほど申しました一番高い約4mのところからの酸化炉からウランが落下したという想定にしてございます。MARは最大の取扱量を想定しまして、DRは全て事故に巻き込まれるとして1としております。ARFはこの設備から排気系の移行割合を雰囲気中に放出される割合に等しいというふうに仮定して、文献値から持ってきた数値を設定してございます。RFは0.3でございます。フィルタの捕集効率率は2段、この場合は2段を想定してございまして、99.99%としてございます。このような条件で計算したところ、24ページの上段の部分ですけれども、公衆の被ばく線量は 1.2×10^{-5} mSvでありまして、5mSvより十分低い値となっております。

次にBの火災でございますけれども、火災の初期消火に失敗して発生したウランによる影響評価につきまして対象をどうするかということでございますけれども、火災の影響評価を添付資料の4-4に整理してございます。

火災の評価につきましては、内部火災の等価火災時間で最大でも1時間であるというふうに評価してございますので、粉末化の可能性が低いペレット燃料棒、燃料体ですとか、それから容器外の漏えいがないと考えられるものは対象から除外してございまして、また、火災の延焼も可燃物がない、断熱性・不燃性で設備がつくられているということから設備単体で燃焼するというふうな仮定を設定しております。その整理をしたのが次のページの2ページ、3ページでございますけれども、取扱量とそれから設備の可燃物の有無で整理してございます。この整理の結果、火災の対象となる設備は汎用フード等の取扱量が少ないものが対象であるというふうな結論でございます。火災につきましては、このような評価から取扱量が最大のバッチ限度量である汎用フードと設定いたしまして、ARF、RFは文献から持ってきた数字を使用しまして、LPFは先ほど申しましたように、1段の高性能エアフィルタは喪失すると仮定して評価しまして、結果が24ページの下にございますけれども、 3.5×10^{-5} という結果でございます。

Cの爆発につきましては、焼結炉内の爆発を想定してございまして焼結炉内での最大取

扱量を考慮しましてARF、RFは爆発での数値を使います。LPFにつきましては、これも火災と同じように一次フィルタは損傷をして二次フィルタのみ健全という仮定のもとに評価をしましたところ、25ページの下の 4.4×10^{-4} という結果でございます。

Dの設備停止の閉じ込め機能の不全ですけども、これにつきましては、第2加工棟で取り扱う再生濃縮ウランを取り扱っている状態で排気が全て停止して、第1種管理区域内の空気ウラン濃度最大の濃度が全て建屋外に放出すると。具体的には $9 \times 10^4 \text{Bq}$ が放出するという前提で、それ以外のファクターについては全て1というふうに保守側に設定しております。この条件で評価したところ約 $3.7 \times 10^{-4} \text{mSv}$ という結果でございます。

それぞれA～Dまでの結果に対しまして、現在の許可の申請書においても最大想定事故を評価してございますので、その比較としてまとめたものが27ページでございます。既許可の最大想定事故ではBとCの火災、爆発について評価してございまして、それぞれ評価結果としましては 5.8×10^{-4} と 1.7×10^{-4} でございます。評価の対象は今回の設計基準事故とほぼ同じような内容でございます。これに対しまして今回の設計基準事故評価では値が少し変わってございますけれども、これは従来最大想定事故での評価と今回の設計基準事故の評価で今回は五因子法を使って評価してございますので、この点が少し違っているということで線量が異なっているということでございます。具体的な最大想定事故で使っている移行率と五因子法のファクターとの対応は添付資料の4-3に示してございます。

火災と爆発につきましてウランのフードからの背景への移行率を設計基準事故では五因子法によりましてARFとRFに分けて設定している場合もありますけれども、全体としてはこういった整理で結果的に値が少し違っているということでございます。

以上まとめとしまして28ページでございますけれども、今回の評価結果の全体的なまとめが29ページございまして、12項目の異常事象の選定をして、その中から4項目について設計基準事故を設定し、具体的な基準事故に対するフィードバック評価が右側の欄でございまして、いずれも $1 \times 10^{-4} \text{mSv}$ 、すなわち $1 \mu \text{Sv}$ を下回る結果となっております。

御説明は以上でございます。

○田中知委員 はい。ありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等ありましたらお願いします。

○池永チーム員 規制庁の池永ですが、12ページになりますけれども、下のほうになるんですかね。起因事象として想定する機器等の破損、故障、誤動作、あるいは運転員の誤操作

の4項目に起因して必然的に起こる多重故障も考慮すると、こう書いてございます。ちょっと、資料で私、理解できなかつたんですけど、多重故障として具体的に最も影響の大きなものは何を考えられているか御説明いただけたらと思いますけど。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長） GNF牧口でございます。

最も大きいということでないかもしれませんが、例えば用役の異常、これは電源が落ちたということと考えますと、それに伴って制御系も当然ながら落ちてしまうと。でするので、結局①と②が同時に発生するというふうなことも当然ながら想定するという事になりますので、そういったのが必然的に起こる多重故障というふうに評価の中では実施してございます。

○池永チーム員 その辺は資料を丹念に読んだら書かれているということですか。ちょっと、ここに書かれてて、さっと読ませてもらったんですけど、その辺がちょっと読み取れなかったものですから、どの辺になるのかなという質問なんですけど。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長） GNF牧口でございます。

本文の中では、例えば多重に起こる故障は具体的にこういったものですよというのは申し訳ありません、記載はないですけども、FMEAの表を見ていただくとそういう内容になっているかと思えます。

○池永チーム員 ああ、そうですか。勉強してみます。ありがとうございました。

○田中知委員 あと、いかがですか。

○松本チーム員 規制庁の松本です。

ちょっと2点ばかりあるんですけども、まず1点目、これ18ページのところに書かれていることなんですけども、選定に当たり事故の発生の可能性の観点から評価したということを書かれているんですが、この「事故の発生の可能性」という、この部分についてどういふことを評価したのか、その点についてまず1点、御回答をお願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長） GNFの牧口でございます。

一番わかりやすい例としましては、臨界の核的制限値の逸脱につきましては、これが発生して直ちにその臨界事故が起こる可能性があるかということ、それは御説明したとおり可能性がありませんので、そういった観点で可能性はないという、この事象から除外してい

るということでございます。

○松本チーム員 ここに書いてあることは要するに可能性の観点を見て、可能性があるかないか。今言われたようなことで選定しているという、そういう意味合いなんですか。要するに事象によってこの可能性を見ているというふうなことですか。それとも、もう、そもそも基本的にこういうことは起こり得ない、そういう観点で見ている、それどちらなんでしょう。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長） GNFの牧口でございます。

的を射た回答になっているかどうかわかりませんが、まず13ページで進展の可能性のある異常事象として起因事象からこの進展の可能性としてこの12項目を選定しております。この12項目の中から先ほどの18ページで今度は事故が発生するかという観点でこのA、B、C、Dで大文字のA、B、C、Dで分類して、小文字の先ほどの異常事象をこのところに当てはめて整理して、記載してございます。起因事象から異常事象の進展でまず抽出して、その後、最終的な事故に至るのかという観点でここの設計基準事故を検討しているということでございます。

○小川チーム員 規制庁、小川です。

多分、今かみ合ってなくて、要は、その設計基準事故のシナリオを考えていく上で発生防止をまず有効性をチェックしていますよね。それが例えば一重だったり二重だったり、一つは壊れても次があるから次は進展しませんよとか、そういうものを考えているのかというようなことで多分、多分という言い方は変ですけど、こちらのほうの確認をさせていただいているということだと思うので、臨界についてはそうならないような設計を、これ当然してもらわなきゃ困る話なんでそこはそれでよろしいんですけど、各事象に対する考慮として可能性というものについてはどういうチェックをしているんですかというのは、そういうことだと思いますので、はい。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長） 失礼しました。GNFの牧口でございます。

先ほどのFMEAの評価に用いたシートの中で、個別の起因事象に対して矢印でこれは進展があるかないかというところで一重しかなければ可能性があるとなりますし、そこで二重の対策をしていけばこういう対策が次にあるので矢印の進展としてはこれは別の対策で進展しませんと。そのFMEAの中で進展の評価をして最終的に事故につながるかどうかは一応

右の欄で整理しているということですので、二重の対策があればもう進展はしないという整理をしてございます。

○松本チーム員 はい。その点わかりました。

もう一つは、これは、最後の結論のところ、29ページの点なんですけども、設計基準事故のケースでiとj、これ可燃性ガスの漏えいと空気の混入というケースで挙がっています。ここで評価されているのは、炉内の空気の混入ということで評価されて、炉が爆発してしまうと。聞きたいのは、この爆発するということは説明でもありましたけども絶対ないんだと。今の話でも何重にも安全対策を講じられている。それを無理やり壊した状態で評価されているんですが、それと、可燃性ガスの漏えいという部分、それが爆発したときの評価とどちらが、当然評価されているんですから炉の爆発のほうが大きいと思われるんですが、ただ、貯蔵量、取扱量からいくと、あの部屋の中にある成形体といわれる量から単純に推測すると、部屋の中で爆発するという影響が非常に大きいんじゃないかと懸念されるんですが、その辺りはどういうふうと考えられたんでしょうか。整理されてますか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長） GNF牧口でございます。

炉内の爆発と炉外の爆発というのは考え方としてはあろうかと思えますけども、ここでは炉内の爆発を設計基準事故に想定してまして、炉内の爆発につきましては、確かに配管ですとか、炉自体からの漏えいも考えられますけども、対策の十分さから考えますと、可燃性ガスの検知器を二重で設定したり、そもそもそういう漏えいがあったとしても排気設備類が稼働している中ではそういう爆発限界に至るような状況にならないとか、そういうことから相対的に炉内の爆発の設計基準事故として想定することが妥当だろうというふうな判断でございます。

○松本チーム員 規制庁の松本です。

今のお話からいくと、安全対策がどっちが手厚いかというふうな話になるかと思うんですけども、室内漏えいに対する安全対策のほうが手厚いから、それはそれよりも炉内の爆発、これも起こり得ないというふうな説明ありましたけども、そういうことを評価したという理解なんでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長） GNF牧口でございます。

手厚さということもありますけれども、個々の対策についてはこれまでの経験と設計に

よりまして両方とも手厚くしてはいるんですけども、部屋全体の濃度の上昇という、大きな考え方に立って炉外爆発は除外できると、起こり得ないだろうという整理でございます。

○松本チーム員 規制庁の松本です。

いずれにしろ、この両者とも安全対策ということでは起こり得ないのを無理無理起こしたというふうな評価されてますので、今の御説明でいいかというふうに思います。ありがとうございました。

○田中知委員 はい。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

設計基準事故の評価のその分析の手法としてFMEA法を参考に評価をしましたということ、を12ページのところで回答いただきまして、そこからそれぞれ評価の結果ですか。起因事象と進展の評価とか、あと、添付4-1のほうで評価の結果を記載されているんですが、結局そのFMEA法を参考に事象の発生と事象の進展ですか、それらをどう評価した、その方法の記載がないので、できればこの分析手法のところですか。こういったところで評価の、それぞれ起因事象での評価の手法であったりとか、進展事象における評価の手法までもちょっと記載いただければと。恐らくこのFMEA法には大まかに沿ってはいるんですけども、結局その判断する基準であったりとか、そういったところに関してはその方法を参考にただけであって何かしら異なる点があるかと思しますので、そこはしっかりとその分析手法のところであったりとかで、ちゃんと明記していただくように。でないと、この表が結果としては読めるんですけども、では、一体なぜこのような判断に至ったのかという、その判断に至る手法が書いていないものでございます。これFMEA法に戻っていけば理解できるんですけどもというところとそういうわけでもないと思しますので、もう少し分析手法についてもう少し説明ですか、充実させていただければと思います。これは要望でございます。

もう一点なんですけども、27ページのところですね。従来の最大想定事故の評価と今回の設計基準事故の評価の比較の表を計算していただいたのでございますけども、今回の評価で一番影響が大きかったのが焼結炉内での爆発でございますね。従前であれば同じような爆発も想定されておりました、大体その評価結果、公衆被ばくという観点であれば 10^{-4} オーダーでオーダーベースでは大体同じだろうというところなのでございますけども、ただ、実際の数値だけを比較しますと単純に2倍以上の差がありますので、なぜこのような差が発生したのか。先ほど五因子法を使ったので差が生じましたと、口頭で簡単に説明いただいたんですけども、もう少しこの評価に、例えばこれだけの差が出たその理由ですか。

もう少し御説明いただければなという点と、あと、この既許可の最大想定事故の評価の評価結果の 1.7×10^{-4} 、これ注書きでございますとおり、その放出する放射エネルギーで計算した値ということで既許可には恐らく被ばくではなくて放出量という形で掲載されていると思うんですね。その放出量との関係でも構いませんのでちょっと説明いただければと思います。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長） GNF牧口でございます。

前段の要望の件は承知しました。

後半の質問の部分でございますけれども、まず添付資料の4-3を開いていただければと思います。爆発のところでございますけれども、ここに最大想定事故のときの評価と設計基準事故のときの各因子の比較をしております。最大想定事故の浮遊性粉塵となる割合が3%、それからウランの焼結炉からの排気系の移行率が1%でございます。これに対して設計基準事故で使っておりますのはARFという数値で 5×10^{-3} を使っております。このARFは単純に爆発によって浮遊性粉塵に移行する割合でございますので、実はこの粉塵になるものが焼結炉からさらに出ていく割合を何とか設定して掛けてもいいんですけど、ここはそれを設定しておりませんので、それに対しては最大想定事故はウランの焼結からの排気系の移行率を1%と見込んでおりますので、この辺ではちょっと設計基準事故のほうが保守性は有しているというふうに考えてございます。これに加えまして設計基準事故ではRFとしまして、浮遊性粉塵の中のうち肺に吸収される微粒子の割合、細かければそのまま出てきますし、あまり粗いですと吸入しないという、これは最大想定事故の評価のときには考えてなかったものでございまして、これは最近の知見として入れているものでございます。結局この最大想定事故の対象となるウランの量ですとか、放出された事象については同じでございますので、ここの浮遊性粉塵となる割合と焼結炉の移行率の割合だけが今回最大想定事故の評価と今回の設定基準事故の評価の違いになります。

それぞれの掛け算になりますので、例えば、例えばといいますか、最大想定事故のほうは3%と1%ですので 3^{-4} になります。一方、設計基準事故のほうは、ARFとRFを掛けますと 1.5×10^{-3} になるかと思えます。そうしますと、この比をとりますと大体5のファクターになります。この設計基準事故のほうが先ほどの保守性も含めて少し高い移行率を考慮しているということになります。一方、では、その被ばく評価として5倍になっているかと申しますと、ちょっと、また本文の表に戻っていただきまして、27ページの表でございます

けれども、Cの爆発のところの評価結果でございますけれども、既許可での最大想定事故の評価が約 1.7×10^{-4} 、今回の設計基準の評価は 4.4×10^{-4} でございます。この比率が約2.6倍だと思います。評価の違いは先ほどの五因子法に置きかえたときのパラメータの違いですので、ここでちょっと比の齟齬が出ているということでございますけれども、その原因は評価結果のところには先ほど竹本さんがおっしゃいましたように、注をつけてございますけれども、既許可での最大想定事故の評価ではフードの火災が最大想定事故でございますので、評価結果が出てますのはこのフード火災だけでございます。爆発については放出量が出ているんですけども被ばく評価は出てないという記載になってございましたので、この 1.7×10^{-4} は既申請書にないために、既申請書に記載されている放出量と被ばく評価の結果、被ばく量の結果、火災の放出量と被ばく評価結果をもとにしまして、放出量の爆発のときの比率でこれを出した値でございます。本来はその放出する各種のベクレル数と評価する敷地境界の地点が、放出する場所と地点が同じであれば一致する被ばく量も一致するはずなんですけれども、ここでは先ほどの5倍が2.6倍という、ちょっと一致しない点がございまして、その理由でございますけれども、今、再生濃縮ウランを評価してございますので、再生濃縮ウランにウラン以外にFPが不純物として入ってございます。このFPはウランと同じ挙動をするかどうかわかりませんので、排気系の移行、全量移行するというふうな評価をしてございますので、火災のときのその比率と爆発のときの比率が違っているということもございまして、火災のときのベクレル数と被ばくの比率をそのまま爆発に持っていきますと、高い値がこの結果としては出ることがわかっていましたけれども、簡易的に評価するのはそちらのほうがいいだろうということで今回は 1.7×10^{-4} といった保守的な値を記載させていただいております。そういう簡易的な評価ではなくて各種を考慮した正確な評価をしますと、この正しい値は 8.8×10^{-5} でございます。この 8.8×10^{-5} と先ほどの設計基準事故の評価結果の 4.4×10^{-4} を比較しますと、ちょうど5倍という結果になりますので、ちょっとわかりやすく簡易的な方法のほうが保守側でいいだろうと思って書いておりますけど、正しくは 8.8×10^{-5} でございます。おわびして訂正させていただきます。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

であれば、やっぱりこの 1.7×10^{-4} という数字が今回のこの表において参考までの比較として御記載されたと思うんですけども、ちょっと正確性に欠けるところもございまして、こここのところのその計算の考え方であったりとか、そういったその比較であれば別途ちょっと説明していただく形となりますので資料のほうの準備をお願いいたします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長） GNF牧口でございます。

承知しました。

○田中知委員 あと、ありますか。あと、よろしいですか。

○片岡チーム長補佐 今日の審査会合でいろいろと宿題になった事項がありましたが、次回までにヒアリングをしまして必要に応じて、また審査会合でやるということになるかと思えます。あと、残っている項目としては重大事故等についての項目がありますので、次回、御説明いただくことになるんじゃないかと思えますが、それが終わりますと一通り審査すべき項目が終わるのかなというふうに思えますので、その会合に先立ちまして以前お願いしておりましたように、現地調査を来月後半をめどに実施したいと考えておりますので御協力、御準備よろしくお願ひします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（配川執行役員） GNF配川でございます。

現地調査の件と、あと、次回の審査会の件、承知いたしました。

○田中知委員 はい。よろしくお願ひします。何点か指摘した点についても面談等で確認させていただく必要があれば審査会合で議論したいと思ひます。

本日の議題は以上でございますが、あと、何か、事務局のほうからございますか。

○青木チーム長代理 原子力規制庁の青木です。

先ほどお話がありましたが、現地調査、来月下旬にも行う予定でありますので、その前には今までの議論、あと、今回の質問事項への回答、それと、もう次回の説明していただくこともあると思ひますけども、そういったものも含めて補正申請のほうを用意してこちらに提出していただければと思ひます。それを踏まえて現地調査をすることによってより充実した調査ができると考えております。

以上です。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（配川執行役員） GNF配川でございます。

承知いたしました。

○田中知委員 あと、事務局からございますか。

○小澤チーム員 今、お話がありましたが今後の日程でございますけれども、来月下旬に現地調査と、その後に審査会合を開くということで調整いたしますので、また、日程決まり

ましたらこちらから御連絡するという形にいたしたいと思います。よろしくお願ひします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（配川執行役員） 承知いたしました。

○田中知委員 それでは、これをもちまして本日の審査会合は終了いたします。どうもありがとうございました。

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第157回

平成28年10月27日（木）

原子力規制委員会

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

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第157回 議事録

1. 日時

平成28年10月27日(木) 13:30～14:43

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室C

3. 出席者

担当委員

田中 知 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

青木 昌浩 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長代理

青木 一哉 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

澁谷 朝紀 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

江藤 祐昭 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

松野 元徳 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

奥山 茂 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

村岡 進 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

古田 美憲 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

奥田 泰久 技術基盤グループ 安全技術管理官(核燃料廃棄物担当)付
主任技術研究調査官

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

北村 了一 大洗研究開発センター 環境保全部 次長

堂野前 寧 大洗研究開発センター 環境保全部 減容処理施設整備室 室長

4. 議題

- (1) 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の廃棄物管理施設の新規制基準に対する適合性について

5. 配付資料

資料1 廃棄物管理施設の地震による影響について

6. 議事録

○田中知委員 それでは、定刻になりましたので、第157回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を開始いたします。

本日の議事ですが、JAEAの大洗研究開発センターの廃棄物管理施設の地震の影響評価について審査を行いたいと思います。

それでは、資料の説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 原子力機構大洗の北村でございます。

それでは、大洗の廃棄物管理施設につきまして、地震による影響を資料にて御説明申し上げます。

技術的な中身、説明する前に、本日の資料の一番最後でございますけれども、参考といたしまして、10月11日、この場で機構としての評価手法に係る基本的な考え方というのを御説明させていただいておりますけれども、その基本的な考え方と、本日説明いたします地震の影響、この考え方がどうなのかといったところを対比表としてお示ししておりますので、まずはここはさらっと御説明させていただきたいと思います。

これは前回、竜巻と同様でございますして、左側に基本的な考え方を示しておりまして、右側に廃棄物管理施設の場合どうかということでございます。本日は、安全上重要な施設の有無の確認方法に係るものでございますので、その部分を抜き出しております。

まず、地震は、安全上重要な施設の有無の確認に当たっては、以下に留意して、公衆に対する被ばく影響の程度を評価するということが基本的な考え方でございますして、具体的には、技術的に予測される状態を考慮するに当たっては、耐震重要度分類Sクラスの施設に求められる程度の地震力を想定すると。それから、炉施設も含んでおりますので、放射性物質の放出量の算定に当たっては、燃料破損が想定される場合は、気体状の放射性物質の放出を考慮すると。それから、最後でございますけれども、放射性物質の移行率の想定に当たりましては、構築物・系統及び機器の損傷の程度を考慮いたしまして、除染係数等を設定すると。具体的には、弾性範囲を超えますけれども、ひび割れ程度であればDFが10、それから、外壁崩落・倒壊であればDFを1ということで設定するんですが、保守的に、閉

じ込め機能を期待しないということで、DF=1にすることは妨げないというようなことが基本的な考え方として説明したところでございます。

これに対しまして、廃棄物管理施設でございますけれども、考え方としては全く変わらないところでございまして、一つ目のポツでございますけれども、同様に、耐震重要度分類Sクラスの施設に求められる程度の地震力を想定してございます。それから、二つ目のポツにつきましては、炉施設ではないということで、燃料破損ということがありませんので、ここは除外してございます。それから、3番目、同様に、弾性範囲を超えますけれども、変形程度であればDF=10、それから、外壁崩落・倒壊であればDF=1というふうにしてございますけれども、一部は、保守的に閉じ込め機能を期待しないとして、DF=1で保守側に設定して被ばく評価をしたものがございます。

というところでございまして、このような方法で、本日、やった内容を御説明させていただきます。

詳細につきましては、堂野前から説明させていただきます。

○日本原子力研究開発機構（堂野前室長） 原子力機構大洗の堂野前です。

お手元の資料の資料1に基づきまして、先ほどの考え方に基づいて、地震影響評価を行ってまいりましたので、御説明させていただきます。

資料について、一部、まず表の資料1の本文と、後ろの11ページまでめくった後に、詳細な評価した結果の表ですね、廃棄物管理施設の影響（被ばく評価）についてという資料の2部構成で御説明させていただきます。

では、まず初めの本文ですけれども、地震の影響による評価、先ほど北村のほうからお話ししました考え方に基づいてやっております。評価におきましては、Sクラスに相当する地震が発生したというふうに仮定しまして、施設の損傷によつての放射性物質の漏えいということで評価を行いました。結論から申しますと、評価の結果、損傷、施設がひび割れるとか、そういったところは考慮いたしまして、やった結果ですが、別添1の先ほどの表に示すとおり、5mSvを上回らないということを確認いたしました。

詳細を、じゃあ、この後、2.以降で御説明します。

損傷についてということで、考え方は5点、損傷についての考え方を示しております。

①としまして、評価対象の損傷による放射性物質の放出によりまして、一般公衆に影響を与えるおそれのある閉じ込め機能とか遮蔽機能が喪失するという考えで行っております。二つ目としましては、廃棄物管理施設を構成する各建物及び設備・機器、それはSクラス

の地震により損傷を受けるという考え方でございます。その次の③番目といたしましては、評価対象の廃棄物管理施設は、評価対象というか、大洗の廃棄物管理施設にはSクラス施設がないということで、損傷の程度は、基本的には全損というふうに考えて評価をしております。ただし、④番目に示しますとおり、耐震Bクラスの施設の場合は、その損傷の程度を検討いたしまして、比較的小さい損傷と考えられるものは、一部損傷ということで、セルがひび割れるということで、そこにDFを少し与えるという形で考えております。⑤番目といたしまして、施設で取り扱う廃棄物のうち、液体のもので、液体のものについては、少しでも亀裂が入れば中から液体が漏えいしてしまうということで、全量漏えいという考え方としました。この以上の5点でやってございます。

続いて、評価の方法ですけれども、地震によって損傷を生じるというのは、先ほどお話ししたとおりです。このため、損傷した部分から放出されて空気中に浮遊する放射性物質、その量を数値的に評価しまして、その放射能による公衆被ばくの評価を行っております。公衆被ばくの条件としましては、前述の地震による損傷の程度のほか、他施設が許可上内包するインベントリとか組成、それから漏えいする放射能等を――後のほうでちょっと出てきますけれども――示したとおり、それをまとめたものが先ほどの別添資料1という横表になってございます。なお、地震によって遮蔽機能が一部喪失するというので、スカイライン線が増加しますけれども、影響は軽微であるというふうに考えております。

それでは、大洗の施設結果の要因ですけれども、評価のシナリオということについて御説明しますと、評価は、放射性廃棄物が機器から漏えい、もしくは剥離、例えば固体の場合は、付着している汚染がぱらっと剥がれるような考えでありまして、そういう漏えいしたり剥離したものが、堰とか――いわゆる液体をとめ置く周辺の堰ですね、そことか、機器が内包されているセルですね、そこに漏えいして、そこから蒸発とか飛散等によって空気中に移行、それで地震で損傷した亀裂とかすき間から施設外に漏れて、地上放出されていくという、機器から、例えば放射性物質の線源から建屋の外までは、こういう考え方で、そこから地上放出された物質については、施設から周辺監視区域境界までの間で、気象指針でどういう拡散になっていくかということが示されておりますので、その拡散率に従って拡散していくということで、少し薄まりながら周辺監視区域まで到達するというようなシナリオにしてございます。

具体的な式は、下に示すとおり、放出される核種ごとの放射エネルギーについては、インベントリ、いわゆる機器に内包されるインベントリに状態・形態係数を掛けまして、そこから

施設の先ほどの地震によりDF=1だったり10だったりということで、そういうものを掛け合わせるとともに、移行率、それから核種組成を掛けて求めます。そこから、その放射エネルギーについては、施設側から、ある施設のところから、周辺監視区域までの距離が100mとかありますので、そういった距離に応じて拡散率を変えて計算してございます。それから、被ばく線量は核種ごとに線量換算係数がありますので、核種ごとの放射能濃度に対して、核種ごとの線量換算係数を掛けて、全体をサマージョンして被ばく線量を求めると。そういう形で求めてございます。

それでは、次に、評価に用いたパラメータということで、下に記載をしてございます。液体については、線量漏えいというふうに御説明しましたので、それを考えますけれども、漏えい場所から気体廃棄物への移行率、いわゆる液体は液状ですけれども、それが気体にならないと拡散して到達しませんので、その移行率については、液体の蒸発量というものを計算できますので、その計算によって率を求めてございます。具体的には、添付資料、ここではちょっと資料1となっておりますが、添付資料1のほうに、どれぐらい蒸発するかの深さを計算するための式はこういうものですよということで、お示しをいたしております。それを使います。それから、施設の閉じ込め性能、いわゆる先ほどのDFにつきましては、耐震BクラスとCクラスの施設があるんですけども、基本、全損としまして、DFは1というふうに設定してございます。固体廃棄物は、取り扱う廃棄物を分別とか圧縮とか焼却溶融とか保管を行っているということから、地震時には表面汚染が一部剥離する、固体ですので、液体のようなものはないものですから、ぱらっと剥がれるような仮定にしまして、その状態に応じた移行率を文献により選択して用いてございます。ただ、固体については、下のおりに0.01ぐらいの形態係数を使っていますのと、それ以外に移行率を、その下に記載しておりますが、焼却する場合には、灰になりますので、かなり粒子が細かくなるということを想定しまして、飛散しやすいということで、気体の0.1を使うということで計算をしております。

一方、分別、どれぐらい剥離しやすいかとかというところの移行率につきましては、地震に伴い、各作業の状況を勘案しまして、移行率を設定してございます。まず、分別、保管時というのは、基本的には物を右から左に移動するとか、廃棄物を容器に保管するという形で、基本、移行しづらいということを考慮しまして、その文献については、廃棄物の取り落としとか、貯蔵庫のところから落下するとかということは考えられるだろうということで、文献(1)ということで――文献(1)が一番後ろのほうにありますけれども、DOE

の文献の中から、こういう移行率を集めている文献がDOEから発刊されておりますので、その中から、廃棄物の落下で放射性物質が漏えいする率というのが示されておりますので、それを使いました。具体的には、表2の2段目の容器中の固体廃棄物の落下ということで、 2.0×10^{-5} という数字を使っております。圧縮時の移行率ですね、廃棄物は減容のために圧縮を行っている施設もございますので、その作業時に被災するというので、それは圧縮の率を使いまして、やっております。これが文献(2)の廃棄物圧縮装置からのRI飛散率の測定という文献がございますので、そこに記載されている移行率を用いています。焼却時の移行率につきましては、地震等の焼却灰が室内にこぼれるということを考えまして、文献(3)ということで、焼却時の文献を使いまして、移行率を使いました。溶融時、例えば廃棄物を、不燃物なんかは溶融する施設を今建設中ですがけれども、その移行率につきましては、溶融物が炉からちょっとこぼれるということを、突沸なんかで溶融物がこぼれるということを考慮しまして、Nuclear Fuel Cycle—Handbookということで、NUREGのレポートのほうから、移行率を0.002ということで用いております。こういう移行率を使いまして、インベントリからの放出される放射エネルギーを計算しております。

それから、3ページ目の真ん中の段、これにつきましては、施設の閉じ込め性のところですが、損傷程度に応じて、IAEAの文献ということで、ここで言いますと、10ページのほうに文献の一部の表を抜粋しましたけれども、この文献の中から、少しダメージを受けた場合の率ということで、0.1というものを使いまして、DF=1と、いわゆる全然閉じ込め性能がなくなっちゃうというものと、部分的に性能が残るというものの二つを用いております。その考え方につきましては、表3の除染係数ということで、基本、耐震Cクラスに関しては、一般の施設相当ということで、基本、DF=1。それから、Bクラスの中の機器とかセルとか建物などがございますけれども、耐震性の余裕が少ないものについても1かなど。十分余裕があるものについては10ということで、かなり限定的にこれを用いるということにしてございます。

その考え方として、表3の下に、耐震計算に用いる地震力につきましては、許可基準からSクラスは $3.0C_1$ 、Bクラスは $1.5C_1$ ということで、設計用水平地震力を2倍にして耐震性を評価しております。どれぐらいの応力的に余裕があるかということを見たわけですがけれども、評価の結果、固体廃棄物減容処理施設、OWTFと呼んでおりますが、その施設についてのセルは弾性範囲内あるということで、十分もつだろうと考えております。また、 α 固体貯蔵施設の貯蔵ピットは——貯蔵ピットというところがあるんですが——基本的には、

α 固体廃棄物Bというか、Bという放射能濃度が少し高い廃棄物を、貯蔵の堅穴に、密封缶に入れて貯蔵しておく施設ですけれども、そこは地下に埋設するような、地下のところにピットを掘って入れるような施設でございます。そこの許容せん断力と発生せん断力の比をとって見ると、2.5倍以上あるということもありまして、これも十分もつだろうという考えに至っております。したがって、その二つについては、DFを10というふうに設定して用いております。

続いて、被ばく線量の算出の核種ですけれども、その放射性核種は、液体廃棄物についてはコバルト、ストロンチウム、セシウム、トリチウム、それから、固体廃棄物については、固体廃棄物は2種類に分かれておりまして、通常の燃料等々に触れることのないような β ・ γ の固体廃棄物については、コバルト、ストロンチウム、セシウムの3種類。 α 固体廃棄物というもので、特にプルトニウムの燃料系などのものを試験したところから発生する廃棄物につきましては、先ほどの3種類の核種に加えて、プルトニウムの核種組成を与えて評価を行ってございます。

その詳細は、表4に示すとおりということでございます。ここの線量換算係数に関しまして、組成と換算係数に関しましては、個々に記載はしておりますが、線量換算係数に関しては、出典はICRP Pub. 72から引用してございます。

続きまして、その距離ですね。周辺監視区域までの濃度を計算するに当たって、拡散率を求めておりますが、その拡散率については、表5に示すと通りの拡散率となります。大洗廃棄物管理施設は、約20棟の建物から成っておりますので、それらが周辺監視区域までの距離がそれぞれ少し違いますので、それから、もう一つは建物の大きさも拡散率に影響してきます。したがって、それらを考慮したものを気象指針の式に当てはめまして、それぞれ拡散率を計算して、ここに示してございます。

拡散率の評価条件ですけれども、ちょっと4ページに戻りますが、放出源の高さは地上放出、風速については1.2m/s、あと大気安定度はFということで、計算を行った結果が表5となっております。

評価結果ですけれども、これらを実評価しますと、別添資料1に示すとおり、660mSvであったということで、外部被ばくは軽微であるということで、5mSvを上回ることはないという結論を記載してございます。

資料の内容は以上なんですけれども、あとは添付資料のほうで、添付資料1は説明しましたので、添付資料2と3につきましては、耐震性ですね、特に先ほどDF=10を用いました

OWTFと、それから α 固体貯蔵施設の耐震性についての説明資料をそれぞれつけてごさいます。

添付資料2につきましては、OWTFのほうで、設工認などで計算をしていますけども、まずDF、この添付資料2の頭のところは、先ほど申しましたIAEAの文献で、これが示されているという話でございます。

一方、原子力のJEACですね、耐震設計技術規程では、どれぐらいのひずみ度であれば十分であるということが示されておりますので、OWTFについては、表1に示すとおり、まず、各層のせん断ひずみ度というものが1/500以下であれば、保有水平耐力として問題ないということがありますので、それにつきましては、表1に示すとおり、それを超えない範囲にあるということでごさいます。それから、Sクラスの地震で応力と許容応力について、どれぐらい余裕があるのかということを検討した結果では、表2に示すとおり、1.4倍程度あるという結果となっております。したがって、DF=10を用いてもいいのかなということで、この資料となっております。

表2のほうは、どういうふうにSクラスで検討したかといいますと、もともとOWTFはBクラス施設として計算を行っております。先ほど言いましたとおり、地震力はSクラスで $3.0C_1$ 、それからBについては $1.5C_1$ ですので、約2倍の応力が許容応力を超えなければ問題ないという考え方で検討をしております。それでいきますと、表2に示すとおり、発生応力を2倍にしても許容応力を超えないということで、これは十分問題はないかなというところでごさいます。

続いて、添付資料3につきましては、 α 固体貯蔵施設の耐震性を見ました。これにつきましては、保有水平耐力とか、そういう概念がちょっとこれにはないものですから、しかも地下にあるということもありまして、Bクラス地震動で検討されている中から、どれぐらいの余裕があるかということを検討してみたものでございます。それが表になってございまして、地下に埋まっているのは地中梁とか地下壁ということで、そのせん断力の値の比率をとると、6倍とか、最低限でも2.8倍という比率を持っておりますので、これも十分耐震上問題ないのではないかということで、これもDF=10を用いても問題ないという結論で用いてございます。

それらを数表にしたものが別添資料1ということで、かなり小さくて申し訳ございませんけれども、先ほど表の資料で御説明したものを全部数値的に書き表しますと、これになるということで、5ページ物でございます。施設は、それぞれ1個1個御説明は、ちょっと

省きますけれども、表の見方だけ御説明しますが、一番初めが液体処理棟ということになります。その一番上が蒸発装置 I です。この表については、ここに入っているもののインベントリが $7.33E+10$ 、そこから状態・形態係数、液体は先ほど説明したとおり 1 を用いるということで、1 を用いてございます。それから、こういう施設につきましては、機器と、それから、それを覆う部屋と、当然、その部屋が入っている建物ということで、DF は 3 種類で見れるかなということで、それぞれの DF を状態係数の横と移行率の横で書き表しています。移行率は、先ほど液体ですと蒸発していくという形、それから、固体ですと、剥離してこぼれていくという形態がありますので、それらを先ほど説明した移行率を埋め込んでございます。それを全て横に掛け算していきますと、放出インベントリになります。放出インベントリに対しては、拡散率 X/Q ですね、 χ/Q と言っていますけれども、それらを掛けて、最終的な吸入摂取濃度になると。吸入摂取濃度というのは、周辺監視区域の境界の距離までの間に薄まって、その場所にいる $1m^3$ 当たりの Bq 濃度になります。そこから下にちょっと小さく書いてありますけれども、線量換算係数ですね、核種ごとの核種組成と線量換算係数を用いて、それを、被ばく線量を求めるわけですが、被ばく評価上は、成人男性の場合は、呼吸率が $1.2m^3/h$ というふうに指針上入っておりますので、それらを用いて被ばく線量を計算してございます。それでいきますと、全部で内部被ばく、合計ですけども、 $6.6E-01mSv$ ということで、 $660mSv$ という結果となっております。したがって、 $5mSv$ を超えないという計算結果を得てございます。

資料の説明は以上でございます。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから、質問、確認等ありましたらお願いします。

○松野チーム員 規制庁の松野です。

幾つか確認をさせていただきたいんですけど、まず 1 ページ目 2. のところで、今回の地震の影響評価の評価条件、評価の方法の考え方が示されているんですけど、JAEA は今年の 3 月に使用施設の安全上重要な施設の評価が行われていまして、使用施設の安全上重要な施設の考え方と条件は一緒なのかなと思うんですけど、もし違うところがあれば、教えていただきたい。あと、④で、B クラスの場合は損傷の程度を検討して、比較的小さいと考えられるものは一部損傷、一応、これは多分 $DF=10$ で設定して、線量評価をされているかと思うんですけど、この辺の具体的な定量的な評価があれば教えて頂きたい。OWTF では DF が

10になっていて、セル以外のホール、乾燥室とかあるんですけど、この辺、セル以外の定量的な線量評価は行われているのかというところと、あとは、最初のページに戻っていただきまして、括弧書きでセル等の「等」は何を指しているのかというところを御説明していただければと。

○日本原子研究開発機構（堂野前室長） これの評価につきましては、廃棄物管理施設の中では、OWTFと先ほど申しましたとおり α 固体貯蔵施設の2施設をDF=10に設定して、それ以外は1で全部やってございます。具体的な評価の内容は、先ほど説明したとおり、添付資料2と添付資料3を用いて、この検討結果からDF=10が用いられるだろうという考え方に至っているということで、これが詳細な考えというか、検討結果になってございます。

それから、先ほどのDF=10が、固体廃棄物の減容処理施設の場合ですけれども、4/5、セル以外、算出としては、ほぼセル構造と言ってもいいのかなということで、10を設定しております。あと、・・・ホールについても、同じセルという考え方で扱っているということで、それ以外の廃液のところ、実は1/5ページの①の一番下については、廃液貯槽というのがありますが、ここは普通の廃液を入れる部屋になっておりまして、セルではないので、1ということで設定を行ってございます。

ということで、セル等というのは、セル以外の部屋というかですね。そういう意味では、この表の3種類のDFと書いてあるところにつきましては、機器がいわゆるタンクならば胴体の鉄板ですね、そういったものが一つのDFのトリガーになるかなと。それから、その外にこぼれれば、部屋がありますので、その部屋を称してセル等と言ってありますが、セル及び部屋となります。さらに、それに対して、建物というのは外壁もありますので、建物というのは、外壁も含めた全体のコンテインメントで考えているという、この3種類でDFを検討しているということでございます。

以上です。

○松野チーム員 DFの設定は、わかりました。

最初に御質問した、使用施設で行われている考え方は、ほぼ一緒ということでよろしいですか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 北村でございます。

考え方としては、一緒でございます。ただし、使用施設のほうは、どちらかといいますと実力評価ということでございます。こちらは審査ということもございますので、設計方針にのっとって評価するとどうかというところでやっているもので、そこら辺のDFの設定の

ときに用いている考え方が少し違うというふうに思っていたいただいてもよいかと思えます。具体的にどういうことかといいますと、評価をせずに、保守的にDFを1にしているところがあるということになります。

○松野チーム員 よりこちらのほうが保守的に評価されているという考えということですか。

あと、セル等の「等」は、これは貯蔵ピットとか、その辺が含まれているんですか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） はい、そのとおりになります。特にもつ・もたないの評価のところだけに限定すれば、セル等の「等」は、ほかには貯蔵ピット、 α の貯蔵ピットになります。

○松野チーム員 わかりました。

○田中知委員 あと、ありますか。

○古田チーム員 規制庁の古田と申します。

1点教えていただきたいんですけども、資料1の1ページの3番の評価方法のなお書きの部分がございまして、こちらに「地震により」、「遮蔽機能が一部喪失し」、「外部被ばくが増加するが、影響は軽微である」と記載されているんですけども、「影響が軽微である」と御判断された定量的な評価はどのように行っているか、教えていただけますでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 北村でございます。

まず、軽微と申しましたまず根拠ですけれども、ざっくりと申し上げますと、そもそも遮蔽機能を期待している設備がほぼないということになります。遮蔽機能を持っているもの、一番大きなものとしたしましては、固体集積保管所Iになります。固体集積保管所Iの場合ですと、地震時にスカイシャインを低減させるための遮蔽スラブというものを設置してございますけれども、これが一部機能を喪失するというのが地震時の評価でございます。ですので、その評価の結果を用いても、影響が軽微だということがわかっておりますので、ここではこのようにしてございます。ですので、地震時に遮蔽スラブがどの程度壊れるのかというのが、もう既に申請書に記載してございますので、それをもとにしているということになります。

○古田チーム員 規制庁、古田です。

ありがとうございます。

ちなみに、その評価の結果というのは、申請書には書かれていましたでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 地震時のスカイシャインによる外部被ばくの増加というところにつきましては、補正後の申請書の添付書類5の詳細な評価、記載している部分がございますけれども、そこに記載してございます。

○古田チーム員 わかりました。ありがとうございます。

○田中知委員 どうぞ。

○澁谷チーム員 規制庁、澁谷です。

今のに関連して、申請書のほうで記載していただいているのは、耐震Sクラスのほうでの壊れざまを想定されているということでしたっけ。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） Sクラスも含めた壊れざまというふうに、私どもは認識といたしますか、そのように設定して、お示ししたものとということでございます。

○田中知委員 あと、ありますか。

はい、どうぞ。

○江藤チーム員 規制庁の江藤です。

3点ほど、質問をさせていただきたいと思います。

まず1点目でございますけれども、これは2ページですね。2ページ目の表1に、状態・形態係数というものが記載されてございますけれども、実は私のほうでいろいろ調べたんですけども、機構のほうの例えば使用施設で、安重の施設の有無の評価の辺りも見たんですけども、そうすると、そこでは何か別の文献のもので、別の数字を使われているみたいなんですけれども、この数値を使ったというところの何か違いみたいなどころはあるんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 機構の北村でございます。

使用のところとちょっと変えましたのは、取り扱いざまと保管のしざまが、ちょっと違うというところがあると考えておりますので、使用のものとはちょっと変えてございます。なので、ここは廃棄物管理施設としての放射性廃棄物をどのように取り扱っているか、それから、どのように保管しているかという特徴に合わせて、別途設定しているというふうにお考えいただければよろしいかと思っております。

○江藤チーム員 規制庁、江藤でございます。

そうすると、機構の中でも、施設に応じた適切なものを、その施設の使い方とか、施設の構造等によって、適切なものを使い分けているというふうにご覧になってよろしいですかね。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） はい、そのようにお考えいただければ結構でござ

ざいます。

○江藤チーム員 規制庁、江藤でございます。

その点、了解しました。

それで、もう一点目でございますけれども、例えば添付資料1に、液体廃棄物のことが書かれておるんですけれども、この中で、「気象学で雨水の流動を評価するためによく用いられるバルク式により計算し」というようなところがございますけれども、これはこのやり方を選択された何か根拠みたいなものというものはあるんでしょうか。ほかにもいろいろ何か世の中にあって、この辺りで選択されたというところのもうちょっと簡単なご説明でもあればと思って、お伺いしたいと思っておりますが、いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（堂野前室長） この蒸発深さの算出というのは、かなり前にもともと地震などとか、あと、そういう何かしらの漏えいがあったときに、特に一般環境に出るとか、外に出ちゃうとか、そういうところも考えて、どういう値を用いるのが適当であろうかということ、規制審査とか、その辺の中で話をしておりまして、いわゆる一般的にこぼれた後、水が蒸発していくという形で、一般公知文献でどういうふうになっていくかというのが理論的に示されていけばいいという話もありまして、これは先ほど気象学のところで、非常に有名なというか、いろいろな気象学の中では、かなりいろんな文献を書かれている方の文献の中から、水たまりだとか、そういったところから水が自然蒸発していくというところの式を引用しまして、説明をして、了解を得たという形のものでございます。

結構、ほかのところでも、そういう漏えいの中では使われていると。それ以外に、ちょっと最近の文献的に調べてみると、ハンドブックなどで、どれぐらい、蒸発というよりは、漏えいでいくというものは示されているんですけれども、特に遜色はないということも見ていますので、そういう意味では、これを使っても問題ないというところで、これをそのまま使っているというところがございます。

○江藤チーム員 規制庁、江藤でございます。

了解いたしました。

そうすると、すみません、3点目なんですけれども、先ほどのですね、3ページ目の表2の移行率の数字との関係でちょっと教えていただきたいところがありますけれども、どこかといいますと、後ろの横表のものなんですけれども、ここで固体廃棄物の減容処理施設の4/5ページですかね、そこで、ここの移行率の話なんですけれども、どこかといいます

と、焼却溶融セルの移行率については、0.002を使われておるんですけども、ここの表2ですと、焼却と溶融、それぞれありますけれども、この溶融の部分の移行率を使われたというのは、この名前だけだと、焼却溶融セルなので、どちらを使うのかなというのがあるんですけど、その辺りの使い方についてご説明いただければと思います。

○日本原子力研究開発機構（堂野前室長） OUTFの α 固体廃棄物Bは、重量ベースで非常に不燃物が多いということもありまして、そういう意味からすると、焼却メインということではなくて、溶融でやるということで、溶融を模擬した、特に非常に高温になります、1,500℃とかですね、高温になりますので、より飛散性はあるのかなということで、溶融として評価することが適当であろうというふうに考えまして、この $2.0E-03$ を使ってございます。ほかの施設、要するに焼却のみをやっているところというのは、量的には非常に多い、年間というか、1回でかなりのオーダーに比べて、非常に量の多い可燃物のみを燃やしますので、そういう点からいくと、焼却の移行値を使うしかないのかなというふうには思っておりますが、焼却のインベントリの溶融で取り扱うインベントリがちょっと違いまして、溶融のほうがはるかに大きいというふうに考えておりますので、それでこちらの溶融の移行率を使ったということでございます。

○江藤チーム員 規制庁、江藤でございます。

例えば焼却と溶融の処理の量の関係だと、おおよそどのぐらい違うものなんでしょうか。2桁違うとか、3桁違うとか、そういうのはあるんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構 物によってさまざまではありますけども、1/10以下ではないかと思えます。重量ベースですけども。

○江藤チーム員 規制庁、江藤でございます。

そういうことを勘案しても、溶融の移行率を使ったほうが妥当であると。数値的に、もう桁が1桁違う、20倍ぐらいですかね、違ってくるので、その辺り、どうなんだろうなということをおもいましたので。

○澁谷チーム員 規制庁、澁谷です。

関連して、今、江藤のほうに気がしているのは、4/5ページ、別紙を見ていただくとわかるんですけども、OUTFでは、ここで線量を支配しているのは、ここの焼却溶融セルで、 α については $2.39E-01$ mSvという非常に高い数字、240mSvという非常に高い数字です。ですので、インベントリが1/10になっても、これは0.5を使うと20倍以上の数字になるので、インベントリによっては、ここの数字が大きく変わってくるということになりますので、

ちょっとそのところは、もう少し丁寧に御説明いただきたいと思います。

○日本原子力研究開発機構（堂野前室長） 先ほどの御説明、ちょっと丁寧さに欠けるかもしれませんがけれども、OWTFの焼却溶融のプロセスとしましては、まず、量的にはかなり少ないですけれども、焼却をやった上で、その後、最終的には溶融をかけると。金属と焼却灰をまぜ合わせて溶融をかけるということになりますので、形態的には溶融が支配的というふうに考えております。したがって、この移行率を使ったという考え方になります。

○田中知委員 このテーブルを見ると、インベントリというのは、どの部分のインベントリかとか、何か焼却と溶融があったときにおのおののインベントリについて、そのときの移行率を、本当は別個に分けて合計するものじゃないかと思うんですけども、その辺がちょっとよくわからないので、質問があったんだと思います。

○日本原子力研究開発機構（堂野前室長） 実際に扱いますのは、溶融体1個のマックスを、この焼却溶融セルですと3個分扱えるということで、マックス掛ける3倍でこのインベントリを計算してございます。ただ、溶融をするときは、当然、1個ずつになりますので、実際のところは、これよりも1/3くらいの少ない量になりますけれども、そういう形で溶融をするという考え方でございます。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 少し補足いたしますと、取り扱うインベントリという意味では、最大値は、溶融体が最大値です。その溶融体の中に焼却灰をまぜていくということなので、焼却灰は、溶融体の体積からすれば、ほとんどないことになります。したがって、インベントリとしては1/20どころではなくて、もっと小さいということになります。ほとんどのインベントリが溶融体といいますか、焼却するものではなくて、溶かすものの中にあるものが支配的ということなので、今、このようにしているということです。繰り返しますと、取り扱うインベントリのマックスは溶融体なので、やっています。なので、こちらが、この溶融体の状態で取り扱っているときに、一番影響が大きくなるということなので、やったということになります。ですので、場合によっては、焼却モードで扱っているインベントリで、この0.05を使ったときにどうなるのかということをお示しすれば、多分、こちらのほうが小さくて、溶融条件のほうが厳しいんだということがわかるのかもしれませんが、必要に応じて、そこをちょっと補足で説明させていただきたいと思います。

○江藤チーム員 規制庁、江藤でございます。

では、すみません、そちらのほうですね、比較のものをまたヒアリング等で確認をさせ

ていただければと思います。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） わかりました。

○奥山チーム員 規制庁、奥山でございます。

私も、被ばく評価のパラメータ設定の中で、資料1の4ページのところに核種組成とございますけども、核種組成というと、普通、全体が1で、その割り振りで%が決まっているのかというのが一般的かもしれませんが、ここの表4のところに核種組成とございまして、これは例えば液体のところではいきますと、トリチウムが99.9%あって、ストロンチウム90とコバルトが、また0.6ですか、割合がですね、これは合計が1にならないというようなセットがされておるんですけども、この辺、セットの考え方というのを教えていただけますでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（堂野前室長） 液体廃棄物につきましては、99.9であっても、基本的には、全体100%になるかなと思ってございます。これの核種組成の根拠としましては、いろいろ種々廃棄物を扱いますので、その時々については、濃度がトリチウムが支配的であったり、セシウムとか、そういったものがございしますが、そこは変更許可申請の中で、放出目標値というのが示されております。それが全体、廃棄物管理施設で扱う核種組成は、これだけの放出量ということで決められているものがございしますので、その核種組成を用いて設定しているというのが、この根拠となります。

それから、 $\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物等々で、この中で特にセシウム、ストロンチウム、コバルトが2と1にならないというところにつきましては、廃棄物の核種組成で、特に大洗研究開発センターですと、原子炉関係の部材とか、あとは燃料の試験だとか、そういったもので核種が出るというか、原子炉で精製されたものが廃棄物のほうに移行していくということになりますけれども、そのときに、いろんな切断だったり、試験条件によって、燃料だけやる場合、それから、燃料を被覆させたり、ラッパー管などを切断したりということで、特にセシウム、ストロンチウムに関しては、FP性、いわゆる燃料に入っている fusion product の核種、それからコバルトにつきましては、部材性のいわゆるステンレスとか鉄関係の支配核種ということで、この3種類になってございしますが、やはり試験のやり方とか切断の状況によって、核種の支配性が変わってきてまいりますので、一律にちょっと設定することはできないということになります。したがって、もう保守的に両方を1にするという形で、かなり保守的な取り扱いとなりますけれども、明確に値の比率をつくることはちょっと難しいものですから、こういう組成となつてございます。

したがいまして、被ばく線量を計算するに当たっては、先ほど表、別紙1のほうにインベントリを示しておりますけれども、計算するときには、それぞれのインベントリが、例えば $\beta \cdot \gamma$ ですと、コバルトに対して同じインベントリ、それから、ストロンチウム、セシウムは、それを1対1に分けまして被ばく評価をしていくということで、ちょっと大きな数字になるような評価としてございます。

○奥山チーム員 保守的になることは、わかりました。

この表の中の α 固体廃棄物については、これはどうなるのでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（堂野前室長） α 固体廃棄物につきましては、 $\beta \cdot \gamma$ は $\beta \cdot \gamma$ として、それから α 核種のインベントリは、また α 核種のインベントリとして設定してございますので、それぞれにこの割合で分かれていくということになります。どれが α で、どれが $\beta \cdot \gamma$ かというのは、ちょっとお示ししておりません。ここの表の中で、ちょっと抜けておりますけれども、 α 固体廃棄物については、セシウム、ストロンチウム、コバルトが、この3種類が $\beta \cdot \gamma$ 、プル以下からアメリまでが α という区分で計算してございます。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 少し補足いたしますと、 α の上から二つ、セシウムとストロンチウムがFP由来のもの、それから、コバルトがステンレス等々の放射化物由来のもの、それから、その下のプルからアメリシウムまでが核燃料そのもの由来のものということで、それぞれが1になるように設定しています。 α の場合には、それだけ複雑だということなので、それぞれが1になるようにして、安全側になるような設定というふうにお考えいただければよろしいかと思っております。

○奥山チーム員 わかりました。お考えはわかりました。

この資料に、今のお考えを反映していただくとか、何か補足していただければありがたいわけでありませう。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） わかりました。ちょっと資料に、そこら辺の考え方を追記するようにいたします。

○田中知委員 あと、ありますか。

○青木（昌）チーム員 原子力規制庁の青木ですけど、今の関係なんですけれども、大洗の廃棄物管理施設には、いろんな施設がありますが、基本的には、廃棄物の管理というのは、先ほどおっしゃられた三つの廃棄物、いわゆる燃料系のものとか、照射したものとか、そういうものに分けて管理しているということなんですか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 北村でございます。

分けて管理ということは、そのとおりでございます。処理のプロセスごとというのが正確かと思えますけれども、液体は液体で処理をしまして、固体状にして保管いたします。それから、 α は α で処理をして、ちょっと保管するところは、 α の濃度といたしますか、放射能強度ですとか、そういったものでちょっと変わってまいりますけれども、 α は α と、 $\beta \cdot \gamma$ は $\beta \cdot \gamma$ というふうにはなります。

○青木（昌）チーム員 原子力規制庁の青木です。

すみません、質問の趣旨が若干伝わっていなかったみたいなんですけれども、趣旨は、ここに、4ページに、こういった核種の組成が書いてありますけれども、廃棄物というのは、受け入れる廃棄物によっていろいろ異なると思うんですけれども、そういった廃棄物に応じて処理施設というのを、要は、すみません、後ろの添付資料ですが、黄色の表で見ると、下のほうに核種組成とあるんですけれども、この4ページに書いてある核種組成の考え方を、後ろに書いてある全ての廃棄物管理施設に適用していると考えてよろしいんですか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） はい、そのとおりでございます。考え方は、そのとおりでございます。

○澁谷チーム員 規制庁の澁谷でございます。

別添資料-1についてちょっと教えていただきたいんですけれども、3点ありまして、まず状態係数なんですけれども、本文の2ページには、液体は0.001と書いてあるんですけれども、ここで1を使っている理由はなぜかというのが1点。

それから、管理機械棟のところの分析フードのところに、トリチウムを含むというのがあるんですけれども、残りのインベントリというのは、じゃあ、トリチウムを含んでいないという意味なのかというのが2点目。

それから、あと被ばく線量、呼吸率を1時間当たりの呼吸率で出して、恐らくこれは/hの被ばく線量なんだと思うんですけれども、竜巻のときは1時間で、人が避難するとか、いろいろあったと思うんですけれども、地震の場合は、この1時間という数字を設定した理由というのを教えていただけないでしょうかというのがあります。

以上3点、教えていただけないでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（堂野前室長） 液体については、先ほど表表紙のところで御説明したとおり、保守的に1という設定していますということで、基本、耐震クラスとし

てはBもCもあるんですけども、タンク類で、特に建屋はそんなに強いものでもないもの
すから、そういう点では、液体としてはこぼれるんですけども、かなり建屋の中で広がっ
たりしてしまうというところもありまして、全量こぼれるということからしますと、もう
このまま蒸散するかなということによってやっております。それから、先ほど蒸発量の計算式を
出していますけども、全部こぼれた上で、上かさからだんだん蒸発していくという形態で
すので、 $DF=1$ を用いていくほうがいいのかということ、これにつきましては、確か
に状態係数はこのように書いてあります。これについては、出典をそのまま表として転記
しておりますので、使ってはおりませんが、液体を1を使ったという考え方は、先
ほど言ったとおりでございます。

トリチウムに関しましては、含まないというか、この分析フードにつきましては、液体
廃棄物Cというカテゴリーで、先ほどBq組成上は99.99%ぐらいトリチウムが入りますけど
も、特に濃度的には、もう全部トリチウムなのかなということ、ここについては、トリ
チウムを含むと書いてありますけども、ここの分析フードのほうは、さらにトリチウム性
が強いという考え方ですが、計算としては、核種組成は全て同じものを使っています。そ
ういう意味では、全てにおいてトリチウムが多い表記にはなっておりますので、ここの
部分については、書き方を修正させていただきたいと思っております。

基本的には1時間で、インベントリを、全体を対象として、だあっと移行していくとい
うことをしますと、じわじわと1時間ずつ呼吸するのではなくて、これに漏れたものを全
部吸うという考え方で持っているものですから、基本的にはhをつけなくてもいいかなとい
うことで、被ばく線量はhを取った被ばく線量というふうにしております。いわゆる対象
のインベントリが、移行率がありますけれども、全体を対象として呼吸していくというこ
とになりますので、時間ファクターとしては、確かに線量としては、実際はhになります
けれども、全部のインベントリを対象としているということからしますと、hはつける必
要がないかなということ、hを取った表記としてございます。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

1個教えてください。先ほど焼却溶融セルのところの話があったんですけども、また、あ
とちょっと0.1mSvぐらいで、オーダーで、 α 固体貯蔵施設に若干多いですね。ここの耐震
性というのは、中に固化体が入った状態で評価しても問題はないということでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（堂野前室長） 図がなくて大変申し訳ないんですけども、実
際の α 固体貯蔵施設に入っている廃棄物は、ピットの中に生の廃棄物がそのまま入ってい

るわけではございませんで、実際は、密封缶と言われる缶詰のような缶の中に、廃棄物が入ったさらに容器を入れて、それもビニールパックをして、さらに鋼製容器に包んでいる、三重缶のような格好になって貯蔵しています。サガイクの缶詰のところで気密性をとっていると。それを5段積みに入れて入っているものですから、かなり構造的には高いかなと。それから、耐震というか、耐震としましては、先ほどのピットに強度は十分ありますので……。すみません、耐震計算上は、強度計算上は、廃棄物とか固化体というのは入れていません。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） すみません。ピットの強度計算として、固化体が入った状態での強度メンバーということではないです。空間が埋まれば、それだけ強度が増すというようなイメージになりますので、そういったことではないです。

○田中知委員 わかりました。

あと、よろしいですか。

（なし）

○田中知委員 それでは、先ほどの焼却溶融のところ等をちょっと確認したいところがございますので、面談等で確認させていただき、また必要があれば、審査会合の場でも審査したいと思います。

また、今回の会合におきまして、前の会合のときに説明があった竜巻の影響評価についても、前回の指摘事項の内容も踏まえまして、安全上重要な施設の有無の確認に係る評価の再説明と、また、この説明にあわせて、設計要求に基づく影響評価についても説明をお願いしたいと思います。

本日、地震の話があったんですけど、地震のところでの説明とも、それなりの平仄もとりながら、竜巻のところも説明していただければと思います。

また、6月6日でしたっけ、審査会合において、竜巻により飛来物となった自動車の衝突により発生する火災の影響評価について説明があったと思います。今回のJAEAの外的事象における統一的な評価の考え方が整理されたんですけども、その影響評価が、外部火災の影響評価に包含されるものなのかどうか、もう一度、審査会合の場で説明をお願いしていただければと思います。

こちらの事務局のほうから、どの点がちょっと懸念になっているかについて、もう少し説明していただけたらと思いますが。

○松野チーム員 6月6日のときに、一応、自動車のあれで、火災の影響評価、説明があっ

たと思うんですけども、そのときにいろいろ指摘事項も多分若干あったかと思っておりますので、その辺も、ちょっと整理も踏まえた上で、次回の会合でちょっと御説明していただけたらと。

いろいろ今回、JAEAのほうで、評価の統一の考え方を整理されたかと思っておりますので、そことの関係もどうなのかを含めて、一旦整理した上で、再度、御説明願えたらと思っておりますので、よろしくお願ひします。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 今後説明申し上げなければいけない内容につきましては、把握してございますので、次回以降、説明させていただきたいと思ひます。

特に前回、この場で御説明いたしました竜巻の影響の特に被ばくのところです、これにつきましては、考え方の統一のところで、拡散によるものだとどうなるのかというところがございました。本日、地震では拡散のモデルを使っておりますので、今回と全く同じ考え方でやることとなります。したがいまして、その壊れざまにつきましては、地震ではなく、竜巻に置きかえて、本日の添付してございます表の資料ですね、ここの中に必要な数値を入れて被ばく評価をすれば出てくるというものになりますので、そのところを特に御説明すればよろしいのかなと考えてございます。

それから、あと外的事象、第8条要求、設計要求ですね、これにつきましても同じような評価手法でやればよいと、竜巻による壊れざまといいますか、壊れないというようなところにつきましては、同じように評価すればよいというふうに考えておりますので、その評価のやり方につきましては、安全上重要な施設の有無のところどどのように評価したのかということと全く同じになりますので、それも踏襲して、評価した結果を御説明申し上げればよいのかなと考えております。

それから、あと、最後の飛来物となった自動車があたって火災が起きたらということでございますけれども、これは、もともとの趣旨が、安全上重要な施設の有無の評価において、車が飛来物となるのであれば、それが随件事象として火災を引き起こすというようなところについても、やはり言及して評価すべきだろうというようなことがございましたので、そういたしますと、機能喪失がどこまでなのかという観点で評価の一つとしてはやるべきだろうというふうに技術的には考えてございます。それにつきましては、前回説明いたしました竜巻の影響評価での施設の壊れざま、もう少し具体的に申し上げますと、内包している放射性物質が飛散する条件に対して、影響を与えるのかどうかという観点で評価をすればよいのかなというふうに思っておりますので、そういう意味で、御説明する準備

は進めておりますので、次回以降、今、確認事項として挙げられました点について説明したいと考えております。

○田中知委員 よろしいですか。

(はい)

○田中知委員 それでは、よろしく申し上げます。

それでは、これもちまして本日の審査会合は終了いたします。どうもありがとうございました。

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第158回

平成28年10月28日（金）

原子力規制委員会

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第158回 議事録

1. 日時

平成28年10月28日(金) 13:30～15:49

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

担当委員

田中 知 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

青木 昌浩 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長代理

黒村 晋三 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

大向 繁勝 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

島村 邦夫 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

梶見 亮司 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

松島 祥郎 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

三好 慶典 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

石川 隼人 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

石島 清見 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

横山 邦彦 原子力規制部 安全規制管理官(新型炉・試験研究炉・廃止措置担当)付
品質管理専門官

三浦 宏 放射線防護グループ 原子力災害対策・核物質防護課 火災対策室室長

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

和田 茂 研究炉加速器管理部 次長

加藤 友章 研究炉加速器管理部 JRR-3管理課 課長代理

細谷 俊明 研究炉加速器管理部 JRR-3管理課 主査

荒木 正明 研究炉加速器管理部 JRR-3管理課 技術副主幹

猪井 宏幸	安全・核セキュリティ統括部	安全・核セキュリティ推進室	主査
津村 貴史	研究炉加速器管理部	J R R - 3 管理課	
伊勢田 浩克	バックエンド技術部	高減容処理技術課	課長代理
鈴木 真琴	研究炉加速器管理部	J R R - 3 管理課	
大越 実	バックエンド技術部	次長	
横堀 智彦	バックエンド技術部	高減容処理技術課	主査
木下 淳一	バックエンド技術部	放射性廃棄物管理第2課	課長代理
須藤 智之	バックエンド技術部	高減容処理技術課	主査
大塚 義和	放射線管理部	放射線管理第2課	技術副主幹
岸本 克己	バックエンド技術部	高減容処理技術課	技術主幹
桑原 彬	バックエンド技術部	放射性廃棄物管理第1課	
小越 友里恵	バックエンド技術部	放射性廃棄物管理第1課	
武藤 康志	放射線管理部	放射線管理第2課	課長代理

4. 議題

- (1) 日本原子力研究開発機構の試験研究用等原子炉施設（J R R - 3）の新規制基準に対する適合性について
- (2) 日本原子力研究開発機構の試験研究用等原子炉施設（J R R - 3、共通施設としての放射性廃棄物の廃棄施設、N S R R 及び S T A C Y）の新規制基準に対する適合性について
- (3) 日本原子力研究開発機構の試験研究用等原子炉施設（共通施設としての放射性廃棄物の廃棄施設）の新規制基準に対する適合性について

5. 配付資料

資料 1	J R R - 3 「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」への適合性〔第8条〕
参考資料 1	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 J R R - 3 論点管理表（地盤・地震・津波・火山を除く）
資料 2	「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」への適合性〔第6条〕外部火災

- 資料 3 - 1 試験研究用等原子炉施設の地盤【第 3 条】
- 資料 3 - 2 放射性廃棄物処理場の耐震重要度分類（地震による損傷の防止）【第 4 条】
- 資料 3 - 3 放射性廃棄物処理場における津波による損傷の防止【第 5 条】
- 資料 3 - 4 放射性廃棄物処理場における外部からの衝撃による損傷の防止【第 6 条】
- 資料 3 - 5 放射性廃棄物処理場における竜巻影響評価の考え方
- 資料 3 - 6 放射性廃棄物処理場における監視設備【第 39 条】
- 資料 3 - 7 放射性廃棄物処理場の審査会合論点に関する質問回答
- 参考資料 3 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
放射性廃棄物処理場 論点管理表

6. 議事録

○田中知委員 それでは、定刻となりましたので、第158回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を始めます。

本日の議事でございますが、三つございまして、一つ目がJAEAのJRR-3について内部火災、二つ目が原子力科学研究所の4施設についての外部火災、そして、三つ目が原科研の共通施設としての放射性廃棄物の処理場について、各論の審査を行ってまいります。

それでは、早速ですが、議題の(1)のほうに移りますけども、JRR-3の新規制基準に対する適合性について議論してまいります。

資料1について、JAEAのほうから説明をお願いいたしますが、本件は10月11日の審査会合での議論を踏まえて改訂された資料であることから、変更点を中心に説明をお願いいたします。それでは、よろしく申し上げます。

○日本原子力研究開発機構（和田次長） 原子力機構の和田でございます。

御説明がありましたように、10月11日の資料で、1次冷却系設備、水平実験孔、また、使用済燃料を保管している建家につきましてコメントがありましたので、10月11日の資料について、補足修正等をして、本日の資料1にしております。詳細につきましては、担当の者のほうから説明を開始させていただきます。

では、よろしく申し上げます。

○日本原子力研究開発機構（細谷主査） 原子力機構の細谷です。

本日、お配りしています資料1、また参考資料1としまして、論点管理表を配付させていただいています。この中で、内部火災に係るコメントとして、5ページ目の番号が70、71、

72、1次冷却系設備の冷却機能に関する設計方針、また水平実験孔についての火災影響、また使用済燃料関係の施設に関する火災影響、あと、番号が、すみません、9番ですね、1ページ目の9番、平成26年の審査会合にていただいていたコメントですが、廃棄物の一時保管についてを、今回、資料1を修正、または加筆修正してまいりましたので、その点について説明させていただきます。

まず、資料の10ページですね、1次冷却系設備の火災影響、特に冷却機能への影響について、設計方針を明確にするというところで説明させていただきます。

まず、1次冷却系設備につきましては、1次区画で火災が発生した場合において、非常用電源系が接続されています補助ポンプ2基のうち、どちらか1基が運転継続し、原子炉停止後30秒間の崩壊熱除去の運転が可能な設計としております。そのために、火災源となり得るポンプ、電動機、またケーブルについて、十分な分離を行って、冷却機能が失われないような設計としております。それぞれ、ポンプ、電動機及びケーブル、それぞれの分離につきましては、前回の審査会合にて御説明させていただいておりますので、今回は割愛させていただきます。

次、2点目ですが、資料の29ページ、水平実験孔の火災影響についてですが、説明させていただきます。水平実験孔設備につきましては、ビームチューブ、ビームチューブ接続管及びプラグ等から構成されております。もし水平実験孔周りで火災があった場合に、原子炉プール水が漏えいしないような構造とするということになります。原子炉プールの漏えいの第1バウンダリとなり得ますが、ビームチューブ接続管とプラグの部分の接合部になります。図中の丸で囲んだ部分を、資料右側で拡大図を示しておりますが、こちらはビームチューブ接続管とプラグの管台との接続部につきましては、フランジ接続になっておりまして、こちらに金属製のOリング、こちらはインコネル製のコイルスプリングをステンレス及びアルミニウムで被覆したOリングになりますが、こちらを入れて水密構造をとっています。水平実験孔周りで火災が発生した場合においても、こちらの接続部につきましては、ビームチューブ接続管、管台及び金属Oリングは不燃材でありますし、また、プラグ等も不燃材でできておりまして、近くに燃えるものがないことから、こちらの接続部が火災影響を受けて漏水することはないという設計になっております。

続きまして、燃料貯蔵施設、使用済燃料貯蔵施設への火災影響ということで、30ページ目ですね。JRR-3の燃料は、炉心から取り出された使用済燃料につきましては、原子炉建家に設置されています使用済燃料プールのほうで1年間冷却します。1年間以上冷却された

後、対米輸送の搬出までの間は、使用済燃料貯槽No.1またはNo.2にて貯蔵することになっております。この使用済燃料貯槽No.1につきましては使用済燃料貯槽室に、また、No.2につきましては燃料管理施設に設置されております。こちらの貯槽No.1、No.2につきましては、軽水で満たされた貯槽内に使用済燃料ラックを設置して、使用済燃料を貯槽する形になります。こちらの貯槽につきましては、ステンレス鋼によりライニングされた鉄筋コンクリート製でありますので、火災によって使用済燃料が影響を受けることはない構造となっております。また、北地区に設置されています使用済燃料貯蔵施設ですが、こちらにつきましては、改造前のJRR-3で使用していました金属天然ウランの燃料を貯蔵する施設でありまして、左下の図にございますが、建家の中央に保管エリアというところがありまして、そちらの床面に、深さ約3mの保管孔を設置しまして、この保管孔につきましては、ステンレスライニングがされております。その中に、ステンレス製の密封容器に燃料を収納して、保管孔に入れるというような構造になっています。このような不燃材、ステンレス鋼及びコンクリートから成る躯体になりますので、火災により使用済燃料が影響を受けることはない構造となっております。

最後、廃棄物の一時保管についてですが、特に火災による影響が関係すると思われる可燃性廃棄物について説明させていただきます。

施設で発生します可燃性の廃棄物につきましては、右上の写真の右側にありますピンクの Karton 容器、こちらは紙製の容器になっておりますが、Karton 容器に収納して一時保管すると。Karton 容器につきましては、設置する場合には、蓋つきのペール缶に収納し、定められた場所に設置します。その設置の様子が、上から2番目の写真になります。このように蓋つきのペール缶に収納した形で設置しています。このKarton 容器が満杯になった場合には、ペール缶から出して、廃棄物保管室または保管場所に設置されています金属製の可燃性廃棄物保管庫、一番下の写真になりますが、このような保管庫に収納しまして、定期集荷まで保管するというようになっております。また、サイズの的に、Karton 容器に収納できないような廃棄物につきましては、定められた場所に専用の金属ドラム缶を設置しまして収納します。また、そのドラム缶が満杯になった場合には、廃棄物保管室のほうに移動しまして、処理場に引き渡すまで保管するような形になります。また、廃棄設備から発生します使用済みの廃棄フィルタにつきましては、同様に、廃棄物保管室または保管場所に設置されております金属製の可燃性廃棄物保管庫に収納しまして、定期集荷まで保管するというような管理となっております。

今回、変更点の説明は以上になります。

○田中知委員 どうもありがとうございました。

それでは、ただいまの質問に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等ありましたら、お願いいたします。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

1次冷却系設備の火災影響に関する説明について確認事項がありますが、こちらの説明として、今日の説明では、1次区画で火災が発生した場合には、非常用電源系が接続されている補助ポンプ2基のうち、どちらか1基を確保するという設計だという御説明ですけれど、これは上の部分の火災による停止機能への影響という観点から言うと、主ポンプ、補助ポンプ、どちらでも、それがとまるようなときには、これは停止用スクラムをかけるにいくという設計ですけれど、一方で、火災による防護という観点から言うと、補助ポンプのうち、どちらか1台があれば確保できるということで、その補助ポンプのうちのどちらか1台を確保する設計にすると、そういう理解でよろしいでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（細谷主査） はい、そのとおりで問題ないです。

○三浦室長 わかりました。

すみません、あともう1点確認したいことがございまして、29ページの水平実験孔の火災影響の説明でございまして、今日の御説明で、この図によると、接続部拡大図というのに前部水封用止板というのが書いてあるんですけど、そこで水をとめているわけではなくて、水を直接的にとめているのは、このビームチューブ接続管、回転プラグ等と金属Oリング等であって、そこがきちんと適切な材質でつくられているので、火災の影響を受けて漏水することはないということよろしいでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（細谷主査） 原子力機構の細谷です。

この止板につきましては、万が一、ビームチューブまたはビームチューブ接続管のほうで、何らかの影響によって破損しまして、この中に水が入ってきた場合に、水を止めるための止板になっておりまして、原子炉プール水の漏えいの第1バウンダリになっているのは、あくまで接続部のOリングになっているという説明になります。

○三浦室長 万が一の止板ということですね。理解しました。

すみません、あと、最後に1点、31ページの可燃性廃棄物の管理についての説明ですけれども、こちらのほう、紙製のカートン容器を蓋つきのペール缶に収納して、定められた場所に保管するというようになっておりますけれども、一つは、写真にありますカートン容

器配置場所ですとか、廃棄物保管庫等は、これはきちんと適切な場所に区切られていて、かつ周りには可燃物等はないような場所に、きちんと場所を定めて置いてあるというふうに見えますけど、そういうルールになっているということでもよろしいでしょうか。また、こういうルールというのは、きちんと定められているという理解でもよろしいでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（細谷主査） 原子力機構の細谷です。

廃棄物の管理につきましては、施設で管理要領を定めまして、今、三浦室長がおっしゃったようなことを考慮した上で、要領を定めて管理しているということになっております。

○三浦室長 現状、定められているということですね。わかりました。

私からは以上です。

○田中知委員 あと、ありますか。

どうぞ。

○梶見チーム員 規制庁、梶見です。

火災とは直接関係ないんですけど、30ページの使用済燃料プールで冷却する冷却期間、資料上は約1年間というふうに書かれているんですけども、これは申請書上ちょっとどう書かれていたか確認していなくて申し訳ないんですが、もし、同様な約1年間というような記載になっている場合は、1年以上とか、三百何十日以上とか、ミニマムの冷却期間が確認できるような記載にさせていただきたいと思います。

○日本原子力研究開発機構（細谷主査） 原子力機構の細谷です。

そのように対処いたします。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

それでは、議題の(1)はこれで終了いたします。

ちょっと、ここで出席者の入れ替えがありますので、2～3分程度中断いたします。

（休憩）

○田中知委員 メンバー、そろわれていますか。

それでは、議題の(2)でございますが、次が外部火災関係でございます。原子力科学研究所のJRR-3、NSRR、STACY及び共通施設としての放射性廃棄物処理場に対する適合性について、合同で議論してまいりたいと思います。

資料2について説明をお願いいたしますが、これにつきましても、10月11日の審査会合での議論を踏まえ改訂された資料であることから、変更点を中心に、簡潔をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（和田次長） 原子力機構の和田でございます。

御説明のように、こちらの資料も、原科研として、外部火災、10月11日に説明しましたものの改訂資料でございます。

前回の審査会合で、JRR-3の東側に第2ボイラーがありまして、それに供給するタンクローリーの火災影響であるとか、その代表性についてコメント等がありましたので、その点について、資料のほうを追加・修正等を行ってきまして、詳細につきましては、担当の者のほうから御説明させていただきます。

では、よろしく申し上げます。

○日本原子力研究開発機構（津村課員） 原子力機構の津村です。

先ほどありましたように、10月11日の審査会合において2点ほどコメントをいただきまして、まず1点が、施設外壁と森林の間は草木の管理を行い、森林火災評価で用いた離隔距離を確保することについて、各施設、明記することと、もう一つが、ガスタンクに燃料を供給するタンクローリーについては、施設への影響を説明することという2点がございましたので、御説明させていただきます。

まず、1点目につきまして、23ページのほうに、こちらは森林火災による影響評価の評価結果のページになります。こちらで、一番下のほうに四角い枠で結論が書いてあるんですが、ここに下線部で記しているところが、今回、追記した箇所になります。読ませてくださいますが、今後、施設外壁と森林間の離隔距離については、評価で用いた離隔距離が確保できるように草木の管理、ここでは、離隔距離の内側へ現状の評価で用いた以上に森林を拡大させないように管理を行うという記載をさせていただいております。こちらの記載は、STACY、NSRRについても同様の記載とさせていただいております。

もう1点、タンクローリーにつきましては、一番最後のページの46ページ、こちらに補足資料5といたしまして、第2ボイラーLNGタンクまでのタンクローリーの通行ルートとその影響評価をここに記載しております。こちら写真のように、JRR-3の原子炉建家の手前を左折しまして、この黄色の線のように、タンクローリーの通行ルートはこのようになっています。このタンクローリーが最もJRR-3の原子炉建家に近づく距離といたしましては、通行ルート上は85mと。こちら下の表に書いてありますように、危険限界距離がここでは81m。これらの結果から、施設外壁からタンクローリーが通る道路までの距離は、危険限界距離以上であることを確認しております。このため、通行するタンクローリーの爆発によりまして、JRR-3施設の安全性に影響を与えるおそれはないということを確認して

おります。

JRR-3につきましては、以上になります。

○日本原子力研究開発機構（伊勢田課長代理） 原子力機構の伊勢田でございます。

引き続きまして、廃棄物処理場に関する変更点について御説明をさせていただきます。

まず、資料の157ページでございますけれども、こちらは先ほど説明がありましたJRR-3等の施設と同様に、森林の管理について、同様の記載ということで追加をしております。こちらが、まず1点目の変更点でございます。

続きまして、166ページでございますけれども、近隣の産業施設等の火災・爆発による影響評価というところで、第2ボイラーの代表性についてというお話が前回ございましたので、その他の施設についての影響の考慮という観点から、下の四角い囲みの中の爆発の部分でございますけれども、下線部として、「なお、減容処理棟には施設固有のガス設備を設けているため個別に評価を実施」ということで、こちらについては、直近の施設につきまして、評価のほうを追加で実施をしております。

そちらのほうは、補足資料1のほうに評価結果がございます。そちらが173ページになります。こちらでは、減容処理棟に設置されているLPGタンクについて評価を実施しております。評価結果のほうは、下の表のところに記載がございますが、こちらにつきましては、貯蔵能力が15.6tで、保安距離として12.8m、それに対して、減容処理棟外壁までの距離が23mということで、減容処理棟のLPGタンクにつきましては、法令で規制されている保安距離を確保して設置されておるということで、影響を受けることはないという評価結果になってございます。

また、こちらのLPGタンクにLPGを供給するタンクローリーの通行ルートに関してですけれども、こちらにつきましては、174ページのほうに評価結果を示してございます。地図で示しております黄色い矢印のルートが、タンクローリーの通行ルートになってございまして、そのルート上にございます各施設について、それぞれ通行ルートと施設との距離を勘案いたしまして、保安距離が確保できているかどうかという評価をしております。こちらのタンクローリーにつきましては、積載量が8tになりまして、保安距離としては11.4mということになります。ルート上に存在します施設のうち、減容処理棟、こちらは目的地でございますので、減容処理棟のみは、保安距離の11.4mを下回る8mの場所をタンクローリーが通過するという結果になってございます。こちらの通過する部分につきましては、保安距離未滿となる範囲となりますので、こちらにつきましては、事故発生防止の

ために、安全管理（タンクローリーの誘導等）を行うということで管理をしたいというふうに考えてございます。

変更点についての説明は、以上になります。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等ありましたら、お願いいたします。

○島村チーム員 規制庁、島村です。

今、一番最後に説明がありました、174ページのタンクローリーの通行ルートなんですけれども、一番下に※がありまして、「保安距離未満となる範囲は、事故発生防止のため、安全管理（タンクローリーの誘導等）を行う」とありますけれども、まず、減容処理棟北側約50mというのは、上の写真で言うと、※がついている点線の矢印のところは北側50mということでよろしいでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（伊勢田課長代理） 原子力機構、伊勢田です。

こちらの北側50mというのは、今、御指摘いただいたとおり、黄色い矢印の部分でございまして、こちらの距離が、走行の距離ですね、こちらは約50mの区間を比較的保安距離を保っていない状態で走行する距離ということになってございます。

○島村チーム員 規制庁、島村です。

それから、この安全管理ということで、「（タンクローリーの誘導等）」というふうに書かれておるんですけれども、こちらにつきましては、具体的には、何か、タンクローリーの誘導以外にも何か考えておられるということでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（伊勢田課長代理） 原子力機構、伊勢田でございます。

こちらにつきましては、基本的には、タンクローリーがそこに入る場合には、その周辺の確認を行うということと、誘導員を置きまして、最低限の速度で徐行をしながら、その間を通行することで、通行中の事故等が起きないように万全を期すという、そういった考えでございます。

○島村チーム員 ありがとうございます。

○田中知委員 あと、ありますか。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

今の減容処理棟のタンクローリーの通行に関してちょっと確認ですが、この考え方として、どういう対策をとるかということについては、要するにこれは保安距離のうち、保安

距離未満となっているので、それは事故が発生するとすれば、その影響があるかもしれないので、むしろ事故が発生しないように、事故の発生原因であるというところのタンクローリーについて、タンクローリーそのものが事故を起こしたり、タンクローリーに何かほかの車が衝突してきたりというようなことを、これを注意を払って防止するという考えであると、そういうことでよろしいでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（伊勢田課長補佐） 原子力機構、伊勢田です。

そのとおりで、まずはタンクローリーが事故を起こさないように、その発生原因をなくすという観点で管理を行うという考えでございます。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

ちなみに、タンクローリーにはほかの車両がぶつかってくる等も含めて、これは誘導等というのは、ある種、交通整理的なものが行われるのでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（伊勢田課長補佐） 原子力機構、伊勢田です。

そのとおりでございます。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

考え方は、わかりました。

ちなみに、この安全管理のルールそのものは、これはきちんとルール化されて、何らかの規定に定めるという理解でよろしいでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（伊勢田課長補佐） 原子力機構、伊勢田です。

こちらにつきましては、今後、何らかのルール化、ちょっとどちらの規定に定めるかというのはまだこれから検討ですけれども、何らかの規定化をして守っていく、管理をしていくという考えでございます。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

この安全管理ルールについては、保安規定に定められる体系の規定の中に位置づけられる必要があるというふうに思いますので、よろしく願いいたします。

すみません、あと、もう1点確認をしたいことがございまして、森林火災による影響評価につきまして、これは評価で用いられた離隔距離が確保できるように草木の管理を行うというところで、「（離隔距離の内側へ森林を拡大させない）」というふうに書いてあるんですが、ちょっと前回も指摘したと思うんですが、森林境界として評価している森林以外に、小規模な植生等が一部あるというふうに示されておりますけれど、この「（離隔距離の内側へ森林を拡大させない）」と書いてありますけれど、草木の管理というのは、こ

の評価から外しているような小規模な植生というものが、今回の評価結果に影響を与えるような、例えば非常に繁茂したり大規模になってしまう、それが拡大してしまったりとか、そういうことがないように、これも適切に管理を行うということも、これも含まれているという理解でよろしいでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（加藤課長代理） 原子力機構の加藤です。

今、御指摘いただいたのは、93ページにあるNSRRの、例えばですけど、NSRRで密度が低く範囲が狭くというようなところで、離隔距離の内側にも木があるような状況、だから、これが評価上はこういった理由で含めていないという現状はございます。今、三浦室長がおっしゃったとおり、この状態よりも木が密集するような状態にしないということも含めて、離隔距離の内側に森林を増やすことがないようにするというところで、それを含めて管理するという、おっしゃったとおりになります。

以上です。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

わかりました。

ここでルール化を定めるときは、その点も含めて、きちんと定めていただきたいと思いますが、これにつきましても、同様に、きちんとルール化を定めて、何らかの規定化をする必要があると思いますが、そのようなお考えでいるということでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（加藤課長補佐） 原子力機構の加藤です。

そのとおり、ルール化を図ることを予定しております。

以上です。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

了解しました。

○田中知委員 ほか、ありますか。

どうぞ。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

すみません、先ほどと同じところなんですけども、174ページのタンクローリーの話なんですけども、これは管理でやろうと思えば、タンクローリーの積載量を減らしてやるということも可能なんじゃないかと思うんですが、いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（伊勢田課長補佐） 原子力機構、伊勢田でございます。

こちらにつきましては、現状では、8tのタンクローリーが最大で通るということで、こういった管理を行うということを考えてございますけれども、今後の運用によっては、そちらを見直して、保安距離がもっと短くなるような措置が可能であれば、そちらについても別途検討はしたいと考えてございます。

以上です。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

結構、このLPGタンクのすぐそばでとまってという形になりますので、やる方向としては、積載量を少なくして、できればそこで保安距離を確保するという考え方のほうがいいのではないかと考えていますので、引き続き検討をお願いしたいと思います。

○日本原子力研究開発機構（伊勢田課長補佐） 原子力機構、伊勢田です。

検討させていただきます。

○田中知委員 あと、ありますか。よろしいですか。

それでは、議題の(2)はこれで終了いたします。

またメンバーの入れ替えがございますので、2～3分程度中断いたします。

(休憩)

○田中知委員 メンバー、そろっていますね。

それでは、議題の(3)に入ります。議題の(3)は、原子力科学研究所の共通施設としての放射性廃棄物処理場に対する適合性についてでございます。

それでは、資料3-1と3-2について、JAEAのほうからまとめて説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（横堀主査） 原子力機構の横堀と申します。よろしく願いいたします。

それでは、資料3-1、試験研究用等原子炉施設の地盤について、御説明をさせていただきます。

まず、1ページ目でございます。要求事項のところは割愛させていただきますけれども、その下の適合のための設計方針としまして、放射性廃棄物の廃棄施設は、耐震重要度に応じて算定する地震力、こちらが作用した場合においても、当該放射性廃棄物の廃棄施設を十分に支持することができる地盤に設けるといふものでございます。

こちら2ページ目のほうに、放射性廃棄物処理場が設置されている地盤についてまとめてございます。まず、放射性廃棄物処理場の各施設は、砂礫層を支持層としました直接基礎——こちらはベタ基礎になりますけれども——または杭基礎としてございます。建設当

時の設工認申請書等において、直接基礎の施設につきましては、最大接地圧が建築基準法に基づく許容支持力度、こちらの基準を満足していることを確認しております。杭基礎の施設に関しましても、杭の最大軸力が建築基準法に基づく許容の鉛直支持力、こちらの基準を満足しているということを確認してございます。これらのことから、放射性廃棄物処理場の各施設につきましては、規則を満足する地盤に設けられているというものでございます。

3ページ目に、参考としまして、地盤の評価の結果を一覧でまとめたものでございます。こちら、簡単に御説明をさせていただきます。減容処理棟、それから保管廃棄施設・L、それからM-1、M-2、NL、それから特定廃棄物の保管廃棄施設のインパイルループ用と照射試料用、こちらにつきましては、基礎が直接基礎の施設でございます。それぞれ、こちらの直接基礎のところ、許容の支持力度、それから最大の接地圧をお示ししておりますけれども、こちらの最大接地圧が許容の支持力度を満足していると、下回っているということを確認してございます。また、第2廃棄物処理棟、それから解体分別保管棟でございますが、こちらは地階を有する部分のみ直接基礎というような構造になっておりまして、それ以外の部分が杭基礎というような施設になってございます。こちらも同様に、直接基礎のほうは最大接地圧が許容の支持力度を下回っているということ、それから、杭基礎に関しましては、杭の最大の軸力が許容の鉛直支持力を下回っているということを確認してございます。また、第1廃棄物処理棟、それから第3廃棄物処理棟、廃棄物保管棟・I、それから廃棄物保管棟・II、こちらの4施設に関しましては、杭基礎の施設でございます、それぞれ杭の最大の軸力が許容の鉛直支持力、こちらを下回っているということを確認しているというものでございます。

簡単でございますけれども、地盤についての説明は、以上とさせていただきます。

○日本原子力研究開発機構（伊勢田課長補佐） 原子力機構の伊勢田でございます。

続きまして、資料3-2ということで、地震による損傷の防止、第4条の資料について説明をさせていただきます。

なお、こちらにつきましては、表紙の囲みの一番下に記載がございますとおり、第84回の審査会合のほうで一度御説明をさせていただいております。その資料の改訂ということになりますので、改訂点を中心に説明をさせていただきたいと思っております。また、同時に、上の二つの囲みがございますとおり、審査会合のほうで御質問をいただきました内容についても、同時に回答をさせていただきたいというふうに考えてございます。

審査会合の論点のほうでございますが、まず一つ目といたしましては、特に高線量の固体廃棄物を保管している保管廃棄施設についての耐震重要度分類の考え方について、それから、18番といたしまして、1,000℃以上の高温物を取り扱う溶融設備、こちらの耐震クラスの考え方についてということとをそれぞれ説明することという御指摘がございましたので、そちらの回答を含めて説明をさせていただきます。

まず、変更点でございますが、3ページになります。こちらには耐震重要度分類の方法についてのフローを記載してございますけれども、こちらの耐震Bクラス施設の選定のフローの囲みの中に※を追加させていただいております。こちらの※の内容でございますけれども、一番下の文章に記載がございます。こちらにつきましては、本年の9月7日の原子力規制委員会のほうで示されました、グレーデッドアプローチ対応等に伴う基準の解釈の一部改正、それから、評価ガイド（案）についてにて示されました考え方のほうを追記させていただいております。追記の内容といたしましては、廃棄物処理施設にあつては、安全機能を喪失した場合に公衆が被ばくする線量が十分に低い施設であればCクラスに分類することができる。この場合において、公衆が被ばくする線量が十分に低いとは、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」を参考に、実効線量が発生事故当たり $50\mu\text{Sv}$ 以下であることをいうということで、こちらのほうを追記させていただいております。

続きまして、4ページでございますけれども、こちらは廃棄物処理場でございます施設についての機能喪失時の想定影響の評価結果になってございます。こちらにつきましては、今述べました $50\mu\text{Sv}$ 以下かどうかということで、まずハッチングのほうをさせていただいております。4ページですと、第2廃棄物処理棟につきましては、評価結果が $50\mu\text{Sv}$ を上回るということで、オレンジ色のハッチングで示させていただいております。

また、5ページのほうでございますけれども、こちらにつきましては、特定廃棄物の保管廃棄施設のインパイルループ用につきましては、同じく $50\mu\text{Sv}$ 以上ということで、オレンジ色のハッチングをさせていただいております。

こちらの2施設が、Bクラスの対象施設の選定が必要な施設ということで、まず選定をいたしてございます。

続きまして、8ページでございますけれども、そちらの考え方に基づきまして検討した結果、実際に耐震クラスを示しておりますのが8ページと9ページでございます。

こちらにつきましては、まず8ページのほうですけれども、評価結果としては、先ほど

申しました第2廃棄物処理棟につきまして、セルがBクラス、そのほかにつきましてはCクラスという選定をさせていただきます。ここで一番下の減容処理棟の金属熔融設備及び焼却・熔融設備につきましては、先ほどの審査会合論点でございました高温の熔融物を取り扱う設備であるということから、耐震Cクラスに選定した考え方というものを※1ということで、10ページに示してございます。

こちら熔融設備につきましては、想定影響では、熔融炉から高温の熔融物がチャンバ内に漏れいすることが想定されてございます。しかし、こちらの両設備につきましては、過去の火災事故を踏まえまして、以下の火災防止対策を施しておりますことから、火災の発生を考慮する必要はないというふうに考えてございます。その対策でございますけれども、まず、熔融炉本体及びチャンバは耐火性を考慮した設計となっております。また、熔融炉の周辺及びチャンバ内に可燃物を配置しないことを義務化してございます。また、熔融炉の周辺及びチャンバ内のケーブルを鋼製カバー等で保護してございます。また、熔融物の全量をチャンバ内にとどめる構造としてございます。これらの対策を施していること及び先ほど示しました一般公衆に与える放射線影響、こちらが $50\mu\text{Sv}$ を下回っているということから、両設備につきましては、耐震重要度分類をCクラスに分類したということでございます。

続きまして、ページを戻っていただきまして、今度は9ページになりますけれども、先ほどの線量の評価結果によりまして、インパイルループ用につきましては、耐震Bクラスとしてございます。また、赤字で示しております保管廃棄施設・M-2と、それから特定廃棄物の保管廃棄施設の照射試料用ですね、こちらにつきましては、※2を飛ばしまして、耐震Bクラスに選定した考え方というものを10ページのほうに示してございます。

こちらですけれども、算定の結果、一般公衆に与える放射線影響は $50\mu\text{Sv}$ を下回っておりますけれども、こちらにつきましては、高線量の廃棄物を保管廃棄しているということから、施設全体を耐震Bクラスとして分類してございます。こちらの保管廃棄施設に保管廃棄されております廃棄物の表面線量当量率を、参考資料ということで一番後ろのほうに添付してございます。

35ページ以降に、保管廃棄施設に保管廃棄しております廃棄物の表面線量当量率というのをグラフによってお示ししてございます。こちらのグラフのほうに記載がありますけれども、まず、36ページの左下のところが、保管廃棄施設・M-2となっております。こちらが平均値として $6.56 \times 10^2 \text{mSv/h}$ 、最大値で $9.00 \times 10^4 \text{mSv/h}$ ということで、比較的高いレ

ベルのものを保管廃棄しているということでございます。

また、続きまして37ページでございますけれども、こちら右下のグラフでございます。こちらは評価結果も50 μ Svを上回ってございますけれども、インパイルループ用につきまして、こちらも数字で示してあるとおり、高線量の廃棄物を保管しているということでございます。

また、38ページでございますが、こちらにつきましては、照射試料用ということで、こちらにつきましても、グラフで示しているとおりに、高線量の廃棄物を保管しているということでございます。

こちらの状況を勘案いたしまして、M-2、それから照射試料用につきましては、耐震クラスをBクラスとして選定をいたしてございます。

資料の変更点につきましては、以上でございますけれども、1点、前回審査会合で御議論いただいた資料から追加しているものがございまして、26ページのほうに、焼却・熔融設備の熔融炉につきまして想定事象、それから27ページのほうに、評価条件のほうを追加してございます。こちらにつきましては、金属熔融設備で代表例ということで前回はお示ししていたんですけれども、熔融設備につきましては、双方の施設につきまして、想定事象と評価条件をお示しするというので、こちらを追加してございます。

説明につきましては、以上になります。

○田中知委員 それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等ありましたら、お願いいたします。

どうぞ。

○松島チーム員 規制庁の松島です。

まず、ちょっと1点確認させていただきたいのは、資料3-1、地盤に関してでございますが、3ページ、参考資料になってございますが、ここには長期の評価しか掲載されていません。なので、短期時の評価結果をぜひ示していただきたいということ。

それから、解体分別保管棟の杭基礎の関係でございますが、それより下、杭の部分で言いますと、許容支持力と杭の最大軸力が結構近いというか、裕度がないように見えますけれども、長期許容鉛直支持力を決める際に、その保守性というのはどんなふうになっているかが説明できればお願いしたいのですが。

○日本原子力研究開発機構（横堀主査） 原子力機構の横堀です。

まず、1点目に御説明いただきました短期の結果についてでございますけれども、こち

らにつきましては、お示し、今回はしてございませんので、別途、またヒアリング等で御説明をするように考えていきたいというふうに思います。ただ、中身としましては、処理場につきましては、先ほどの耐震のほうで御説明させていただきましたとおり、耐震の重要度施設でSクラスはございません。ですので、鉛直の地震力ですね、こちらについての算定はする必要がなく、水平の地震力というものの荷重を、こちらに示している最大接地圧等に荷重として加算するというものになるかと思えます。許容の支持力度につきましては、建築基準法上、短期につきましては、長期の約2倍ということになりますので、そこらを超えることはないということで考えてございます。

また、2点目の御質問、解体分別保管棟についてですけれども、確かにこちらで示してございます最大の軸力につきましては、ちょっとぎりぎりのところというのはございますけれども、こちらは代表で示しておりますけれども、基本的には、地階を有する部分が直接基礎ということもございまして、そちらの併用をしているということもございまして、許容の支持力度、鉛直支持力度につきましては、こちらの保守性という意味では、そういった併用というところで考えているという、ぎりぎりの結果となっておりますけれども、そういったところで、保守性というか、示せるかというふうに考えてございます。また、軸につきましては、詳細にまた別途説明をさせていただければというふうに思います。

○松島チーム員 規制庁の松島です。

わかりました。まずはヒアリングで、ちょっと状況を確認させていただければと思います。

○青木チーム長代理 規制庁の青木ですけれど、今の表なんですけれども、まず、この3ページが参考資料と書いてあるんですけれども、これは上の2ページとの関係で言うと、2ページの結論を導いたこと、すなわち建設当時の設工認審査書等において基準を満足していることを確認している根拠と考えてよろしいんですか。参考資料という、関係ない資料が引用して載っているような感じも受けるんです。これは根拠資料ということですか。まず、それを確認させてください。

○日本原子力研究開発機構（横堀主査） 原子力機構の横堀でございます。

大変失礼いたしました。こちらは参考資料とさせていただいておりますけれども、2ページでお示ししているものの根拠ということで、こちらで確認した結果を2ページにまとめているというものでございます。

○青木チーム長代理 ありがとうございます。

規制庁の青木ですけれども、先ほどの質問と同様の質問なんですけれども、確かに3ページの表だけ見ますと、杭基礎ですか、先ほど解体分別保管棟だけの話でしたけれども、ほかにも、その下の第1廃棄物処理棟、第3廃棄物処理棟、こちらについても、数値を比べますと、ほとんど同じということで、かなり裕度がないと思われるんですけれども、この長期許容鉛直支持力とか、こういったものを算定するに当たって、例えば保管する廃棄物の量をどう想定しているとか、その辺の想定条件というのは、ちょっと説明していただけますか。

○日本原子力研究開発機構（横堀主査） 原子力機構の横堀でございます。

杭基礎につきましては、おっしゃるとおり、許容鉛直支持力に対して軸力の差があまりないということでございますけれども、こちらは建家の保管するなり設置する当時の荷重というものを加味した上で、この鉛直の支持力に対しまして、それを満足するような杭の本数を選定しておりまして、1本当たりの軸力としておりますので、そういったところで、許容を満足した段階での本数を決めているというようなこともございまして、値としてはぎりぎりにちょっとなっている部分もあるかということかというふうに考えてございます。

○青木チーム長代理 すみません、規制庁の青木ですけれども、そうしますと、設計のために、この計算をして杭の本数を決めたので、ぎりぎりになっているということなんですけれども、実際としては、実際の重量とかを考えると、かなり裕度があるという、実際の建物もしくは建物に配置してある重量物を考えると、裕度があるというふうに考えてよろしいんですか。

○日本原子力研究開発機構（横堀主査） 原子力機構の横堀です。

おっしゃられましたとおり、こちらの杭基礎の施設に関しましては、こちらは設工認から値を引用しているということで、設計の段階での評価という結果を示してございますので、こちらの実際の評価の結果につきましては、今後、またヒアリング等でも御説明をさせていただきたいというふうに考えてございます。

○田中知委員 あと、いかがですか。

○松島チーム員 規制庁の松島です。

今度は資料3-2でございますが、ちょっと確認も含めて質問をさせていただきます。8ページの第2廃棄物処理棟の耐震クラスCでございますが、これはさきの審査会合では多分Bだったんじゃないかと思うんですが、そこら辺の確認をちょっとさせていただきたいと思っております。

○日本原子力研究開発機構（伊勢田課長代理） 原子力機構、伊勢田でございます。

こちらの耐震クラスの選定につきましては、すみません、1ページ前の7ページのほうに、耐震クラス、Bクラス機器の選定の結果というのが記載してございますけれども、こちらにおきまして、閉じ込め機能が維持されると仮定した機器というものを一つ選定いたしまして、それが維持された場合の評価結果が、今回、考え方で示されました $50\mu\text{Sv}$ を下回った段階で、その機器のみをBクラスとするというような考え方でBクラス機器を選定してございます。その結果、今回に関しましては、セルをBクラスとした状態で影響が $50\mu\text{Sv}$ を下回ったということで、セルのみを耐震Bクラスとしてございます。前回の説明の際には、BクラスとCクラスの境にある数字が示されていた状態ではございませんでしたので、その際には、建家を含めてBクラスということで評価をしておった次第でございます。今回につきましては、考え方に従って、 $50\mu\text{Sv}$ を下回ったというところで、セルのみをBクラスとしたということでございます。

○松島チーム員 規制庁、松島です。

わかりました。

そうすると、今度、建家自体は耐震クラスCでございますが、設備・機器は、セルとしてBクラスを背負うことになりますので、それに影響がないような、与えないような説明が必要になろうかと思っておりますので、そこら辺、よろしくお願いします。

○日本原子力研究開発機構（伊勢田課長代理） 原子力機構、伊勢田です。

セルがBクラスということで、建家はCクラスになりますけれども、当然、セルがもつような形で物が無いといけないということは当然のことでございますので、その辺につきましては、また別途、説明の際には、きちんとそういった部分を考慮した上で、御説明をしたいというふうに考えてございます。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

どうぞ。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

今のところなんですけれども、設置許可の補正申請、多分、今後考えられると思うので、ここは多分、建家は支持構造物ということになると思っておりますので、そこは支持構造物になるということを理解の上、申請書の記載はしていただきたいと思っておりますので、よろしくお願いします。

○日本原子力研究開発機構（伊勢田課長代理） 原子力機構、伊勢田です。

そちらのほう、考慮の上で、補正申請のほうをさせていただきたいというふうに考えます。

○田中知委員 あと、いかがですか。よろしいですか。

それでは、次ですが、資料3-3でございます。説明をお願いします。

○日本原子力研究開発機構（横堀主査） 続きまして、資料3-3ということで、御説明をさせていただきます。

放射性廃棄物処理場における津波による損傷の防止ということでございます。

まず、こちら1ページ目でございますが、1ページ目の下、【適合のための設計方針】、こちらから御説明をさせていただきます。放射性廃棄物の廃棄施設は、添付書類六に記載した行政機関による津波評価における遡上波が到達しない高さに設けるか、又は、遡上波が到達する高さに設けるものは、遡上波が到達したとしても、安全性が損なわれるおそれがないようにするというものでございます。

こちら2ページのほうに、今回、津波による閉じ込め機能喪失時の一般公衆に対する実効線量評価の目的ということで、簡単にまとめてございます。こちらはグレーデッドアプローチの対応の考え方に基きまして、放射性廃棄物処理場における安全上重要な施設の有無を判断するというので、一般公衆の影響について評価を行うというものでございます。水色の枠の中でございますけれども、それらの評価をした結果、一般公衆に対する実効線量、こちらが5mSvを超えなければ、安全上重要な施設がないと判断しまして、処理場の津波対策において考慮すべき津波の高さ、こちらは茨城県の沿岸津波対策検討委員会、こちらで策定しました想定の上水ですね、こちらで示されております最大クラスの津波ということで、L2津波とするといったことを考え方として評価を行っていくというものでございます。

3ページ以降に、こちらの評価をするに当たっての評価の条件、それから考え方について、お示しをさせていただいております。

まず、3ページの一番上のところですが、全体としまして、地震及び地震後に襲来した津波により、建家等が損傷することを仮定しまして、開口部等より建家内及び保管廃棄施設内に海水が流入するといった考え方でございます。それらの中で、処理施設に関しましては、建家に流入した海水と、地震により損傷した設備や機器から漏えいした液体の廃棄物、または散逸した固体廃棄物が接触することによりまして、海水へ放射性物質が移行して、移行した放射性物質が建家外に流出するというものでございます。建家式の保

管廃棄施設等につきましては、こちらは図で示しておりますけれども、海水に浸水する高さがないものを、それより高い位置に保管している保管廃棄物、廃棄物につきましても、浸水域にあるものとして、全ての廃棄物が浸水することとさせていただきます。保管廃棄している廃棄物につきましては、金属製の容器及びコンクリート製の容器に収納しておりますので、容器から海水への漏出率につきましては、0.1を考慮するものとしまして、それらを考慮して、移行した放射性物質が施設外に流出することと評価を行っているというものでございます。こちらの漏出率0.1につきましては、※で示させていただいておりますけれども、平成19年7月に発生しました新潟県の中越沖地震の影響によりまして、柏崎刈羽原子力発電所において転倒した保管体のうち、蓋が外れた保管体ですね、こちらの割合を考慮しまして、0.1というものを選定しているというものでございます。

続きまして、4ページでございますけれども、4ページのほうに、今度は半地下ピット式の保管廃棄施設について、御説明をまとめてございます。こちらにつきましても、保管廃棄している廃棄物につきましては、金属製の容器に封入しておりますので、考え方としては同じでございます。

続きまして、5ページでございます。5ページのほうには、特定廃棄物の保管廃棄施設についてまとめてございます。まず、インパイルループ用につきましては、地震及び地震後に襲来した津波の影響により、躯体、それから廃棄孔に亀裂が生じた結果、廃棄孔内に海水が流入するというところで、流入した海水と放射性物質が接触することによって移行して、それらが施設外に流出するものというふうにしてございます。こちらのインパイルループでも保管している廃棄物につきましては、プラグにより封をしました鉄管またはヒューム管に封入されておりますので、こちらにつきましても、海水への漏出率としましては0.1を考慮するものとして評価を行っているというものでございます。また、照射試料用に関しましては、右下の図で簡単にお示ししておりますけれども、こちらに示すとおり、構造上、廃棄孔内に海水が流入することはないと考えてございますので、こちらから放射性物質の流出はないということで考えております。

続きまして、6ページでございます。こちらは海水中の放射性物質の濃度の算定の考え方をまとめたものでございます。まず、評価におきましては、施設外に流出する放射性物質は、各施設において海水に移行した放射性物質のうち、参考資料に示す地上部分の体積比率分とするとしておりまして、ちょっとページが飛んで恐縮ですがけれども、一番後ろの23ページのほうに、こちら体積比率を示してございます。こちらは各施設で、一番右側に

地上部分の体積比率ということで示してございますけれども、こちらの分、体積比率の分が流出するというようなことで評価を行っているというものでございます。こちらの比率を算出するに当たって、津波の浸水の高さというものがございますけれども、こちらにつきましては、参考としまして原子炉設置許可申請書に記載している基準津波の高さから、現在、設置されている標高を差し引いた値を浸水高さというふうにして、地上部分の体積比率を算出しております。

6ページに戻っていただきまして、それらの考え方に基きまして、こちら、簡単な図をお示ししておりますけれども、こちらの考え方で算定をするということでございます。

建家式を例に御説明させていただきますけれども、建家は、先ほどお示ししましたとおり、開口部等から海水が流入しまして、中に保管している廃棄物、そういったものから接触して放射性物質が海水に移行するというものでございます。真ん中のところでオレンジ色になっている部分でございますけれども、そういった部分で地上階と地階の海水中に均一に拡散するというようなこととしてございます。それらのうち、先ほどの体積比率でお示ししました分、地上階の部分ですけれども、こちらのみが流出するというようなことで評価を行うというものでございます。

流出した放射性物質ですけれども、まず、地上流出としましては、地表面に沈着するものとして評価を行っております。こちら①で示させていただいておりますけれども、沈着したものの再浮遊による吸入摂取というもの、それから、グラウンドレベルからの外部被ばくという、この二つを合算したものとして地上流出の評価を行っております。

また、海洋流出につきましては、魚ですとか無脊椎動物等の摂取ということで内部被ばくを考えているというものでございますが、海洋流出に関しましては、機構の統一的な考え方のほうでお示しをさせていただいておりますけれども、実際には、評価としては1年間継続して摂取した場合の評価ということで行っておりますけれども、当然、こういった事象があった場合には、出荷制限等が行われるということで、海洋流出の評価につきましては、補足的な評価というふうにご考えてございます。

半地下ピット式に関しましても、同様の考え方で評価を行っているというものでございます。

評価の結果につきまして、7ページ、8ページにお示しをしております。こちら、ちょっとお時間もあれですので、各施設の数値は割愛させていただきますけれども、8ページの一番下のところ、水色枠の中で処理場全体の合算の数値をお示ししてございます。

津波による閉じ込め喪失時の一般公衆に対する実効線量、こちらは、放射性廃棄物処理場全体としまして、海洋流出で 8.1×10^{-1} mSv、地上流出で 8.6×10^{-2} mSvとなりまして、5mSvを超えないということで、放射性廃棄物処理場においては、津波に係る安全上重要な施設を有しないというものでございます。よって、選定する津波としましては、L2津波を考慮した対策を講じるというものでございます。

続きまして、放射性廃棄物処理場におけるL2津波に対する津波対策について御説明をさせていただきます。

まず、10ページでございます。L2津波浸水予測範囲と放射性廃棄物処理場の施設の位置関係を示したものでございます。こちら、右側に施設の一覧を載せてございますけれども、こちらの⑧～⑭までの施設がL2津波が到達する施設というものでございます。

これらのうち⑧の保管廃棄施設・M-1、それから⑨のM-2、それから⑩、⑪特定廃棄物の保管廃棄施設（インパイループ用と照射試料用）、こちらにつきましては、到達する最大の浸水高さが0.3m未満という施設になってございます。また、主に北地区でございますけれども、⑫～⑭の廃棄物保管棟・I、II、それから保管廃棄施設・NL、こちらにつきましては、浸水高さが0.3m以上、1m未満というものでございます。

11ページのほうに、こちら、浸水L2津波に対する廃棄物の流出防止対策の可否を検討した結果を一覧でまとめてございます。こちらの施設それぞれでございますけれども、まず、保管廃棄施設・M-1につきましては、L2津波の到達高さ0.3mに対しまして、許容の津波高さというものが0.5mというものでございまして、こちらの許容の津波高さにつきましては、※1で下に示してございますが、「津波避難ビル等の構造上の要件の解説」というものに基きまして算出しました値でございます。こちらの可否の検討としましては、こちらは必要というふうなことで判断をして対策を何らか行うということで考えてございます。

こちら、※2で示しておりますけれども、保管廃棄施設・M-1につきましては、通常、保管廃棄施設は遮蔽蓋それから鋼製蓋を設けてございますけれども、遮蔽蓋を設けていない保管廃棄施設がこちらにはございますので、そちら念のために流出防止対策をしっかり行うということで必要というふうな判断をしてございます。

それから、もう一施設、必要と判断したものとしましては、保管廃棄施設・NLについてでございます。こちら、北地区にある施設ということで、L2津波の到達高さ1mに対しましては、許容の津波高さ、こちらは3.5mまでもつということで、そちら超えておりますけれども、こちら、津波が到達する高さが比較的高い1m未満ということもございまして、鋼

製蓋の流出防止対策等を行うということで対策が必要というふうに判断をしたというものでございます。

それから、ちょっと許容高さの数値が入っていない⑩の照射試料用につきましては、こちら※3に示しておりますとおり、こちらにつきましては、地上に露出している側壁部というのが非常にわずかというものでございまして、また、側壁部につきましては、ピットの内部のコンクリート等に面外拘束をしっかりとされているということで、波力によって側壁が損傷する可能性は極めて低いというものでございます。

これらの要否につきまして、詳細な説明を12ページで簡単にまとめてございます。まず、建家式、こちら、廃棄物保管棟・Ⅰ、廃棄物保管棟・Ⅱでございます。こちらは、今、11ページでお示ししましたとおり、津波の耐力評価を行いました結果、L2津波に対して十分な設計裕度を有しているというふうに考えてございます。

また、こちらにつきましては、搬出入口というものがございすけれども、これらも非常に堅牢な扉でございますので、こちらは対策は不要というふうに判断をしたというものでございます。

半地下ピット式ですけれども、保管廃棄施設・M-1、M-2、それからNLでございます。こちらもL2津波の到達高さ、それぞれに対しましては、設計裕度としては満足しております。

また、半地下ピット式の保管廃棄施設につきましては、先ほども御説明を簡単にしましたけれども、鋼製蓋、それから必要に応じてになりますけれども、遮蔽蓋を設けているというものでございます。

ただし、保管廃棄施設・M-1につきましては、遮蔽蓋を設けていない保管廃棄施設もございすので、念のため、遮蔽蓋を設置する、または鋼製蓋の流出防止の対策を講じることといたします。

また、保管廃棄施設・NLにつきましては、L2津波の浸水高さ、こちら1mということで比較的高いということで、こちらにつきましては、鋼製蓋の流出防止対策を講じることといたします。

続きまして、遮蔽体式でございます。インパイルループ用に関しましては、こちら、先ほど11ページでお示しさせていただきましたとおり、津波の耐力評価の結果、到達する0.3mに対しまして設計裕度を満足しているというふうに考えて十分と考えてございます。

また、照射試料用につきましても先ほど御説明させていただきましたとおり、構造上、海水が流入することはないということで対策は不要ということで判断をしてございます。

以上のことから、我々としまして、L2津波に対する対策ということで、保管廃棄施設・M-1、それから保管廃棄施設・NLに対して、しっかり流出防止対策を講じるということで考えているものでございます。

以降ですけれども、後ろに断面図等、簡単な図をお示ししております。

また、それ以降につきましては代表例でございますけれども、こちらに想定するインベントリ等の評価をまとめた評価条件、またパラメータ等をまとめたものを添付でつけさせていただいております。

津波に対する説明は以上とさせていただきます。

○田中知委員 ありがとうございます。

規制庁のほうから質問、確認等がありましたら、お願いします。

○大向チーム員 規制庁の大向です。

結局、サイクル施設でいうところの安全上重要な施設、5mSvを超えるものがないということでL2津波を想定すると、こういうことだと思います。要求事項としては、津波に対して安全機能が損なわれるおそれがないというところを守っていただく必要があって、確認ですけれども、L2津波に対しては、その津波の流入がない、もしくは、万一あったとしてもそこから外に漏れ出すようなことはないという対策をとっていただけるということでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（大越次長） 原子力機構、大越でございます。

ただいま御質問がありましたように、処理場としては安全機能、閉じ込め機能、放射性廃棄物、放射性物質を閉じ込めるということを津波対策として講じたいというふうに考えてございます。

基本的には、先ほど御説明したように、北地区は、多少、浸水域が深うございますけれども、いわゆる処理場地区は浸水深さが30cm程度ということで、保管廃棄施設内に水が流入する可能性というのはかなり低いとは思いますが、仮に水が流入したとしても、外側に放射性廃棄物が流出しないような対策を講じたいということで、今後、検討していきたいというふうに考えております。

○青木チーム長代理 原子力規制庁の青木です。

今、今後検討という話だったんですけど、今回の措置でどういう措置がとられるんですか。私も、若干、具体的によく理解できなかったんですけども、廃棄物流出防止対策の可否で必要としたものには、蓋を設置する、もしくは、蓋の流出防止対策を行うというこ

となんですけれども、基本的には津波対策というのはドライサイトというのですかね、そもそも水が入らないようにするという設計にすると思うんですけれども、その話と蓋の流出防止対策というのが、すぐには私は理解できなかつたんですけれども、そもそも蓋があることによって水が入るようなことが、浸水するようなことを防止するという趣旨なんですか。この蓋の流出防止対策というのが、どういうことを目的とするかわからなかつたので、ちょっと説明していただけますか。

○日本原子力研究開発機構（大越次長） 原子力機構の大越でございます。

補足的に説明を加えさせていただきますと、私ども、L2津波で評価をいたしますと、いわゆる処理場地区、設備で言いますと、⑧～⑩の設備がございます。⑧～⑩の設備について概要を後ろ側につけさせていただいてございますけれども、13ページのところで、各施設におけますL2津波の影響、浸水高さということで先ほどの説明では割愛をさせていただいてしまいましたけれども、この図で見ていただきますと、各設備とその浸水の深さ、ここでは30cm未満という形になりますので、一番上のM-2に関しましては、30cmの部分が来ても遮蔽蓋によって、その廃棄物を入れているところには入らないというような状況になってございます。

その下のM-1に関しましても、鋼製蓋によってその30cmの部分であれば、水が入らない。NLについてもぎりぎりでございますけれども、1mの浸水深さに対して鋼製蓋でその部分をカバーしているというような形になってございます。

それに対して、このような形で鋼製蓋がなくなってしまうと、水が入ってくる可能性がございますので、その部分については鋼製蓋が流出しないような対策を講じる、また、M-1については、さらに念を入れて、M-1の図のところで遮蔽蓋という字が書かれている部分がございますけれども、これが全てのM-1に入っていないということがございまして、その部分については、ない部分については遮蔽蓋を今後追加設置するという事で対策を講じるということで、現状、考えてございます。

○青木チーム長代理 原子力規制庁の青木です。

そうしますと、鋼製蓋、遮蔽蓋が設置されていることによって、防水、浸水ということは防止する対策をとると。今回は、それに加えて、そうした鋼製蓋、遮蔽蓋が津波によって機能を失わないようにするという事で、今後検討とおっしゃいましたけれども、今回の措置でドライサイト、水が入らない設計にするということによろしいですか。

○日本原子力研究開発機構（大越次長） 原子力機構、大越でございます。

先ほど、すみません、今後検討というのは、具体的な固定策のほうをちょっとイメージして発言してしまいました。基本的な考え方は、今、審議官から御発言があったとおりの対策で考えてございます。

○田中知委員 あと。

○松島チーム員 規制庁の松島です。

先ほど説明があったかとは思いますが、ちょっともう1点、確認をさせてください。

資料の11ページと12ページは、多分、評価をしながらつくった資料なので多分リンクすると思いますけれども、許容津波高さというものは、実際どういったもので、どう評価しているのかというのと、あと、12ページに出てきます津波波力評価を行った結果云々で、「十分な設計裕度を有している」と書かれているのが各施設ありますけれども、これちょっと、この文章だけではちょっとわからないので、定量的に示していただくか、ヒアリングでちょっと内容を確認できればと思っておりますが、いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（横堀主査） 原子力機構の横堀です。

今お話をいただきましたとおり、こちら、リンクをしている資料になってございましてこちらの設計裕度というのが、このL2津波の到達高さに対して許容の津波高さがどうかというようなことで、こちらの12ページの文章で示したものを11ページに数値として示しているといったものでございます。

こちらの許容の津波高さについてですけれども、こちら、保管廃棄施設の例えば半地下ピット式のものであれば、地上から出ている部分の躯体の部分でございまして。そちらの側壁の部分に対しての波力、そちらの津波の波力と、その側壁部分が保有する保有水平耐力、こちらの比較をしまして、こちらの許容の高さというものを算出しております。

ですので、保管廃棄施設の保有水平耐力に対しまして、どの程度の津波までもつかというような比較をして算出している値になってございます。

○松島チーム員 規制庁の松島です。

わかりました。側壁についてはわかったんですが、蓋の類も、この津波避難ビル等々から来る波力をもって、要は何か検討されているということによろしいんですか。

○日本原子力研究開発機構（横堀主査） 原子力機構の横堀です。

蓋については、波力との比較ということは行ってございません。あくまで、こちらで示しておりますのは、躯体の部分を示してございます。

それにつきまして、鋼製蓋等につきましては、設置されているものでございまして、そ

れらにつきましては、津波によってそれらが流されてしまうような可能性が考えられるとか、高さによって影響があるというふうなことが考えられる、または、先ほど説明させていただきました流入防止という観点も含めて、蓋に対しましては、そうしたものの評価は行っておりませんが、しっかりそういった可能性があるところについては、流出の防止対策を行うというようなことでまとめているというものでございます。

○松島チーム員 規制庁の松島です。

わかりました。ちょっとやはりヒアリング等々でちょっと確認をさせていただければと思います。よろしくをお願いします。

○日本原子力研究開発機構（横堀主査） 原子力機構の横堀です。

承知いたしました。

○田中知委員 あと、規制庁からありますか。よろしいですか。

ちょっと何点かヒアリング等で確認させていただくことがありましたけれども、よろしくをお願いします。

それでは、次の資料3-4でございませう。よろしくをお願いします。

○日本原子力研究開発機構（木下課長代理） 原子力機構の木下でございませう。

資料3-4、放射性廃棄物処理場における外部からの衝撃による損傷の防止（第6条）に関して全般について説明させていただきます。

まず、ページをめくっていただいて1ページ目でございます。これは許可基準規則の要求事項と規則の解釈、こちらを記載したものでございませうので、ここではちょっと割愛させていただきます。

さらに2ページ目でございます。こちらが、我々、放射性廃棄物処理場の第6条に対する設計方針を書かせていただいたものでございませう。上から適合のための設計方針ということで、まず1.自然現象ということで、降水・洪水から森林火災まで、こちらを記載してございませう。

なお、こちらにつきましては、また後ほど個別に説明させていただきますので、ちょっとここでは一旦、割愛させていただきますして、このページ、2ページ目の一番下でございます。なお書き以降でございますけれども、放射性廃棄物処理場にはクラス1の安全施設はなく、クラス2の安全施設は第2廃棄物処理棟の建家内に設置されている、これは固体廃棄物処理設備・IIのセル及び処理前廃棄物収納セルでございます。もしくは、強固な鉄筋コンクリート製であること、これは保管廃棄施設・M-2、特定廃棄物の保管廃棄施設であ

ることから、特に自然現象の影響を受けやすいものではないため、許可基準規則第6条第2項に掲げる重要安全施設はないというふうに考えてございます。

3ページ目でございます。こちらは設計方針の3.人為による事象でございます。こちらにも自然現象と同様に、後ほど個別に説明させていただきますので、割愛させていただきます。

4ページ目でございます。こちら、安全機能喪失防止のための基本方針ということで、我々、放射性廃棄物処理場におきましては、こちら、基本方針といたしまして、外部事象が発生した場合でも、放射性廃棄物処理場の安全機能を損なわない設計といたします。

ここで我々、処理場における安全機能は、原子炉の停止、冷却に係る機能を有しておらず、放射性廃棄物の貯蔵機能（閉じ込め、遮蔽）というものが安全機能であると考えてございます。

これに基づきまして、放射性廃棄物処理場においては、放射性物質の貯蔵機能（閉じ込め、遮蔽）を考慮する観点から、放射性物質の貯蔵機能を有する施設の外殻（建家、鋼製蓋、遮蔽蓋、コンクリート製躯体等）に対する外部事象の影響を確認することといたします。

5ページ目でございます。こちら、自然現象及び外部人為事象の選定の考え方でございます。選定方針といたしましては、こちらに書かさせていただいておりますけれども、基本的には許可基準規則第6条の解釈の第2項及び第8項に示されている例示を参考に選定してございます。

具体的には、下の囲みの中に記載してございます。まず、左側の囲みの中、こちら、自然現象といたしまして、降水・洪水、風（台風）、竜巻、凍結、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災を選定してございます。

また、外部人為事象といたしましては、飛来物、これは航空機落下、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害と、こちらを選定してございます。

6ページ目以降でございます。こちら、個別の事象に対する評価等でございますけれども、まず自然現象の評価として、まず降水・洪水でございます。こちら、添付資料、設計方針といたしましては、敷地は地形的に見て、降水や洪水による被害の影響を考慮する必要はないと考えてございます。これは、下の図面、あるいは東海村の洪水・土砂災害ハザードマップ、こちらの想定浸水域等を考慮いたしまして、放射性廃棄物処理場は標高8～11mに位置しており、敷地に降った雨水等は太平洋に流れる。また、放射性廃棄物処理場

は、北を流れる久慈川の浸水想定区域からも十分離れているため、洪水、降水による影響はないと考えてございます。

続きまして、7ページ目でございます。まず(2)の風（台風）でございます。こちら、我々の設計方針といたしましては、敷地付近で観測された瞬間最大風速は、添付書類六に記載している。風荷重に対する設計は、地方ごとの過去の台風の記録等を考慮した建築基準法に基づいて行ってございます。水戸地方気象台の観測記録によれば、敷地付近で観測された最大瞬間風速は44.2m/sということでございます。また、風荷重に対する設計は、建築基準法に基づいて行っており、風（台風）による被害を受けるおそれはないと考えてございます。

また、竜巻でございます。こちら、後ほど資料3-5で詳細は説明させていただきますが、設計方針といたしまして、放射性廃棄物の廃棄施設は敷地及びその周辺における過去の記録を踏まえた影響が最も大きい竜巻の発生を考慮しても、施設の安全性を確保するために必要な安全機能を損なわない設計といたします。

また、凍結でございます。こちら、設計方針といたしましては、こちらに記載してあるとおり、凍結の影響を考慮する必要はないと考えてございます。これにつきましては、処理場の主要な設備は建家内に設置されており、凍結の影響を受けることはない。また、コンクリート製の建家、躯体、遮蔽蓋、遮蔽体、外郭そのものでございますけれども、こちらが凍結により影響を受けることはないと考えてございます。

また、8ページ目でございます。こちら、積雪でございます。こちらも設計方針といたしましては、建築基準法関係条例に基づき設計をしてございます。こちら、垂直積雪量、東海村で30cmを参考にして40cmを想定して設計してございますので、積雪により被害を受けるおそれはないと考えてございます。

また、落雷でございます。こちら、処理場につきましては、建築基準法に従い、必要な施設、設備には避雷針を設け、落雷による火災の発生を防止する設計といたしてございます。処理場につきましては、地面から高さ20mを超える建家及び排気筒には、こちら、JIS規格に準拠した避雷設備を設置して、落雷による火災発生を防止してございます。仮に、直撃雷及び過大なサージ電流による停電等により処理設備が停止したとしても、処理は自動的に鎮静化することから、閉じ込め機能を喪失することはないと考えてございます。

10ページ目でございます。火山の影響でございます。こちら、添付書類八のほうには、囲みの中に記載したとおり、設計方針を記載してございます。具体的な対応といたしまし

ては、各施設へ火山灰が堆積した場合には、安全施設の安全機能を損なうおそれがないよう、火山灰の除去等の対策を講じることといたします。

また、生物学的事象につきましては、こちら、四角の囲みのように、換気系が枯葉等の影響を受けないように管理いたします。気体廃棄物の廃棄施設を設けている施設については、枯葉等の混入や小動物による影響を防止するためにフィルタを設けてございます。また、なお書きでございますけれども、処理場の各施設は、設備の冷却のための海水取水口を持ってございません。

(10)でございます。森林火災、こちら、詳細は外部火災のほうで原科研共通として詳細説明済みでございますので、割愛させていただきます。

11ページでございます。自然現象の組合せの評価でございます。自然現象の組合せによる施設への影響につきましては、表に示したように、自然現象をそれぞれピックアップしまして、それに対する影響種別、自然現象ですと、地震、津波から森林火災までの各事象、影響種別としては、荷重、浸水、温度、電気影響、こちらを考慮しまして、それぞれの組合せについて評価をいたしてございます。

具体的には、12ページでございます。影響種別ごとの評価としては、荷重でございますけれども、荷重については地震と風（台風）、積雪及び火山を考えて影響を検討してございます。ここでは、積雪については、積雪量30cmに対して余裕を持った40cmで設計していること、火山については、火山灰の堆積には時間的余裕があって除灰することから影響を排除することができる等ということで、こちら、それらを考慮しますと、組合せを考慮しても影響はないと考えてございます。

また、浸水につきましては、津波と降水・洪水がございましてけれども、こちら、降水・洪水のほうで浸水想定域から処理場は離れてございますので、津波との組合せを考慮する必要はないと考えてございます。

また、温度につきましては、凍結と森林火災の影響を考慮する必要が、検討いたしましたが、これら、温度に対しては、上昇方向の事象と下方方向の事象ということで相反する事象であることから、組合せを考慮しても影響はないと考えてございます。

電気影響につきましては、落雷と生物学的影響でございます。こちらはこちらに記載してあるとおり、組合せを考慮しても影響はないというふうに考えてございます。

引き続きまして、外部人為事象の評価でございます。まず、飛来物（航空機落下）でございます。こちら、許可書につきましては、四角の囲みの中で書いてございます設計方針

でございます。 10^{-7} 回/炉・年を超えないということで航空機落下により安全性を損なうことはないというふうに考えてございます。こちらにつきまして、具体的には放射性廃棄物処理場の廃棄施設への航空機落下確率は最大で 9.1×10^{-8} であり、防護設計の可否を判断する基準である 10^{-7} を超えないということから、考慮する必要はないというふうに考えてございます。

ダムの崩壊でございます。こちら、処理場の2.5km北を流れる久慈川には、大規模なダムは存在しないということから、影響はないというふうに考えてございます。

14ページでございます。こちら、(3)爆発と(4)近隣工場の火災、こちらにつきましても原科研共通の外部火災のほうの審査会合等で審査していただいているということから、詳細は割愛させていただきます。

(5)の有毒ガス、こちらにつきましては、許可書には有毒ガスを使用する機器は、漏えいし難い構造とする、あるいは、ガス検知器を設ける、供給源を建家の外に設けるという設計方針でございます。こちらにつきましては、処理場にはアンモニアガスの供給設備がございますけれども、こちらも設計方針のとおり、屋外に設置しております。また、機器・配管は漏えいし難い構造としてございます。また、ガス漏れ検知器も設けてございまして、検知した場合は、速やかに供給バルブを閉止することでガス漏れを停止させます。なお、近隣産業施設の火災等により有毒ガスが発生した場合で、処理場に影響するおそれのある場合は、処理設備を停止させることといたします。

船舶の衝突でございます。処理場の東側には海岸がございますけれども、処理場から十分、約70m離れているということから、船舶の衝突であっても影響はないというふうに考えてございます。また、処理場の施設は、海水取水口を持たないということで、海岸線に船舶が座礁、衝突、重油流出となった場合でも影響はないと考えてございます。

最後、電磁的影響でございます。これは高圧配電盤等の電磁的障害の影響を考慮した設計を行うということで、高圧配電盤や処理設備の制御盤の筐体は金属製とし、接地することで、電磁波の侵入を防止する設計といたしております。

以上で第6条の説明を終わらせていただきます。

○田中知委員 どうもありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等がありましたらお願いいたします。

よろしいですか。

ないようですので、次に行きますが、次が資料3-5、竜巻でございますが、まず、JAEAのほうから説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（須藤主査） 原子力機構の須藤と申します。

資料3-5、放射性廃棄物処理場における竜巻影響評価の考え方について御説明させていただきます。

まず1ページ目でございますが、線量評価の目的といたしまして、こちら、先ほどの津波と同様にグレーデッドアプローチの考え方に基きまして、放射性廃棄物処理場における安全上重要な施設の有無を判断するために、竜巻に起因した放射性物質による一般公衆への影響について評価を行うものでございます。

これらの評価の結果、実効線量が5mSvを超えなければ、安全上重要な施設がないと判断しまして、放射性廃棄物処理場の竜巻対策において考慮すべき竜巻としましては、原子力科学研究所の敷地、それからその周辺ということで、敷地から20km以内で過去に発生した最大竜巻であります藤田スケールでいうところのF1スケール竜巻、こちらについての対策を行うことを考えてございます。

続いて、2ページ目でございますが、評価を行う竜巻の設定といたしまして、竜巻の最大風速につきましては、日本で過去に発生した最大竜巻でございますF3スケール竜巻、こちらの最大風速92m/sを保守的に100m/sとして設定をしております。

続いて竜巻の特性値でございますが、こちら、原子力発電所の竜巻影響評価ガイド、以降ガイドと呼ばせていただきますが、そちらに従い、ランキン渦モデルを基に設定をしております。

続いて、施設の影響評価でございますが、こちら2点ほど評価を行いまして、まず一つ目としまして、竜巻荷重による施設の影響評価、それから二つ目といたしまして、竜巻による飛来物の衝突による施設の影響評価のほうを実施してございます。これらの結果を踏まえて、施設の損傷の程度を考慮した上で、実効線量評価のほうを実施してございます。

続いて、3ページ目でございますが、竜巻荷重の組合せといたしまして、こちら、ガイドを参考にしまして、放射性廃棄物処理場の施設に常時作用する荷重、それから、運転時荷重、こちら、想定されないということから、これらについては考慮しないものとしてございます。

また、竜巻以外の自然現象として雷、雪などがございますが、そういったものなどは影響モードが異なることなどの理由から、こちらについても考慮しないものとして考えてご

ざいます。

続いて、4ページ目でございますが、飛来物の選定といたしまして、基本的にはガイドに記載された飛来物といたしまして、これらに加えて、施設周辺の現地調査を行いまして、それらの結果を踏まえて選定を行ってございます。なお、選定に際しましては、まず浮上するかどうかの判断、それから飛来距離についても考慮をしてございます。

まず浮上の有無についてですが、こちら、ガイドでも参考資料としております東京工芸大学さんの報告書、こちらを参考に空力パラメータ、こちらのほうを算出してございます。空力パラメータにつきましては、竜巻の風速場をランキン渦モデルと仮定いたしまして、100m/sに対する値として $0.0028\text{m}^2/\text{kg}$ 以下であれば対象物が浮き上がるものと判断してございます。

また、飛来距離についてでございますが、こちら、フジタモデルとランキン渦モデルそれぞれについて評価を行いまして、評価といたしましては、竜巻による物体の浮上、飛来解析コードTONBOS、こちらから算出をしてございます。

続いて、5ページ目でございますが、実際の選定といたしまして、まず一つ目、ガイドからの選定といたしまして、鋼製パイプ、鋼製材、コンクリート板、コンテナ、それからトラックのほうを選定してございます。

続いて、敷地外からの選定といたしまして、まず海側からの選定といたしまして、海にあります船舶の飛来のほうを検討してございます。比較的軽くて飛距離が大きくなると予想されますボート、こちらについて検討をした結果、距離が出ましたランキン渦モデルでさえも約400mとなりまして、直近の漁港からの最短距離が約1,600mであることを考えると、これらの飛来については考慮しないことと考えてございます。

また、陸側からの選定といたしまして、敷地外に国道245号線が走っておりますので、そちらからトラックと自動車の飛来について検討してございます。トラックにつきましては、ガイドに示されております仕様で検討した結果、評価用竜巻により浮上しないことを確認してございます。また自動車です。こちら、ミニバンでございますが、こちらの飛来距離につきましても約270mとなりまして、敷地外の公道からの最短距離約400mを考えると、これらについても考慮しないこととしてございます。

続いて、6ページ目でございますが、現地調査からの選定となります。調査範囲としましては、放射性廃棄物処理場の施設周辺について調査のほうを行ってございます。その結果、下の写真にも示しておりますが、飛来した際に施設に大きな影響を与えるもの、可能

性があるものとして大型の物品としましては、まず自動車（ミニバン）、それから物置、保管廃棄施設に保管廃棄している廃棄物を取り出すための上屋と呼ばれているものがございまして、そちらが下の資料にありますL用上屋とH用上屋と二つのものがございまして。それから、小型から中型の物品といたしまして、自動販売機、鉄板、空調室外機、マンホール蓋、それからチェッカープレートについて確認を行ってございまして。

続いて、7ページ目でございますが、これら現地調査を行ったもののうち、L用上屋と呼ばれているものにつきましては、約150tほどございまして、これらについては竜巻により浮上しないことを確認してございまして。

また、H用上屋につきましては、浮上するものの、比較的やわらかい飛来物でございまして、飛来した際、または施設に衝突する際に分解変形されることが想定されるということで、その構成部材について検討してございまして。その結果、ガイドに示されております鋼製材と同等と、またはこれに包含される結果となったことから、ガイドの鋼製材のほうを代表とさせていただきます。

続いて、8ページ目でございますが、これまで選定してきた飛来物のうち、評価を行うべき代表の選定をしてございまして。選定の際には、施設に与える衝撃荷重、それから施設を貫く貫通厚さ、そういったものの検討を行い、選定を行ってございまして。

まず一つ目、衝撃荷重の検討といたしまして、衝撃荷重につきましては、飛来物の衝突前の運動量が力積に等しいと仮定して算定をしてございまして。この際に使用します最大水平速度、こちらにつきましては、フジタモデルそれからランキン渦モデルについてそれぞれTONBOSから算出をしてございまして。ただし、ガイドから選定した飛来物につきましては、ガイドのほうに最大水平速度の記載のほうがございまして、そちらのほうを適用させていただきます。また、最大鉛直速度につきましては、ガイドに載っているとおり、最大水平速度の3分の2といった値のほうを使用してございまして。

続いて、施設の貫通厚さにつきましては、施設のコンクリート強度を $240\text{kg}/\text{cm}^2$ 、こちら減容処理棟のコンクリート強度に当たりますが、これを例としまして水平速度について算定をしてございまして。

そちら、算定した結果が9ページ～11ページでございまして。

これらの結果をまとめたものが12ページでございまして、まず、衝撃荷重の観点から検討を行いました。衝撃荷重についてフジタモデルとランキン渦モデルで評価した結果、軽量かつ厚みのないマンホール蓋とか、それからチェッカープレートのようなものを除けば、

両モデルによる衝撃荷重は、ランキン渦モデルの結果がやや大きくなるものの、ほぼ同じ値となっております。

一方、マンホール蓋やチェッカープレートにつきましては、ランキン渦モデルで評価した結果が、フジタモデルで評価した結果よりも大きい値となっております。しかし、これらの飛来物につきましては、小型かつ軽量であるということから、施設に与える影響は限定的と考えておりますので、影響評価において考慮すべき飛来物としましては、より大型であり、かつ重量があるものを選定することといたしまして、衝撃荷重の観点ではコンテナ、こちらのほうを選定してございます。

続いて、貫通厚さについて検討を行いまして、こちら、同様の検討を行った結果といたしましては、貫通力の大きい鋼製材、こちらのほうを選定してございます。

また、なお書きでございますが、ランキン渦モデルでマンホール蓋、チェッカープレートの評価した場合作りまして、フジタモデルでの結果、裏面剥離が生じる施設の一部に貫通が発生することになりますが、影響評価において用いている放出低減係数、こちらDFでございますが、こちら、貫通と裏面剥離の両方において同じ値、こちらを使用していることから、結果的に一般公衆に対する実効線量の評価結果は変わらないものとなっております。

続いて、13ページでございますが、施設の影響評価といたしまして、冒頭にも述べさせていただきましたが、まず一つ目、竜巻荷重による施設の影響評価として、風圧力それから気圧差による圧力、それから先ほど選定したコンテナによる衝撃荷重、こういったものの複合荷重に対する施設の構造健全性を評価した結果、施設の保有水平耐力が竜巻の設計荷重を上回っていることを確認しましたので、施設の構造健全性は維持される結果となっております。

続いて、飛来物の衝突による施設の影響評価を行ったところ、飛来物としましては、先ほど選定した鋼製材でございますが、貫通と裏面剥離のほうを評価しております。飛来物の貫通厚さ、裏面剥離厚さを求めまして、こういったものが施設のコンクリート壁の厚さなどを上回っている場合、施設に貫通または裏面剥離が生じるものとし評価のほうを行ってございます。

それらの評価結果が14ページ、15ページございまして、第2廃棄物処理棟のセル、特定廃棄物の保管廃棄施設、保管廃棄施設・M-1を除く全ての施設において貫通または裏面剥離が生じる結果となっております。

これらの施設の影響を考慮した上で、16ページですが、実効線量の評価ということで、評価条件のほうを記載させていただいております。まず、放射性物質の放出条件になりますが、一例として建家及び建家式保管廃棄施設につきましては、地上階の建家側面、それから屋上階に面して設置している設備・機器、それから放射性廃棄物を収納した容器、こちらドラム缶などですが、そういったものが貫通の場合ですと評価用飛来物そのもの、それから裏面剥離の場合ですとコンクリート片によって損傷し、放射性物質の一部が、室内雰囲気に移行するものと考えてございます。その後、建家の排気系を介さずに建家等を経由しまして、竜巻通過後に環境に放出されるといった評価のほうを行ってございます。

続いて、17ページでございますが、放出低減ということで、施設に貫通または裏面剥離が生じる場合には、処理設備等が損傷することを考慮していますので、その際に、処理設備等による放出低減のほうは考慮しないこととしてございます。こちら、DF=1ということで放出低減係数としまして1.0を掛けた値を使用してございます。

また、損傷した施設による放出低減ということで、今度は建物による放出低減でございますが、損傷した処理設備等から、建家内雰囲気などに移行した放射性物質が、環境に放出される際、損傷した施設による放出低減、こちらを考慮するものとしてございます。

こちらにつきましては、貫通または裏面剥離が生じる場合につきましては、DF=10ということで放出低減係数0.1、こちらで環境に放出されるものとして評価のほうを行ってございます。

こちらで評価を行った結果が18ページ～20ページにかけてのものでございます。

結果が20ページにまとめてございまして、評価用竜巻による閉じ込め機能喪失時の一般公衆に対する実効線量は、最大でも第1廃棄物処理棟、それから減容処理棟において 2.8×10^{-4} mSvといった結果になり、5mSvを超えないことを確認してございます。また、なお書きでございますが、放射性廃棄物処理場の全ての施設の結果を合算したとしても、 7.7×10^{-4} mSvとなり、こちらも5mSvを超えない結果となっております。

これらの結果から、放射性廃棄物処理場におきましては、その対策としまして、F1スケール竜巻に対する対策を検討してございます。この検討結果が21ページでございますが、F1スケール竜巻について、先ほどの評価用竜巻（F3スケール）の場合と同様に、飛来物の浮上の有無の評価のほうを行いまして、浮上を確認したものについて、対策を講じることとしてございます。

この結果でございますが、F1スケール竜巻について、物置、空調室外機、それからチェ

ッカープレート、これらが浮上することを確認したということから、これらの飛来距離（最大30m）を考慮しまして、放射性廃棄物処理場の各施設、それぞれの施設から50mの範囲内にあるものに対して、飛来防止対策を実施することを考えてございます。また、今後、新たに飛来物が設置される可能性があるということも考慮しまして、定期的に処理場周りの飛来物調査を行うこと、こちらを考えてございます。

以上が竜巻に対する評価と対策についての説明でございます。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等がありましたらお願いいたします。

○榊見チーム員 規制庁の榊見でございます。

最後に御説明のありました飛来物の調査の件ですが、これは、定期的に調査して見直していただくというのは大変結構なことだと思いますので、申請書に記載していただいた上で、保安規定等、どういうところがいいのかわかりませんが、規定を定めて実施していただくようお願いしたいと思います。いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（須藤主査） 原子力機構の須藤です。

こちらにつきましては、どこまで記載するのか検討した上で、要領に記載させていただきたいと思います。

○榊見チーム員 規制庁の榊見です。

よろしく申し上げます。

○田中知委員 あと、ありますか。

どうぞ。

○大向チーム員 規制庁の大向です。

21ページの飛来物の範囲の距離ですけれども、最大30mの飛来距離は、これはどのモデルで計算したものでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（須藤主査） 原子力機構の須藤です。

こちらは、フジタモデルの結果となっております。評価上はランキン渦モデルとフジタモデルと双方を使って厳しめの評価結果を算出してございますが、対策につきましては、既に審査会合を受けておりますSTACYやNSRRの結果を参考にいたしまして、フジタモデルでの対策を考えてございます。

○大向チーム員 規制庁、大向です。

ちなみに、ランキンだと最大何mになりますか。

○日本原子力研究開発機構（須藤主査） 原子力機構、須藤です。

ランキンだと、約100m程度でございます。

○大向チーム員 規制庁の大向です。

そのランキンの100mとフジタの30m、大分差があるんですけども、それを50mでよしとする根拠は何でしょうか。

○日本原子力研究開発機構（須藤主査） こちら、先ほども申し上げましたが、ほかの施設と整合をとりまして、とりあえず、まずフジタモデルを考えて、そこから保守的に30mに対して50mの範囲、こちらの対策をとろうということを考えてございました。

○大向チーム員 規制庁の大向です。

他施設との整合という観点で言いますと、例えばSTACYは、距離の範囲を問題にしたというよりは、むしろ施設自体が強固なので、そちらに保守性があるということだったと思いますけれども、その辺はいかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（大越次長） 原子力機構、大越です。

途中からすみません、回答をさせていただきますけれども、私どもとしましては、影響評価のところは、先ほど来、御説明させていただきましたように、ランキン渦モデル及びフジタモデルの両モデルで影響がどの程度差があるかということも含めて、安全側に影響評価を行ってきております。

最終的な対策につきましては、現状、フジタモデルのほうで評価させた結果に基づいて対策を講じるということで考えてございます。その理由については、先ほど担当のほうからも説明はさせていただきましたけれども、加えまして、かなりフジタモデルに比べましてランキン渦モデルのほうで保守的というのはちょっと言い過ぎかもしれませんが、安全側の評価になっているということで理解してございまして、実際の対策としては、フジタモデルで算定したものに裕度を持たせる形で十分ではないかというふうには判断してございます。

ただし、今、コメントをいただいておりますので、その点も含めまして、再度、どちらのほうで対策を講じるべきかについては検討させていただいた上で、ヒアリング等で御回答させていただければと思います。

○大向チーム員 規制庁の大向です。

1点申し上げておきますけれども、フジタモデルをよしとしておりません、ほかの施設

においても。フジタモデルをよしとしていないかわりに、何か別の要因で保守性があるというところで、フジタモデルの可否は置いておきまして、そちらの保守性でよしとしているので、そこはお間違えないようにしていただきたいと思います。

○日本原子力研究開発機構（大越次長） 原子力機構、大越です。

ただいまの点、了解いたしましたので、引き続き、今いただいたコメントで検討をさせていただいて御説明をさせていただければと思います。

○田中知委員 あと、ありますか。いいですか。

先ほどの件、確認させてください。

では、次に行きます。次、3-6ですが、監視設備について、説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（大塚技術副主幹） 原子力機構の大塚です。

それでは、資料3-6の廃棄物処理場における監視設備、許可基準規則第39条について御説明させていただきます。どうぞよろしく申し上げます。

まず、次のページの適合のための設計方針について御説明させていただきたいと思えます。まず、要求事項につきましては、法令条文と解釈でございますので、割愛させていただきたいと思えます。

次に、適合のための設計方針の一つ目の添付書類八（共通編）について御説明させていただきます。放射性廃棄物の廃棄施設には、必要に応じ排気ダストモニタを設け、排気中の放射性物質の濃度を連続的に測定・監視する。また、放射性廃棄物の廃棄施設には、放射線管理に必要な各種サーベイメータ、空間線量率を測定・監視するガンマ線エリアモニタ及び空気中の放射性物質の濃度を測定・監視する室内ダストモニタのうち必要なものを備え、放射性物質の濃度及び放射線量を測定・監視するとともに、管理上必要な情報を制御室等に表示するということとなります。

二つ目の赤字見え消し部分の添付書類八（共通編）でございますけれども、放射性廃棄物処理場の場合、設計基準事故という概念はなく、想定される事故ということで短時間のうち収束する一過性の事故事象であり、想定される事故の迅速な対応のためにモニタリングポストの情報を用いることはないため、制御室等へ表示する必要はないと考えております。第39条、監視設備である排気ダストモニタによって測定・監視が可能であることから、モニタリングポストは放射性廃棄物処理場の共用施設でないとしております。

これにつきましては、次回の補正申請において記載内容の補正をさせていただきたいと考えております。

次に、2ページ目の監視設備の構成について説明させていただきます。監視設備の構成としましては、放射線管理施設の分類としまして、点線の枠組みにありますように、屋内管理設備と屋外管理設備に分類されます。

まず、屋内管理設備は、放射線監視設備、さらに作業環境モニタリング設備に分類されております。屋外管理設備は、排気筒モニタリング設備があり、屋外放射線管理設備のモニタリングポストについては、先ほど、適合のための設計方針で御説明させていただいたとおり、排気ダストモニタによって監視することが可能であることから、屋外放射線管理設備は放射性廃棄物処理場の共用施設でない、したがって、監視設備の枠組みから外しております。

次に、各施設の適合状況を説明します。放射性廃棄物処理場は5施設ありますので、代表としまして7～10ページの第2廃棄物処理棟について御説明させていただきます。

8ページの作業環境モニタリングから御説明したいと思います。まず、建家内雰囲気の間線量率の監視について御説明します。一つ目としましては、通常運転時及び異常が発生した場合において、第2廃棄物処理棟内の主要な区域に設置した作業環境モニタリング設備（ガンマ線エリアモニタ）にて間線量率のモニタリングを行います。下記の図面の四角のポイントが設置場所となっております。

次に、ガンマ線エリアモニタの測定値は、中央監視室に設置された放管モニタ中央監視盤にて表示し、記録します。

次に、指示値が設定値を超えた場合には、中央監視室及び現場にて警報を発します。下の写真、中央の写真がガンマ線エリアモニタの設置状況となります。その右隣の写真が、中央監視室に設置されております放管モニタ中央監視盤でございます。こちらで測定値の表示、記録及び警報を発します。

続いて、9ページ、引き続き作業環境モニタリング設備としまして、建家内雰囲気の間線量率の濃度の監視について御説明させていただきます。通常運転時及び異常が発生した場合において、第2廃棄物処理棟内の放射性物質の濃度は、主要な区域にて空気をサンプリングし、作業環境モニタリング設備（室内ダストモニタ）によるモニタリングを行います。

室内ダストモニタの測定値は、中央監視室に設置された放管モニタ中央監視盤にて表示し、記録します。

指示値が設定値を超えた場合は、中央監視室及び現場にて警報を発します。

次に、10ページとなります。こちら、排気筒モニタリング設備として、排気筒から放出される放射性物質の濃度の監視について御説明させていただきます。

まず一つ目としましては、通常運転時及び異常が発生した場合において、第2廃棄物処理棟の排気筒から放出される空気をサンプリングし、排気筒モニタリング設備（排気ダストモニタ）にて排気中の放射性物質の濃度のモニタリングを行います。

次に、排気ダストモニタの測定値は、中央監視室に設置された放管モニタ中央監視盤にて表示し、記録します。

次に、指示値が設定値を超えた場合は、中央監視室で警報を発します。下の写真、中央の写真がダストモニタの設置状況でございます。

以上で放射性廃棄物処理場の監視設備、許可基準規則第39条について御説明を終了させていただきます。

○田中知委員 どうもありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等がありましたらお願いいたします。

○榊見チーム員 規制庁、榊見です。

北地区の保管廃棄施設についてちょっと確認したいんですけども、北地区の施設についても空間線量率等は恐らく測定されているんだと思いますが、その結果について、処理場地区で監視というのはできるようになっているのでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（大塚技術副主幹） 北地区のほうでは、サーベイメータを用いて、そちらのほうで線量測定を行っているということになります。モニタではなくて、サーベイメータを用いて線量率の管理を行っているということになります。

○榊見チーム員 規制庁、榊見です。

そうすると、人がいないときに空間線量率が上昇したような場合の警報とかはついていきますでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（大越次長） 原子力機構、大越でございます。

すみません、途中から。保管廃棄施設につきましては、その保管廃棄施設に搬入する前に、その容器表面に関しまして線量の限度が決められてございますので、それを下回るものしか保管廃棄施設に搬入しないというのが絶対的なルールになってございます。

そういう意味で、確かに本数が増えていくことによって場の線量というのは上がってきますけれども、何かそれが突然、急に線量が上がるというようなことが起こり得る設備で

はないということで、ただいま説明にありましたように、定期的にサーベイによって線量を把握し、その結果を表示するというような管理を行ってございます。

○榊見チーム員 規制庁、榊見です。

わかりました。その管理というか、監視といいますか、何といいますか、点検とか、その辺のやり方をヒアリング等で、もう少し詳しく教えていただけますでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（大塚技術副主幹） 了解しました。

○田中知委員 あと、いかがですか。

○大向チーム員 規制庁の大向です。

1ページ目に補正で削除しますという部分があるんですけども、共通編になっているので、一応、JRR-3は、これが必要だと思いますので、JRR-3のポストを消さないように消し方はちょっと御検討いただきたいと思えます。

○日本原子力研究開発機構（大越次長） 原子力機構、大越でございます。

その点には十分考慮した上で、補正申請のほうを出させていただきます。

○田中知委員 あと、ありますか。よろしいですか。

それでは、最後の資料でしょうか。3-7でコメント回答ですか、よろしく申し上げます。

○日本原子力研究開発機構（桑原課員） 原子力機構の桑原です。

それでは、資料3-7、放射性廃棄物処理場の審査会合論点に関する質問回答について御説明いたします。

本資料の内容でございますが、許可基準規則第24条、工場等周辺における直接ガンマ線等からの防護、第22条、放射性廃棄物の廃棄施設、第23条、保管廃棄施設に関する質問回答となっております。

ページをめくっていただきまして1.第24条に関する質問回答になります。こちら、審査会合論点14、適合のための設計方針として、処理場の許可書においては、ほかの原子炉施設からの線量を含め、年間 $50\mu\text{Gy}$ 以下となるように設計し、管理することと記載してございますが、各評価点においてほかの原子炉施設からの直接ガンマ線等の影響を説明することという論点になっております。

こちらに対する回答といたしましては、放射性廃棄物処理場の各施設は、原子力科学研究所のほかの原子炉施設からの影響を含めても、人の居住の可能性のある敷地境界外で空気カーマが年間 $50\mu\text{Gy}$ となるよう設計管理しております。

2ページの表1に今後も運転計画のある原子炉施設からの空間線量を示してございますが、

こちらの表より、原子炉施設からの空間線量の合計値は、年間約 $15\mu\text{Gy}$ でありまして、年間 $50\mu\text{Gy}$ の基準を下回っていることを確認してございます。

これらの原子炉施設のほか、原子力科学研究所においては、廃止措置対象の原子炉施設について廃止措置までの間、核燃料物質を保管管理し、また、廃止措置着手後においては、放射性廃棄物を一時的に保管管理する計画となっております。これらの敷地境界外への影響が考えられます。しかしながら、こちらは、表2に示しておりますとおり、運転時の影響が小さくなるよう鉄筋コンクリートまたは鉄で遮蔽設計が施されておりました。これらの影響は十分小さいと考えられます。

参考としまして表3に廃止措置計画を提出済みのJRR-2、JRR-4の空間線量を記載しておりますが、その他の施設TRACY、FCA、TCAについては、出力がJRR-2、JRR-4と比べて小さいことから、保管管理に伴う空間線量は小さくなると考えます。

以上のことから、ほかの原子炉施設からの直接ガンマ線等の影響を考慮しても、年間 $50\mu\text{Gy}$ を十分に下回ると考えてございます。

こちらについては以上となります。

続きまして、3ページになります。2.第22条に関する質問回答です。審査会合論点8、夜間や休日等に廃液の漏えいが生じた場合について、どのような対策（ハード面及びソフト面）を行うべきか検討し、説明することという論点になっております。

回答ですが、放射性廃棄物処理場では、廃液の受入れ、払出しの作業中、処理設備の運転中に塔槽類から廃液の漏えいが発生した場合に、漏えいを早期に検出し、速やかに作業を中止して応急措置を行う必要がありますので、作業中に作業員が常駐する各施設の制御室などの制御盤、現場の操作盤に警報を発報する設計としてございます。

一方、勤務時間外の夜間・休日に漏えいが発生した場合にも、漏えいを早期に検出し、速やかに対応ができるよう、原子力科学研究所の中央警備室に漏えい警報を発報させることといたします。

次ページ以降、4ページ、5ページに処理場の液体廃棄物の処理設備、排水設備の漏えいの検出、警報発報場所を示しております。

代表例といたしまして、4ページの第1廃棄物処理棟を例に挙げますと、こちらの第1廃棄物処理棟には手洗い水などを貯蔵する屋内排水槽、廃棄洗浄液を貯蔵する廃液ピットNo.1、No.2が地下ピット構造として設置されておりました。それぞれの設置する液位高警報、液位低下警報を作業員の常駐するコントロール室、原子力科学研究所の中央警備室に発報

させることといたします。

また、ほかの施設についても、監視室または制御室及び原子力科学研究所の中央警備室に発報させることといたします。

こちらの説明は以上となります。

続きまして、6ページの審査会合論点9になります。こちらの論点は、セメント固化装置及びアスファルト固化装置における混練機等での廃液の漏えい防止対策及び固化体の散逸防止対策について、図面等を用いて資料を作成し、説明することという論点になっております。

回答といたしましては、第3廃棄物処理棟のセメント固化装置、第2廃棄物処理棟のアスファルト固化装置における混練機などの漏えい、散逸防止対策を説明いたします。それぞれドラム缶への排出は、チャンバまたは区画された室の中で行っておりまして、万が一、混練物が漏れ出たとしても区画されたチャンバまたは区画された室のエリアにとどまります。その前段といたしましては、排出口をドラム缶に密着させることで漏れないような対策を行っておりまして、さらには固化までの間、ドラム缶が転倒しないよう、写真に示しておりますドラム缶の側面にガイドを当て、転倒防止対策を施しております。

以上より、漏えい、散逸防止対策を講じております。

こちらは以上となります。

続きまして、ページ移りまして7ページ、審査会合論点11です。液体廃棄物の漏えい対策に関し、堰はタンク類1基の破損を想定して容量を確保しているということであるが、堰内に複数のタンク類が設置されている場合には、その耐震重要度分類をCクラスとしていることから、全てのタンク類が壊れたとしても漏えい対策として十分であるか説明することという論点になっております。

大規模地震が発生し、複数の塔槽類が同時に損壊し、廃液が堰内に漏えいした場合、廃液は一部堰外へ溢れますが、この溢れた廃液は、堰の周囲、建家の出入り口などに設けております排水溝に集水されるか、あるいは、地階に流れとどまるため、建家外、管理区域外に漏えいすることはございません。

また、耐震重要度分類における一般公衆の影響評価においては、全ての塔槽類が損壊し、廃液が全量漏えいすることを想定しておりまして、その結果が極めて小さくなっていることから、分類を耐震Cクラスとしてございます。

以上となります。

続きまして、8ページ、3.第23条に関する質問回答になります。審査会合論点15ということで、保管廃棄施設や保管体の点検・補修の内容を説明すること。また、塩害による腐食等の影響や、高線量の放射性廃棄物によるコンクリート躯体の脆化、経年劣化等について、どのように考慮されているか説明することという論点になっております。

回答ですが、放射性廃棄物処理場では、収納容器の点検、保管廃棄施設の点検の二つを行っておりますので、それぞれまとめてございます。

まず、1.収納容器の点検ですが、(1)保安規定に基づきまして、腐食などの状況について年1回、下記のとおり点検を行っております。また、この点検で腐食などの異常を確認した場合には、新しい容器の再収納を行っております。

地下ピット式については、全体の10%以上を点検しておりまして、ピット上部より有害な変形、損傷、腐食等を目視により確認しております。

遮蔽体式特定廃棄物の保管廃棄施設に関しましては、廃棄孔とコンクリート遮蔽体などが一体化して固形化されていることから、廃棄物の保管体自体の確認は行っておりません。その下の建家式の保管廃棄施設に関しましては、点検通路から見える範囲に関しまして、手鏡等を用いて点検を行っております。

これらの巡視点検に加えまして、適宜、点検・補修を行っております。その内容が(2)になっております。

まず、北近くの保管廃棄施設・Iに関しましては、古いもので30年以上、保管廃棄が経過していることから、平成19年度、22年度に点検を行い、必要に応じて保管体の補修、再収納を行っております。

保管廃棄施設・Lについては、平成17年度より年1～3ピットについて、全数の取り出し点検、補修・再収納を行っております。

③の保管廃棄施設・M-2については、平成20年度の点検で一部の廃棄孔に滞留水が確認されておりまして、平成21年度より、廃棄体の取り出し、移動を行っております。保管廃棄施設・Lと保管廃棄施設・M-2のこの作業の流れ、実績・計画は、後ろのほうの11ページ、12ページに示しておりますとおりになっております。

続きまして、2.保管廃棄施設の点検です。こちらは、週1回の頻度で保管廃棄施設の鋼製蓋、コンクリート躯体等の状況を目視にて確認しております。過去のこれまでの点検においては、鋼製蓋に腐食が確認されていることから、こちら、以下に示しておりますとおり、防食塗装の実績がございました。

また、(2)高線量の保管廃棄施設に関する劣化状況の調査でございますが、こちらについては特に保管廃棄施設・M-2、特定廃棄物の保管廃棄施設について、鉄筋コンクリートが遮蔽機能を有していることもありまして、今後、コンクリートの劣化状況を調査し、必要に応じて補修することを考えております。

本資料の説明は以上となります。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等をお願いいたします。

○黒村チーム長補佐 8ページの論点の15なんですけれども、これ、ちょっと設置許可というよりは、後続での管理ということになりますので、引き続きちゃんと腐食等の問題があると思いますので、その辺は適切に管理をやっていただきたいなと思いますので、よろしくをお願いします。

○日本原子力研究開発機構（大越次長） 原子力機構、大越でございます。

保管体につきましては、原子力機構内の他の事業所においても最近、腐食事例が報告されてございますので、その点について、私ども、その事例があった都度、再度確認はしてございますけれども、保管体の腐食対策については、万全を期していきたいというふうに考えてございます。

○田中知委員 あと、ありますか。よろしいですか。

あるいは、この資料3-7まであったんですけれども、資料3関係で先ほど聞き忘れた等あっても結構ですけど、いいですか。

青木さん何か、いいですか。

○青木チーム長代理 原子力規制庁の青木ですけれども、本日の議論によりまして、今までの質問への回答、それと一通り、我々の規制要求への回答については、説明があったと思います。

他方、本日、地盤の話とか竜巻の話とか、さらに追加的な説明が必要なこともあると思いますので、そういうのも含めて補正申請、原子力機構におかれては内部手続にかなり時間を要すると聞いていますので、補正申請のほうの手続を進めていただいて、並行して我々としても事実確認の面談、もしくは論点があれば、また適合性審査会合を開きたいと思っております。よろしくをお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（大越次長） 原子力機構の大越でございます。

ただいまの点、了解いたしました。補正申請については、早急に行えるような形で今までにいただいたコメント等に基づいた補正申請を行いたいと思います。

また、本日いただきました御質問に対する点については、面談、あるいはその審査会合等の場を通じて御説明をさせていただければと思います。

本日はどうもありがとうございました。

○田中知委員 では、よろしければ、これをもちまして本日の審査会合は終了いたします。どうもありがとうございました。

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第159回

平成28年10月31日（月）

原子力規制委員会

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

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第159回 議事録

1. 日時

平成28年10月31日(月) 13:30～17:18

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

担当委員

田中 知 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

青木 昌浩 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長代理

片岡 洋 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

小川 明彦 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム員

小澤 隆寛 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム員

竹本 明弘 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム員

大音 明洋 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム員

河原崎 遼 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム員

池永 慶章 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム員

三浦 宏 原子力災害対策・核物質防護課 火災対策室 室長

三菱原子燃料株式会社

富永 康修 執行役員 安全・品質保証部 部長

山川 比登志 安全・品質保証部 副部長

寺山 弘通 安全・品質保証部 安全法務課 主査

中山 喜実男 生産管理部 主幹

菅井 憲治 生産管理部 副部長

大井 健司 生産管理部 設備技術課 主務

鈴木 康隆 製造部 主査

原子燃料工業株式会社

松本 晋介 取締役

伊藤 卓也 品質・安全管理室長

植木 修 東海事業所 環境安全部 安全管理グループ グループ長

瀬山 健司 東海事業所 環境安全部 安全管理グループ 参事

岡田 卓也 東海事業所 環境安全部 安全管理グループ 参事

藤原 徹 熊取事業所 環境安全部 安全管理グループ グループ長

加藤 健二 熊取事業所 環境安全部 安全管理グループ 参事

黒石 武 熊取事業所 環境安全部 安全管理グループ 参事

平澤 善孝 熊取事業所 設備管理部 設備設計グループ グループ長

右馬 努 熊取事業所 設備管理部 設備設計グループ 参事

鹿目 瞬 熊取事業所 環境安全部 環境管理グループ 担当

池野 勉 東海事業所 設備管理部 工務グループ 参事

鈴木 瑞穂 東海事業所 環境安全部 安全管理グループ 参事

鈴木 雄次 東海事業所 業務管理部 システムグループ グループ長

益子 裕之 品質・安全管理室 参事

4. 議題

- (1) 三菱原子燃料（株）の新規制基準に対する適合性について
- (2) 原子燃料工業（株）東海事業所及び熊取事業所の新規制基準に対する適合性について
- (3) その他

5. 配付資料

資料1-1 火災・爆発に対する安全設計及び影響評価【三菱原子燃料（株）】

資料1-2 内部溢水に対する安全設計及び影響評価【三菱原子燃料（株）】

資料1-3 新規制基準への適合に関する説明【三菱原子燃料（株）】

資料2-1 新規制基準適合性審査 審査会合での説明について【原子燃料工業（株）】

東海・熊取事業所】

- 資料 2 - 2 東海事業所における外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）【原子燃料工業（株）東海事業所】
- 資料 2 - 3 熊取事業所における外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）【原子燃料工業（株）熊取事業所】
- 資料 2 - 4 東海事業所における内の事象に対する設計（溢水による損傷の防止）【原子燃料工業（株）東海事業所】
- 資料 2 - 5 熊取事業所における内の事象に対する設計（溢水による損傷の防止）【原子燃料工業（株）熊取事業所】
- 資料 2 - 6 東海事業所における新規制基準に対する適合性について（加工施設への人の不法な侵入等の防止、誤操作の防止、安全避難通路等、放射線管理施設、監視設備、非常用電源設備、通信連絡設備）【原子燃料工業（株）東海事業所】
- 資料 2 - 7 熊取事業所における新規制基準に対する適合性について（加工施設への人の不法な侵入等の防止、誤操作の防止、安全避難通路等、放射線管理施設、監視設備、非常用電源設備、通信連絡設備）【原子燃料工業（株）熊取事業所】

6. 議事録

○田中知委員 それでは、定刻になりましたので、第159回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を開催いたします。

本日の議題は、三菱原子燃料及び原子燃料工業東海事業所、そして熊取事業所の加工施設の新規制基準に対する適合性審査でございます。

三菱原子燃料につきましては、先月9月6日の審査会合の場で、外部火災に対する安全設計及び影響評価について確認したことにより、外的事象に関する安全設計及び影響評価については概ね確認を終えたところでございます。

また、原子燃料工業につきましては、先月9月5日の審査会合の場で、竜巻に対する安全設計及び影響評価について確認いたしました。

本日は、両事業者とも内の事象に対する安全設計及び影響評価、そして、加工規則第10条～第21条の要求事項に対する安全設計について審査し、さらに、原子燃料工業におきま

しては、外部火災に対する安全設計及び影響評価を説明いただきたいと思います。

説明の順番は、最初、三菱原子燃料が行い、次に、原子燃料工業を行いたいと思います。
それでは、三菱原子燃料の審査に入ります。

三菱原子燃料より資料の1-1でしょうか、内部火災に対する安全設計及び影響評価について説明をお願いいたします。

○三菱原子燃料（富永執行役員） 三菱原子燃料の富永でございます。

本日は、火災・爆発、それから内部溢水、それから新規制基準の幾つかの条項に関して審査をお願いいたします。

まず、火災・爆発に関して、当社の菅井のほうから説明させていただきます。

○三菱原子燃料（菅井副部長） 三菱原子燃料の菅井です。

資料1-1、火災・爆発に対する安全設計及び影響評価に従って、内の事象である火災・爆発に対して、加工施設の安全性が損なわれないようにするために必要な機能について、また、火災又は爆発により設備・機器の一部の機能が損なわれることがあっても、加工施設全体としては、公衆に対して過度の放射線被ばくを及ぼさない、十分な臨界防止、閉じ込め等の機能が確保されていることについて説明いたします。

資料の構成ですけれども、まず、加工施設の特徴、次に火災防護設計の基本方針、考え方、個別設計、影響評価結果、そして、爆発防護設計の基本設計、考え方、個別設計、影響評価となっています。この順に従って説明いたします。資料の下線部につきましては、新規制基準で新たに追加した防護設計を示しております。

それでは、1ページ目の本加工施設の特徴について説明いたします。本加工施設は、転換、成形、燃料棒組立、燃料集合体組立の主工程のほか、貯蔵、ウラン回収、分析、廃棄物処理の工程で構成されています。

各工程で取り扱う核燃料物質等の種類、火災源となりうる可燃性又は難燃性物質の種類を添付資料1、12ページに示しております。12ページですけれども、助燃用燃料としての灯油は第1廃棄物処理所の焼却炉で使用しております。また、爆発の危険性がある水素ガスは還元用ガスとして、工場棟転換工場のロータリーキルン、工場棟成型工場及び加工棟成型工場の連続焼結炉で使用しております。

火災・爆発で考慮すべき事項は、UF₆の液化膨張によるUF₆シリンダの破損、ウラン粉末の飛散、爆発エネルギーによる圧粉ペレットの飛散です。第1種管理区域では、飛散性のある非密封ウランは設備・機器に閉じ込める設計とし、室内に飛散するおそれがあるもの

は、局所排気系を設けて負圧管理することにより、室内への飛散を防止する設計としていきます。万一、室内に漏えいした場合でも、建物内部を負圧管理することにより、環境への漏えいを防止する設計としております。第2種管理区域では、ウランペレットを被覆管に密封した状態で、また、廃棄物をドラム缶等に密封した状態で取り扱うことによって閉じ込め設計をしております。臨界防止は、形状寸法管理、質量管理により、遮へいは建物の壁、屋根で担保する設計としております。

2ページにいきます。一般火災における安全設計及び影響評価ですが、まず、3.1項、火災防護設計に係る基本設計について説明いたします。

火災防護設計の基本設計ですが、火災により、本加工施設の安全性が損なわれないようにするために、深層防護の考え方にに基づき、火災の発生防止、感知及び消火、影響軽減の措置を組み合わせ安全性を確保する設計とします。火災防護設計の基本的な考え方は、火災防護対象設備は、臨界防止、閉じ込め、および、遮へい機能を有する設備・機器並びに建物とし、設備・機器の一部の機能が損なわれることがあっても建物でこれらの機能を確保します。火災区域は、火災の影響を限定した区域に閉じ込めるための防護設計の妥当性を確認するために、火災防護対象設備を設置している建物に、火災区域を設定しております。火災発生時に臨界防止、閉じ込め、および、遮へい機能を維持するため、放射性物質等を取り扱う区域は火災区域と設定し、また、当該火災区域に隣接する区域のうち、延焼の可能性がある区域も火災区域と設定しました。建築基準法に基づく防火区画を基本として、取扱物質および管理区域の性質を考慮し、細分化して火災区域を設定します。

第1種管理区域の工場棟成型工場と第2種管理区域の組立工場、二つ目としましては、工場棟転換工場原料倉庫と、その上の階に位置するダクトスペース、三つ目、工場棟転換工場転換加工室とその上部に当たりますダクトスペース、4番目としまして、工場棟成型工場、ペレット加工室、ペレット貯蔵室、燃料棒溶接室、燃料棒補修室に当たりますが、それらとその上部に位置する成型工場のフィルタ室、これらを細分化して火災区域として設定しております。

3ページ目です。火災発生防止に関わる設計の基本的な考え方ですけれども、建物は耐火構造又は不燃性材料を使用した設計とします。

設備・機器は、主要な構造材は不燃性又は難燃性材料を使用し、電気ケーブルは、可能な限り難燃性ケーブルを使用した設計とします。UF₆を取り扱う設備・機器は、火災によるUF₆漏えいリスクがあるため、設備・機器の近傍には可能な限り火災源となり得るもの

を設置しない設計といたします。灯油を使用する設備・機器は、灯油の貯蔵施設は、屋外に設置します。灯油を燃焼させる設備・機器は、助燃用として使用する灯油が設備・機器の内部に滞留することを防止する設計及び異常な温度上昇を防ぐ設計としております。火災の感知及び消火についてです。設計の基本的な考え方ですが、早期感知、迅速な消火活動の観点から、消防法に基づき火災感知器を設置する設計とします。人が火災を発見した場合、手動で火災信号を発信する発信機を設置する設計とします。消防法に基づき二酸化炭素消火器および粉末消火器を設置する設計とし、可燃物の量に応じて、適切な数量の消火器を設置する設計とします。屋外には、建屋およびその周辺の火災を消火するために、消防法に基づき、消火栓、防火水槽を設置する設計とします。防災組織を編成し、定期的に消火訓練を実施し、消火活動に必要な資機材を配置する設計とします。

火災の影響軽減に関わる設計の基本的な考え方です。火災区域を設定し、万一の火災を想定しても、当該火災区域外への延焼を防止する設計といたします。第1種管理区域から排気ダクトが高性能エアフィルタを通る前に非管理区域を通過する部分は、不燃性構造又は耐火被覆を施す設計といたします。核燃料物質及び核燃料物質に汚染された物は金属製容器に収納する設計といたします。

4ページ目ですけれども、可燃物の持込管理・保管管理を行う設計とします。

火災発生時に、設備・機器を安全な状態に維持するため、作業により同一火災区域内の設備・機器を停止する設計といたします。

3.2項、火災防護の個別設計について説明いたします。今回設定いたしました火災区域を添付2、13ページ～20ページに示します。

火災発生防止に関わる個別設計ですけれども、UF₆を正圧で取り扱う設備・機器は転換工場原料倉庫へ集約する設計とし、UF₆を取り扱う設備・機器の近傍には火災源となり得るものを可能な限り設置しない設計とします。個別設計に基づく原料倉庫の設備配置の平面図並びに鳥瞰図を添付3、21ページ、22ページに示します。

次に、灯油を使用する設備・機器に関わる個別設計について説明いたします。

焼却炉は助燃用として使用する灯油が内部に大量に滞留し、爆発的な燃焼を防止するために燃料用空気を管理する設計とし、進展防止のために燃焼空気用送風機が停止した場合、自動的に灯油の供給を停止するインターロック機構を設ける設計とします。また、焼却炉は、助燃用として使用する灯油が内部に大量に滞留し、爆発的な燃焼を防止するために、灯油の燃焼を管理する設計とし、進展防止のため、補助燃焼装置が失火した場合、自動的

に灯油の供給を停止するインターロック機構を設ける設計とします。さらに、焼却炉は火災を防止するために排気温度を管理する設計とし、火災に至る進展を防止するために、排気温度高異常で、自動的に灯油の供給を停止するインターロック機構を設ける設計とします。

以上の焼却炉のインターロック概念図を添付4、23ページに示します。

次に、火災の感知及び消火の個別設計ですけれども、早期感知、迅速な消火活動の観点から、消防法に基づき警戒区域を設定し、設置基準に従って感知器、音響装置、発信機等を設置する設計とします。感知器の設置の考え方、および、火災感知器、発信機、音響装置の配置図（例）を添付5、24ページ、25ページに示します。

消防法に基づき、消火設備として（消火器）を設置する設計とし、火災発生時に消火器で消火するために、消火器の設置数は消防法で定める消火器具に関する基準に定める数以上に設置する設計とし、さらに、第1種管理区域では水消火による臨界の発生を防止するために、金属製の容器や棚で着火源を遮断できない可燃物に対しては、その周辺に消火器を追加設置する設計といたします。消火器設置数、消火器の配置図で、消火器設置の考え方・可燃物の配置や量に応じた追加防護対策と消火器の追加設置例を添付資料6、26ページ～32ページに示します。

また、屋外には、建物およびその周辺の火災を防止するために、消防法の設置基準に従って屋外消火栓、防火水槽、可搬消火ポンプを設置する設計とします。屋外消火栓、防火水槽、及び、可搬消火ポンプの配置図を添付7、33ページに示します。

火災発生時に、すみやかな消火活動をするために、防災組織を編成し、定期的に訓練を実施して、消火活動を確実にできるようにします。消火活動に必要な資機材を分散配置し、退避及び消火活動のためのアクセスルートを確保します。防災組織図並びに資機材リストを添付8、34ページ、35ページに示します。

火災の影響軽減に関わる個別設計ですが、火災の延焼を防止するために火災区域を設定し、火災区域の等価時間が防火壁等の耐火時間を超えない設計とします。結果につきましては後述いたします。防火壁の貫通部には、火災の延焼を防止するために耐火シールを施工する設計とします。火災の延焼を防止するために、核燃料物質及び核燃料物質に汚染された物は金属製容器に収納する設計とします。核燃料物質を収納する容器の金属化について、添付9、36ページに示します。

火災の延焼を防止するため、火災の持込管理・保管管理を行う設計とします。例としま

して、連続焼結炉廻りの可燃物配置を添付10、37ページ、38ページに示します。

5ページの3.3項、火災影響評価について説明いたします。

火災影響評価フロー、添付11、39ページに基づき、火災区域の妥当性の評価及び火災区域内での影響評価方法及び結果について示します。

まず、火災影響評価(1)としまして、火災区域外の影響評価をしております。評価に当たりましては、原子力発電所の内部火災影響評価ガイド、放射性物質取扱施設の火災防護に関する基準(NFPA801)を参考としております。

評価の結果ですけれども、火災区域の等価時間は、耐火壁の耐火時間を超えないことから、火災が発生しても、建物の健全性は維持され、建物の閉じ込め機能、遮へい機能は維持されることを確認しました。各火災区域の等価時間と耐火時間につきまして、添付12、40ページに示します。また、代表的な火災区域の可燃物量を添付13、41ページに示します。

次に、火災影響評価(2)としまして、火災区域内の影響評価をしております。

火災熱影響によるUF₆シリンダの液化膨張破損、飛散性のあるウラン粉末、ウラン溶液の閉じ込め評価について説明します。

aとしまして、火災熱影響によるUF₆液化膨張及び設備・機器の影響評価です。UF₆シリンダを取り扱う転換工場原料倉庫におきまして、設備・機器が内包する潤滑油火災が発生した場合でも、貯蔵設備に保管しているシリンダの上層温度は約7.5℃です。また、当該設備・機器で取り扱っている、潤滑油が内包されている設備で取り扱っております状態でシリンダを取り扱っている状態での温度上昇は17.4℃で、液化膨張による破損は生じないことを確認しております。詳細につきましては、添付14、43ページ～47ページと48ページ～50ページに評価方法と結果を示しております。

また、電気盤火災による火災熱影響について評価しました結果、シリンダが破損する温度には達しないことを確認しております。こちらにつきましては、添付、同じく14の51ページ、52ページに評価方法と結果を示しております。

さらに、設備・機器が内包する潤滑油火災が発生した場合に、火災熱影響による設備・機器、コールドトラップ、フードボックス、防護カバーの閉じ込め機能を喪失しないことを確認しております。こちらにつきましては、添付14の53ページ～58ページに評価方法と結果を示しております。

次に、ウラン粉末の飛散及びウラン溶液の閉じ込め評価について説明いたします。

ウラン粉末を取り扱う設備・機器で、難燃性樹脂材料を使用している設備・機器及び不

燃性材料を使用している設備・機器について、油火災が発生した場合の火災熱評価を実施しました結果、難燃性樹脂材料を使用している一部のフードボックスは、火災熱影響により、閉じ込め機能が不全となることがわかりました。室内にウラン粉末が漏えいするおそれがあります。しかし、建物の負圧管理は維持され、室内空気は気体廃棄処理設備で処理して排気されるため、公衆に著しい放射線被ばくを及ぼさないことを確認しました。不燃性金属材料を使用している設備・機器は火災熱影響を受けても、閉じ込め機能を維持でき、臨界防止に係る形状寸法管理も維持できることを確認しました。

また、ウラン溶液を取り扱う設備・機器について、油火災が発生した場合の火災熱評価をした結果、火災熱影響による設備・機器の閉じ込め機能を喪失しないことを確認しました。

以上、油火災における設備・機器の火災熱影響評価の方法、結果を添付の15、59ページ～86ページ、火災熱影響評価によりフードボックスの閉じ込め機能が不全となる場合の公衆の被ばくの影響評価方法、結果を添付の16、87ページ～93ページに示します。

次に、7ページですけれども、爆発における安全設計及び影響評価について説明いたします。

爆発防護設計に関わる基本設計についてですけれども、まず、基本方針としましては、爆発により、加工施設の安全性が損なわれないようにするために、深層防護の考え方に基づき、爆発の発生防止、爆発の影響軽減により安全性を確保する設計といたします。基本的な考え方ですが、爆発源は、水素ガスを使用する設備とし、爆発防護対象は、爆発の影響範囲内にある設備・機器・建物といたします。

爆発の発生防止の基本的な考え方として、まず、炉内爆発の防止では、水素ガスを使用する設備・機器は、炉内への空気の混入を防止する設計、着火源である静電気が滞留しない設計、水素ガスを供給する前に炉内の残留空気を掃気する設計といたします。炉外爆発防止では、水素貯蔵施設は、屋外に設置する設計とします。水素ガスを使用する設備・機器は、水素ガスを炉外に漏えいさせない設計、余剰水素ガスを安全に排出する設計、水素ガス漏えい検知設備を設置する設計といたします。水素ガスを使用する設備・機器を設置する部屋は、水素ガスが漏えいした場合に滞留しない設計といたします。炉内および炉外爆発防止共通事項としまして、水素ガスを使用する設備・機器は、著しく大きな地震力が発生する前に水素ガスの供給を停止する設計といたします。

2番目としまして、爆発の影響軽減の基本的な考え方ですけれども、水素ガスを使用す

る設備・機器を設置する部屋は、高性能エアフィルタ、排風機及びダクトから構成される排気システムを有し、換気を行う設計とします。また、水素ガスを使用する設備・機器は、万一、炉内で水素爆発が発生した場合でも、炉体損傷による内部飛来物の発生を防止する設計といたします。

8ページになります。爆発防護の個別設計について説明いたします。

爆発源は水素ガスを使用する工場棟転換工場のロータリーキルン、工場棟及び加工棟成型工場に設置しています連続焼結炉となります。爆発の発生防止の個別設計ですけれども、炉内爆発の防止に当たりましては、ロータリーキルン／連続焼結炉は、空気の混入により水素ガスが爆発することを防止するため、不燃性又は難燃性の材料を使用し、使用条件において十分な機能を有する設計とします。また、炉体損傷により、炉内圧力が低下して空気の混入を防止するために、供給ガス圧力が低下した場合は、自動的に水素ガス供給弁を閉止し、窒素ガス供給弁を開とするインターロック及び警報設備を設置する設計とします。また、着火源となりうる静電気の放電を防止するため、静電気が滞留しないよう適切な接地をする設計とします。

空気の混入による水素ガスの爆発を防止するため、炉内圧力を正圧に維持するよう、供給ガス圧力を管理する設計とします。また、供給ガス圧力が低下した場合には、自動的に水素ガス供給弁を閉止し、窒素ガス供給弁を開とするインターロック及び警報設備を設置する設計とします。爆発混合気を形成しないために、水素ガスを供給する前に窒素ガスによる内部残留空気を掃気することを管理する設計とします。

炉外爆発では、ロータリーキルン／連続焼結炉は、水素ガスを炉外に漏えいさせないために、不燃性又は難燃性材料を使用し、使用条件において十分な強度を有する設計とします。また、炉体損傷により、水素ガスが炉外に漏えいした場合は、水素ガスの漏えいを検知するために、水素ガス漏えい検知器を設置する設計とし、漏えいを検知した場合は、自動的に水素ガス遮断弁を閉止するインターロック及び警報設備を設置する設計とします。さらに、ロータリーキルン／連続焼結炉を設置する部屋は、水素ガスが漏えいした場合に滞留しないよう、気体廃棄設備により所定の換気を行う設計とします。

余剰水素ガスを滞留させることなく、安全に排出するために、余剰水素ガスを燃焼させてから排出する機構を設置する設計とします。また、余剰水素ガスを燃焼させるための着火源が喪失した場合は、自動的に水素ガス遮断弁を閉止し、インターロック及び警報設備を設置する設計とします。さらに、ロータリーキルン／連続焼結炉を設置する部屋は、水

素ガスが漏えいした場合においても滞留しないように、気体廃棄設備により所定の換気を行う設計といたします。

引き続き、9ページになります。過加熱による炉体損傷による水素ガスの炉外に漏えいすることを防止するため、加熱温度を管理する設計とします。熱的制限値を超えて加熱されないよう、設計値以上に温度が上昇した場合は、自動的に加熱ヒーター用電源を遮断し、水素ガス遮断弁を閉止し、窒素ガス供給弁を開とするインターロック及び警報装置を設置する設計とします。さらに、水素ガスが炉外に漏えいした場合は、水素ガスの漏えいを検知するために、水素ガス漏えい検知器を設置する設計とし、漏えいを検知した場合は、自動的に水素ガス遮断弁を閉止するインターロック及び警報設備を設置する設計とします。

連続焼結炉は、熱的影響による炉体損傷に伴う水素ガス漏えいを防止するため、炉体を冷却するための冷却水を管理する設計といたします。また、炉体を冷却するための冷却水の圧力が設定値以下に低下した場合は、自動的に加熱ヒーター用電源を遮断するインターロック及び警報装置を設置する設計とします。さらに、熱的制限値を超えて加熱され、設定値以上に温度が上昇した場合は、自動的に加熱用ヒーター電源を遮断し、水素ガス遮断弁を閉止し、窒素ガス供給弁を開とするインターロック及び警報設備を設置する設計とします。

炉内及び炉外爆発共通事項ですけれども、ロータリーキルン／連続焼結炉は地震による損傷を防止するため、耐震重要度分類第1類の設計とします。また、損傷に伴う空気混入による爆発に至る進展を防止するため、著しく大きな地震が作用する前に、あらかじめ震度5以上の地震を地震計で検知した場合には、自動的に水素ガスの供給を停止し、窒素ガスを供給するインターロック機構を設置する設計とします。また、窒素ガスを供給する予備系統を設置することとします。

以上のロータリーキルンのインターロック概念図を添付17、94ページに示します。連続焼結炉のインターロック概念図を添付18、95ページ、ロータリーキルン／連続焼結炉の水素ガス漏えい検知器の配置図につきましては添付19、96ページ～98ページに示しております。

また、火災・爆発の影響軽減の個別設計ですけれども、炉外爆発については、十分な発生防止／進展防止を実施していることから炉外爆発は想定しておりません。

ロータリーキルン／連続焼結炉を設置する部屋は、水素爆発によるウラン漏えいが発生しても、環境への放出を低減するために、高性能エアフィルタ、排風機及びダクトから構

成される廃棄系統を有し、換気を行う設計とします。

ロータリーキルン／連続焼結炉は、万一、炉内で水素爆発が発生した場合でも、炉体の損傷による内部飛来物の発生を防止するために爆発圧力を逃がす機構を設置する設計といたします。添付の20、99ページ～109ページにロータリーキルン、110ページ～136ページに連続焼結炉の爆発圧力を逃がす機構の設計及び炉内爆発によっても炉体が健全であることの評価結果を示しております。

さらに、添付21、137ページ、138ページに、連続焼結炉における炉内水素爆発／炉外水素爆発の安全設計及び設計基準事故に至る過程を示しております。

爆発影響評価の結果ですけれども、ロータリーキルン／連続焼結炉は、万一、炉内で水素爆発を起こした場合でも、公衆に対し著しい放射線被ばくを及ぼすおそれのないことを確認しました。核燃料物質による公衆の放射線被ばくの評価方法及びその結果を添付22、139ページ～142ページに示しております。

まとめとしまして、内的事象である火災・爆発に対して、加工施設の安全性が損なわれないようにするために必要な機能を有していること、設備・機器の一部の機能が損なわれることがあっても、加工施設全体としては公衆に対し過度の放射線被ばくを及ぼさない、十分な臨界防止、閉じ込め等の機能が確保されていることを確認しております。

以上で、火災・爆発に対する安全設計及び影響評価についての説明を終わります。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等ありましたらお願いいたします。

はい。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

2点ほど確認させていただきたいと思います。1点目が、今回、火災影響評価ということで、5ページから書かれていますけれども、ページ41のほうに、その中で可燃性物量というものと難燃性物量といった表がまとめられております。三菱原子燃料の場合は、今までのヒアリングにおいては、排気ダクトといったところに、いわゆる塩化ビニルとか、それから、あと閉じ込め性ということで、プラスチックとポリカーボネート、そういったものが使われているとお聞きしているんですけれども。

今回出ている、ページ41の添付13ですね、これについては、物量を出ているんですけれども、実際の、要は配置図といったところで、どのような、いわゆる配管ルートで、こう

いったところは、どういったところに用いられているかというのがこの資料では示されていないということで、これは今後、詳細な適用範囲、いろいろな材料の適用範囲については確認する必要があると思いますけれども。

現在ここでは、例えば、転換工場でもかなりのものが、転換工場の一番上の原料倉庫ですね。原料倉庫ではこういった物質が使われているんですけども、どのような範囲にこれがそれぞれ使われているのか説明いただきたいと思います。

○三菱原子燃料（大井主務） 三菱原子燃料の大井です。

先ほどの質問にありました塩ビとポリカーボネートの使用位置や構成なんですけども、塩化ビニルに関しましては、主に排気ダクトでして、フードボックス等の閉じ込め機能、あとは貯槽のベッセルメントなどで、その排気ダクトのところに塩化ビニルのダクト材として筒状のものが使用されております。配置的には、機器群よりも上方にありまして、そういったところに配置してあります。

ポリカーボネートなんですけども、こちらは主にフードボックスで使用しております。以上です。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

今の回答ですと、塩化ビニルは基本的には排気ダクトで使われていると。排気ダクトは、それはどこまでの領域ですか。例えば当然のことながら、ある排気源があつて、排気装置があつて、それから多分HEPAフィルタといったところに行くと思うんですけども、それはどこまでの範囲ですか。

○三菱原子燃料（大井主務） 三菱原子燃料の大井です。

塩化ビニルを使用している排気ダクトの範囲としましては、機器の局所排気系からフィルタの上流までです。

○大音チーム員 フィルタというのはプレフィルタですか。前段に置いている前段のフィルタ。

○三菱原子燃料（大井主務） いえ、HEPAフィルタの上流までです。

○大音チーム員 細かいところを聞きますけど、HEPAフィルタは2段ですよ。

○三菱原子燃料（大井主務） はい。

○大音チーム員 だから1段目までを、それを置いていると、塩化ビニルを置いていると、そういうことですか。

○三菱原子燃料（大井主務） おっしゃるとおりです。

○大音チーム員 それで、多分今の状態では、そういった配置構成とか材料がどこまで使われているかわからないので、これは後日、それぞれのここに載っているものについて、配置図等を用いて説明いただきたいと思います。

○三菱原子燃料（菅井副部長） 三菱原子燃料の菅井です。

了解しました。後日、御説明いたします。

○大音チーム員 それと2点目なんですけれども、これも同じようなことなんですけど、5ページのほうでは、今、火災防護に関する基準ということで、米国の、いわゆるこの基準ということで、NFPA801というのを使われているといったときに、この基準でいきますと、ダクトが非放射性区域を通過する部分は不燃構造物を使うというふうになってはいますけれども、三菱原子燃料の場合は、例えば1種管理区域から2種管理区域といったところに通じると思うんですけれども、そういったところはこの基準とどういうふうに、従っているのか、どういうものを使っているのか、それを御説明いただけますか。

○三菱原子燃料（菅井副部長） 三菱原子燃料、菅井です。

まず、第1種管理区域の放射性物質を排気する系統から第2種管理区域もしくは非管理区域を通過するダクトにつきましては、難燃性のものを使ったダクトはございません。我々、不燃性のダクトを使っております。ただ、こちらに、資料に書いてありますのは、そういうことは使いませんということで米国の基準に書かれておりましたことを守りますということで宣言させていただいております。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

考えはわかりましたけれども、そういったことを書いておかないと、何の基準に基づいて、いろいろここは不燃あるいは難燃といったものを使っているかというのは多分わからないと思うんですね。だから、そういったところについては、適切にここに記載するようお願いいたします。

○三菱原子燃料（菅井副部長） 三菱原子燃料の菅井です。

承知いたしました。

○田中知委員 あと規制庁からありますか。

はい。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

消火の考え方についてちょっと確認をいたしたいと思います。消火の話について、消火対策としては、その建物内部については消火器、これは粉末とか二酸化炭素等が書かれて

いて、建物の外の火災に関しては消火栓等があるというふうに書いてありますけれど、これは、建物の中に関してはその消火栓、要するに水等の消火を基本的には一切使わないという設計方針とするということなんですか。

○三菱原子燃料（菅井副部長） 三菱原子燃料の菅井です。

まず、建物の内部の第1種管理区域につきましては、臨界のおそれがあることから水による消火活動は行いません。第2種管理区域につきましては、臨界のおそれがないので水消火するという、場合によってはするという考えを持っております。ということで、第2種管理区域については水消火を実施いたします。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

確認ですけど、この第1種の管理区域については、これは水を用いるとこれは臨界のおそれがあるということ的前提に、これは溢水とかの評価も含めて、それは行っているということなんですか。

○三菱原子燃料（菅井副部長） 第1種管理区域につきましては、溢水の評価において臨界の可能性があるということで評価しております。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

まず、その考え方についてはわかりましたので。では、そうすると、この第1種の管理区域については水を一切使えないということを想定をして、この消火器で消火性能が十分であるかということについて検討したという資料というふうに見ますが、まず一つは、この消火器の消火性能の考え方について、置いてある可燃物に対して、消火器の量が十分であるかどうかということの評価しているというふうに見えますが、これは逆を言えば、これ以上の可燃物は一切置かないように、それは仮置き等も含めて、それは管理をするという設計方針にするということでしょうか。

○三菱原子燃料（菅井副部長） 基本的には可燃物等は極力減らす設計としていきます。一方で、今後、可燃物が逆にどうしても設置しなくちゃいけないものが増えてきた場合には逆に消火器を増量する、増加するという可能性はありますけれども、現時点におきましては可燃物を減らす方向で検討しております。現場に収納、どうしても置かなくてはいけない可燃物につきましては、資料にも書きましたけれども、極力着火源等を遮断するために、金属容器もしくは金属の棚等に設置するという方向で実施していくことを考えております。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

今、極力という話もありましたけれど、絶対水を使えないということであれば、それはもうその他の消火手段でもって、それはもう確実に消せるということが必要だと思いますので、そこは必要な担保を講じるということが必要だと思います。

あわせて、消火器を使うという場合においては、屋内の消火ですと、ある程度火災規模が大きくなると、消火器そのものの量としては、一応、火災源に対しての量があるとしても、現実問題そこに人が入って活動するという点において、例えば煙が充満していたら見通しが悪くなるですとか、部屋の空間内の、例えば温度等が非常に熱くなってしまっ、実態上その中で十分な消火活動ができないとか、そういった状況も考えられるところですが、そういった建物の中の空間で、消火器で十分な消火活動ができるという、その消火活動の条件の面についても、それは検討されていますでしょうか。

○三菱原子燃料（菅井副部長） ちょっと今、御質問に対することと、さらにちょっと違うことを追加でお話しすることになるかもしれませんが、まず、我々の工場では初期消火、まず検知の段階で、工程で作業をしている段階では必ず作業員が工程内におります。かつ、操業を実施していないときにおきましては、宿直当番者、あと警報設備が鳴るのを監視する人、監視者が24時間体制でいます。まず早期に火災を検知して初期消火するというのを第一の基本としております。

次に、その後、初期消火が仮にできなかった場合なんですけれども、我々の防災組織、消火の訓練をしている者たちが防火服及びいろんな資機材を利用して、煙、温度等に対しても考慮して消火活動を行うように考えております。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

今、基本的な考え方についてのお話しされましたけれど、特にこの水を使えないということに条件に、消火器だけで消火をするという話になると、ちょっと今も話ししましたが、できる限り、例えば早期に感知して、早期に消火するという観点で十分なのかですとか、そういった考え方もありますし、それで例えばそういう体制が十分であるかと。

あと、万が一うまく初期消火がその場にいる人ができなかったときの消火、さらなる防火服等を装備した人の消火という話もありましたけど、その防火服を着てさえいれば、どんな条件でも活動できるというわけでもありませんので、その辺り消火に関してどういう考え方を持っているのかと。それに関して、特に水を使わなくても消火器だけで十分であるということに関しましては、今し方、話ししましたが、実際にその建物の条件ですとか空間とか可燃物の量、それに対しての感知や消火の即応体制なども含めて、これは全体的

な形で説明していただくという必要がありますので、その辺りの整理をした説明を今後していただきたいと思います。よろしくお願いします。

○三菱原子燃料（菅井副部長） 今回の資料では、成型工場についての可燃物配置については示しておりますけれども、他工程につきましてはまだ資料を入れてませんので、そちらについて今後、可燃物の配置、どういうふうな消火をするかということを含めて御説明いたします。

○三浦室長 よろしく申し上げます。

規制庁、三浦です。

あと、もう1点確認をしたいことがありまして、影響軽減の説明につきまして、基本的にはこの影響評価において閉じ込め等を行っている機器が損傷しないような観点で評価等を行っているという説明でしたけれど、例外的に一部、火災熱影響による閉じ込め機能不全となるという説明の中の一つとして、難燃性樹脂材料を使用している一部のフードボックスという説明がありましたけど、これに関しまして、先ほど難燃性樹脂の使用の話にもちょっと関連するところではあるんですけど、一つは、このフードボックスが難燃性樹脂材料をどうしても使用しなくてはいけないという理由があるのかどうかということと、この損傷の防止ということに関して、これはできる限りの対策、例えば量の限定ですとか、周りの可燃物とかの限定ですとか、そういったものをできる限りやった上で、万が一の場合として、その損傷の可能性も評価しているという趣旨であるのか、それともこれはもう、ただ単純に損傷するという評価になるのかと、その辺はどういった考え方で評価をしているものなんでしょうか。

○三菱原子燃料（大井主務） 三菱原子燃料の大井です。

ポリカーボネートで一部損傷するという記載に関しまして、このポリカーボネートはどのようなところで使用するかといいますと、こちらはフードボックスのような人がポリカーボネートの内側にある粉末を操作する、その操作する粉末と作業者を離隔する、閉じ込め機能を有する、閉じ込めさせるために使用する箇所。あとは、作業者が機器内で問題なく装置が稼働しているか、それをチェックするために一部のぞき窓としてポリカーボネートを使用しているというところがあります。こちらのほうは最も厳しい条件で評価した場合を記載しておりまして、その他につきましては、金属容器を取り扱っているようなフードボックスに関しては、火災時には速やかに金属容器にまた閉じ込めるといような対処で実施したりとか、そういったことで問題ないというふうな評価もしております。ポリカ

一ボネートは、すなわち火災で機能を喪失するというわけではなくて、そういったものに関して部分的にあったとしても、建物で閉じ込めるということで問題ないということを確認してございます。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

このコメントとしまして、まず一つ、これは損傷そのものが最終的にどう評価されるのかということ。それは建物による閉じ込めというので十分機能しているの、そこで整理できるという考え方もあるとは思いますが、まず第1原則として、そもそも、まず損傷が予期されるようなものであれば、それはまず損傷を防ぐことができないのかと。ないしは、その材料の使用というものが、本当にその実用上どうしてもこういうものを使わないといけないところなのかということも含めて、それは総合的に検討した上でこのような形になっているということについて、そこは理由等も含めて、この辺り詳細に説明をしていただく必要があると思いますので、その辺りについてもどういった検討を行ったのかということの詳細をこれから説明していただきたいと思います。

○三菱原子燃料（菅井副部長） 今後、説明させていただきます。

○田中知委員 あと規制庁からありますか。

はい。

○青木チーム長代理 原子力規制庁の青木ですけれども、火災区域について質問します。

まず、14ページ、15ページを見ていただくと火災区域の設定の絵があって、御覧のとおりA1、A2、B1というのはかなり大きな面積になっていると思うんです。これを見て、さらに41ページに、実際に等価時間の計算をしているんですけれども、この床面積を見ると2,941m²ですか。

質問は、こういった大きな面積の火災区域に対して計算しているんですけれども、こういった可燃物が局所的にあった場合には、これらの当然、等価時間というのは大きくなると思うんですけれども、そういう評価までは行っているんですか。

○三菱原子燃料（菅井副部長） 三菱原子燃料の菅井です。

まず、ここにA1という区域で最終的には評価しておりますけれども、実際には、ここを細かく区切って可燃物量の調査をしまして、それを対象の、狭い面積で割って、おおよその時間等の確認は、等価時間の確認はしております。その等価時間の高いところというのは、逆に添付資料の――失礼しました。今回、細かいエリアで可燃物量を調査して、それを面積で割るということも実際、我々評価しております。それに伴って、どういうところ

にどういふものが多いかというのが85ページになります。84ページ、85ページの、申し訳
ございません、32ページになります。申し訳ございません。

こちら32ページに、どういふ可燃物がこのエリアに存在しているかというマップになっ
ております。一応ここで可燃物が大量にあるようなエリアは等価時間が高いということは
確認しております。その可燃物によりまして、特にむき出しになっているものにつきまし
ては、極力、金属容器、棚に入れて着火源を遮断するという工夫をいたします。

○青木チーム長代理 規制庁の青木ですけれども。

今の説明ですと、評価はしているんですか。実際に評価して、その等価時間が耐火時間
に対してどうかというのは、いわゆる可燃物がほかの場所に比べて多く保管されていると
ころを評価したという理解でよろしいんですか。そのデータというのは、例えばどのくら
いだったかというのを教えていただけますか。

○三菱原子燃料（菅井副部長） ただ、等価時間としましては出したんですけれども、こ
の周りに壁がありませんので、耐火時間との比較はできないことから、今回、我々としま
しては、この広い範囲の火災区域として等価時間と耐火時間の関係を調査してやりました
けれども、可燃物量の等価時間の算出に当たっては、細かいエリアごとに算出はしており
ます。ただ、どうしても耐火壁がございませんので、そういう意味で耐火時間等の比較は
行っておりません。

○三菱原子燃料（富永執行役員） 三菱原子燃料の富永でございます。

今の御質問に関しましては、耐火時間に関しましては、本日の御説明資料の中では、基
本その難燃物も含めて全て燃やしたときの面積全体で割っているだけです。ただし、火災
区域内で可燃物がどこにあって、どういふ状態かというのは調べまして、それが重要な機
器に対して、そういう影響があるのかないのかといった観点で今回は、火災区域内の評価
まで行っておりまして、その中で問題ないという評価を行っているという、そういう段階
を踏んでおります。

○青木チーム長代理 原子力規制庁の青木ですけれども。

我々の懸念しておりますのは、航空機落下の話でも少し触れましたけれども、この三つ
の建物が隣接しているということで、その三つの大きな建物の延焼がどうかというところ
を少し気にしております。そういう意味で言うと、今、32ページ、これはちょっと非公開
ということで細かく指摘はできませんけれども、こういう可燃物が多いところが耐火壁に
対してどのくらいの影響を与えるかというのを最低限ちょっと評価していただければと思

います。

○三菱原子燃料（菅井副部長） 評価いたします。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

どうぞ。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です。

これは、今回の資料に含まれて記載されていないので、今後御説明してくださいというお願いなんですけれども、火災防護対象機器に対するケーブルについて、どのような防護の設計をしているのかということについて今回の資料で記載がありません。ですので、それらについて、ケーブルであれば電力用であったりとか計測用、制御用であったり等していると思うんですけれども、火災防護上どのような対策をとっているのかということ整理して御説明いただくようお願いします。

○三菱原子燃料（菅井副部長） 承知いたしました。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

では、何点か確認させていただきたいことがございましたので、ヒアリング等で確認させていただきます。もし必要があれば審査会合の場で議論したいと思います。

それでは、次に資料1-2関係ですが、内部溢水に対する安全設計及び影響評価について説明をお願いいたします。

○三菱原子燃料（寺山主査） 三菱原子燃料の寺山です。

それでは、資料1-2に基づきまして、内部溢水に対する安全設計及び影響評価について御説明してまいります。

本資料におきましては、新規制基準への適合のため設計を強化する部分につきましては、波線の囲みで示してございます。

次に、本加工施設における溢水源ですが、こちらは原子力発電所の内部溢水影響評価ガイドを参考といたしまして、発生要因別に次の三つに分類してございます。すなわち、一つ目として、溢水の影響を評価するために想定する機器の破損により生じる溢水、二つ目として、異常状態（火災を含む）の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水、三つ目として、地震に起因する機器の破損等により生じる溢水、これは共通要因による破損を想定いたします。

このうち一つ目につきましては、一系統における単一の機器の破損を想定いたします。二つ目につきましては、火災時の屋外消火栓による消化のための放水を想定いたします。

三つ目としては、耐震重要度が第1類の設備・機器は、1Gの水平地震力に対して弾性範囲となる設計とすることから、ここでは耐震重要度が第2類と第3類の設備・機器及び一般産業施設と同等の耐震性が要求される水配管等のユーティリティ配管につきまして、それらの地震に起因する破損、これは共通要因による同時破損を想定いたします。

以上のことから、一つ目につきましては、三つ目の要因に包絡されるということとなります。

なお、本加工施設内に設置されておりますウラン溶液を取り扱う耐震重要度が1類の設備・機器の単一故障による破損に関しましては、今後、設計基準事故に関する説明の中で評価結果を示してまいります。

次に、破損を想定する溢水源ですが、地震に起因する液体を内包する設備・機器の破損による溢水につきましては、表1、3ページのほうに整理してございます。このうち、ウランの廃液等を内包する設備・機器、これらは全て耐震重要度が第2類又は第3類でありまして、第1種管理区域に設置しているものであります。それから、工業用水等の水配管等のユーティリティ配管がございます。

なお、地震による配管の破損に伴う溢水量を低減するために、工業用水、水道水、冷却水、純水及び空調用水の配管には、地震感知に連動して自動的に閉止する遮断弁を設置するか、送液ポンプを停止する設計といたします。遮断弁につきましては、これは手動で閉止する手動弁を含みますが、及びその周辺の配管につきましては、1Gの水平地震力に対して弾性範囲となる設計といたします。

また、蒸気につきましても、地震感知に連動いたしまして供給を停止する設計としておりますが、蒸気取り入れ口に閉止バルブを設置する設計とすることで蒸気配管が破損した場合には、直ちに蒸気の供給停止が可能となる設計といたします。

次に、もう一つの溢水源として火災時の屋外消火栓からの放水による溢水を想定いたします。ただし、第1種管理区域では、閉じ込め及び臨界防止の観点から、消火のため炭酸ガス消火器等を使用することとしておりまして、放水は禁止しております。一方、第1種管理区域では、消火のため屋外消火栓を用いた放水による溢水を想定いたします。ただし、第2種管理区域への外部からの放水につきましては、外部への開口があるため、室内の水位の上昇はなく、また、密封したウランのみを取り扱うため、汚染水は発生いたしません。また、本加工施設では、スプリンクラー等の設置がないため、消火系統の誤作動による溢水は考慮いたしません。

次に、4ページにまいりまして、溢水に対する安全設計の基本的な考え方を説明してまいります。

溢水の発生を想定しても、閉じ込め、臨界防止の安全機能を損なわないようにすることと、溢水による火災の発生を防止するため、次の設計といたします。まず、閉じ込めの観点では、第1種管理区域外への溢水の漏えいを防止する設計といたします。また、建物内の負圧を維持するために、被水又は没水により排気設備の機能は喪失しない設計といたします。臨界防止の観点からは、ウランを内包する設備・機器が被水又は没水によって臨界とならない設計といたします。火災の発生防止の観点からは、被水又は没水による設備・機器における電気火災の発生を防止する設計といたします。

次に、溢水に対する個別設計の考え方を説明します。

まず、閉じ込めの観点からは、第1種管理区域の境界に水位に応じた堰等を設置する設計といたします。また、排気設備（排風機、制御盤）は、被水防止カバーを設置しまして、設備高さを水位より高くする設計といたします。

5ページにまいりまして、臨界防止の観点では、ウランを内包する設備・機器は、形状寸法又は質量を管理する設計とし、ウランに水の浸入を考慮し最適減速状態を想定した設計とするか、ウランに水の浸入を想定しないウランの減速度を管理する設計といたします。このウランの減速度管理を適用する設備・機器は、ウランが被水しないように設備・機器内で取り扱う設計としまして、空気取入れ口等の開口が水位より高くなる設計といたします。また、核燃料物質の貯蔵室であります第2核燃料倉庫及び第3核燃料倉庫につきましては、部屋内に水配管等を設置しない設計及び室外から水の浸入を防止する堰を設置する設計とすることで溢水による水の侵入を想定しないことといたします。

また、火災の発生防止の観点では、被水防止カバーを設置し、設備高さを水位より高くするか、配線用遮断器を設置する設計といたします。

次に6ページにまいりまして、溢水影響の評価について説明します。こちらは、ガイドを参考に溢水源を有する管理区域内の各区画の溢水量等を算定いたしまして、防護区画及び設備について、漏えいもしくは臨界等の可能性を評価いたします。

先ほど説明しました設計方針及びそれに対する評価方法を7ページの表2のほうで整理してございます。表2ですけれども、設計方針は先ほど述べましたので、評価方法について御説明してまいります。まず、閉じ込めにつきましては、防護区画を設定いたしまして、外部漏えい防止の堰高さが水位を上回ることを確認します。また、排気設備（排風機、制

御盤)が被水又は没水しないことを確認いたします。そして、必要に応じまして対応を検討し、評価に反映することといたします。

次に臨界防止につきましては、ウランに水の浸入を考慮し、最適減速状態を想定した設計とする設備・機器は、被水又は没水により臨界となりませんので、溢水の評価は行いません。また、ウランの減速度を管理する設備・機器につきましては、防護区画等を設定いたしまして、溢水の水位を算定し、当該の設備・機器ごとに空気取入れ口等の開口の高さが水位を上回ることを確認いたします。

次に火災防止ですが、こちらは、評価対象設備・機器ごとに確認をいたしまして、必要に応じまして対応を検討し評価に反映することといたします。

次に8ページにまいりまして、評価フローを示してございます。溢水源を想定いたしまして、溢水評価を行います。この中で、閉じ込め、臨界防止の評価を行いまして、さらに火災防止の評価を行うという流れでございます。最後、まとめということになります。

この中で閉じ込め、臨界防止の評価につきましては、9ページのほうにさらにその評価フローを示してございます。まず、防護区画を設定いたしまして、防護区画ごとに溢水量の算出及び防護区画ごとに水位を算出いたします。その上で、閉じ込め機構が維持できるかという観点で判定を行いまして、維持できない場合には設計の見直しということで再度評価を行います。閉じ込め機能が維持できる場合には、臨界防止の観点からウランの減速度を管理する設備・機器の空気取入れ口等の開口が防護区画の水位を上回ることを確認し終了となります。

次に10ページにまいりまして、防護区画の設定について説明します。まず、この防護区画設定の基本方針ですが、閉じ込めの観点からは、第1種管理区域に区画を設定いたします。また、排気設備の有無の観点から区画を設定いたします。また、飛散性のある正圧のUF₆ガスを取り扱う転換工場の原料倉庫につきましては、これは、堰を設定するもとの防護区画として単独に設定いたします。また、臨界防止の観点からは、ウランの減速度を管理する設備・機器の設置の有無から区画を設定いたします。また、溢水源の有無を考慮いたしまして、防護区画を設定いたします。また、原料倉庫のように堰を設置する区画につきましては、個別に防護区画として設定いたします。

その他補足事項といたしまして、第2種管理区域であります組立工場につきましては、第1種管理区域である成型工場に隣接しますので、組立工場は防護区画として設定いたします。また、その他の2種管理区域につきましては、溢水源となる設備がないこと、また

消火による放水に当たりましては、外部への漏えいが許容できるために、防護区画として設定いたしません。

以上のことから設定しました防護区画につきましては、後ろの表3及び図3、図4のほうで示してございます。

また、このうち臨界防止の観点から防護区画内に臨界評価用の区域を設定いたします。これは、防護区画内では水密性を有しない扉により仕切られた部屋が存在し、その中にウランの減速度を管理する設備・機器を設置する部屋があるという観点からでございます。その部屋を臨界評価用区域として設定いたしまして、そこで水位の評価を行います。その水位の評価に当たりましては、その区域で発生した溢水が隣接する部屋へ流出しないこととし、また、隣接する部屋の溢水も流入しないものとして評価を行います。

次に、溢水経路の設定について説明します。まず、防護区画内の溢水経路につきましては、本加工施設の扉は水密性を有しませんので、扉は溢水経路を形成するものとしたします。また、ピット等の液滞留部につきましては、その周囲に堰を設置する場合には、溢水経路は形成しないものとします。すなわち、ピットには流入しないということであります。また、堰を設置しない場合につきましては、ピット等の液滞留部における貯液量を考慮いたします。

具体的な事例といたしましては、後ろの35ページのほうに示してございます。35ページのほうに具体的な事例ということで3例ほど示してございますが、ここでは説明は省略いたします。

次に、防護区画外への溢水経路についてでございますが、こちらは、上層階から下層階への経路ということございまして、階段部があるものがございます。そこに漏えい防止対策として堰を設置している場合は除きますが、そうでない場合につきましては、溢水経路として考慮いたします。その際、上層階の溢水が全て下層階に流入するものとして評価いたします。また、上層階の評価におきましては、下層階へは流出しないものとして、こちらは安全側に評価いたします。また、防護区画外周部に堰を設ける設計とする場合には、外部へは溢水しないということで評価いたします。

次に21ページにまいりまして、水位の算出について御説明します。水位の評価方法につきましては、これはガイドに従いまして流入量と滞留面積から評価いたします。

こちら、添付1、30ページになりますが、各区分の溢水量と流入量について記載してございます。30ページを御覧いただきたいと思いますと思いますが、この中で(2)で工業用水、水

道水及び外部からの供給水についてなんですけれども、こちらは冒頭で御説明しました地震感知に連動して自動的に閉止する遮断弁を設置するか、送液ポンプを停止する設計としてございますが、水位の評価に当たりましては、それらが機能しないことを考えまして、手動で停止する場合として溢水量を算出いたしました。そちらにつきましては、31ページの表1のほうでまとめてございますが、こちらのほうで手動で停止する場合の方法及びその所要時間、そちらを整理してございます。こちらの条件に従いまして溢水量等を評価してございます。また、具体的な停止方法につきましては、次の32ページに具体的な停止するポンプあるいは弁などの位置を示してございます。

21ページに戻っていただきまして、滞留面積の算出の考え方につきましては、こちらは、溢水の滞留に寄与しない部分の面積の考え方につきましては、添付3のほうに示してございますが、ここでは説明は省略いたします。これらによりまして、水位を算出いたしました。

次に、水位の算出結果について御説明します。まず、地震による溢水についてですが、こちら、評価結果については、後ろの表5、表6に示してございます。また、詳細については添付1のほうで示してございます。

二つ目のものですが、消火のための溢水につきましては、24ページのほうで評価結果を示してございます。評価に当たりましては、屋外消火栓の放水能力を1分間で800L、及び火災荷重評価におけます等価時間を参考に、こちら、12分でありましたけれども、30分間の放水を仮定した上で溢水量を24m³として評価してございます。水位の評価結果については、表7で整理してございますが、15mmという結果になってございまして、これは、先ほどの表5のほうにありました隣接する成型工場の水位よりも低い結果となっております。

次に、閉じ込め評価についてまとめます。まず、算出されました水位をもとに堰を設置しまして外部への漏えいのない設計とすることによりまして、閉じ込め機能は損なわれないという評価結果となります。また、排気設備につきましても、設備高さを水位より高くする設計とすること、また、被水防止カバーを設置する設計とすることによりまして、排気設備の閉じ込め機能は損なわれないという結果となります。

次に、未臨界評価についてですけれども、こちらは、防護区画及び臨界評価用区域の水位の高いほうを選定した結果ということで25ページの表8のほうに示してございます。いずれもウランの減速度を管理する設備・機器の空気取入れ口の開口より、これは床上

200mm以上の位置にありますけれども、いずれもそれより十分下回る結果となっており、問題のないことが確認されております。

次に、火災防止評価についてですが、26ページに示してありますが、まず、対象となるものは被水により火災を発生させるおそれがあるものとして制御盤が挙げられます。こちらにつきましては、被水防止カバーを設置し、設備高さを水位より高くするか、配線用遮断器を設置することによりまして電気火災の発生を防止できるという評価結果となります。

最後、評価のまとめでございますが、加工施設内に設置されました設備・機器や配管の損傷による溢水、地震による同時損傷を想定した溢水及び消火の放水による溢水によりまして、本加工施設は閉じ込め、臨界防止等の安全機能は損なわれないということを確認いたしました。

説明は以上となります。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問等をお願いします。

○池永チーム員 規制庁の池永です。

2ページ目になりますが、2ページ目の点線の枠で囲っているところなのですが、ここで地震対策として、地震計からの信号によって遮断をしたり、ポンプを止めるというようなことが書いてございますけれども、最初に信号がどうかということなんですけど、最初に判断する信号系統の耐震設計の考え方、これはどのように考えているんでしょうか、御説明をお願いします。

○三菱原子燃料（中山主幹） 三菱原子燃料、中山です。

地震を感知する測定器そのものについては、第1類の耐震性で設置しますが、それをバルブ等につなぐ計装系、そちらについては、第1類までは考えておりません。

ただ、手動バルブで止めるのがまず一番大事だということで、手動バルブのほうは第1類で設計を考えております。

○池永チーム員 池永ですけれども。

計装系そのものが耐震設計幾らということを考えていないということなんですか。

○三菱原子燃料（中山主幹） ユーティリティ系については、そこまですべてを考慮していません。

○田中知委員 はい。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です。

溢水量の評価に当たっては、遮断弁だとかそういうものを考慮した評価になっていないということだと思っておりますけれども、いろいろな、本件だけでなく、より一層の安全を高めるといふ考えにおいて、その設備を耐震上1類で設計するもの、それを動かす系統、制御系統についてどのように考えるのかということをおいまして整理して御説明していただければと思います。今でなくても結構です。本件だけではないので。よろしくお願ひします。

○三菱原子燃料（中山主幹） 三菱原子燃料、中山です。

承知しました。

○田中知委員 あとありますか。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

臨界防止の設計について何点か確認したいと思ひます。まず、7ページ目のところで、今回、溢水に対する設計方針として、臨界防止の設計、既許可において既に臨界防止を考慮した部分があるかと思ひますけれども、今回、改めて評価した結果、臨界防止とするために新たに追加したような考え方、もしくは設計というのがありますでしょうか。

○三菱原子燃料（寺山主査） 三菱原子燃料の寺山です。

今回の溢水の評価に伴いまして、特に見直した点はございません。

○竹本チーム員 今回、7ページ目のところにも記載がありますとおり、没水しないよう空気取入れ口等の開口の高さが水位を上回る設計とするという記載がありまして、これは、恐らく、今の回答でありますと、既許可の状態のままということなんでございましてけれども、今回のこの評価に当たっては、ここの開口部のところからの水の浸入というのが臨界防止に関しては非常に重要な一つの項目となりますので、これの基本仕様であったりとか位置・構造を簡単で構いませんので、どういった感じのものなのかを御説明いただけませんか。

○三菱原子燃料（寺山主査） 三菱原子燃料の寺山です。

具体的な設備といたしましては、粉末取扱い装置のところでは粉末の輸送をする設備でございまして、吸引方式でございまして、室内空気を吸引した上で輸送してございまして、その空気取入れ口が床に近いところに設置されているというようなものがございまして。

その開口部につきましては、HEPAフィルタのフィルタユニットがついているものでございまして。

○竹本チーム員 ありがとうございます。今回この臨界防止のところの記載を見ていますと、溢水を起因としたもの以外、質量の制限の逸脱であったりとか、形状の寸法の逸脱であったりとか、それに溢水をまぜてどうなるかというお話があるんですけども、こういったお話に関しましては、今後、設計基準事故の中で臨界が防止されるんだという詳細は御説明されるという理解でよろしいでしょうか。

○三菱原子燃料（寺山主査） 三菱原子燃料、寺山です。

設計基準事故の中で説明してまいりたいと思います。

○竹本チーム員 ただし、今回7ページ目にもありますとおり、今、御説明いただきました空気開口部からの溢水の浸入による臨界の防止というのが、今回の説明においては非常に重要な点でもありますので、空気開口部からどのように溢水が浸入してきて、仮に臨界が起これば、どのような条件を満たすことによって発生してしまうのか、ちょっとその臨界に至るところまでのプロセス、簡単で構いませんので御説明をお願いいたします。

○三菱原子燃料（寺山主査） 三菱原子燃料の寺山でございます。

粉末輸送設備ですので、基本的に水分のない粉末を輸送してございます。その粉末の中に水分が含まれていて、いわゆる核的制限値であります減速度制限値を上回るというようなことが想定されるということでございます。

○竹本チーム員 状況としては、開口部の中に溢水が浸入をして、その水の量がわずかであるのかどうかというのも、ちょっと今、説明の中では全く触れられていないんですけども、要は極端な状況じゃないと発生しないのか。

今回ありますのは、完全に溢水が入らないような対策をしますというところまでしかちょっと御説明がない状態で、実際、臨界が起これば、そういったとんでもないような状況じゃないと溢水により臨界が起これないのかどうか、ちょっとその辺りも含めて御説明願えませんでしょうか。

○三菱原子燃料（富永執行役員） 三菱原子燃料の富永でございます。

ただいまの質問に対しましては、今回お持ちした評価は、現時点でH/U管理をしている設備に関して、水分管理をしているということで、その設備にそういう臨界防止上の制限値をつけている部分に関して、そういう制限値を守るという意味で取入れ口の高さを設定して、そこから水が浸入していかないということでの評価にしております。

したがって、そこから入って直ちに臨界になると、そういうふうな考えではございませんので、そこら辺も後ほど整理して、こちらからヒアリングの場ででも説明させてい

ただければと思います。ちょっとまだその部分、こういうふうな状況になってこうなるというところの本日、御説明資料になっておりませんので、そこはまた別途御説明させていただければと思います。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

ありがとうございます。今ちょっと質問した内容というのは、今回の評価がされている評価結果にも少し関係してきまして、ページでいうと25ページのところで未臨界の評価として床上200mm以上のところというのは数値が出てくるんでございますけれども、そもそも臨界防止の評価でこの200mmに達しないことが臨界に至らないという理由、なぜ200mmなのかというところ。

実際これ、今回、未臨界のところでは今尋ねていないんですけども、実際、地震時による損傷を考えると、スロッシングが発生する、要は、水位が揺れて被水するような状況も考えられますので、そういった余裕を見た形でこういった基準値。今未臨界のところですけど、ほかのところもどうもそういった各数値の設定ですか、そういう条件というのが説明がちょっと抜けているところもございますので。今回、この200mmというのが出てきておりますけれども、実際、そういったスロッシングの影響とかも考慮された数値なんでしょうか、御説明をお願いします。

○三菱原子燃料（鈴木主査） 三菱原子燃料の鈴木でございます。

現時点では、スロッシングというものについては、特段考慮してございませんが、評価に当たっては、安全裕度等を見込んだ数値でございます。

200mmというのは、あくまで基準値でございますので、そちらのほうは設備の最低高さということで、評価結果につきましては、種々の過程の中で安全裕度を見込んでいて、そういう状況でございます。

○竹本チーム員 であれば、先ほど、後日改めて御説明いただくということなので、今回これ、例えば水位でいくと80mmの評価水位に対して基準値200ですと。スロッシングの際にどれだけの余裕があるのかという考えが全く載っていないんですね。これだけ80対200で余裕なんですよと。位置・構造を見ない限りはわかりませんし、あと、被水する、先ほどちょっと御説明の中では制限値を守れば臨界に達しない、その制限値をもって臨界する、しないというところなので、臨界に当たっては非常に保守的に見られているんだろうなと思うんですけども、今現状この80と200に対しての評価に関しては、スロッシングを含めて十分な余裕がありますという説明に今なっていない状態でございますので、こ

れ、後日で構いませんので、今の溢水の条件、あと臨界の条件であったりとか、その辺りをまとめた形で、後日、御説明をお願いいたします。

○三菱原子燃料（富永執行役員） 三菱原子燃料の富永でございます。

承知いたしました。

○田中知委員 あと、いいですか。

はい。

○河原崎チーム員 原子力規制庁の河原崎です。

12ページの表3の部分について確認させていただきたいと思います。表3の部分で防護区画ごとの評価内容について記載されておりますけれども、臨界防止の欄で、工場棟転換工場や工場棟組立工場で対象外ということになっておりますが、これを対象外とした理由をお聞かせください。

○三菱原子燃料（寺山主査） 三菱原子燃料の寺山でございます。

臨界防止の対象外になっているのは、ウラン減速度管理する設備・機器がないということで対象外にしてございます。

○河原崎チーム員 つまり、水位によらず、臨界に至るおそれがない区画という理解でよろしいでしょうか。

○三菱原子燃料（寺山主査） そのとおりでございます。

○河原崎チーム員 ありがとうございます。

○田中知委員 あと、いいですか。

はい。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

これも、今、いろいろ説明を別途ヒアリングで確認するということになっておりますけれども、本日確認すればいいんですが、例えば、ページの21、それから37ページということで滞留面積の割合ですね。これは、要はどれぐらいの溢水が面積で割って水位になるかという、直接的な比率の計算になるんですけれども。これについても、今は図面もしくは現場確認で設定したというふうに37ページには書いてありますけれども、いわゆるこの結果を導出した説明が見当たらないということで、これにつきましても、いわゆる調査した範囲、これは建家、部屋、それから現場確認と言っていますけれども、現場確認はどのような調査方法でやったのか。それからその結果、いわゆる面積の割合を保守的に10%とか、そういうふうに言われていますけれども、どういう形で10%あるいは50%にそれを保守側

に評価したのか。その考え方を、いわゆる防護区画ごとに調査結果を一覧表のような形、評価条件、そういったものについてまとめて、これについても後日、説明をお願いします。

○三菱原子燃料（寺山主査） 三菱原子燃料の寺山でございます。

承知いたしました。

○三菱原子燃料（富永執行役員） 三菱原子燃料の富永ですけど。

今の件補足しますと、本日の説明の38ページ、39ページに滞留面積の考え方は示しておりますが、これに基づいて各建屋のどういう状況だったのかというのを後ほど御説明させていただきたいと考えております。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

今、富永さんが言われたように、添付3では、ここで書かれているように、先ほど申しましたように、図面もしくは現場確認でやりましたといった、そのいわゆる部屋あるいは溢水の防護区画、そういったものに単位ごとにどういうふうにやったのかといったものを示してくださいと。それとあとは、今言いましたように、いわゆるそれを保守側にどのような考えで設定したのかと、そういったところについても一つ一つ必要ですよと、そういうことを申し上げている次第です。

○三菱原子燃料（富永執行役員） 三菱原子燃料の富永でございます。

承知いたしました。

○田中知委員 どうぞ。

○池永チーム員 規制庁の池永です。

時間が押していますので、これも後日説明いただきたいということなんですけれども。31ページなんですけど、溢水量の評価をまとめた表になっていると思いますけど、ここで、現場への移動時間とかポンプの停止時間、これらがガイドに沿ってされたのか、その時間よりもちょっと若干短目なように感じます。短いということは、溢水量が少なくなって過小評価になるんじゃないかという危惧がございますので、この点を踏まえ。

それから、漏えい箇所の特定の時間もあるはずなんですね。こういうことも含めて、後日、御説明させていただきたいと思うんです。

○三菱原子燃料（中山主幹） 三菱原子燃料、中山です。

承知しました。

○田中知委員 あと、いいですか。

どうぞ。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です。

今までのやりとりを踏まえて、今後の次回以降の説明についてお願いをしたいんですけども、今回、溢水の説明資料にありましたけれども、ウラン溶液を取り扱う耐震重要度1類の設備・機器、溢水が発生している状況で、それが単一故障をした場合どうなるかというのは設計基準事故のほうで御説明されるということでした。MNFの場合は他の事業者と違って、UF₆ガスの取り扱いであったりとか、それを加水分解した後のUO₂F₂とHFの溶液の取り扱いであったりとか、それをアンモニア水で中和した後のADUスラリーであったりとかということで、取り扱う核燃料物質の特徴というもので、その特徴を踏まえて安全設計がそれぞれ行われているという状況だと思います。

それらについて、今までところどころで御説明していただいているところがございますけれども、まとめて設計基準事故の説明をいただく前に整理して御説明をしていただくようお願いいたします。

その説明を受けて、その安全設計、その妥当性が設計基準事故の評価において適切なものなのかということを確認していくという順で考えておりますので、次回以降の説明において、順を追って御説明をいただくようお願いいたします。

○三菱原子燃料（富永執行役員） 三菱原子燃料の富永でございます。

承知いたしました。

○田中知委員 何点か確認させていただきたいことがあり、また、次回のときには、今、話があったような方法でもって説明をお願いいたします。

よろしければ次にいきますが、次は1-3、新規制基準への適合に関する説明でございます。10条～21条の要求事項関係です。よろしくをお願いいたします。

○三菱原子燃料（寺山主査） 三菱原子燃料の寺山でございます。

資料1-3に基づき御説明してまいります。本資料におきましては、新規制基準であります加工施設の位置、構造及び設備の基準におけます次の条項ということで10条、13条、18条、19条、20条、21条につきまして、本加工施設におけるそれぞれの設計対応の方針及び具体的な対応をお示ししまして、それによりまして本加工施設の適合性について説明してまいります。

この資料の中におきましては、新規制基準における新たな要求又は明確になった要求に対する新たな設計対応については、破線の囲みで示しております。また、設計を強化する部分につきましては、下線つきで示してございます。この後、その点を中心に御説明して

まいりたいと思います。

2ページにまいりまして、加工施設への人の不法な侵入等の防止ということで10条でございます。こちらは新たな要求ということで理解してございます。それぞれ説明してまいりますと、まず、設計方針といたしましては、大きくは三つございまして、まず人の不法な侵入等の防止に対しましては、本加工施設を含む区域を設定し、それらを取り囲む物理的障壁を持つ防護された区域（立入制限区域）を設けまして、これら区域への入退域管理及び不法な核燃料物質等の移動を防止する設計といたします。二つ目といたしましては、不正な物件等の持ち込みの防止のために、持ち込み物品の確認を行う設計といたします。三つ目として、不正アクセスの防止ということで、本加工施設の防護のために必要な設備又は装置の操作に係る情報システムは、電気通信回路を通じて妨害行為又は破壊行為を受けることがない設計といたします。

次に、以上の設計方針のもとでの具体的な対応ということで御説明してまいります。

まず、一つ目の人の不法な侵入等の防止につきましては、侵入検知装置を備えました十分な高さの金属製の柵等を設置しまして、立入制限区域への人の立ち入りを所定の出入り口以外から禁止いたします。また、立入制限区域を警備員が定期的に巡視することで、人の不法な侵入がないことを確認します。また、管理区域の出入り口におきまして出入管理装置等を使用しまして、常時監視することによって人の不法な侵入を防止します。また、管理区域に立ち入る者に対しましては、身分及び立入の必要性を確認の上、証明書等を発行いたしまして、これを立入の際に所持させ確認することといたします。次に、不法な核燃料物質等の移動を防止するために、所定の手続に基づき、承認を得てから移動する仕組みとします。また、柵等を設置する立入制限区域の範囲につきましては、添付1ということで12ページのほうに示してございます。

次に3ページにまいりまして、不正な物件等の持ち込みの防止ですが、こちらはあらかじめ持ち込み物品を申請させた上で、許可された当該物品であることを確認した上で持ち込ませることといたします。また、郵便物等につきましては、外観確認あるいは金属探知機による検査を実施し、必要に応じて開封点検して持ち込むことといたします。また、車両につきましては、警備員による入構許可の確認及び荷物の点検を行って車両を入構させることといたします。

次に、不正アクセスの防止ですが、こちらは電気通信回路を通じた当該情報システムに対する外部からのアクセスを遮断する設計といたします。また、内部での不正アクセスを

防止するために、防護対象システムの制御コンピュータは施錠管理又は権限管理を行います。また、USBにつきましては、管理部門により承認されたものを利用しまして、使用前にはウイルス検査を行います。また、外部業者が保守等でUSBを利用する場合には、管理部門でウイルス検査を実施後に、当社社員監督の下で利用することといたします。

次に4ページにまいりまして、安全避難通路等でございますが、こちらは要求が明確になったものとの認識でございます。まず、安全避難通路につきましては、従事者等が速やかに待避できるよう、単純、明確かつ容易に識別できる安全避難通路及び非常口を設ける設計といたします。非常灯・誘導灯につきましては、停電時に備えまして、非常用電源設備又は蓄電池に接続した非常灯及び誘導灯を設置する設計といたします。さらに非常用照明等につきましては、非常灯、誘導灯とは別に事故対策のための現場作業が可能となるように照明及びそれ専用の電源を設ける設計といたします。

具体的な対応といたしましては、まず、安全避難通路及び非常口の設置例ということで13ページのほうに示してございます。また、安全避難通路の表示例及び非常口の表示例ということで14ページのほうに示してございます。

次に非常灯・誘導灯でございますが、こちらの設置例ということで15ページのほうに示してございます。また、非常灯及び誘導灯に接続する電源系統の非常用電源機への接続状況につきましては、16ページのほうに示してございます。また、非常灯及び誘導灯は停電時に備え、蓄電池に接続する構造となっております。次に、非常用照明等でございますが、非常灯、誘導灯以外の非常照明として懐中電灯及び投光器並びにその専用電源としてポータブル発電機を配備しております。こちらは17ページのほうに示してございます。

次に5ページにまいりまして、放射線管理施設ですけれども、こちらは従来どおりの要求という理解でございまして、明確になった要求ということで破線の囲みで示してある部分を考えてございます。放射線測定結果の表示ということで、設計方針といたしましては、放射線管理のため管理区域における空気中の放射性物質の濃度、空間線量率及び床面等の放射性物質の表面密度の測定結果を加工施設内の適切な場所に表示できるものとするということとしておりまして、具体的な対応ということで6ページにまいりまして、こちらは18ページのほうに当社での加工施設管理区域出入り口での測定結果の掲示例ということで示してございます。

次に7ページにまいりまして、監視設備でございますが、こちらは従来の要求に加えまして、モニタリングポストに関する要求が明確になったことと設計基準事故時の表示の要

求が明確になったとの理解でございます。したがって、設計方針として設計基準事故時の表示に関しまして、次のような設計対応をすることといたしてございます。まず、設計基準事故時の迅速な対応のために、安全管理室、こちらは工場棟の1種管理区域の出入り口に設置してございますが、必要な情報を表示できる設計といたします。

次に、具体的な対応ですけれども、まずモニタリングポストにつきましては、こちらの設置位置につきましては、19ページのほうに示してございますが、モニタリングポストにつきましては、電源復旧までの期間の電源を確保するため、非常用発電機により電源を供給する設計といたします。また、短時間の停電時に電源を確保するために専用の無停電電源装置を有する設計といたします。また、モニタリングポストの伝送系につきましては、多様性を有する設計といたします。現状は有線方式ですけれども、それ以外の方式を追加することといたします。

次に8ページにまいりまして、設計基準事故時の表示ということでございますけれども、こちらにつきましては、表5-1のほうに整理してございます。放射性物質の濃度及び空間線量率の監視・測定の観点から整理してございます。

次に9ページにまいりまして、非常用電源設備でございますが、こちらは従来どおりの要求という理解でございます。当社といたしましては、今回、非常用電源設備としてディーゼル発電機の更新を行います。それに伴いまして、具体的な対応のところに書いてございますが、非常用電源設備の電源系統につきましては2系統を有しまして、うち1系統を予備とすることとしてございます。また、更新に当たりましては、その容量を750kVAといたします。一方、加工施設の安全機能を確保するために必要な負荷容量につきましては、全体で約445kVAでございますので、更新するものにつきましては、十分な容量を確保することといたします。

次に11ページにまいりまして、通信連絡設備でございますが、こちらは要求が明確になったという理解でございます。まず設計方針ですけれども、設計基準事故が発生した場合に、敷地内にいる全ての人に対して必要な指示ができるように警報設備及び多様性を確保した通信連絡設備を設ける設計といたします。また、設計基準事故が発生した場合に、施設外の必要な場所と通信連絡できるように、多様性を確保した専用通信回線を設ける設計といたします。

具体的な対応といたしましては、敷地内に居る全ての人に対して必要な指示ができるように放送設備及び多様性を確保した電話設備、こちらは固定式、携帯式になりますが、並

びに無線通信設備を設けることといたします。なお、放送設備及び固定式電話設備につきましては、非常用電源系統に接続いたしまして、外部電源を期待できない場合でも動作可能といたします。また、施設外の必要な場所と通信連絡できるように多様性を確保した通信回線を設けるということで、直通回線による電話設備及び衛星電話ということで固定式及び携帯式、及び携帯端末電話を備えることといたします。こちらの設置場所及び数量については表7-1のほうにまとめてございます。

説明としては以上となります。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして規制庁のほうから質問、確認をお願いします。

はい。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

4ページの安全避難通路等のところで、今回、規制のほうで明確化されたので4ページに記載されている内容は大体条文のほうの裏返しという形で記載されているんですけども。御社の場合、加工の方法としてUF₆やHFといった化学毒の発生というリスクがありますので、これらのリスクに対して、何か特段に避難という中で考慮した点とかがあってございますでしょうか。

○三菱原子燃料（富永執行役員） 三菱原子燃料の富永でございます。

今おっしゃっているUF₆を正圧で取り扱うといったところでは、部屋を限定して正圧で取り扱う部分を原料倉庫というところの一括で、そこで操作をするということにしております。

そこに対しましては、立入制限をかけて、そういうマスクだとか、そういったものを着用して入っていくというような形で考えておりますので、そこから待避というのは、ルートとしてはここに示したとおりなんですけれども、そういったところを考えながら設計はしております。

そのの辺りに関しましては、今後、UF₆の事故対応だとか、そういったところでまた詳細は御説明させていただければというふうに考えております。

○竹本チーム員 ありがとうございます。では、避難時にはもう既にマスクとかも全て着用した状態ですので、もうすぐに避難ルートに従って待避することだけでよろしい、特段、待避する際に何かしらの装備を改めてするわけではなくて、もうあらかじめそういう装備をした状態でされているので、あとは待避ルートだけ確保しておけば十分であろう

と、そういうことでよろしいでしょうか。

○三菱原子燃料（富永執行役員）　そういうふうを考えております。

○田中知委員　あとありますか。

はい。

○河原崎チーム員　原子力規制庁の河原崎です。

第20条、非常用電源設備についてですが、ページでいうと9ページとなりますが。非常用電源設備につきましては、必要な負荷に対して十分な能力を有すると御説明されておりますが、ディーゼル発電機を継続してどの程度の時間、使用することを想定されているのか御説明願います。

また、そのために必要な燃料が十分に確保されているのか、この点について御説明ください。

○三菱原子燃料（中山主幹）　三菱原子燃料の中山です。

今の発電機ですと、2台で全部賄うような方式になっていまして、それですと、大体5時間～6時間ぐらいは、燃料タンクに入っていれば運転ができるということです。新しく入れるこのディーゼル発電機については、1台でもってその2台分を賄う、さらにもう1台追加でバックアップがあるという、そういう方式をとる予定でございます。

このディーゼル発電機は、今と同じように大体5時間ぐらいは燃料タンクで継続運転できるように考えようかと、設計しようかというふうに考えています。そうしますと、燃料にして大体1,000Lぐらいになるかなと思います。

○河原崎チーム員　原子力規制庁、河原崎です。

今のお話ですと、継続して5時間程度ということ想定されていると。その想定というのが果たして本当に実際にそのような必要性が生じたときに十分であるのかというのはよく検討していただきたいと思います。

実際に昨今の例でも、ほかの事業所も含めて、停電が起きた事例というのがございまして、そのときは例えば復旧に2日程度かかるというような事例もございしますので、そういったことを考えたときに、果たして5時間というのが本当に十分であるのか、よく検討願いたいと思います。

以上です。

○三菱原子燃料（中山主幹）　三菱原子燃料、中山です。

今の燃料の件でございますけれども、当社にはボイラーのためにA重油を確保しており

まして、その燃料を使えば、大体1週間ぐらいは継続して運転ができるというような燃料は、現状のタンクを継続して使えば確保できるという状態でございます。

○河原崎チーム員 原子力規制庁、河原崎です。

今の御説明ですと、今5時間という御説明をしていただいた燃料のほかにも、ほかの施設にある燃料を使えば、その程度の期間もつであろうというお話なんです、それは本来、ディーゼル発電機用として想定されているという御説明ではなかったと思いますので、そこら辺、どのような燃料をどこから持ってきて、例えば1週間もつようにするだとか、そういうことについては改めて整理して御説明いただきたいと思います。

○三菱原子燃料（中山主幹） 三菱原子燃料、中山です。

今回、導入する発電機でございますけれども、このディーゼルエンジンは軽油とA重油、両方を使えるタイプのエンジンでして、どちらでも、今持っているA重油でもエンジンは回せるという、そういうタイプでございます。

○小川チーム員 規制庁、小川です。

端的に言うと、こちらの問題意識として持っているのは、要は、加工施設の設計における非常用発電機の能力として何日分を想定した設計するんですかという形での考え方の整理を示してくださいということを申し上げているので、運用上あるものを使いますとかという話じゃないんですね。ちょっとその辺のところ整理をしていただければというふうに思います。

○三菱原子燃料（富永執行役員） 三菱原子燃料の富永でございます。

今言われたような話では、加工施設は、運転を止めてしまえば継続で閉じ込めという観点では、扉のところそういうシールをしておけば漏れていかないという基本的なところ、これ、発電所だと冷却を必ずしないといけないんですけれども、そういったことがありますので、基本5時間あれば十分だというふうには考えております。

ただし、今、運用上という話、中山のほうから申しましたが、それは、そういったことで補給しながら、実際は継続運転できるということでございます。それは、運転継続できればそれにこしたことはないんですけれども、今申し上げたように、加工施設は基本止めれば、その排気が止まっても、目張りとかをしておけば、基本大丈夫だというふうな考え方がございます。よろしいでしょうか。

○小川チーム員 規制庁、小川です。

確かに閉じ込めという点では、おっしゃるようなことかもしれません。ただし、負荷と

して担っているのは閉じ込めの部分だけではないと思いますので。そういう面で、その辺の今申し上げたような考え方というのは、いずれにせよ、申請書上でどういった能力機能を持っているかという話を明確にさせていただく必要があると思いますので、よろしく願いします。

○三菱原子燃料（富永執行役員） 三菱原子燃料の富永でございます。

改めて整理して、別途御説明させていただきたいと考えております。

○田中知委員 あと、規制庁からありますか。

どうぞ。

○片岡チーム長補佐 規制庁の片岡です。

今日いろいろと宿題が残りましたが、それらについては、今後また御説明いただくということだと思いますが。あと審査の中で残っている項目としては、設計基準事故それから重大事故等の対策、それから、UF₆に関連する設備等について残っておりますので、次回以降、御説明があるということになるかと思いますが。審査会合も終盤に近づきつつあると思いますので、以前お願いしました現地調査を来月末以降に実施したいと思っておりますので、御協力、準備のほど、よろしく願いします。

○三菱原子燃料（富永執行役員） 三菱原子燃料の富永でございます。

承知いたしました。

○田中知委員 それでは、本日何点か指摘がありましたけれども、よろしく御対応いただきたいと思います。また新たな論点があれば、審査会合の場でも議論したいと思います。

それでは、前半部分を終わらしまして、ここで10分ぐらい休憩を挟んでから、後半の原子燃料工業の審査を行います。

（休憩 三菱原子燃料退室 原子燃料工業入室）

○田中知委員 それでは、審査会合を再開いたします。

次は、原子燃料工業に対する審査であります。説明及び質疑応答の流れでございますが、項目ごとに東海事業所及び熊取事業所について資料を説明いただいて、その後、両事業所をまとめて質疑、応答をしたいと思います。

それでは、まず1個目の項目でございますが、資料2-2と2-3関係かと思いますが、外部火災に対する安全設計及び影響評価でございます。東海事業所、またその次に熊取事業所の順で説明をお願いいたします。

○原子燃料工業（伊藤品質・安全管理室長） 三菱原子燃料の伊藤でございます。今日は

どうぞ、審査よろしくお願いたします。

本日、原子燃料工業の御説明ですが、外部火災、それから内部溢水、それから第10条～第21条にかけての適合性、この三つについて御説明いたします。

東海事業所のほうで資料の全体について御説明させていただいた後で、熊取事業所のほうから主に違う、東海事業所と異なる部分を中心に説明する形で進めさせていただきます。

まず、資料2-1、お手元でございますが、この資料に沿って資料の概略を御説明いたします。

まず、本日御説明するのが第1条のところでございますが、本日、外的事象の最後になりますが、外部火災、これの影響評価につきまして御説明いたしまして、これが大きな事故の誘因にならないということを御説明させていただきます。

続きまして、次のページ、第9条ということで、今申し上げました外部火災、これの影響評価を御説明いたします。

引き続きまして第11条の内部溢水に関する損傷の防止、これを説明させていただいた後に、最後に第10条～第21条にかけての適合性について説明させていただきます。

それでは、まず外部火災につきまして、東海事業所の岡田から御説明いたします。

○原子燃料工業（岡田参事） 原子燃料工業の岡田です。

資料2-2に基づきまして、外的事象であります外部火災について説明をいたします。

資料の構成としましては、1章で外部火災に対する安全設計の考え方、2章で評価対象施設、3章で具体的な影響評価を行って、最後、4章として安全設計としてまとめます。

次のページですが、まず、外部火災に対する安全設計の考え方ということで、評価ガイドを参考にいたしまして、想定する外部火災に対して核燃料物質又は核燃料物質により汚染されたものを取り扱い設備・機器、及びそれらを収納する建物が大きな損傷を受けない設計といたします。

具体的には、想定火災源に対しては、離隔距離が危険距離以上確保される設計とする、又は障壁による適切な防護措置を施す設計といたします。想定爆発源に対しては、離隔距離が危険限界距離以上確保される設計とする、又は障壁による適切な防護措置を施す設計といたします。

次に、評価対象施設です。核燃料物質又は核燃料物質により汚染されたものを取り扱う設備・機器はすべて建物内に収納されているため、建物の外壁に対する外部火災の影響を評価いたします。

森林火災と近隣産業施設の火災・爆発に対する評価施設は、核燃料物質又は核燃料物質に汚染されたものを取り扱う設備・機器を収納する建物であります、ここに示します五つの建物といたします。航空機墜落による火災につきましては、航空機落下確率評価の評価対象施設とし、核燃料物質を取り扱う設備・機器を収納する建物であります、ここに示します二つの建物といたします。

続きまして、外部火災の影響評価です。影響評価につきまして、下表に示すとおり、森林火災につきましては評価項目として危険距離、外壁温度、火炎到達時間を評価いたします。近隣産業施設の火災につきましては危険距離と外壁温度、爆発につきましては危険限界距離、そして航空機墜落による火災につきましては外壁温度で評価をしていきます。

次のページから具体的な評価に入ります。4ページです。まず、森林火災の影響評価です。東海事業所の敷地周辺の植生としましては、下の図に示しますとおり、敷地内北側に混合林、雑木林が広がっており、敷地外南側には竹林が広がっております。これらの火災を想定し、評価に当たりましては、後ろの添付1の評価方法に従い評価して、火炎は最短経路上を上り傾斜をつけて評価対象施設へ向かうものとして評価を保守的なものとなるようにいたします。下の図は位置関係を示しております。

次の5ページから評価結果です。下表に示しますとおり、危険距離以上の離隔距離があり、外壁温度は許容温度を下回っているため影響を及ぼすことはございません。また、火炎到達時間は約10分の時間的余裕があり、また、火炎到達時間経過後でありましても評価対象施設の外壁温度の上昇がほとんどありませんので、自衛消防隊が延焼防止策を講じることが可能であります。

これを受けまして、必要となる対策として以下を講じます。まず、草木を伐採して管理することにより、離隔距離を危険距離以上に維持いたします。そして、自衛消防隊は予備的放水を行うことにより評価対象施設の外壁への延焼を防止いたします。

続きまして、6ページから近隣の産業施設の火災・爆発の影響評価です。まず、敷地外の火災影響についてです。敷地外の石油コンビナート及び危険物を取り扱う事業所、そして敷地周辺の道路を走行する燃料輸送車両が火災を起こしたと想定して評価いたします。評価に当たりましては、添付2の評価方法に従い評価し、最大規模の危険物が貯蔵又は積載されたものとして評価は保守的なものとなるようにします。石油コンビナートと危険物施設につきましては、公開された情報を確認して危険物を確認いたします。

次のページ、7ページですが、燃料輸送車両につきましては、東海事業所の北側を走る

村道を走行中に敷地内の評価対象施設に最も近づく敷地境界付近で交通事故を起こしたタンクローリーを想定いたします。この村道につきましては、敷地境界付近まで重さ指定道路に指定されており、最大車両重量の制限内で最大規模のタンクローリーを想定して評価をいたします。また、村道と敷地は約2～3mの高低差があり、火災影響の障壁とこの高低差がなりますけれども、評価に当たりましては、この高低差を無視して評価いたします。また、敷地境界付近より東側の村道は、青色で示しておりますが、重さ指定道路には指定されていないため、タンクローリーがここを通行することはございません。下の図に位置関係を示します。

8ページ、評価結果です。まず、石油コンビナートにつきましては、敷地までの離隔距離が約50kmであるため、影響はございません。次に、危険物施設と燃料輸送車両につきましては下表に示しますとおり、双方とも危険距離以上の離隔距離があり、外壁温度は許容温度を下回っているため影響を及ぼすことはありません。このため、対策は不要です。

続きまして、10ページから敷地外の爆発影響を評価します。敷地外の高圧ガス貯蔵施設及び敷地周辺の道路を走行中の燃料輸送車両が爆発したことを想定いたします。評価に当たりましては、先ほどと同様に評価が保守的なものとなるようにします。

まず、高圧ガス貯蔵施設ですけれども、地域最大の高圧ガス貯蔵施設を確認いたします。次に11ページですが、燃料輸送車両につきましては、先ほどと同様に敷地境界付近で交通事故を起こしたタンクローリーを想定します。評価に当たりまして、村道の考え方は先ほどと同様です。位置関係を下の図に示します。

次のページで評価結果です。高圧ガス貯蔵施設と燃料輸送車両、両方につきましては、危険限界距離以上の離隔距離があるため影響を及ぼすことはございません。これらに対して対策は不要です。

続きまして、13ページからは敷地内の火災影響について評価します。敷地内の危険物施設の火災を想定いたしまして、評価に当たりましては同様に評価が保守的なものとなるようにします。それらの位置関係を下の図に示します。

14ページ、評価結果ですが、下表に示しますとおり、危険距離以上の離隔距離があり、外壁温度は許容温度を下回っているため影響を及ぼすことなく対策は不要です。

続きまして、敷地内の爆発影響について評価いたします。敷地内の高圧ガス貯蔵施設の爆発を想定いたします。評価に当たりましては同様に評価が保守的なものとなるようにいたします。位置関係を下の図に示します。

次のページから評価結果です。先ほどの図に示しますとおり、評価対象の一部は明らかに想定爆発源に対して離隔距離を確保できない位置にありますので、爆発影響は評価対象施設に及ぶこととなります。このため必要となる対策を講じます。対策前後につきまして、次のページの表にまとめております。

まず、水素ガスの貯蔵庫につきましては、離隔距離を確保できない高圧ガス貯蔵庫Ⅱを撤去して離隔距離を確保できる位置に新たに水素ガス貯蔵庫を設置いたします。

次に、プロパンガス貯蔵庫につきましても同様に離隔距離を確保できない貯蔵庫三つを撤去いたしまして、新たにプロパンガス貯蔵庫を設置いたします。設置に当たりましては、貯蔵庫は1カ所に集約をいたします。そして、1カ所に爆発源を集約することに伴いまして、プロパンガスの貯蔵数量を削減して爆発影響を軽減いたします。また、水素ガスのボンベ庫につきましては、離隔距離を確保できないボンベ庫は撤去して、その爆発源を削減いたします。その他のボンベ庫につきましては、離隔距離を確保できるため、対策は不要です。

対策後の図を次のページの18ページに示します。この図の位置関係で評価をいたしました。評価に当たりましては、水素ガス貯蔵庫とプロパンガス貯蔵庫を近接して設置することを考慮いたしまして、これらを重畳することにより評価が保守的なものとなりました。結果は次表に示しますとおり、危険限界距離以上の離隔距離があるため、影響を及ぼすことはございません。

最後に航空機墜落による火災の影響評価です。航空機が敷地内へ墜落して火災を発生させた場合を想定しまして、評価対象施設の外壁温度が許容温度以下となることを確認いたします。評価に当たりましては、添付3の評価方法に従い評価しまして、航空機は燃料積載量が最大規模のものを選定し、敷地内の危険物施設との重畳も考慮することによって、評価が保守的となるようにします。位置関係を次の21ページに示します。

22ページに評価結果を示します。下表に示しますとおり、外壁温度は許容温度を下回っているため影響を及ぼすことはございません。したがって対策は不要です。

最後に、次の4章におきましてこれまでの内容をまとめます。また、章の最後には共通事項として延焼防止及び二次的影響への対策を挙げております。

28ページの4.4に示します。延焼防止への対策として、外部火災が発生した場合には、初期消火活動により対応をいたします。評価対象施設は耐火建築物又は準耐火構造とすることにより延焼を防止いたします。二次的影響への対策としまして、ばい煙が加工施設に流入するおそれが生じた場合には、給気設備を停止し流入を防止する措置を講じます。な

お、大量の有毒ガスを取り扱う施設は敷地の近隣にはないため、有毒ガスの影響はございません。

以上、次ページ以降に表としてまとめております。まとめといたしまして、外部火災の影響が大きな事故の誘因とならないことを確認いたしました。

説明は以上です。

○原子燃料工業（加藤参事）　続きまして、熊取事業所のほうの資料2-3に基づきまして説明させていただきます。東海との違いを主に説明させていただきます。

3ページ目が、表3.1.1ですけれども、これは東海と違いまして評価対象施設が異なっております。

森林火災の評価ですけれども、5ページの図で位置関係を示しております、敷地内では西側の竹林、南側では他事業所の雑木林を評価対象として評価しております。

6ページが外壁温度の評価結果ですけれども、いずれも大幅な温度の上昇が認められておりませんで、評価対象の外壁には影響を及ぼさないという結果になってございます。

7ページが、東海でも対策として述べた離隔距離を維持できるよう、延焼の可能性がある草木を伐採し、管理するということと、自衛消防隊で予備的放水をするということで、対策についてアンダーラインで示してございます。

8ページが近隣工場等の火災・爆発の評価ですけれども、最も近いコンビナートは関西国際空港地区でございまして、これが地上のタンク部では11km以上離れておりまして、この部分、特別防災地区外への影響はないという評価結果が出ておりますので、影響がないという評価をしてございます。

敷地外の危険物施設の火災・爆発の評価ですけれども、9ページが危険距離と外壁温度の評価結果になってございます。A事業所からE事業所までございまして、それぞれ影響が厳しくなるように危険物を設定いたしまして評価をしてございます。いずれも外壁温度の上昇はわずかで影響がないという結果になってございます。

10ページが敷地外の燃料輸送車両の火災・爆発の評価結果で、図のほうで敷地の南側の道路で火災・爆発が起こるという評価をしてございます。

11ページが燃料輸送車両で、ガソリンのタンクローリーの火災を評価してございまして、いずれの場所でも外壁外面の温度は200℃の許容温度を下回っております。

敷地外の燃料輸送車両の爆発の評価なんですけれども、これは、危険限界距離を離隔距離が上回る結果になってございまして、第2加工棟に対しては、添付4で評価結果を示して

おるんですけれども、外壁を10cm以上増し打ちすることで、爆風圧が既存の外壁に影響を及ぼさないという結果を確認しておりますので、第2加工棟の外壁に厚さ10cm以上の増し打ちをする対策を行いまして、あと、扉等は補強を実施いたしまして、爆風圧が影響を及ぼさない設計といたします。

あと、第1廃棄物貯蔵棟などの内包する核燃料物質が少なくリスクが低いと考えられます評価対象施設については、一般高圧ガス保安規則に基づきまして、第1種設備距離の2倍以上の離隔距離を確保するという事で、爆風圧が施設に影響を及ぼさない設計といたします。

13ページが敷地内の危険物施設の火災・爆発によります影響評価で、図面に示してありますのが評価対象施設と危険物施設の位置関係でございます。

14ページに評価結果を示してございまして、いずれも許容温度の200℃を十分下回っております。

15ページが可燃性ガスボンベの爆発によります爆風圧の対策評価なんですけれども、これは、危険限界距離が離隔距離を上回っておりますので、一般高圧ガス保安規則に基づきまして鉄筋コンクリート厚さ12cm以上の障壁を設けるという対策を行います。

あと、液化アンモニアの爆発によります評価、これも16ページの表なんですけれども、危険限界距離が離隔距離を上回っておりますので、可燃性ガスボンベと同様に障壁の追加を行いまして、爆風圧が施設に影響を及ぼさない設計といたします。

航空機落下によります火災が18でそれぞれの対象航空機の落下位置を示してございます。

評価結果が19ページになりまして、重畳を考慮しております危険物がA事業所とB事業所、あとC事業所と、あと施設内では危険物の貯蔵棟を重畳評価してございます。

19ページと20ページに評価結果を示してございまして、いずれも許容温度の200℃を十分下回ることを確認してございます。

以上の結果、熊取事業所についても外部火災が大きな事故の誘因にならないことを確認してございます。

説明は以上です。

○田中知委員 それでは、ただいまの二つの資料の説明に対しまして、規制庁のほうから質問等がありましたらお願いいたします。

はい。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

両事業所とも影響評価に関しましては、まず火災のガイドを参考に危険限界距離と離隔距離、あとその加工施設の外壁の温度ですか、それによって評価される、これが原則とされているかと思えます。

ただ、先ほども熊取事業所のほうで御説明があったんですけども、特に熊取事業所の資料2-3の11ページでございますが、敷地外の燃料輸送車両の爆発の評価、こちら、最初に危険限界距離と離隔距離による評価をされるんですが、その評価の結果、不足しているというのがわかったので、さらなる評価をされているんですね。その評価というのが、一般高圧ガス保安規則を参考にされて、結果として34mの離隔距離を評価の基準とされているかと思えます。

まず、この基準を用いた前提条件であったりとか、一般高圧ガス保安規則を参照もとした理由であったりとか、あと、当該評価における保守性でございますか、その点についてちょっと説明をお願いいたします。

○原子燃料工業（藤原グループ長） 原子燃料工業の藤原でございます。

まず、タンクローリー等の爆発でございますが、使っていますのは18kLなんですが、その爆発自体は最も厳しい評価で、評価上、起こり得ないような形で評価して厳しい状態にしています。それが保守性になってございます。

あと、高圧ガスのほうで、一応、17mの離隔で公共施設でそういうもので十分安全だと、ちょっと言い過ぎですね。十分だということで、そちらを用いてですね。我々の建物自体も十分なコンクリートで壁を有しておりますので、一応、その値で評価をしております。

以上でございます。

○竹本チーム員 チーム員の竹本でございます。

ちょっとこちらから今質問した趣旨とは、少しちょっといただきたい答えと違っていましたので。まず、前提条件というのが、要は、敷地内であったりとか、敷地外であったりとか、あらゆるものに対して、もし危険限界距離に対し離隔距離がとれなかった場合、この評価を用いるのかという点、そういったことがないのであればないという。

要は、この評価というのが原則から外れたところにある評価ですので、まずこういった条件の際にしかこの評価は使えませんという、前提条件をお答えいただければと思っておりました。

あと、一般高圧ガス規則のほうですが、これは参照をもとにしたというのは、何となく、今この資料の説明上わかるんですけども、そこから出てきた保守性ですか、この34m、

しいては19kPaにも響いてくる値になるんですけども、その保守性、34をどう出したのかというところ、そういったところでどういう保守性を見込んだのかということで簡単に御説明をお願いしますという趣旨で聞いております。よろしくをお願いします。

○原子燃料工業（藤原グループ長） 原子燃料工業の藤原です。

失礼いたしました。工場内に常設しているような当事業所の施設につきましては、壁を設けるなり、そういうことで処置を行っております。

一方、南側の町道には、さほど大きくはないんですが、ここを一般道路として当然いろいろなものが通ります。その中でたまにそういうふうなものが通りますので、それについて評価をしておりますが、こちらについては常設ではないということで高圧ガス法を用いた離隔で評価を実際しております。

ただ、第2加工棟につきましてはさらに離隔距離が短いので、我々のほうでLS-DYNAで評価を行って、必要な壁圧を算定しまして、その分、増し打ちを実施するということで対策を実施いたします。

以上です。

○竹本チーム員 では、今のこの方法でいきますと、34mの離隔がとれないところに対しては、今おっしゃいましたような増し打ちという対策をして、34mを確保できる施設については、特段の影響はないという評価にしたという、そういう評価、結論という理解でよろしいですか。

○原子燃料工業（藤原グループ長） 原子燃料工業、藤原でございます。

御指摘のとおりでございます。34m未満、17の倍のところにつきましては、そういう離隔でということでございます。

○田中知委員 よろしいですか。あと、何かありますか。よろしいですか。

はい。

それでは、次に資料2-4、2-5関係で内部溢水に対する安全設計について説明をお願いいたします。

○原子燃料工業（瀬山参事） では、原子燃料工業の瀬山より、資料2-4を用いまして内の事象に対する設計のうち、溢水による損傷の防止について説明いたします。

本資料では、「はじめに」にありますとおり、許可基準規則第11条への適合性について説明するものでございます。

では、まず資料の構成について2ページの図1に示します。本資料では、このフローの流

れに従いまして、まずは設計についての説明をした後に溢水の影響評価結果を説明することといたします。

では、まず安全設計の考え方について3ページ目に示します。上段のように、内部溢水につきましても、臨界防止機能と閉じ込め機構を損なわないための安全設計を行います。

(1)にありますとおり、臨界防止機能につきましても、本加工施設においてウランを取り扱う設備・機器は、没水しても未臨界を維持する設計ということでありますので、溢水に対して新たな安全設計を必要とはしません。その詳細につきましても、添付8に示してございますが、ちょっとその説明については省略させていただきます。

次に、(2)にありますとおり、閉じ込め機能の維持につきましても三つの考え方に従っております。基本的には建物内からウランを出さないことといたしまして、まずは第1種管理区域からの溢水の漏えいを防止し、かつ、一緒に水を浸潤させないこととすること。次に、ウランを取り扱う設備・機器からのウランの飛散、流失を防ぐこと。最後に異常発生時に影響が大きいものとして、高温で可燃性ガスを扱う焼結炉につきましても、その制御機能に溢水が影響することのないようにいたします。

次に、これを具体化したものが4ページに示します具体的な設計でございます。没水につきましても13項目挙げてございますが、このうち新たな対策として重立ったものについて説明いたします。

まず、第1種管理区域からの漏えいを防止するためには、①のように扉等の開口部に堰等を設置することで漏水の水を止めます。さらに、⑥、⑨の対策のように緊急遮断弁を設けること、また、溢水源の溢水量を削減することで水位の上昇を制限いたします。

次に、設備・機器からの飛散を防ぐ、これにつきましても先ほどの⑥、⑨の対策に加えて、⑦のように設備・機器の高さを没水高さ以上に上げるということで安全機能の喪失を避けることといたします。

最後に焼結炉の制御機能につきましても同様に⑥、⑨の対策に加えて、⑧のように焼結炉の制御盤の位置を上げることで安全機能の喪失を防ぐことといたします。

また、⑩のように地下式集合体貯蔵庫につきましても、その溢水の原因となり得る溢水源等々はございませんが、万が一の浸水を防ぐため、こちらのほうに堰を設けるとともに、また防止対策として漏水検知器により漏水を検知して水中ポンプにより排水する管理を行います。

次の5ページの中段のほうにありますのは、被水に関する設計です。こちらにつきまし

ては、設備・機器への被水を防止するため、①、②のように配管又は設備に防水カバー、シールを設置します。

また、焼結炉の制御機能につきましても③のように、同様に制御カバー、シールを設けることといたします。こちらのほうの具体的な設置例につきましては添付5に示してございますが、こちらのほうも説明は省略させていただきます。

こちらの下段にあります蒸気につきましては、バルブを閉止することで蒸気の供給を停止いたします。

次に、これらの設計の妥当性を示すため、溢水の影響評価を示します。

まず、防護対象設備の設定について、6ページを用いて説明いたします。まず、臨界防止に関しましては、先般の説明のとおり、溢水時にも未臨界を維持するという設計であるため、ここでは閉じ込め機能の維持の観点で、防護対象設備に設定を行っております。その考え方ですが、まず評価対象として選ぶものは二つの観点から選んでおりまして、設備・機器に関しましては、設備・機器のうち、粉末状のウランを扱う設備・機器、又はウランに汚染されたものを扱う設備・機器を対象といたします。さらにその中で溢水源が存在する区域を候補として選定しまして、これらが同時に存在する場合を防護対象設備として設定します。

このようにして選んだものが、7ページの表1の右にある右にある防護対象設備でございます。具体的には、当加工工場の第1種管理区域、あと廃棄物処理棟がその対象となります。

続きまして、8ページに、溢水源について示します。溢水源につきましては、先ほど選定した加工工場と廃棄物処理棟、これらにつながる配管を含む系統といたしまして、図2に示すような水槽を溢水源として選定いたします。

これらの溢水源からの水の行き来の考え方につきましては、9ページに示します。まず、溢水経路の考え方ですが、溢水経路につきまして、防護対象設備のない室は、溢水経路として考えまして、そこからの防護対象設備への水の流入を考慮します。また、室間で溢水の結果、水位差が生じる場合は、その水位差の分だけ流入があるものとします。逆に、水の行き来が堰もしくは壁で区切られている場合は、水の流出には考慮いたしません。そのほか、階段を有する施設につきましては、2階から1階への流入も考慮すると。ただし、この際に2階から流出することは考えません。

これらを考えて図面に示したものが11ページの図3となります。こちらのほう、緑の部

分が流入があるところ、赤い部分の矢印が流入なしのところですが、これらを踏まえて防護区画を設定したものが13ページの図4となります。結果的に、先ほどの赤い矢印で囲まれた領域、すなわち流出入がない部分ですね、ここに囲まれた領域がそれぞれの防護区域となります。

次に、溢水源からの溢水量の算出につきましては、15ページに示してございます。溢水の要因としましては、評価ガイドを参考とすることといたしまして、機器の破損によるもの、放水によるもの、また地震に起因するもの、これらを考えます。

(1)に示しますように、機器の破損を起因とする溢水につきましては、本事業者の全ての配管がガイドに示す低エネルギー配管であるということを確認しております。ですので、これらの配管の破損モードとしては、貫通クラックを考えます。またその際に、破損後に溢水源からの水を離隔するまでの時間といたしましては、表3に示すとおり、手動で停止するまでの時間として、40分を要するものとしたします。

(2)にありますように、放水については、消火時に粉末消火を使用する消火とすることといたしますので、放水による溢水はないものと考えます。

続きまして、地震については16ページに示してございます。地震を起因とする溢水につきましては、まず三つの条件がありまして、まず全ての系統が同時に破断するものとしません。その際に、破損のモードといたしましては、配管の全周破断を想定します。また、遮断に要する時間ですが、本来は、先ほどの設計のほうで説明いたしましたとおり、緊急遮断弁を設置するというので、これらの機能によりまして、地震発生時の自動遮断によって離隔することが考えられますが、ただし、今回の評価では保守的にこの機能については期待せず、離隔に要する時間は手動による停止で15分といたしております。

次に、水位、被水、蒸気の評価方法について、18ページに示します。

4.5.1.にありますように、水位につきましては溢水量を底面の面積で割ることで算出します。この際、溢水量につきましては先ほどの説明のとおり、隣室又は上階からの流入を考えます。床面積につきましては、その区画の面積から設備の据えつけ面積、これを減じることでその面積といたします。こうして求めました水位に、スロッシング等、水位の変動による水の不確かさを考慮した上で、それを溢水水位といたします。

また、その一方で設備・機器が閉じ込め機能を喪失することになる水位、これを許容溢水水位といたしまして、これらの許容水位と許容溢水水位を比較しまして、溢水水位が許容溢水水位を下回った場合、その設備・機器は安全機能の喪失はないものとしたします。

19ページ目に示しますとおり、被水、蒸気につきましては、まず被水につきましては、飛散距離によらず被水があるものとします。蒸気についても、連通した複数の区画に蒸気が拡散したものとします。

これらの評価方法を用いた結果を、21ページの表5に示してございます。まず表5についてですが、表5は先ほどの評価結果を設計と対応させたように書いたものでございます。それぞれの区画について、まず没水評価につきましては、溢水水位が許容溢水水位を下回ること、そのために必要な設計を示しているということは、この表の中で示してございます。

まず、没水の評価結果ですが、表に示しますとおり、全ての区画、加工工場、廃棄物処理棟、全ての区画で溢水水位が許容水位を下回っております。

次に、被水につきましては、被水につきましても全ての区画でその影響を防ぐように対策を行っております。

蒸気については、まず区画A1、B1につきましては、バルブを閉止し、その対策を行うこととすると。それ以外の区画につきましては、蒸気を発生いたしません。

こちらの表、まとめますと、全ての防護対象区画について、溢水に対して没水、被水、蒸気、あらゆるものに対して安全機能が損なわれないということを確認いたしております。

なお、安全設計の具体的な詳細というか、新たに行ったものについては、表6のほうに新たに追加する具体的な安全設計という形でまとめてございます。

最後、23ページ、以上23ページに示しますとおり、溢水の評価を行った結果、溢水により臨界防止、閉じ込め等の安全機能を損なわないということを確認いたしました。

以降は添付資料の内容となりますので、説明は省略いたします。

説明としましては以上でございます。

○原子燃料工業（藤原グループ長） 原子燃料工業の藤原でございます。

引き続きまして、資料2-5を用いまして、熊取事業所における内の事象（溢水による損傷の防止）について、御説明させていただきます。

まず1番の溢水に対する安全設計、こちらについては東海事業所と同じでございますので、割愛させていただきます。

2.につきましても、施設の構造の若干の相異がございまして、その部分につきましては異なる部分もございしますが、基本的には同じでございますので、この部分につきましても割愛させていただきます。

続きまして6ページ、防護対象設備の設定でございますが、こちらも考え方は一緒でございます。表1に建物ごとの階層で、設備・機器、あと溢水源の有無について示しておりますが、これにつきましても粉末状のウラン、核燃料物質を取り扱う設備・機器、あと焼結炉、あと給排気設備の電気・計装盤等について、防護対象施設としております。

続きまして、9ページにこれらを詳しく書きまして、溢水源と溢水防護区画を示した表を記載しておりますが、それぞれの防護区画に対しまして溢水源、どのようなものがあるかというのを丸で示しております。この容器につきましても、水槽とか設備内のタンクを含めて示しております。配管の系統につきましても、ここに示しております上水、循環水等ございまして、あと、上の階からの流入についても示しております。

それと、表2(2)で、F2と書いている真ん中の行の区画ですが、こちらについては溢水源等はございませんが、上の階から流入するという事で評価をしております。

続きまして、防護区画と溢水経路につきましても、13ページ以降に平面図で示しております。密封構造でない扉とか、あと溢水水位より低い堰等につきましても流出があるという前提で行っておりますので、こちらについては青の矢印で示しております。あと流入を考慮しないものについては赤のものということになっています。あと防護区画については赤の太字で示しまして、あと開口部、下の階の流入があるような開口部につきましても、この緑の枠で囲っております。

あと、溢水経路として、3階とか示しておりますが、これにつきましても、これ自体には防護対象のものはございませんが、隣接する区画に対して影響のおそれがあるものにつきましても評価を実施しております。

あと15ページ、熊取事業所につきましても多層階になってございますので、15ページの一例で御説明させていただきますが、このように、例えば1階で評価する場合は、全ての配管がこちらで破断すると。当然こちらで破断しますので、2階、3階では破断しないので集中すると。さらに2階から、有している容器内の水につきましても、開口部から下に落ちるというところで、一番最も厳しい条件でやっております。

このような経路と防護区画で、22ページ以降に溢水量の算出ということで記載させていただいております。こちらにつきましても東海と同様で、評価ガイドを参考にして、機器の損傷と放水、あと地震起因による損傷の溢水量を算定しております。

機器破損につきましても、熊取事業所におきましても低エネルギー配管しかございませんので、22ページ下に書いております表を用いております。溢水箇所の隔離時間でござい

ますが、これは23ページに詳細の時間を示しておりますが、第2加工棟、第1廃棄物貯蔵棟ともに35分と。これにつきましては、シフト、勤務体制によって若干異なるんですが、最も保守的に評価しております。

次、放水の評価でございますが、これにつきましては、消火栓の容量等から評価いたしまして、最大の放水量を14.8m³ということで、これは単一の火災を想定して、一つの防護区画に放水されるということで評価しています。

あと、地震起因の機器等の破損でございますが、こちらは配管破断を全周破断といたしまして、漏水箇所の隔離時間でございますが、これも一応、ポンプを自動に遮断する、停止するという機能を設けますが、それが機能せずに人的にポンプの停止、もしくは建物によっては上水が元圧で来ているものがございますので、これについては弁を閉じるということで、これを給水ポンプの稼働と溢水がある時間を15分として評価しております。

あと、没水評価の水位の算出ですが、26ページに防護対象設備の防水許容水位というのを表でまとめております。各区画ごとに幾つかの防護対象がございますが、それぞれで許容水位が最も低いもの、こちらを対象として、一番右の列に記載してございます。

これらをまとめまして、没水の影響評価をまとめたものが29ページに表をまとめてございます。これは上が単一の機器破損、下が地震時でございますが、地震時のほうが厳しい結果になってございますが。これらの溢水量につきましては、詳細に、添付3、添付4、添付6、7に、容器、配管の保有量、あと、送水のポンプの漏えいする量、これらを書いておりますが、まとめたものがこちらの溢水量になってございます。

下の表で御確認していただきますと、H2とH3、B1、E1というこの4カ所が、許容水位を超えるような結果になってございます、こちらにつきましては、貫通孔等ございまして、詳細につきましては添付8で貫通孔の流入・流出量を評価してございますが、十分流出する量のほうが多いため、実際はこのような没水水位にはならないと。地下のピット等に流出しますが、これも十分な、例えば第2加工棟であれば129m³の量があつて、十分対応できると考えております。

放水につきましても同様でございますが、ほとんどのものにつきましては、この地震時のほうが高いんですが、一部放水のほうが量が多い部分もございまして、同じようにピットのほうに流れていくと。

あと、蒸気につきましては30ページに記載しておりますが、第1廃棄物貯蔵棟に蒸発乾固装置の熱源として若干の蒸気配管がございます。これにつきましては割と小型のもので

ございまして、万一漏えいしても影響は小さく、漏えいが発生しても直ちに電源遮断、あと配管弁の閉止ということで防止するというようにしております。

以上の結果をまとめたものが、31の表7にまとめてございます。当然、安全対策も既存の状態と追加で設置するものがございしますが、それについては表8にまとめておりまして、これによって溢水に対する対策を講じて、熊取事業所の臨界防止、閉じ込めの安全機能を損なわないことを確認しております。

以上でございます。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等をお願いいたします。

はい。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

東海事業所について確認したいんですが、ページの4ページです。ページの4ページで、今回の溢水で、いわゆる没水に対する安全設計の対応ということで、①からずらっと書いてあるんですけども、⑥について確認したいと思います。

⑥では、ここで大地震時に作動する緊急遮断弁を、いわゆる緊急遮断弁はフェールセーフに基づく設計として二重化しますと。それから、緊急遮断弁はその作動システムを含め耐震重要度分類1類とするというふうに書いてありますと。

今ここで外部要因ということで、例えば竜巻とかそれから溢水、いわゆる津波。津波に関しては東海事業所はあまり大きな影響はないということにしていますけれども、このときに、例えばリスクの大きいものについては、耐震設計という考えで、いわゆる重要度分類1類を超えるようなものに対しては、リスクに応じて、今まで1G、水平地震力ですね、1Gの水平地震力に対しても弾性範囲とするというような設計の考え方があるということなんですけれども。

今ここで、耐震重要度分類1類としているときの設計で考えている地震力、これはどういうものなのか説明をお願いします。

○原子燃料工業（植木グループ長） 原子燃料工業の植木でございます。

こちらのほうの1類ですけども、リスク評価で地震、竜巻やってきたと思います。地震の中で倒壊しない、機能をするといていた1類の設備ですね、それと同じに1類と考えております。要は、地域で想定する大きい地震を考えた上で機能するというふうと考えて

ございます。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

いわゆる、今の御説明は、ちょっとわからないんですが、どれぐらいの設計地震力を考えているんでしょうか。もう一度確認させてください。

○原子燃料工業（植木グループ長） 原子燃料工業の植木でございます。

1Gの地震力に対してもつということでございます。

○大音チーム員 わかりました。何で確認するかというと、新規制基準では、機器に関しては、第1類に関しては、いわゆる二次設計地震力としては、0.54Gなんですよね。だから、それに対して今までの考え方がどうなったのかということを確認したいということです。

であれば、ここについてはちゃんとそういった旨を、基本設計ということになりますので、これについては明確に記載するようにお願いします。

○原子燃料工業（植木グループ長） 原子燃料工業の植木でございます。

承知いたしました。

○田中知委員 はい。

○池永チーム員 規制庁の池永ですが。

熊取事業所のほうで質問させてください。4ページ目。先ほどの大音の質問とちょっと絡むところがあるんですが、この2.1の安全設計については東海事業所と同じだという御説明だったんですけど、9項目めが地震の話なんですけど、これは東海事業所の資料では4ページの6項に相当すると思いますが、記述を比較してみますと、随分、熊取のほうは粗っぽいというか、あまり書かれていないので、あえて確認したいと思います。

ここでは、震度5強相当の地震時には給水ポンプを停止及び上水配管の自動停止させる機能を設置するということが書いてございます。

1点目は、自動停止させる機能とは遮断弁と理解してよろしいですか。

○原子燃料工業（藤原グループ長） 原子燃料工業の藤原でございます。

自動閉止、そうですね、こちらにつきましては東海事業所と同様の遮断弁で閉じるということなんです。

○池永チーム員 池永ですけれども。

そうしますと、同じように二重化をするということかと思いますが、その場合、設置する場所とかも含めて、どのように考えておられますか。

○原子燃料工業（藤原グループ長） 原子燃料工業の藤原でございます。

設置する場所につきましては、建物外を考えております。

○池永チーム員　そうですか。東海事業所の説明図と同じような理解でよろしいですか。

○原子燃料工業（藤原グループ長）　原子燃料工業の藤原でございます。

はい。

○池永チーム員　わかりました。

次、2点目なんですが、給水ポンプとか遮断弁とか、計装システムの耐震設計の考え方、先ほどの大音の質問と重なるんですが、この辺について御説明をお願いします。

○原子燃料工業（藤原グループ長）　6月の耐震の説明のときにさせていただいたとおり、重要なものにつきましては1類で、あと剛構造、剛にならないもの関係なしに1Gで、二次設計は1Gで行うというところでございます。

○池永チーム員　池永です。

了解いたしました。今の説明につきましては、申請書のほうで充実して記載をお願いしたいと思います。よろしくをお願いします。

○原子燃料工業（藤原グループ長）　原子燃料工業の藤原でございます。

承知いたしました。

○田中知委員　あとありますか。

はい。

○竹本チーム員　チーム員の竹本です。

両事業所とものお話になるんですけれども、臨界評価のところ、東海事業所の資料でいくと、34ページ、35ページのところになります。記載内容は熊取事業所も同じような内容でございますので、一緒の質問になるのですが。

まず、今回、水密構造とする話が34ページに出てくるんですけれども、34ページ、35ページ、両方ともですね。現行設計から変更がないという、既許可にはあるというような記載なんですけど、これって私たちも、密封容器というのは確かに存在していて、そのようなものは認識しているんですが、水密構造の容器という、これは言葉ですかね。今回この溢水の評価だからということで水密構造というのを用語として使われたのかもしれないんですけれども、ちょっとその密封容器とこの水密構造の違いで、もし違うのであれば今この場で御説明いただきたいですし、また御説明される際には水密の試験とか、何かそういったようなのを考えられているのであれば、ちょっと具体的にお話しいただきたいなと思います。お願いします。

○原子燃料工業（瀬山参事） こちらにつきましては密封構造、水密構造、同じ機能を持つものとして記載しております。ちょっと記載のぶれがあって申し訳ございません。

ただ、こちらの密封構造につきましては、もちろん試験をやって、その水密性が担保されるように確認してございますので、それを確認した上で密封構造という形で記載させていただいております。

○竹本チーム員 ありがとうございます。あと、2点目なんですけれども、ウランを非密封で取り扱う機器として、まずはフードボックスの話と、それ以外のところの話というのが、34ページの黒ポチで三つあるうちの下から二つ目がそれに該当するんですが。これらが臨界に達するおそれがないという説明について、もう少しここに記載されている内容にプラスアルファで、少し詳細な説明をお願いいたします。

○原子燃料工業（瀬山参事） まずフードボックスですね、こちらにつきましては、同様に水密構造を有する、密封構造を有する設備・機器でございます。ただし、こちらのほうは、その機能を金属製以外の構造で担保しているというところがございます。

こちらのほうは、構造を簡単に説明させていただきますと、いわゆるフードボックスでございますので、設備・機器の中にあるウランを取り扱うために、操作員が外から手を入れて操作するような形になります。そういうところでございますので。もちろん、水密は簡単に崩れるとは考えてございませんが、想定といたしまして、没水時にはその中に水が満水に入るものと想定いたしました。

この場合ですとウランの減速条件が変化することになりますが、この場合ですと取り扱い上、フードボックスの中にウランを広げたような状態になります。このような状態でございますと、中性子の漏れが、いわゆる既許可で想定しているような状態では、幾分か緩和される状態になりますので、その状態で、減速条件の変化と形状の変化、これを考慮した上で臨界計算を行った結果、未臨界であるということを確認してございます。それがボックスに対する評価となります。

もう一つのほう、もともと減速条件を課していない部分ですね。こちらにつきましては、粉末状のウランを取り扱う場合は、その質量を十分小さく、もしくは寸法を十分小さくすることによって、それが水につかった状態でも未臨界になるように確認してございます。

そのとおりでございますが、ただし、この場合、溢水によってその形状であったり質量であったりといったものが影響を及ぼさないかということ、ここでは、34ページの下ポチでは確認いたしまして、形状寸法、質量、いずれも変化はないということを確認いたし

ましたので、やはり既許可の計算条件から変化がないということで。そういう意味で臨界に達するおそれはないということをごちらのほうに記載させていただいてございます。

説明としては以上でございます。

○田中知委員 よろしいですか。

あとありますか。

はい。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

内部溢水のこの溢水経路の設定について、東海事業所と熊取事業所にちょっと確認したいと思います。

具体的には、東海事業所の場合は9ページですね、溢水経路の設定、それから、熊取の場合は11ページのところなんですけれども。まず、皆さん、内部溢水ガイドを参考にするとされているというのはここに明確に書いているといったときに、ガイドに従えば、基本的に扉とか貫通部がある場合は、要は対象の部屋については、流出を考慮しないということになっていますと。

そういったときに、それぞれの考えでいくと、9ページ、東海の場合は②、ちょっとこの表現が、どちらのことを言っているのかよくわからなかったんですけど、まずここで、いわゆる対象の部屋は、溢水があったときに流出を考慮しているのか、していないのか、これ、御説明願えますか。

○原子燃料工業（瀬山参事） ②につきましては、流出は考慮しておりません。二つの部屋があった場合には、水位差がある分だけ、水位の低いほうに一方的に水が入ってくるものとみなします。そういうことを行ってございます。

○大音チーム員 これは今、防護対象設備がある部屋に対しては、これは隣の部屋からというのを今言われたんですか。

○原子燃料工業（瀬山参事） 原子燃料工業の瀬山でございます。

そういうことでございます。

○大音チーム員 では、対象の部屋については、流出は考慮していないということですね。

○原子燃料工業（瀬山参事） はい、そのとおりです。

○大音チーム員 そういうことですね、わかりました。

それから、熊取事業所のほうについては、密閉構造でない場合は流出を考慮すると、そういう考えで今ここで記載されていると。

○原子燃料工業（藤原グループ長） 原子燃料工業、藤原でございます。

はい。今の内容のとおりでございます。密閉構造とか堰で、水位量より低い堰では水は流出入するという事で評価してございます。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

ここは堰とは関係なくて、今、④のことですよね。お聞きしたかったのは、東海では流出は考慮していない。でもここでは扉の種類によっては流出を考慮していると、そういうふうな解釈になっているのか、なっていないのかということをお聞きしているんですが。

○原子燃料工業（瀬山参事） 東海事業所の瀬山でございます。

申し訳ございません。先ほどの説明でございますが、こちらのほうは先ほど、流出は考慮していないという説明でございましたが、そちらのほうは幾分ちょっと間違いでございまして、こちらのほうは、水位差による流入と、あと区画を広げたというところで、そのときに流出、部屋をまとめた際の流出という形では考慮してございまして、そちらにつきましては、熊取と同様の考え方になります。

○大音チーム員 多分そういうことかなと思ってお聞きはしているんですけども。何でかという、この臨界防止という観点でいくと、今、例えば、部屋の中で、ある事業者は、前の事業者の審査会合を見られたと思いますけれども、いわゆる臨界防止という観点では、一番保守側に考えれば、その評価対象の臨界対象とする機器があれば、そこについては全部が流出しないというふうに考えているのか、ここでこういうふうに書かれているんですけども、どういう評価をされたんですか、設備に。それが質問です。

○原子燃料工業（瀬山参事） すみません、ちょっと説明の順番がよろしくなかったです。まず今回の場合、まず、溢水における臨界防止設計の確認を行った結果、かなり厳しい、いわゆる没水させた状態についても未臨界であるということを確認いたしました。

ですので、そういった水位の不確かさについては、臨界では影響しないと。それを前提にいたしまして、閉じ込めの機能の評価では、流入また流出も考慮した解析をしたといったところが実情でございます。申し訳ございません。

○大音チーム員 じゃあ、熊取も同じような意見と考えていいですか。

○原子燃料工業（藤原グループ長） 原子燃料工業、藤原でございます。

ただいま瀬山が説明した内容と一緒にございます。

○大音チーム員 であれば、いわゆるガイドに従うということであれば、基本的には流出は考慮しないということになっているんですけども、いわゆる臨界評価は、当然のこと

ながら今ガイドに従ってそういう評価を行ったと。でも、その結果はないんですね。というのがまず前提にあると。いわゆる、この評価の方法を明確に記載してください。そうしなければ、我々としては、何がここで、いわゆる審査として正しいのかが判断できないということになります。だからその内容については、しかるべき評価の方法ということで、ちゃんとここで評価条件の考え方を含めて記載してください。

それともう一点なんですけれども、これ、貫通部については明確に、熊取のほうでは、ここは流出しないとなっているんですけれども、東海事業所のほうでは流出をさせているんですね、これね。この記載でいくと。これはどういうことでしょうか。それについて説明をお願いします。

○原子燃料工業（瀬山参事） 原子燃料工業の瀬山でございます。

今お問い合わせの件につきまして、9ページの④ということによろしいでしょうか。

○大音チーム員 9ページの②です。

○原子燃料工業（瀬山参事） 階段につきましては④に記載がしてございまして。

○大音チーム員 すみません、貫通部です。

○原子燃料工業（瀬山参事） この貫通部につきましても、同様に流入出を考えてやっております。

○大音チーム員 ただ、貫通部については、いわゆるこれはガイドに従うと、定量的な評価といったところですね、そういう説明ができればということなんですけれども、先ほどの説明で、こういった貫通部からの流出入、いわゆる出ていく場合とそれが入ってくる場合、その時刻的な変化というのをここでは考慮されている。だからそういう評価をやっていると、そういう解釈でよろしいですか。

○原子燃料工業（瀬山参事） 原子燃料工業の瀬山でございます。

今回、②のほうに貫通部というのは記載してございしますが、こちらのほう、実際には貫通部というものはございませぬ。強いて挙げれば、貫通部となるのは、階段を介した部分でございまして。ですので、②につきましてはちょっと表現を、申し訳ございませぬが、「隣接する施設間の扉では」という表現になりますので、貫通部はないので、今回は定量的な記載は行ってございませぬ。

○大音チーム員 では、要は貫通部といっているのは、機器・配管の貫通部とか、ケーブルの貫通部とか、そういったものはないということですか。

○原子燃料工業（瀬山参事） はい。そういったものはシール等することで、ないものと

して扱います。

○大音チーム員 わかりました。じゃあそれは、そういった形のことをちゃんとしかるべき内容として記載をお願いします。

○原子燃料工業（瀬山参事） 原子燃料工業の瀬山です。

はい。先ほどの件とあわせて、記載させていただきます。

○田中知委員 あとありますか。

はい。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

両事業者に関係するところなんでございますけれども、まず、東海事業所でいくと10ページ、熊取でいくと9ページになります。まず溢水源の考え方の中で、熊取のほうでは消火栓からの溢水を考えられていて、東海事業所では溢水のところに消火栓というのはないと。ただ、両事業者とも、消火活動の際には水を使わないという前提で、たまたま熊取については屋上に消火栓に関する水が、タンクがあったりとかするので評価に入れているということで。これから、次回以降ですか、内部火災を評価される際には、水による消火活動は一切行わないという前提で今回これは評価されていると。

ただ、先ほどの資料での説明やこちらからの質問に対しては、いかなる溢水であろうとも、臨界は起きないというのはわかったんですけども、内部火災の影響評価の際に、水による消火方法に切り替えますとか、そういった結論が変わる際には被水とかそういったところの溢水の高さがかなり変わってきますので、またその評価の結果を受けて、このところはまた変わり得るという理解でよろしいでしょうか。

○原子燃料工業（植木グループ長） 原子燃料工業の植木でございます。

内部火災、これから、次回以降評価させて、その御報告させていただきますけれども、その評価に当たって、どうしても水による消火等が必要ということになれば、こちらの内部溢水のほうの評価もあわせて見直しをしていく予定でございます。

今のところは、最初の前提どおり、水による評価はしないということで大丈夫ということを確認しているところでございます。

○原子燃料工業（藤原グループ長） 原子燃料工業の藤原でございます。

熊取のほうですが、まず、御指摘のあった9ページの消火栓と書いているのは、これは消火栓配管の保有水量を示しております。一方23ページに、これは火災時の評価として下に、4.4.2に放水の件を書いておりますが、一応、熊取のほうは建物内に消火栓がある

ということで、これは放水、貯水槽から考えられる、これは建物の外に14m³相当のものがございまして、これが建物内に放水される、最大放水される量を用いて評価しておりますので、一応、熊取のほうは考慮した状態になっております。

以上です。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

念のための確認なんですけれども、熊取事業所では、内部消火栓の話が今出ましたけれども、外部にある消火栓での消火も考慮されるんですか。それとも今おっしゃっていた、内部の消火栓の、特定の消火栓のみを期待する話なんですか。

○原子燃料工業（藤原グループ長） 原子燃料工業の藤原でございます。

一応、内部と外部、両方とも位置づけとしては同じでございます。我々の事業所は、何度か御説明させていただいたように多層階になってございまして、どうしても今のところ、消防上、建物内に設置せざるを得ないという。例えば1階だけであれば、地上階の屋外にある消火栓から引っ張るといのは可能なんですけれども、どうしてもできないので、建物内に設置しているという状況でございます。40mの範囲をクリアするためにはそのようになってしまっているという状況でございます。

だから、外も中も関係なく、一応消火栓の槽も一緒でございますので、これらが放水されたということで、共通の評価になってございます。

以上です。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

一応、今回、溢水の評価ということでございますので、今回のこの評価上は特段両者の違いについてはここで論じませんが、やはりその内部火災の消火方法で、片方の事業者では水を使う、もう片方では水を使わないという整理は、今回は溢水の評価なのでということで、こういう整理の方法はあるんですけれども、やはり内部火災に対しての消火方法として、事業者で異なる、その理由であったりとか考え方というのはしっかり整理した上で今後御説明いただければと思います。

以上です。

○原子燃料工業（伊藤品質・安全管理室長） 原子燃料工業の伊藤でございます。

内部火災時の消火方法につきましてはさらに整理して、次の審査会合で御説明申し上げます。

以上です。

○田中知委員 あとよろしいですか。

それでは次が、2-6と2-7資料関係ですが、加工規則の十条～二十一条の要求事項に対する安全設計について、説明をお願いいたします。

○原子燃料工業（植木グループ長） 原子燃料工業の植木でございます。

それでは、第十条～二十一条の、その他の部分の新規制基準に対する適合性について、御説明いたしたいと思います。

まず、1ページの最初のページのところに、次のページ以降のところはちょっと説明で下のほうに書いているんですけども、新規制基準で新たに追加された要求事項と、明確化された要求事項、それと新たに強化する対策というのを、こういった形で下線をつけてわかるようになってございますので、資料を見ていく中で御参考にされればと思います。

それでは、まず第十条のほうから御説明したいと思います。

まず、第十条の加工施設への人の不法な侵入等の防止についてでございます。

こちらのほうですけれども、従来の加工規則のほうの防護措置での要求事項の内容と同じような内容ですが、許可基準規則のほうに、こちらのほうが我々としては明確になったという認識でございます。従来から実施していた内容でございます、その旨、記載しています。

新たに追加になった部分というところが、I-3ページ以降に書いてございます。2項の加工施設への人の不法な侵入への対応で、(1)障壁区画、(2)出入管理、(3)人の不法な侵入監視、(4)敷地内の人による核物質の不法な移動の対応というのは、従来から実施している部分でございますので、こちらのほうに我々の管理内容を整理して書いてございますので、御確認いただければと思います。

次のページに、3項として、不法な爆発性物件等の持ち込みへの対応ということで、新しい対策として追加してございます。こちらのほうはマスキング箇所でございますので詳細のほう説明は省略いたしますが、爆発物件等の持ち込みを防止するためのハード・ソフト等を備えて、新たな追加対策として実施する予定でございます。

あと、「また」以降のところ、入庫車両と積載物の点検ですね、こちらのほうを追加していくというところでございます。

4項が不正アクセス行為への対応というところなんです。こちらのほうも、新たな対策のほうを実施してございます。こちら、(1)のところはシステムに関する部分になります。ファイアーウォールの関係です。こちらのほう、ございます。あと(2)で、内部での不正操

作等の防止というところが新たに追加されたところになりまして、調達管理として、下線を引いてございますが、セキュリティ要件を調達プロセスに入れる、要は、更新とか保守とか試験で、いろいろなものを外注を使って、調達先を使って実施するんですけども、そのときの調達要求として、調達先のほうに情報の保守とか、そういったところを要求するというところが追加されます。

それとあと、電子媒体管理のところになりますが、こちらのほう新しい実施する内容で、加工施設のコンピュータの可搬式記憶媒体、USBポートですね、こちらのほうを封鎖するというところがございます。

I-6ページのところが、情報システムの防護概念図が入ってございますが、こちらマスキング箇所になっています。内容としては添付のI-2の防護概念図という上のところに2行ほど書いていまして、こちらになります。我々の東海事業所、まあ熊取事業所も同じですが、核物質防護システムと、加工システムと情報システム、これは運転とかウランの取扱い状況とかを管理しているシステムになりますけれども、こちらのほうは社内で通常用いられているOAのコンピュータシステムとは切り離れた状態で実施をしているということで、アクセス等がないような管理を実施しているというところがございます。こちらのほうが、人の不法な侵入等の防止対策のほうになってございます。

次が、II-1ページ、第十二条の誤操作の防止についてでございます。

こちらのほうですけれども、こちら新規制基準で新たに追加された項目というふうに考えてございます。ただ、こちらのほう、新たに追加された項目ですが、我々の施設としましては、従来からこういった対策、誤操作を防止するようなハード対策を実施して管理しているところがございますので、そちらの従来から実施している内容について、1、2という形で整理させていただきます。1のほうは方針として、誤操作のないような設計をしていますよということが書いています。2以降が、具体的にどういうことをやっているかというところをまとめたものがございます。写真のほうをお付けして、どういったことをやっているかがわかりやすいように記載しています。

一番最初のところが、盤ですけれども、こちらスイッチに保護カバーをつけたり、鍵をつけたりして、間違った操作をしないような設計をしていたり、II-2ページのほうですけれども、集中監視盤として1カ所に、ここに全て警報類を集めたりというような設計をしてございます。

II-3ページ、II-4ページのところも、いろいろと対策を書いてございますが、今言った

ような識別、あるいは簡単にどこが何を表示しているかというのがわかるような形で設計をしているものでございます。

Ⅱ-4ページが保守点検に対する留意ということで、保守点検のところでございます。真ん中にマノメーターとか書いてございますが、こういう、ちょっと写真のほう見づらいですけれども、赤い印とか緑の印とかをつけて、ひと目で作業者がわかるというような管理をしております。これはマノメーターに限らず、こういった表示系のものを、計測系のものは同じような管理をするような設計にしております。

Ⅱ-5ページですけれども、異常時に安全を確保する設計としまして、黒いポチが三つほどございます。気体廃棄設備の起動停止を制御して負圧を維持するようなインターロックですとか、あと焼結炉が二つほど書いていますが、過加熱の防止やあるいは窒素ガス圧低下によるインターロックを設けて、作業者に依存しないような形の設計をとっているというものでございます。

続きまして、第十三条で、安全避難通路等についてです。こちらのほう新規制基準で明確化された要求というところがございます。安全避難通路につきましては、従来から書いてございまして、この1.1のところに書いていますが、事故時に放射線業務従事者が速やかに屋外に退避できるように非常口を設けて、各区域から非常口の通路及び階段を安全避難通路として、誘導灯の設置、床面の表示等をしてわかりやすいようにしているというものでございます。

1.2、1.3に照明関係が書いてございます。1.2の避難用照明ですけれども、こちら、ちょっと新しい追加なんですけれども、下線が抜けております。1.2の2行目辺りです。非常灯は蓄電池を内蔵するとともに非常用電源設備（非常用ディーゼル発電機）に接続すると、この「非常用電源設備に接続する」という部分が新しく実施する対策でございます。ちょっと漏れていまして、申し訳ございません。それ以外は、現場操作用照明等、従来から持っている施設でございます。そちらのほうはⅢ-3ページから事例のほうを示しております。こちらは避難口、避難経路等の明示です。

Ⅲ-4ページのところに図がございまして、赤丸でついたところが非常用照明、誘導灯を非常用発電機の下につけて系統としているという部分、あとはⅢ-5ページのところが、今、説明したいいろいろなそれ以外のものですね、懐中電灯、LEDライトだったり、発電機だったりというようなものを用意しているというところと、仕様のほうが書いてございます。

続きまして、第十八条、放射線管理施設についてでございます。こちら、2項のほうは

新規制基準で新たに追加された要求事項となっております。明示をするというところがございます、ただ、こちらも従来から加工施設としては実施してたものでございます。

1.3のところにも書いてございますが、定期的に測定している空間線量、空気中の放射性物質の濃度、及び床面等の表面密度の測定結果を管理区域の入り口付近に掲示板を設けて表示しているというところになります。あとはダストモニタ、エリアモニタですね、そういったものは放射線監視盤、警報監視盤を設置して表示をしているというところがございます。

こちらの、あとIV-3ページ、IV-4ページのほうに実際の設備の一覧とそういった関係する設備のほうを図示してございます。それがIV-6ページまでのほうに続いています。

第十九条の監視設備についてということで、V-1ページのほうに入ります。こちらのほうも新規制基準で新たに追加された要求事項として、真ん中当たりの下のほうです、「設計基準事故時における迅速な対応のために必要な情報を適切な場所に表示できる設備（安全機能を有する施設に属するものに限る。）を設けなければならない。」という部分が新しい追加になります。あと、解釈のほうで、モニタリングポストの対応が、伝送系の対応のほうの要求が新たに追加になってございます。

こちらのほう、3項のところモニタリングポスト関係を書いております。新しく追加対策として実施するものとして、モニタリングポストの伝送系を、有線式が今、有線式しかないのですが、そちらのほうに無線式を追加して、多様性を持たせた設計にするというところが追加の対策になります。あとは同じです。

あと、モニタリングポストのほう、今まで保安設備として、そこについている非常用発電機等、明確になっていなかった部分を新たに追加しています。そちらのほうは、後ろの非常用電源設備のほうで、改めて説明いたします。

以上です。

次のVI-1ページのところです。第二十条の非常用電源設備というところがございます。こちらは従来と要求事項としては変わっていないんですが、先ほど申しましたとおり、非常用電源設備としてモニタリングポスト等のつけているものを追加しております。

VI-2ページ、VI-3ページに系統図のほうを載せてございますが、VI-3ページのところ、モニタリングポスト盤というところが入ってございまして、放射線測定計が追加をしているところがございます。

そちらと、あとは二十一条のほうにいきたいと思います。VII-1ページになります。通信

連絡設備のほうになります。こちら、新規制基準で新たに追加される要求事項というところがございます。二十一条の1項の「及び」の後ろ、「多様性を確保した通信連絡設備を設けなければならない。」あと、2項の「工場等には、設計基準事故が発生した場合において加工施設外の通信連絡をする必要がある場所と通信連絡ができるよう、多様性を確保した専用通信回線を設けなければならない。」というところがございます。

こちらのほう、従来からやっている部分については、2項のところにも具体的なものとしてまとめてございますが、今回追加するところとして、次のページの2.3項のところの下線のところになりますけれども、実施しています。見ていただくのは一番最後のページの図、別紙のVII-4というところがわかりやすいと思いますので、こちらのほう事業所のものになっています。これは東海事業所の例ですけれども、熊取事業所もほとんど同じようになっています。

対策本部というところに外部への連絡先として、さまざまな一般加入電話、IP電話をもとに、携帯、衛星携帯、あとは我々の施設は東海事業所と熊取事業所を所内携帯電話で有線をつないで、そちらのほうで、要は熊取を経由して連絡するというような手も使えますので、そういったものも含めて多様化をして対応するというところがございます。

以上をもって、十条～二十一条までの適合性を確認しているというところがございます。

東海事業所のほうは以上です。

○原子燃料工業（藤原グループ長） 原子燃料工業の藤原でございます。

熊取のほうについて御説明させていただきます。

今、植木のほうで説明してきましたこの資料の部分につきましては、ほとんどがソフトで、ハードも若干ございますが、ソフトに付随するものでございまして、内容はほとんど一緒でございます。したがって、違うところ、1点だけ御説明させていただきますと、熊取の資料で、これはVI-2ページ、非常用電源設備のところ、若干構造が違いますが、東海のほうは複数台持っていて予備機があると。熊取の場合は同じものが二つあって、1台が予備機ということになっています。

あと、非常用電源設備、従前は加工の許可のほうに入っていないものがございますが、従来防災用は、こちら東海のほうにもございますが、このようなものを同じような能力のものを設置して、計3台ございます。それ以外の部分につきましては、基本、東海と全く一緒でございますので、資料のほう、簡単ですが、これをもって御説明ということにさせていただきます。

以上です。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから何かありますか。

○池永チーム員 規制庁の池永ですが。

安全避難通路につきまして、2点ほど、これは東海、熊取、両方なんですけど、説明をお願いいたします。

1点目ですが、現在、評価していただいていると思いますけれども、内部火災の影響評価を考慮いたしますと、既施設からの避難通路において、何か変更点が生じることはございますでしょうか。

○原子燃料工業（植木グループ長） 原子燃料工業の植木でございます。

今、内部火災のほうの評価を実施している最中ですが、現段階では避難通路等の変更はございません。

○池永チーム員 すみません、熊取は。

○原子燃料工業（藤原グループ長） 原子燃料工業の藤原でございます。

熊取も同様でございます、現状は変更はございません。

○池永チーム員 了解いたしました。次、2点目なんですけれども、火災時に原則、水を使用しないで消火活動を行うエリアにおきまして、予備的に設置される消火設備と、例えば粉末消火器が足りないのか、どこか機械の横に置くとか、階段の下に置くとか、そういうことがあると思うんです。そういうものが安全避難通路をたどることでアクセスできるようになっているかどうか、この点を教えてください。

○原子燃料工業（植木グループ長） 原子燃料工業の植木でございます。

消化器のほうですけれども、大部分のほうは避難通路沿いにはございますけれども、もちろん設備の真横に、必要なところに置いて設置してございます。そちらのほうは避難通路沿いではないんですが、我々の工場、それほど大きな施設ではないので、避難通路から少し、一、二mのところには各設備があるというところの状態でございますので、消火設備等は必要なものを集めてきて消火できると考えてございます。

○池永チーム員 池永です。

了解しました。

じゃあ、熊取。

○原子燃料工業（藤原グループ長） 熊取も同じでございます、基本は非常口等の近く

には当然置いていると。プラス避難経路、それ以外に同じように設備ごとに近くにあるという形になってございます。

以上です。

○池永チーム員 池永です。

了解いたしました。ありがとうございます。

○田中知委員 あとありますか。

はい。

○河原崎チーム員 原子力規制庁の河原崎です。

第二十条、非常用電源設備について質問させていただきます。熊取の事業所について、まずお聞きします。資料でいうとIV番です。

ここで、非常用電源設備は安全機能の確保を確実にを行うため、最大容量の非常用ディーゼル発電機を予備機として設置するとしております。この点について、予備機の非常用DGが十分な容量を持っているということを御説明いただけますか。

○原子燃料工業（藤原グループ長） 原子燃料工業の藤原でございます。

先ほどもちょっとお伝えして、十分じゃなかったところがございますが、熊取の場合は、もともと1機で300kVAで、これで全て賄っていたわけでございますが、数年前にもう1台、全く同じものを設置しまして、これを予備機としておりますので、現状二重化のような形になっております。

以上です。

○河原崎チーム員 ありがとうございます。ただいまの御説明は、図のIV-1にぶら下がっている負荷については1機で十分なところを、それを2台設置したという理解でよろしいでしょうか。

○原子燃料工業（藤原グループ長） 原子燃料工業の藤原でございます。

御指摘のとおりでございます。

○河原崎チーム員 原子力規制庁、河原崎です。

ありがとうございます。

次は、東海事業所と熊取事業所について、それぞれお尋ねしますが、非常用DGについての程度の時間稼働されるという設計にされているかを御説明いただきたいと思います。

○原子燃料工業（植木グループ長） 原子燃料工業の植木でございます。

東海、熊取、両事業所とも、5日程度運転できることを考えており……、すみません、

熊取はまた別途説明して、東海事業所は、さきの震災等を受けて、当時はそれほど持っていなかったんですけれども、5日程度はいろいろと必要であろうということで、今のところ、5日分を確保するような設計にさせていただきます。

○原子燃料工業（藤原グループ長） 原子燃料工業の藤原でございます。

まずこの設備、非発に内蔵というのか、横に設置しているタンクでございますが、これで8時間～10時間。さらに、タンクというのはA重油を置いておくタンク、別途ございますが、そちらを用いますと、先ほど御説明させていただいたように3台ということで、そのうち2台が動くようになります。それを使いますと、大体3日程度かなというふうに考えております。

ただ、実際、これ、定格でフル回転するわけではございませんので、その都度状況に合わせて運転することになるかと思えます。

以上です。

○河原崎チーム員 原子力規制庁、河原崎です。

ただいまの御説明で東海事業所と熊取事業所で若干の差異が見られるようで、状況に合わせてという御説明のところを、もう少し詳細な部分について、後日でも構いませんので御説明いただければと思います。

○原子燃料工業（藤原グループ長） 原子燃料工業、藤原でございます。

承知いたしました。

○原子燃料工業（植木グループ長） 原子燃料工業、植木でございます。

承知いたしました。

○田中知委員 あと何かありますか、規制庁。

どうぞ。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

ちょっと細かい点になって恐縮なんですけれども、侵入防止のところ、両事業所とも、I-4ページのところで、USBポートは封鎖するということが記載されているんですが、これは具体的にどういうことをされるんですか。教えてください。

○原子燃料工業（鈴木（雄）グループ長） 原子燃料工業の鈴木雄次でございます。

ただいまの件でございますが、加工施設内にありますコンピュータに対しまして、市販されておりますUSB封鎖ポートを各コンピュータにつけるということにいたします。これによりまして、不用意に外部の方とか内部の不正を考える方が勝手にUSBを挿すというこ

とを防ぐということを考えております。

以上でございます。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

これは物理的に封鎖をするという方法をとられるということでございますね。

このPCですけれども、当然ハードディスクの持ち出し対策とかで、箱の中は開けられないというのを前提とした対策という理解でよろしいでしょうか。

○原子燃料工業（鈴木（雄）グループ長） はい、そちらも考えて実施してまいります。

○田中知委員 あとよろしいですか。

○片岡チーム長補佐 規制庁の片岡です。

先ほど、三菱原子燃料のときにも申し上げましたけれども、審査会合も終盤に近づきつつありますので、以前にお願いしておりました現地調査を来月末以降に実施したいと考えておりますので、御協力、御準備のほど、よろしく申し上げます。

○原子燃料工業（松本取締役） 原子燃料工業の松本です。

了解いたしました。

○田中知委員 では、本日いろんな指摘があった点についてはヒアリング等で確認させていただき、必要があれば審査会合の場で議論したいと思います。

本日の議題は以上でございますが、あと何か。

○青木チーム長代理 原子力規制庁の青木ですけれども、2点申し上げます。

1点目は、終盤に入ってきたということで、2-1を見ますと、既許可と変わらないものについては説明は省略するという事なんですけれども、既許可と変わらないものであっても基準自体が明確化されているところがありますので、もう一度その点をきちんと確認してくださいというのが1点目のお願いです。

2点目は、現地調査、来月の下旬に行うことになると思いますが、現地調査を充実させるためにも、申請書の補正、それはなるべく現地調査に先立って出していただけるようお願いいたします。以上です。

○原子燃料工業（松本取締役） 原子燃料工業の松本です。

了解いたしました。

○田中知委員 あと何か事務局から。

はい。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です

今後の予定ですけれども、事務局のほうから御説明いたします。

先ほどありました現地調査、そして審査会合を含めて、予定をこれから調整いたしますので、決まり次第また御連絡させていただきたいと思えます。まずは11月に審査会合を開いて、来月末、末以降に現地調査ということで予定はしておりますので、よろしく願いいたします。

○原子燃料工業（伊藤品質・安全管理室長） 原子燃料工業、伊藤でございます。

承知いたしました。よろしく願いいたします。

○田中知委員 それでは、これをもちまして、本日の新規制基準適合性についての審査会合は終了いたします。どうもありがとうございました。

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第160回

平成28年11月2日（水）

原子力規制委員会

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

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第160回 議事録

1. 日時

平成28年11月2日(水) 14:00～15:54

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

担当委員

田中 知 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

青木 昌浩 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長代理

片岡 洋 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

長谷川 清光 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

伊藤 博邦 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

本多 孝至 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

田尻 知之 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

竹谷 公貴 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

田野 俊樹 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

福島 操 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

山村 修 原子力規制部新基準適合性審査チーム員

久保田 和雄 技術基盤グループ 安全技術管理官(核燃料廃棄物担当) 付
上席技術研究調査官

日本原燃株式会社

越智 英治 執行役員 再処理事業部副事業部長(新規制基準)

石原 紀之 東京支社 技術部 副部長

吉澤 徹哉 理事 再処理事業部 再処理工場 副工場長(運転)

今 紀彦 再処理事業部 再処理工場 運転部 統括当直長

有澤 潤	再処理事業部	エンジニアリングセンター	プロジェクト部長
玉内 義一	再処理事業部	エンジニアリングセンター	プロジェクト部
	安全グループ		副長
瀬川 智史	再処理事業部	エンジニアリングセンター	プロジェクト部
	安全グループ		副長
藤野 卓	再処理事業部	放射線管理部	放射線安全課長
早海 賢	再処理事業部	再処理工場	運営管理部 保安管理課長
佐藤 友樹	再処理事業部	エンジニアリングセンター	プロジェクト部
	安全グループ		主任
津嶋 浩樹	再処理事業部	防災管理部	防災管理課 副長
佐々木 一人	再処理事業部	再処理工場	化学処理施設部 脱硝課 副長
山地 克和	燃料製造事業部	燃料製造計画部	安全技術グループリーダー(課長)
大澤 和也	燃料製造事業部	燃料製造計画部	安全技術グループ 担当

4. 議題

- (1) 日本原燃(株)再処理施設の新規制基準に対する適合性について
- (2) その他

5. 配付資料

- 資料1 重大事故等への対処に関する全体マップ
- 資料2 (1) 【重大事故等対処施設】放射線分解により発生する水素による爆発
- 資料2 (2) 【重大事故等対処施設】「設計上定める条件より厳しい条件において発生する事故(B-D B A)」の放出量
- 資料2 (3) 【重大事故等対処施設】制御室の適合性
- 資料2 (4) 【重大事故等対処施設】緊急時対策所の適合性
- 資料3 【重大事故等対処施設】重大事故等の発生及び拡大の防止等に係る体制の整備及びMOX燃料加工施設との共用について
- 資料4 【重大事故等対処施設】重大事故等発生時の対策に必要な手順書及び教育・訓練について
- 資料5 指摘事項に対する回答

6. 議事録

○田中知委員 それでは、定刻になりましたので、第160回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を開始いたします。

本日の議題は、日本原燃株式会社再処理施設の新規制基準に対する適合性についてであります。

まず日本原燃のほうから、重大事故等対策の全体マップ及び今後のスケジュールについて、説明をお願いいたします。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

今、御指摘のありましたマップに基づきまして、今後の説明の内容等々について、御説明いたします。

まず、本日の審査会合でございますが、事故の概要、あとは放出の評価のところに青く塗ってございます。こちらのまず放出の評価のほうにつきましては、前回、次回の審査会合でお話をさせていただきたいと言っておりました水素爆発のときの放射性物質の放出量評価のパラメータにつきまして、御指摘の回答も含めて全体の評価の考え方について、本日説明をさせていただきます。また、ほかの事故の概要等にあります青色のところにつきましては、これまで御指摘を受けた点についての回答をさせていただきたいというふうに考えてございます。

また、本日でございますが、全体のマップからは、なかなか読みづらいところもあるんですが、重大事故等の発生防止、拡大防止に係ります体制の整備、あとはMOX等の共用に係る部分、あとは必要な手順書、教育訓練について説明をさせていただきたいというふうに考えてございます。

また、全体マップの一番下、共通事項のところにあります事業所外への放出抑制、大規模損壊の対処、こちらにつきましては前回の審査会合で次回御説明をさせていただきたいというふうにお話をさせていただきましたが、本日も白いままでございます。こちらにつきましては、当社側の整理がまだ十分にできていないということで、まずヒアリング等でしっかりと御説明をさせていただきたいというふうに考えてございます。

また、これもちょっとマップから外れてしまうんですけども、2014年1月に新規制基準に係る変更申請をさせていただいてございます。その際、新規制基準に直接関係するもの

以外の変更としまして、MOX粉末の再分析などの項目というのも入れてございます。こちらにつきましても、ヒアリング等で御説明させていただく必要がありますけども、まだ現時点で御説明できていないという状況でございます。今後ヒアリング等でしっかりと説明をさせていただきたいというふうに考えてございます。申し訳ございません。

また、審査会合の説明と直接関係はしませんが、以前の審査会合におきまして、今後の予定として10月末ということでお話をさせていただいておりました補正申請でございますが、こちらについては、今、鋭意社内に取りまとめ作業を行っております、12月を目標に提出をさせていただきたいというふうに考えてございます。

私からは以上でございます。

○田中知委員 ただいまの日本原燃の御説明に対しまして、規制庁のほうから何かありますか。よろしいですか。

よろしいようでしたら、次の議題に入ります。

次の議題は、放射線分解により発生する水素による爆発、制御室及び緊急時対策所の適合性についてであります。

去る9月28日の審査会合における指摘事項への回答が中心とのことかと思いますが、日本原燃のほうから説明をお願いいたします。

○日本原燃（玉内副長） 日本原燃の玉内でございます。

それでは資料2(1)に基づきまして、放射線分解における放射量のパラメータの指摘事項の回答について説明させていただきたいと思っております。

資料2(1)の1ページを御覧ください。こちら御覧いただきますと、今回、回答させていただきます2項目書いてございまして、まず1点目が、水素爆発時の機器の健全性と設計の関係ということで、爆発時の担保についての回答になります。2点目が、2.で書いてございますけれども、水素爆発時の気相への移行率、ARFについての回答ということになります。

めくっていただきまして2ページをお願いいたします。まず1点目でございますが、9月28日にいただいた御指摘事項ということで、爆発時の機器の健全性の設計上の担保要件についての回答でございます。水素爆発を想定する機器につきましては、水素爆発発生時に健全であるということは、設計上の担保要件にはしないということにしております。この場合にも以下の理由によって、放出量の評価結果が変わらないので、有効性評価の判断基準を十分に満足するということを確認してございます。

理由というのが、まず一つ目のポツでございますけれども、機器の破損を想定した場合のARFに関しましては、公開文献、NUREG/CR-6410の内容を考慮いたしますと、 1×10^{-4} 程度と考えております。機器を仮に破損させたとしても、可搬型フィルタの除染機能につきましては、セル内に爆発圧力が導出されることによりまして、圧力が高くなることはないということで、こちらフィルタの除染機能につきましても影響を受けないということでございます。

あと、爆発によって機器の破損を想定するという場合におきましても、その移行経路で沈着するということが考えられます。さらに機器破損時には水素がセルへ導出されます。これによりましてセル内で希釈されることによって、十分な時間余裕が確保できる。また可搬型排風機によって排気ができるということになります。こういった検討結果から、機器の破損があった場合でも機器の破損の有無にかかわらず、放出量評価に関しては機器が健全である場合と有意に変化しないと考えてございます。

なお、対策を行う範囲につきまして、水素爆発を想定する機器の健全性を試験解析で確認してございます。また空間容量が小さい機器に関しまして、30%の水素爆発を試験解析によって行いまして、健全であるということを確認してございます。

3ページが爆発時、機器が破損した際のARFについての根拠となります。すぐに用いることができるデータは、公開文献からはございませんが、NUREGに緩やかな加圧後のARFというものは記載してございまして、この記載内容を考慮いたしますと、 1×10^{-4} 程度が妥当であると考えてございます。

続きまして、6ページを御覧ください。6ページが実際に機器の健全性を確認した内容になります。まず6ページには、大型の機器に関しまして水素濃度12%を想定いたしまして、試験ですとか解析を行った結果を掲載してございます。こちら御覧になっていただければわかりますように、機器の健全性は確認することができたということになります。解析、試験、両方から確認してございます。

7ページを御覧ください。こちらは小型の機器、空間容量が小さい機器に関しまして、水素濃度30%で試験をして確認した結果と解析を行いまして、確認した結果ということになります。こちらに関しまして同様に機器の健全性を確認してございます。指摘事項の一つ目に関しましては以上になります。

引き続き、8ページを御覧ください。8ページが二つ目の指摘事項に対する回答になります。前々回の会合におきまして、水素爆発のARFを 10^{-5} とするという説明をさせていただ

きました。その妥当性についての回答になります。

回答といたしましては、我々がARFを整理した結果は、 10^{-8} から、 2.2×10^{-6} ということで、これを切り上げて 10^{-5} としてございました。しかし、試験と水素爆発事象の違いですとか、試験の充足性の観点から、さらに保守的にARFを1桁切り上げて、 10^{-4} と設定したいと考えてございます。なお、NUREG/CR-6410にもARFの記載がございますけれども、こういった内容を考察しても、 1×10^{-4} という値はおかしい値ではないと考えてございます。

また、最後の矢羽でございませけれども、水素爆発を想定する機器に接続する塔槽類廃ガス処理系ですとか、移行経路におきまして、放射性物質が沈着するということが考えられます。現在の評価は、こういった内容を考慮してございませんので、こういったことを加味して、全体として評価を見れば、より放出量は小さくなるという幅を持っていると考えてございます。

9ページを御覧ください。今回のARFの変更に伴いまして、三つ、資料を訂正させていただいております。今回、資料2(2)と2(3)と2(4)と進んでございますが、放出量評価、あと制御室の適合性、緊急時対策所の適合性ということになります。これは後ほど説明させていただきます。

ページをめくっていただきまして、ARFの評価の方法につきましては10ページから30ページまで詳細を記させていただいております。最後に申し上げました移行経路におけます沈着に関しましては、31ページ、32ページということで内容を説明させていただいております。

全体をまとめましたのが33ページということになります。33ページを御覧になっていただきたいんですが、こちらを見ていただきますと、まずARFの幅といたしましては、評価値では 2.2×10^{-6} と、切り上げて 10^{-5} という値でした。これと比較すると、比較対象といたしまして文献値がございますが、文献値に関しては 4^{-5} から 6×10^{-4} という幅でございませ。これを試験の充足性ですとか文献の保守性、こういったものを加味しまして、ARFを 10^{-4} と設定してございます。

一方で、放出量を評価するLPFに関しましても、先ほどの回答事項のページで申し上げましたが、考慮していないファクターがございまして、それを33ページの下に書いてございます。塔槽類廃ガス処理系の配管の曲がりの沈着、こちらは試験の結果から、一つの曲がりで1桁落ちるというような結果もございませ。実際の系統はより複雑な形をしてござ

いますので、より低減するだろうということが考えられます。また、途中で洗浄塔ですとかシールポット等がございまして、そういった機器に沈着する例もございまして。また、セルへ導出した後に、セルへ沈着する効果ですとか、その後、可搬型フィルタに至るまでのダクトに沈着する効果、こういったものもございまして、全体としては数桁の幅があると考えてございまして。

めくっていただきまして、34ページにまとめを書いてございまして。34ページの(b)に書いている内容が、今申し上げましたその他のファクターという内容になります。今この経路沈着による除染を評価に入れていないということで、保守性がございまして。ですので、ARFの値を今回 10^{-4} と設定してございましてけれども、これが有する不確実を包含するぐらい幅を持っているということが考えられます。

したがって結論といたしましては、全体の評価内容が持っている幅を考慮いたしまして、今回ARFを 10^{-4} と設定させていただきたいと考えてございまして。

資料2(1)につきましては、以上になります。

引き続き、資料2(2)について説明させていただきたいと思っております。こちらは量が多いので、変更点のみ説明させていただきたいと思っております。

まず、1ページに変更点の主な内容ということで書いてございまして。内容はARFを1桁上げたことに伴う変更ということが主になります。

5ページを御覧になっていただきますと、5ページに水素爆発の評価結果の見直し結果を計算してございまして。合計といたしまして、5.7TBqということになってございまして。

引き続き、12ページを御覧いただければと思っております。12ページは放出量の積算の時系列を示してございまして。こちらでもARFの変化に伴いまして、結果を変えさせていただいてございまして。

13ページのARFの幅に関しましても、今回の考察を加えまして、示している幅につきまして改定してございまして。同様の内容、これ以降、全体にわたりまして反映しているという内容になります。

資料2(2)は簡単でございまして、以上でございまして。

引き続き、資料2(3)を御覧ください。資料2(3)は、制御室の適合性でございまして。こちらでも制御室の被ばく線量が変わってございまして、説明させていただきます。

変更内容は1ページに示してございまして。

変更内容、先ほど申し上げましたとおり、ARFの値の変更ということになります。結果

は53ページに示してございます。53ページを御覧ください。53ページを見ていただきますと、外的事象により同時に発生するB-DBAの評価結果というものがございまして、こちら9月28日の会合におきましては、0.2mSvでございましたが、今回の評価結果の見直しによりまして、0.5mSvということになってございます。簡単ではございますが、こちらの評価結果の変更は以上でございます。

最後に、資料2(4)を御覧ください。資料2(4)につきましても1ページに変更点を示してございます。変更点は2点ございまして、1点目はARFでございます。2点目は放出時間でございます。従来、水素爆発の放出時間は1秒としてございましたが、こちらを水素爆発が発生した放射性物質の放出から乾固に至るまでということで変更してございまして、これに伴いましてX/Q、D/Qを変更してございます。

評価結果は75ページにございます。75ページを御覧ください。

75ページに、同様に外的事象により同時発生するB-DBAの結果を示してございます。前回の会合では3mSvと御報告させていただきましたが、今回見直しによりまして4mSvということになってございます。

主な見直しの内容といたしまして放出時間がございまして、そちらは105ページに示してございます。105ページを御覧いただきますと、105ページの赤枠の部分になります。水素爆発の放出継続時間は水素爆発で発生した放射性物質の放出から7日目までといたします。ただ、前処理建屋に関しましては*2で振ってございましてけれども、蒸発乾固が始まったときから7日間ということになります。

ARFの変更に伴う資料の見直しにつきましては、以上になります。

○田中知委員 ありがとうございます。それではただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等、お願いいたします。

○久保田上席技術研究調査官 規制庁、久保田でございます。

前々回の審査会合での議論を経まして変更されたということですので。今回も時間の都合上と思っておりますけれども、資料2(1)のところの10ページ～30ページのところは、今回こういう趣旨だということで、それ以上の細かい説明が入っていないということもございまして、1回ちょっと前回からの流れを受けて、原燃さんのこの辺に関する御説明を、私の理解が正しいかどうか、ちょっと確認をさせていただきたいと思っております。

水素爆発時のARFについては、評価のためのデータというのは、たしかそもそも3種類あった。一つがNUREG/CR-6410に引用されている3093のデータ、それからあとの二つはJNFL

さん自身がとられた小型容器の試験と、それから工学試験装置による実際の水素爆発試験のときのARFのデータであると。最初の二つがいずれも小型容器のところで、一つはラブチャーディスクを使って試験を行った。もう一つがバルブを開放するというやり方であったというふうに記憶しています。

JNFLさんは、その試験結果をもとに、もともとNUREGのほうの試験データというのは、あれはラブチャーディスクを使用していることと、圧力をかける、その時間が余りにも長いので、今回のものについては適用除外であるというふうに考えられて、御自身のデータ二つが使われたと。そのうちしかもバルブ開放試験のほうのデータが、水素の実際の工学試験データよりも保守的な値を与えるということで、このデータを使って、さらに貯槽等の幾何学的形状の補正を行うと。

それが今日の資料で言うと10ページのところに書いている話でございますが、幾何学形状をこういう形に入れますよと。容器が浅かったり深かったり、そういうところをこういうふうに入れますということを主張されてきた。このような補正を行うことにより、前回はARFを 1×10^{-5} であるというふうに評価が行われた。

水素爆発試験については、これも大きく分けて水素爆発が考えられる貯槽というのは、再処理施設には3種類ある。一つが環状のもので、アニュラス構造のもの。それから円筒構造のもの。それから板状と呼んでおられる要するに直方体タイプのもの。このうちアニュラス構造のものが最も水素爆発時の爆発が最も高くなる。だからこれが一番安全側ですとあって、このデータが使われた。これよりもJNFLさんの小型容器試験のデータのほうが安全側の値を使うので、これで安全側ですという主張をされたというふうに記憶しております。

それに対しまして私ども規制庁のほうからは、NUREGのデータ、確かにラブチャーディスクを使ったということが、今回の試験の状況に対して適切であるかどうかというのはあるとしても、簡単にこれはもう除外しますということではなくて、ちゃんと評価して見ていただけませんかという話を多分したと思います。それから、JNFLさんが主張されたバルブ開放試験が水素爆発検証のシミュレートとして適切であるということについては、我々としては、やはりそれはちょっとどうかなという話をさせていただいた。また三つ目の環状試験の水素爆発試験についても、これはここで言われるARFはLPFの一部を含んでいて、しかもそのLPFには形状への依存性が高いというようなことから、そうだとすれば三つの貯槽タイプ全部について試験を行うべきなんじゃないかというコメントをさせていただい

たというふうに記憶しております。

今回、そういったことについて、ほぼ検討結果を書いていたというふうには考えてはおります。また、試験のほうのデータのばらつきなども一応、例えば26ページでありますとか23ページ辺りに、ばらつきについても記載はされておられるということと、それからNUREGとJNFLさんの小型容器試験の結果については、17ページのところでその差がどれぐらいありますということの評価しておられるということで、ほぼ我々の指摘も踏まえて、大体10倍程度の余裕を見たらどうかということを検討された。

最後に30ページのところでも指摘しておられたけれども、実際、今回のARFの設定値というのは、大体NUREGが指定しているARFの幅の中にも、若干向こうのほうが少し大きいにしても入ってくるということで妥当である。少なくともJNFLさんとしては考えておられる。一応我々としてはJNFLさんの主張なり評価なりというのはそうだというふうに受け取らせていただきましたけれども、それでよろしゅうございますか。

○日本原燃（玉内副長） 日本原燃の玉内でございます。

説明が不足しておりまして申し訳ございませんでした。

今、御指摘いただいた内容のとおりでございます。以前いただいたコメントに関しまして、バルブの開放時間ですとか、あと機器内でのLPFの考慮ですとか、そういったものを一通り考慮させていただきまして検討いたしました。ただ、やはり検討をしている上で、23ページに示しているように、結局この評価方法は、単位面積当たりのエアロゾルの放出量が一番重要なパラメータになるんですが、こちらはまだいろいろな形状ですとか面積依存性ですとか、そういったデータのところ、まだ充足していないところがございましていうところで、こちらの幅の設定の仕方ですとか、まだ不十分な部分があるということで、さらに保守的に見込みまして、おっしゃっていただいたとおり、NUREGの値も横目に見ながら、今回設定し直させていただいたということになります。

○久保田上席技術研究調査官 規制庁、久保田でございます。

わかりました。どうもありがとうございました。

○田中知委員 あと、規制庁からありますか。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

資料2(1)で、2ページのところ、一番下のところになるんですけれども、ここで一番下のところになりますけれども、30vol%の水素爆発においても機器が健全であることを解析、試験から確認していますという説明があるんですけれども、この30%という濃度だと

爆轟の領域にあって、かなりエネルギーがあると思うんですけども、このときに機器の健全性ということで記載はしてあるんですけども、機器が破損しない状態で排出されたものが、後段のHEPAフィルタ等、排気系のフィルタに影響を与えることはないのかなんですけども。

評価としては、一応後段が生きているような状態で蒸発乾固等の放出量の評価をされていることかと思うんですけども、そこはそういったフィルタ類も健全性が保たれるということによろしいですか。

○日本原燃（玉内副長） 日本原燃の玉内でございます。

フィルタの健全性ですけども、対策によってVOG、塔槽類廃ガス処理系のダンパを閉めまして、VOGのほうには行かないようにして、セルに導出した後で、セルの圧力、セルの大容量で緩和した上で、可搬型フィルタを通すということで、フィルタについては健全性を維持すると考えています。

あと、こちら容量が小さいものですので、実際は塔槽類廃ガス処理系の途中で圧力ですとか流速が落ちていきまして、かなり温度も下がります。ですので、機器も水封等がございますので、そういったところで下がりますので、現実的にはフィルタを劣化させるようなことはないと考えてございます。

○伊藤チーム員 今のところの機器のフィルタ等の健全性が保てることについては、何か詳細な解析等をして出している結果があるんでしょうか。

○日本原燃（玉内副長） 日本原燃の玉内でございます。

セルを介してフィルタの差圧がどのくらいになるかというものは、簡易的な評価で評価をいたしまして、確認してございます。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

そうしましたら、その辺のところはまた別途詳細に示していただければというふうに思います。お願いします。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原ですけど、1点だけ確認があつて、これはヒアリングでも御説明させていただいたんですが、この資料2ページの中の考え方としましては、基本的にはまずは機器が壊れなかった場合、壊れた場合、両者に差があるのかどうかというもので、なお書きの前に書いています両者に放出量評価の有意な差はありませんということ。あと、基本的には今回対策系としては、まず一旦セルに導出をして、セルの大空間を使って放出を抑制するという対策をとります。ダンパも閉めた上で。ということ

を前提に評価をいたします。ただ、なお書きでは書いていますが、そういうことを前提に考えながらも、我々としてはこういうデータも持っているという位置づけですので、これが前提ではありませんということでございます。

○田中知委員 よろしいですか。あと何かありますか。

どうぞ。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

資料2(3)と(4)に制御室と緊対所の適合性ということで、今回の放出量の評価が変わったことに伴って、線量の再評価がされて、出されているんですけども、またちょっと後ろのほうでの話にも関連するんですけども、ここでの評価というのは、あくまでも再処理施設でこういった事故等が発生した場合の評価ということであって、MOXで何か同時に発生したときの評価というのは、ここには含まれていないという理解でよろしいでしょうか。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

含まれてございません。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

そうしましたら、後ろのほうでも線量の話が出てきますけれども、そういったところは当然、施設一体として考えるという、後でちょっと出てきますけれども、そういう考えに基づくのであれば、当然、同じ敷地内にある施設でもあるし、そういったところの線量評価と、きちっと全体でMOXもあわせて見るべきじゃないかというふうに考えますので、そういうことで評価していただければと思います。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

既に公開されていますが、4日にMOXの事故評価の話もさせていただきます。それぞれの施設で事故対処する上で隣の施設、近接しているものの影響評価というのは当然考えた上で線量評価管理をしていかなきゃいけないというのは、御指摘のとおりだと思いますので、そこを含めて整理をさせていただきます。

○田中知委員 あと、ありますか。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今回、水素のARFを取り出してというか、ここで少し論点にさせていただいたんですけど、水素爆発のARFの話だけでなく、今回、全体的な放出量評価みたいな中で、いろいろな不確定な要素がいろんなところにたくさん入っているんだと思っています。

そのうち今回、水素のARFの話は33ページの表みたいにグラフというか、表から見ても、上は4桁ぐらいのいろんな文献だとか実験データだとかそういったもので、大きく4桁ぐらいの差が出てしまうと。そういう中で、一つ一つのデータの質みたいなものと、それをどう使っていくか。そして、さらには全体としてどういう保守性を持っていくかという、そういう問題なんだろうと。

そういう中で割と工学的というか、データ1個1個の質をちゃんと吟味した上でやらないといけない。それで我々問題にしたのは、今回ARFが余りにも自らの実験データみたいなものに少しよっていたんじゃないかというところで、改めていろいろ検討をしていただいたということで、必ずしも今回示した 10^{-5} というのが正しいかどうかというのは、やっぱりわからないんだけど、ある程度こういうバンドの幅の中のどこかにはいて、大きくずれないだろうという、そういう見方なんじゃないかなということと、さらにはLPFとかそういうところでも、今回セルに導出して大空間を使って、沈着とかそういうものの効果を期待するんだけど、ここも具体的な数値というのはなかなかよくわからなくて、そういうものを保守性を見ながら、全体として今回例えば頭のほうに全体の評価結果がありましたけれども、そういう数値が、全部の事故がいろいろ起こっても、10TBqぐらいの放出なんだけれども、全体としてはこういうところに保守性があるって、多分これは大きくは上回ることはないだろうという、そういう結果が水素にしろ蒸発乾固にしろ、一つ一つであるだろうというふうに、我々は理解するんですけども、基本的にそういう形によろしいんですね。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

今、御指摘いただいた考え方で、我々としても考えてございます。

○田中知委員 あと何かありますか。よろしいですか。

どうぞ。

○日本原燃（玉内副長） すみません。日本原燃の玉内でございます。

先ほど御指摘いただきましたフィルタの健全性につきまして、資料として一応準備しておりますので、簡単に説明で回答させていただきたいと思いますが、よろしいでしょうか。

資料2(2)の324ページからになります。こちらで導出経路、324ページに示してございませけれども、機器内で発生した爆発のエネルギーが、こういった放出経路に吸収されることなく全部セルに出たとして、セルの温度がどのくらい上がって、圧力がどのくらい上昇するかというような評価をしてございます。これは有効性評価の前提になりますので、

327ページに書いてございますけれども、各建屋で最も時間への短い機器に着目いたしまして、これらが8%に到達するまでの時間において、各建屋で発生する水素量が全部反応するとして、評価を行ってございます。

その結果が328ページに書いてございます。フィルタの判断基準といたしましては、他の文献の結果から200℃を下回って爆発圧力、フィルタの差圧が9.8kPaを下回る場合にフィルタが健全ですというのを判断基準にいたしますと、爆発によってセルの圧力、温度が上がりますが、こういった判断基準を下回るということの評価によって確認しているということをお返事させていただきたいと思っております。

○田中知委員 ありがとうございます。

どうぞ。

○伊藤チーム員 フィルタの件、また中を確認させていただいて、必要があれば追加の説明をしていただくことになるかと思っておりますけれども、よろしくお願ひします。

○田中知委員 ありがとうございます。

本件においては、すなわち放出量評価等の考え方については、9月28日及び本日の説明で一通りの内容について説明を受けたところでございます。今後、何点かの点についてヒアリングで確認を進めていく中で、もし議論すべき論点があれば、審査会合の間でも議論したいと思っております。

よろしければ、次の議題に移ります。次は重大事故等の発生及び拡大の防止等に係る体制の整備及びMOX燃料加工施設との共用、重大事故等の発生防止等に必要な手順書及び教育・訓練についてであります。資料3と4について、続けて日本原燃のほうから説明をお願いいたします。

○日本原燃（吉澤副工場長） 日本原燃の吉澤でございます。

それでは、はじめに資料3、重大事故等の発生及び拡大の防止等に係る体制の整備及びMOX燃料加工施設との共用についての資料で御説明します。

こちらは体制の整備とそれから共用についての記載がございますので、1ページの目次、1項から8項までが体制の整備、そして9項がMOX燃料加工施設との共用についての記載となっております。この体制の整備に関しましては、9月28日の審査会合におきまして一通り御説明をして、そのときの御指摘を反映した形で今回の御説明ということでございます。

めくっていただきまして、3ページを御覧ください。3ページには今回この体制の整備に当たりまして、MOX燃料加工施設、MOX施設に関しても同一の事業所内にあるということか

ら、こちらをあわせて非常時対策組織を考えるとということで考え方を示して、方針を示すということにしております。こういったことで非常時対策組織を一体化し、その本部長は再処理事業部長が当たる。実際の事故の実施に当たっては統括当直長が責任者としまして、両施設に係る対策活動の指揮をとるといった考え方にしております。

続いて、6ページを御覧ください。6ページには事象が発生した際の体制以降の姿を模式的に示していますが、MOXを再処理と同等に扱うという形にしましたので、こういった大規模自然災害ですとか、内の事象が発生した場合には、全員を招集するという形で、それで被災設備の状況を把握した後、事象の状況、影響に応じた範囲の組織体制に移行していくといった考え方でございます。

7ページの組織図には、技術支援組織に新たにMOX施設ユニット班、それから実施組織の一番下の注書きのところですけども、燃料加工建屋という形で、MOX施設を取り込んだ組織体系をつくっております。

続いて、8ページですが、組織については特に大きな変更点はありませんが、記載内容を整備いたしまして、実施組織は統括当直長が実施責任者となる。支援組織は防災管理者を本部長としまして、技術支援組織と運営支援組織、これらを指揮するといった記載をしております。

10ページからが支援組織立ち上げの推移ということで、基本的に記載は、大きな変更点としては、施設ユニット班としてMOX施設ユニット班を追加したということが大きな変更点となっております。

続いて、14ページを御覧ください。14ページ、指揮命令系統、こちらでも繰り返しますが、MOX施設の重大事故を含めて再処理事業所において原子力災害の対策に防災管理者が当たるということ。それから実施責任者はMOX施設も含めた対策活動を指揮するといった記載をここに示しております。

続いて、16ページです。16ページはそれぞれの活動拠点が実施組織は制御建屋、それから支援組織は緊急時対策所であるということ。それと重大な事故の進展によって万が一制御建屋内に放射性物質が流入するなどして、実施組織の要員に過度の被ばくを及ぼすというおそれがある場合には、実施組織は緊急時対策所へ避難をしまして、そちらから対策をするといった記載を整理した形で示しています。

それから、17ページから、こちらは各支援組織の班の役割ですけども、今回、記載の見直しをしましては18ページ、19ページ、施設ユニット班と設備応急班の運用方法につ

いて整理をしました。それと施設ユニット班には燃料製造部長を班長としたユニット班が追加になっております。

続いて、27ページを御覧ください。27ページには緊急時対策所の配置を示しておりますけれども、これはMOX施設の対策も含めて全体で対策に当たるということで、約300名の本部組織を全体緊急時対策所に集めまして、ここから支援の指揮をとるといったことを示しています。

28ページでございます。28ページはMOX施設における重大事故時の要員の動きということで、MOX側にはMOX施設の当直長がおります。このMOX側の当直長は統括当直長の指揮のもとでMOX建屋の中央監視室において対策活動に係る現場指揮を行うということでございます。この際、情報のやりとり、状況の報告等を制御建屋の統括当直長に行うために、MOX加工建屋から当直長代理が発災後速やかに移動しまして、この連絡手段を使って制御建屋から実質責任者がMOX加工建屋の事故対応の指揮をとるということでございます。

体制に関しては以上でございます。続いてMOX施設と再処理施設との共用について、32ページから御説明いたします。

共用の考え方としましては、両施設の安全性を損なわない。それから重大事故等の対処施設を共用する場合には、両施設の対処に影響を与えないものということで、共用する設備の一覧を33ページに示しています。真ん中左側にありますのが、安全機能を有する施設で共用するもの。右側が重大事故等の対処施設で共用するものでございます。この安全機能を有する施設のうち、一番上の環境資料測定設備から、中段からちょっと下ぐらいのファクシミリのところまで、ここまでが新規制基準対応として今回申請しているものでございまして、粉末缶から電気設備に関しましては、これは今回の新規制基準対応外として一般的な共用という形での現在申請中の設備でございます。これについては後で御説明をいたします。

そのページをめくっていただきまして、34ページです。34ページにはそれぞれの基準に要求事項がございます。この考え方、これを受けて考え方としては安全性を損なわないということで、それぞれの共用をしているものでございます。

35ページからが安全機能を有する施設として共用しているものでございます。それぞれ設備に対して共用により安全性を損なわないという理由が記載されております。

それから、41ページからが、こちらが重大事故等の対処施設で共用するものの一覧です。こちらも同様に、共用によって安全性を損なわないという説明を記載しております。

次に、51ページを御覧ください。51ページは、こちらは安全機能を有する施設、重大事故対処施設以外の施設で、今回、再処理とMOXの取合いとして新たに追加したものでございまして、工業用水の供給、それと消火用水の供給をするということを取合いとして示しております。

52ページからが、先ほどの一番最初のリストで示しました、既に今申請をしているものについての御説明ということになります。再処理側ではMOXの取合い申請としまして、主にMOX施設との接続、それから粉末の払出し、電力の供給、雑固体の貯蔵、あるいは放射線監視、それと洞道の接続、排水溝からの廃液の受入れ、そういったことを現在申請しているところでございます。なお、これらに関しては、MOX施設におきましては、既に今、事業許可をいただいているものに、これらを反映した形で許可が得られているところでございます。

共用する設備は、53ページから56ページまで記載がございまして、それから取合いとしましては、57ページが洞道の接続、58ページには廃液の受け入れといった記載でございまして、

最後に60ページ、こちらはMOX・再処理、共用とは直接、敷地を共用しているということにはなりますが、敷地境界に関しまして、周辺監視区域を隣接する核燃料物質の主要施設と一元化するという観点から、周辺監視区域を拡大するという事で、こちらの申請を含めるということにしております。

資料3の説明は以上です。

○日本原燃（今統括当直長） 日本原燃の今でございまして。

それでは、資料4、手順書及び教育・訓練について御説明いたします。

まず、3ページ目を御覧ください。こちらにつきましては、手順書に係る基本的な考え方を記載しております。こちら、この考えに基づきまして、各役割におきます重大事故等に係る手順書を整備してまいりますということでございます。

次に、ページ飛びまして5ページ目でございますが、こちら重大事故等に係る手順書の体系ということで、一応示してございます。こちらは手順書体系につきましては支援組織、実施組織、分かれてというか、区別して一応制定するという体系にしてございます。

その下の6ページ目につきましては、各事故の領域とその対応する組織と対応する手順書の関係を示しております。

次に、7ページ目からずっと12ページ目まで続くんですが、こちらにつきましては各手順書内に規定されます主な内容を示しております。

13ページ目からまたこれもページ飛ぶんですが、19ページ目までについては、事象ごとや役割ごとの各手順書間のつながりを簡単に示した図を載せております。

20ページ目になりますが、では、この手順書の作成についてどのような考え方で作成するのかということで、こちらについては全体的な考え方を載せておりますが、一応、実施責任者の手順書につきまして、少し詳しく御説明いたしますが、まず安全審査担当を主にやっている統括当直長、例えば当方ですとかが、安全審査の資料から実施責任者が判断しなければならない事項等をこれまで御説明しております。これらを洗い出す。そのほか不測の事態や被ばく管理における考え方についてブレインストーミング等して整理する。

このブレインストーミングにつきましては、当然、当方だけでなく、ほかの統括当直長がおりますので、こちらについても実施して、考え方を集める。これらをもとに初動の断面とか各対策の断面、逐次手順を順次つくり上げていく。断面ごとに各統括当直長や関係部署の方にレビューとか、コメント依頼、あとは机上訓練等々して、悪さ加減を抽出しながら、こちらをもって手順書をつくり上げていく。

さらにその他、当然、手順書にはさまざまなことも記載しなければなりませんので、それらも整理して手順書の全体像を整えていき、手順書の一応原案ということのものを作成する。その後、その原案をまた各統括当直長なり関係部署の担当者にレビューをして、コメント依頼をして、そのコメント等を反映して手順書の第一次的な案をつくる。手順書案をつくる。それに基づいて今後、順次、教育・訓練、また繰り返しやっていってブラッシュアップを図って精度を上げていくという、大まかな流れで手順書の制定のほうに進んでいこうかなと思っております。制定のタイミングについては、しかるべくところで制定するということになるかとは思いますが。

あと、また資料のほうに戻りまして、21ページ目からずっと飛びまして、29ページ目につきましては、手順書についての審査基準への適合性等について、細かく記載してございます。

29ページ目までが一応手順書に関する内容でございまして、30ページ目からにつきましては今度教育・訓練の項目となっております。30ページ目につきましては、教育・訓練の基本方針について記載しておりまして、これに基づきまして32ページ目で記載しております各役割における力量がございまして、これを取得するために、その次の33ページ目から35ページ目に示します各教育訓練の項目を実施していくということでございます。

次、36ページ目から40ページ目につきましては、各教育・訓練についての詳細な内容と

対象者について示しております。一応、この中で明確に記載してはございませんが、当直委託員につきましても、当然、実施組織の対策要員として活動していただくわけですので、当社の対策要員と同様の教育・訓練を実施する。また非常時対策要員以外の者についても、一応例といたしましては37ページ目に※で飛ばしておりますけれども、力量を取得すべき者、例えば施設課員ですとか保守担当部門員につきましても、対策要員と同様の教育・訓練を行う。

また事象の同時発生を考慮した場合を想定した訓練としても、一応想定はしてございまして、38ページ目の事故時の対応机上訓練ですとか、39ページ目の実施組織の全体訓練並びに原子力防災訓練におきまして、同時発生の条件を付与して実施することを考えてございます。

次に、41ページ目でございます。こちら実施組織の例ではございますけれども、教育・訓練計画ということで記載しております。41ページは教育の取得期間、42ページ目がこちら維持向上期間と分けて一応書いておりまして、当然取得期間におきましては回数を増やしてございます。ただ、ここで取得期間1年間とはしてございますが、当然もし1年間で想定するような力量が取得できない場合は、期間を延長するなどして確実に力量を取得するということを考えてございます。

次に、43ページ目につきましては、教育訓練の評価ということで、各教育及び訓練項目に対する評価項目及び評価方法ということで記載しております。教育項目につきましては理解度確認試験なり、口頭による聞き取りで力量を確認する。訓練については訓練評価者を設定して、そちらの者で評価するということを記載してございます。

次に、44ページ目につきましては、改善につきまして記載しております。こちら常によりよいもの、実効性のあるものを目指し、教育・訓練を改善していくという意味合いで記載しております。

次に、45ページ目、46ページ目につきましては、実施組織におけます講師の選任基準ということで、実施責任者、各責任者、対策要員に対する講師の選任ということで書いておりますが、特に実施責任者に対する講師につきましては、安全審査担当をやっておる統括当直長なりが、まずは一緒になって教育なりして、意識の統一を図りつつレベルアップをしていく、講師になるということを記載してございます。

次に、47ページ目から48、49、50ページ目にかけては、各役割におきます力量取得、維持向上の方法ということで、基本的には講師から教育により知識を習得して、それを踏

まえて訓練実施して評価をやる、これを繰り返しやっていくということで力量の維持・向上、取得も含めできるのではないかというふうに考えてございます。また特に統括当直長につきましては、資格取得の試験がございますので、こちらの試験につきまして重大事故の項目を追加して、3年に1回ではございますけれども、試験としても確実に管理していくということを記載してございます。

最後に51ページ目につきましては、教育訓練に対する審査基準との適合性を示してございます。

資料4の説明につきましては、以上でございます。

○田中知委員 ありがとうございます。それでは、ただいま二つの資料の説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等ありましたら、お願いいたします。

○伊藤チーム員 規制庁の伊藤です。

今回、MOXとの共用ということで、MOX燃料加工施設を再処理施設の一つの施設と捉えて、非常時対応等において一体化して対応するという説明ですけれども、重大事故等の対策に係る体制を整備すること、それとか施設を共用すること、これについてはメリットがあって、現実的な対応として有効な部分があるということも言えるかと思うんですけども、その反面、通常別々の作業をやっているような状況もありますので、当然デメリットという部分もあるかと思いますので、今回新たに見直された部分でありますこの部分については、デメリットは何か、それに対してどういう対応をとっているのかという観点から議論したいというふうに考えておりました、関連する項目について個別にちょっと一つ一つ確認をしていきたいというふうに思っております。

まず一つ目なんですけれども、緊急時等、事故時等の対応において実施体制になるんですけども、これまでの審査会合で説明は既に何度かされているんですけども、初動対応とその後の重大事故等対策について体制とか人員配置、こういったものについてMOXが加わることで見直された部分というのは、特にどういった部分になるのでしょうか。

○日本原燃（吉澤副工場長） 日本原燃の吉澤でございます。

MOX施設が加わることによって、見直した部分としましては、先ほど御説明しましたように、支援組織側には施設ユニット班としてMOX施設のユニット班を追加したということと、それから統括当直長の指揮下でMOX施設の当直員が対応するという形での見直しをしています。

配置については、MOX施設は単独で別建屋で存在をしていますけれども、今までの再処

理側にもF施設も同様に単独でそちらに当直長がおりまして、そちらの対処もするという形になっていましたので、やり方として大きな違いがあるわけではなく、それぞれのところで、まずは初動として当直長が判断をして動いていく。その情報を統括に上げるといった形でできるというふうに考えております。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

F施設同じような考えということなんですけれども、そもそも同じ組織でずっと来ていところと、また新たに加わった部分とで、また後から出てくる教育だとかそういうところにも絡んでくるかもしれませんけれども、そういった体制とか人員配置でのデメリットという部分は何かあるんでしょうか。

○日本原燃（吉澤副工場長） 日本原燃の吉澤でございます。

デメリットという観点ということになるかどうかはわかりませんが、それぞれ対処の役割を決めて、なるべくどこの建屋でもできるようにしておくという方向に進もうとしていますけれども、その対象の建屋が当然増えるということになります、各個人に関しては。ただ、それは、あくまでもそれぞれ基本的には対応の担当者を決めて、それぞれが対応するということになりますので、逆に言えば母集団が増えますから、それはメリットにもなり得るところではあると思いますけれども、そういう意味では、各個人の教育・訓練の項目が増えていくと、そういったことが組織としての難しい部分にはなってくるかとは思いますが。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原です。若干補足をさせていただきます。

やはり先ほど吉澤も説明しましたが、場所が明らかに違うということです。今まで確かにF施設というのは離れ小島にはなっていますが、もともと起こる事故というのがわかっている、プールに燃料が入っているだけということであれば、対処とやることも基本的に限られているといったアクセスルートを見た限りには、一旦制御建屋に戻ってきて、統括当直長がいる中でみんなで集まって議論なり、対策がとれるというところを今まで基本で説明をしてきましたけれども、MOXの場合は制御室が別だということで、離れたところで統括当直長が指揮を発揮しなきゃいけないというところではありますと、情報連絡も含めて情報管理、そういったことも含めて、やはり同じところに一定の人間が集まっているのから比べると、デメリットになるというふうには考えています。

ただ、そのデメリットを補うために、前回か前々回か忘れましたが、御説明させていただいた通信連絡のための設備というのも新たに設けるということで、前々回説明したとき

には無線型と衛星の回線を使うということ、プラス、今有線についても情報連絡ができるような対策を講じた上で、そういった離れている場所で、また事故の形態も違うということで、そういったデメリットをなるべく補うような対策も、今実施するというところで考えております。

また、あとおっしゃったとおり事故が起こる形態も当然違いますし、システムも全く異なるものではありますけども、そこは先ほどの教育・訓練の中にも入っていましたが、再処理の人間は当然MOXのことも教育・訓練を受ける。逆もまたしかりでMOXの人間も再処理の教育・訓練を受けるということで、全体として同様な知識レベルに達して対策を講じられる、実行できるような環境をつくっていくというふうにする方向で、今考えているというところでございます。

○田中知委員 よろしいですか。あと、ありますか。

どうぞ。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

では、別な点でちょっとまた確認したいと思います。

28ページのところになりますけれども、最初の矢羽のところでは、MOX燃料加工建屋の責任者というのが実施責任者、統括当直長の指揮のもとで現場の指揮を行う。その下の矢羽ではMOX施設の当直長代理が実施責任者、MOXにおける事故対処に係る指揮をとるために必要な情報を得られるよう、ここは要は当直長代理という方が制御室側に向かって、そこで一応補佐的な役割を果たすということでしょうか。この人というのは通信係というの兼ねるような形になるのでしょうか。まず、その点、お願いします。

○日本原燃（吉澤副工場長） 日本原燃の吉澤でございます。

今までの再処理の体制におきましては、中央制御室側に建屋責任者、それから各建屋側に現場責任者という、それぞれがございました。それで今回の場合にMOXに関しましては、建屋側に当直長がそのままいますので、その当直長がいわば建屋責任者と現場の責任者を兼ねるような形になるということになると思います。ただし、その場合に中央制御室側にもともと建屋責任者、ほかと同じ形での位置づけで置く必要がありますので、この当直長代理が制御室側に来まして、建屋責任者の代行といった形を果たすという形で、それで制御室とそれから加工建屋側のコミュニケーションをとって情報を伝え合うといった形になるというふうに考えています。

○田中知委員 よろしいですか。あと何か。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

では、ちょっとまた別な観点なんですけども、全体の対策の中には火災に関する対応も一応含まれているかと思えますけれども、MOXに関しては、たしか施設の特徴としては火災に対する考慮というのが、特に重要なところかと思えますけれども、そのところの体制に関しては、何か考慮はされているんでしょうか。

○日本原燃（吉澤副工場長） 日本原燃、吉澤でございます。

MOX側の重大事故等としまして、今考えられている一番大きなものが火災だというふうに理解していますけれども、こちらに関しては、基本的にMOX側の燃料加工建屋にいる当直員で、初動も含め対処が可能だという要員の積み上げをしているということでございます。

そちらで対処をした上で、ある程度閉じ込めるということをやって、それで加工建屋側としての対処が終わるということでございますので、特に大きな連携をするといったようなところが、対策として存在していないというふうに理解していますので、それはMOX側はMOX側でやるといったようなところで、その情報を入れる。ただし、要員に関しては、それぞれ余裕を持っていますので、お互いに不測の事態が出れば、その要員の融通をし合うということは可能だというふうに理解しています。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

今の話ですと、基本的に火災が発生した場合には、MOX側の人員で対処するけれども、必要に応じてサポート要員をお願いするということでよろしいでしょうか。

○日本原燃（吉澤副工場長） 日本原燃の吉澤です。

基本的には、そういう考え方だと理解しています。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

そうしましたら、そういった点に関しては、火災防護計画とか消防計画とかあるかと思うんですけれども、そちらに関してもMOXを考慮した変更というのがなされるということになるんでしょうか。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

外部火災か内部火災かどちらか忘れましたが、火災防護計画につきましては、前回説明したのは再処理とMOXは同じ敷地にいますので、1本で計画を立てますという話をしていますので、そこは当然考慮した上でやらせていただきたいというふうに思っています。

今、吉澤が回答した中で1点、再処理でもそうですけれども、事故の形態、事故の時間

余裕に応じて、それぞれ誰が対処をするのが一番効果的なのかというのは当然考えなくてはいけなくて、MOXの場合は火災が起こってからその影響というのを考えなければいけない。なるべく早く閉じ込めるといふ方向にいかないといけないと考えますと、当然その建屋にいる人間を、まず対策にあてさせるというのが一般的な考えだろうと思っています。ただ、外部でやれること、建屋の外でやることも含めて、共通的にやらなければいけないことについては、当然、統括当直長がその人の分担、あと行動を見ながら追加補充をどちらに重点的に人を充てるかというのは、判断した上で人を動かすというふうにするものだというふうに考えています。

○田尻チーム員 規制庁、田尻です。

今、お話があったように、統括当直長が人の割り振りを考えられるというふうな話だったかと思うんですけど、例えば大きな自然災害があったときに、当然、再処理施設もMOX施設も同時に損傷する可能性があるかと思うんですけど、そういったときの対処の優先順位とかの考え方、今のお話だと人の割り振りも考えられているような形だったと思うので、その考え方を説明してください。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

今ですみません、MOXのほうがまだ事故の形態なり時間余裕の話は全くしていないので、どういう形でお話しするかというのがありますが、当然、再処理の場合も事故の形態に応じて時間余裕をはじいて優先順位を決めてございます。MOXの場合は火災については先ほど御説明したとおり、火災は起こっていかに早くそれを閉じ込めるかという対策が必要になりますので、そこは今の人員から考えますと、先ほど御説明したように、再処理は再処理の今の人繰りの中で、まずは優先順位をつけてやる。MOXは同時並行に自分たちの施設で閉じ込めるといふ対策をとらないといけませんので、そこで今、制御建屋、MOX加工建屋にいる人間をあてて対策をするということで、そこで特に優先順位は今考えてございません。同時に走らせるということで考えています。

○田中知委員 どうぞ。

○田尻チーム員 規制庁、田尻です。

それぞれ個別に対応するということが今言われているんだとは思いますが、資料3で最初の3ページの矢羽の二つ目のところにおいて、「二つの施設の対策活動において優先順位を的確に判断できるように」といふふうに、優先順位を考えられているのかなという記載があったので、ちょっと質問をしたところがあるんですけど、今のお話だと、最終的

な情報を統括当直長には集めるけど、対策は個別でやりますという形なので、あまりここに書かれているような前処理建屋のようにという、若干意味合いが違うようにも感じられるんですけど、その辺りを説明いただければ。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

現状考えています対策活動からいきますと、事故それぞれの対策については、今、御説明したとおりでございます。

ただ、いろいろ共通的な部分が出てきた場合、例えば水の供給といったものにつきましては、当然施設によって水の供給を受けなければいけないタイミングがありますので、その中では全体のタイミングを見た上で優先順位を決めて、水の供給を考えるとといったことをやるとか、あとは定期的にいろんな供給物資というのは油なり何なりと供給することもあります。それも全体を見た上で優先順位を決めてやるということは、共通的な事項として一元管理をしていくということで、こういった優先順位の話を書いているということでございます。

○田尻チーム員 規制庁、田尻です。

要は、スタートのタイミングですぐさま対応しなければいけないようなことが決まっているので、その時点で優先順位がなかったとしても、その後は考えなければいけないということかと思うんですけども、その部分、どういうふうに考えられているかというところ、結局せつかく集めてやって、対策の優先順位を考えて、今、水のお話とかいろいろされたかと思うんですけども、じゃあどっちを優先するのか、どっちのタイミングのほうが要は事象進展が早いのか、そのときの情報をどう収集して、どういった状態だったら優先するのかとか、いろいろ考えなければいけないこと、今まで再処理だけで考えればよかったものを、さらに追加のものが加わるという形になると思うので、その辺りをどういうふうに考えているのか。この場で全てというふうに、MOXのほうがどこまで検討されているかというところもあるかとは思いますが、全て今説明できなかつたとしても、整理した上で説明いただければと思いますというのが1点と、あと少し別の話になるんですけど、先ほど一つ前の資料のときに、制御室の居住性とかの話のときに被ばくの話が少し出たかと思うんですけど、そのときに別途まとめて説明しますということだったので、そこに関連してしまうのかもしれないんですけど、居住性の話に限らず、重大事故対処を考える上の環境の条件、そういったものを考えなければいけないと思うので、それぞれの事故が互いにどういった影響を与えるのかというのを、今、基本的な方針があればそこを

どのように考慮しようとしているのかというのが、もしあれば教えていただきたいというのと、もしできていないんだとしたら制御室の話と同様に、まとめて別途説明していただければと思うんですが。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

基本的にまず説明が非常に苦しいのが、MOXの事故評価を説明していない時点で、我々ちょっと説明がしづらいんですけど、今考えていますのは、MOXの事故によって建屋外の環境が著しくおかしくなると、影響も受けるということはあまり考えられないかなということ的前提を考えた場合に、どちらかという再処理側の事故の進展によって、敷地の建屋の外で活動する人間に対して影響を及ぼす可能性が一番高いだろうと。

そうなったときには、当然ながらMOXの燃料加工建屋の中でも、中で作業する人間と外で作業する人間がいますので、そこについては敷地全体、放射線管理班が調べたデータをもとに、どういう装備でやっていくのかというのは情報を集めた上で、統括当直長、あとほかの責任者も含めて相談をして、全体にその情報を渡した上で、同じような装備で外を歩く人間には指示をするという管理は、一元的にやっていきたい。そういう意味で先ほど全体見て御説明しますというのは、そういうところの管理の仕方を説明させていただきたいというふうに思っています。

○田尻チーム員 規制庁、田尻です。

全体を見て御説明いただければというのがありまして、最後に先ほど実施体制の話、少し聞いていたかとは思いますが、先ほどの優先順位の話、今、少し出たかとは思いますが、もともと再処理のほうであるならば、時間フローをつくっていただいて、どういったタイミングで、どれぐらい人が必要なんですよというところを示していただいたかとは思いますが、もともとMOXはMOXで人は確保しているという形になると思うので、十分人は確保できるという説明になるのかもしれないんですけど、その人数、どういうふうに確保されているのか、そういったところも含めて全体として説明いただければと思います。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

質問の趣旨は理解しました。対応させていただきます。

○田中知委員 あと、ありますか。

○本多チーム員 規制庁の本多です。ちょっと確認をさせていただきたいと思います。

役割分担のお話なんですけども、先ほど出てきたかもしれないけども、例えば施設の

被害状況等の把握とか、そういった前段階といいますか、初期のほうの段階において、共通して対応が必要な活動については、こういった役割分担をなされるのかというのを御説明いただけませんか。

○日本原燃（吉澤副工場長） 日本原燃の吉澤でございます。

御質問の趣旨は、再処理とMOXで初動のときに共通で調べなければならない現場状況というものがあるかということですか。

○本多チーム員 はい。例えば、そのようなものがあれば。

○日本原燃（吉澤副工場長） そういう点では、共通部分という観点では、水を用意するという観点がございますので、外回りのアクセスルートですとか、あるいは水の供給ライン、そういったところを初動で、再処理側でもともとやっておりますけれども、それが共通の初動対応ということになると思います。それと、同じように外部環境を調べるという観点では、放射線管理、外の放出状況、あるいは建屋周囲の線量とか、そういったところが共通して環境を調べるといったことになると思います。

○本多チーム員 規制庁の本多です。

そうすると、そういった作業に対して役割分担というふうな見方ですと、先ほどちょっと御説明があったとおり、統括当直長がそれぞれ判断して分担を決めるというか、そういった形になるのでしょうか。

○日本原燃（吉澤副工場長） 日本原燃、吉澤でございます。

今のお話ししました役割分担は、もう最初から決めて初動に入りますので、そういったことで対応してまいります。

○本多チーム員 わかりました、すみません。

○田尻チーム員 規制庁、田尻です。

今の初動対応のところで少し追加で確認したいんですが、今、初動対応で、お話からすると今まで再処理施設の、例えば建屋外であるならば、再処理施設に必要なところの確認というので、90分で全部確認しますよという説明だったかと思うんですけど、今のお話だと、多分MOXのところ、そんなに多くないという趣旨なのかもしれないんですけど、多少確認する項目であるとか場所とかが増えるような形になると思うんですけど、そこに関しては特に体制とか人数とかには影響なく、もともと時間に余裕があったからという考え方なのかもしれないんですけど、その辺りの考え方を説明してください。

○日本原燃（吉澤副工場長） 日本原燃の吉澤でございます。

詳しくはMOX側での御説明になると思いますけれども、基本的には時間的な余裕があるということと、あとは距離が非常に近くまで再処理側でも水は来ていますので、そういったことで対処は十分にできるというふうに考えています。

○本多チーム員 規制庁の本多です。

MOX施設のみでこういった重大事故対処が必要になったような場合においては、MOX施設側の対応要員の方だけで対応なされるのか、あるいはそうではないのかというのを御説明いただけますか。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

これ前回、体制説明したときに再処理だけが発災した場合、再処理とMOXが同時に発災した場合という体制は御説明しましたが、今日の御説明の趣旨としては、そういう分け方ではなくて、事業所内で事故が起こったときには、先ほど御説明した体制、全社を挙げてやるということで、共通的な体制でやりますというのが考え方でございますので、どちらで事故が起ころうとも、先ほど御説明した体制で、まずはやるということでございます。

○竹谷チーム員 規制庁の竹谷です。

まず1点なんですけど、情報収集についてお伺いしたいんですけども、MOXの事象についてそのデータとかを緊対所や再処理自身の制御室等に収集して表示させる装置というのは、どのようなものを置くのかというのを、説明をお願いします。

○日本原燃（山地グループリーダー） 日本原燃の山地でございます。

今検討しておりますのは、MOX燃料加工施設の中央監視室というところがございすけれども、そこで例えば換気の運転状況ですとか、それから負圧の状況、こういったものを監視する。施設全体の運転状況を把握するというものがございす。それと同じデータを緊急時対策所、それから中央監視室にそのデータを送るということを考えております。

○竹谷チーム員 規制庁の竹谷です。

もう1点なんですけど、事故時の通信連絡についてもMOX側と再処理側、当然同じようなものを配備するのでしょうか。

○日本原燃（山地グループリーダー） 日本原燃の山地でございます。

御質問の件、そのとおりでございます。

○竹谷チーム員 規制庁の竹谷です。

また別の観点なんですけども、重大事故等対処設備で共用するものについてですが、MOXと再処理、同時に発災した場合というのは、そういう共用する設備というのは、どち

らの施設でも使わないといけないという事態が発生すると思うんですけれども、この個数ですとか保管場所の考え方という御説明をお願いします。

○日本原燃（有澤プロジェクト部長） 日本原燃の有澤でございます。

重大事故のときに共用するものとしては、例えば建屋外のホースとかポンプがございます。そういうものについては、まず個数については再処理に必要な個数、それからMOXに必要な個数、それぞれの個数を準備した上で、両方共用ができるというような形にしております。保管場所につきましては、再処理施設のほうで準備します保管場所、そちらを用いて保管をするというところがございます。

また、油関係につきましては、それぞれの施設に必要な油の量を保管できる貯蔵所を再処理の施設として用意をしまして、そちらを共用するというところで考えておるといところでございます。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今のところなんですけれども、多分、余りにも簡単な答え過ぎて、ここはちゃんと整理をして、また改めて答えてくれればいいんですけど、例えば本当に共有というのはどちらも同じ、要はモニタリングポストとか、そういうものというのは、別にそこはもう分け隔てなく、例えば $2n+1$ だったらそれでいいんだと思うんです。それに関する油の話もMOXと再処理、それぞれと言っているんですけど、まずそれぞれが何なのかをきちっとしないといけないくて、同じように使うポンプは、やっぱりMOX分とか再処理分じゃなくて、再処理で用意した分だけで十分足りるものもある。本当に共有しているものはそれでいいんだと思うんです。

結局、例えば数が、こういう一般的に $2n+1$ だとすると、 $4n+2$ みたいなものが必要なものがどれかというのとか、 $3n+1$ でいいものぐらいの、今そういう感覚ですけど、それと $2n+1$ のままでいいものというのは、多分、区別しないといけないんじゃないかなと。例えば消防自動車みたいなものがどっちかでやっているときにどうするんだ。それから今のホースも基本ラインみたいなものは再処理で準備したもので多分十分で、そこから枝管みたいなものになってきたときにMOX専用とか、その枝管に配備するポンプはMOXが専用のものとか、そういうふうな感覚になってくるんじゃないかなというふうに考えるんですけど、先ほどの答えだと、相当余分なものも準備するみたいになって、合理性はないのかなと思って、多分余りにも簡単な答え過ぎたんじゃないかなと思うんですけど、どうなんですか。

○日本原燃（有澤プロジェクト部長） 日本原燃の有澤でございます。

そういう意味ですみません、ちょっと説明をはしょってしまいましたけれども、一応ホースにつきましては資料3の44ページのところで、建屋外ホースの必要な長さということで、再処理とMOXということで記載をさせていただいております。それからあとは油につきましては、46ページのほうで貯蔵所を共有すると。必要な油の量ということで再処理MOXということで記載させていただいておりますが、繰り返しになりますけど、MOXのほうはまだどのような事故で、どういうふうな量を使うというのが十分御説明できておりませんので、その辺をまた御指摘踏まえまして、丁寧な説明を今後していきたいというふうに考えております。

○竹谷チーム員 規制庁の竹谷です。

設備に関連してなんですけども、共用する設備、当然MOX側の人間が事故時に再処理施設にあるものを多分使わないといけなくなるんですが、ちゃんと事故時に使えるために教育・訓練ですとか、日ごろの点検とかというのを通常時からやっていかないとけないと思うんですけど、その辺どう考えているのか、御説明をお願いします。

○日本原燃（今統括当直長） 日本原燃の今でございます。

教育・訓練につきましては、時期等についてはまだ御説明ちゃんとはできませんけれども、当然MOX施設のものについても再処理側の訓練をやっていただく。項目についてはこれから精査するところではございますけれども、当然、組織として一体化するわけですから、教育は分け隔てなくやるということでございます。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃の石原です。

これ1点だけちょっと確認、我々の主張を言わせていただくと、今おっしゃったとおりMOXの人間も再処理の人間も同じ物を使います。というときにその物の使い方というのは当然ちゃんと訓練をした上で使えるようにします。これはどんどん未来に進んでいくと、きっといろんな記録類を残すとかというときに、お互いのものが重なるとこっちの記録も残す、こっちの記録も残すという、屋上屋だけは我々としてはなるべく避けたい。どちらかで点検して記録を残していれば、当然それはどちらでも使えるはずのものなので、これ今回いろいろ合理的にやったときに、そういう将来にわたってあまり紙を増やすとか、作業を増やすとかということはないようにしたいなというところだけは、ちょっと我々としては考えているところでございます。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

多分いろんな心配事があるんだろうと思うんですけど、基本的に最初に説明があったよ

うに、全体の体系がまず一緒であることだと思っていて、ほとんどのこれから先、今、MOXは保安規定みたいなものもないし、各種のマニュアル類みたいなものもない状態なんだけれども、基本的には多分ほとんど一緒になっていって、本当に各運転マニュアルとか、そういう部分になってきたときにMOXの部分ができる。

要するに、今の再処理で言う建屋ごとの感覚になっていくんだろうというふうには思っていて、今言った懸念みたいなものも、当然全体の品質保証みたいな枠の中で共通でやっているものは、これは別に1個で構わないということになって、そのこのメリット、一体でやるメリットというのは、今日ほとんどメリットはあまり聞いていないんですけれども、その部分はそれで、当然そういう形でやっていくべきものなんじゃないかなと。無駄なことは当然しないということだと思います。なので、そのこの部分をきちっとこれから、まずどのように体系として一体化する体系を構築していくかというところをきちんとやっていかないといけないんだろうと思います。

○田中知委員 よろしいでしょうか。

○本多チーム員 規制庁の本多です。

関連はするんですけど、訓練の話は先ほどありましたけれども、手順書の作成についてもMOX施設側との連携といいますか、そういったことが十分必要かと思うんですけども、どういった考えで進めていかれるのか、御説明いただけますか。

○日本原燃（今統括当直長） 日本原燃の今でございます。

個々の手順書につきましては、当然MOX建屋、施設側でつくっていただくことになるかと思っておりますけれども、とりわけやはり実施責任者の手順書につきましても、MOXの部分、今現在作成途中でありますけど、含まれておりませんので、そこら辺についてはMOX施設側から情報なり、どういう考え方であるのか等、いろいろもらいまして、反映していく、当然対応していくようにする。あとはその下の建屋責任者の手順につきましても、同様の考えでほかの前処理とか、そこら辺の同じ考えでつながりを持たせるよう、つくっていくというふうに考えてございます。

○田中知委員 よろしいですか。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

本当は一番最初に聞かないといけなかったんですけど、今まで再処理は再処理だけで単独で説明がずっとされていて、今回MOXも一体化してやりますということなんですけど、これ要は事故時に取り仕切らないといけない統括当直長からして、結果的にMOXが入るこ

とによって、どこが煩雑さとか、今まで考えていたのと、ここが相当変わったなというところは、どういう点にあるんですか。

○日本原燃（今統括当直長） 日本原燃の今でございます。

まだ正直MOXにつきましては勉強不足でございまして、中身についてはわからないんですけども、やはり一番懸念されるのは待機要員の使い方とか、そこら辺もしこちらからMOX側へ当然一緒になりますので、人を出すと判断を下したときに、どういうふうな、こちらが例えば再処理側でもうやばい、結構急がなきゃいけないというときに、ただこっちもMOXもだめだというときにどう考えるか、そこが一番私なりには懸念される場所であると思っております。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

多分MOX側の説明も聞いて、いろいろ考えないといけないんですけど、今言われたところがまだ詰まっていないみたいなところを、ちゃんとこの場でやっていかないといけないんだらうと思っております。

特に、先ほどの説明の中でも時々出てきましたけど、事故の形態が少し違うということなんだろう。そこは多分かなり大きなところであって、ちょっと考えると、例えば再処理というのは、ある程度時間差があって、今これをずっと7時間を20何時間とか、そういうふうに延ばしてきたり、そういう工夫をして、最初の初動対応みたいなところに、ある種十分に時間をとって状況を把握して、体制を整えて一つ一つ丁寧というか、確実に対処をしていくという、そういう大きなMOX施設というのはそういうものでは決してないんだらうと。

そうすると、もともと考えていた初動対応が少し変わってくる部分があるんじゃないかとか、そういう懸念事項があります。なので、やっぱりそこも含めて、どこかを少し変えないといけないんじゃないかという、そういう部分も出てくるんじゃないかなというふうには思っているので、そこはやっぱりこの中で少し議論はしていかないといけないのかなと。

それで先ほど言った、そういうのが変わってくると、人繰りとか、そういうものが一部変わってきたりするんじゃないかなというところが、ちょっと懸念されるんですけど、そういうところについて、やはりある程度ちゃんとやっていかないといけないんじゃないかなと思うんですけど、いかがですか。

○日本原燃（今統括当直長） 今の御指摘を踏まえまして、今後検討させていただきます。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

そこはまた改めて検討、必要に応じて合同でやるとか、考えてやりたいと思いますけど、それとはちょっと話変わって、資料4のほうの力量の取得期間、要するにここから竣工というか、実際にやっていくときまでの間の話が、今もうまさに多分力量の取得期間みたいなものに入ってきているんだとは思っていますけれども、これはどういう枠組みでやっていくのかという、これはやっぱり保安規定とか、そういう中できちんと位置づけてやるべきものというふうに考えていますけれども、それからマニュアルの作成、これもそういう枠組みでされるものというふうに考えるんですけど、今、どういうふうな枠組みでされているんですか。必要に応じて保安規定の中できちっと位置づけでやるべきだというふうに考えるんですけど、どうですか。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原です。

訓練については、少なくとも今、今QMSの体系化の中で当然計画をつくってやるということによってやっております。手順書はなかなか難しいのが、今お出しをして、多分直さないといけないだろうという認識はあるんですけども、新規制基準で出している保安規定、これがまさしく重大事故だ何なりの手順の作成なり理由、体系が入った保安規定なんですけど、これに多分作成の手順なり何なりという体系が全部ぶらさがるような考えで、今までは整理をしてきたんですけども、おっしゃるとおり将来そういう手順書も使うとなったときには、今の保安規定の体系下でもそういうことが管理されているという状態でないとおかしいのではないかと御指摘だとは思いますが、今、実際そうなのではないのが事実です。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

やはりその部分も少し考えないといけなくて、今やっている力量の取得期間というのが、実は物すごく大切な期間で、それができてしまうと後はここでもお決まりのように、年1回以上の教育・訓練しますみたいな定常的なモードに入ってしまうんです。それは別に保安規定に載せたって、意味はないわけではないんですけど、今の期間のほうがよくて重要で、それをきちっとした、そこに保証、その内容の保証をしていくべきであろうということで、ここは少し検討の余地があるのではないかとこのように申し上げます。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

何点か指摘、また確認したいこと、申し上げましたけども、私から一言、これまでの議論と重複もごさいますが、再処理施設における重大事故等対策の実施体制については、

MOX燃料加工施設等、自主的には一体と考えられることから、改めて防災業務チェック等を一本化し、重大事故等対処設備等についても共用するとのことですが、作業者が実際に作業を行う際に混乱しないよう、それぞれの施設の特徴を踏まえ、体制の整備、教育・訓練等しっかりと進めていくことが必要かと思えます。

また本件については、11月4日に開催するMOX燃料加工施設の審査会合においても議論することになります。また、重大事故等対策の実施体制の整備が、実際に対策を行う上で大変重要な事項でございますので、必要に応じてMOX燃料加工施設と合同で審査会合を開催することも考えたいと思えます。

ほかにないようでしたら、ほかの議題に移りますが、次は指摘事項に対する回答についてでございます。日本原燃のほうから資料5でしょうか、説明をお願いいたします。

○日本原燃（藤野放射線安全課長） 日本原燃の藤野です。指摘事項に対する回答ということで、御説明させていただきます。

まず被ばく線量の低減について説明します。資料の3ページ目からになりますが、まず、基本的な考え方についてです。前回の審査会合において、被ばく線量の低減、それから効果が大きな作業、あと手順書等について御指摘いただいております。重大事故等の対処に当たっては、放射性物質等の放出を可能な限り低減するとともに、作業員の被ばくを可能な限り低減することも考慮して、対策を実施していく必要があります。現在、重大事故の対策においては作業場所、アクセスルートなど、1作業当たりの被ばく線量が10mSv、こちら管理基準の1になるんですが、これを超えないように目安線量として対応を計画しているところでございます。

一方で、万が一この管理基準の1を超えるような場合であっても、公衆の線量低減効果の大きい作業については、年の被ばく限度を超える緊急作業に係る線量限度、100mSvや250mSv、こういったものを適用して実施責任者が判断を行えるよう手順書に定めることを考えております。ただし、そのような場合であっても、作業員の被ばく低減というのは重要な項目でありますので、重要性、それから時間、線量率、要員数などを踏まえまして定められた線量限度の中で計画線量を定め、対応を考えております。

また線量管理においては、作業員自身の被ばく線量管理のための「個人被ばく線量管理」と、作業員、それからその後の作業のハザードを確認するための「線量率管理」という二つの観点で整理しております。

資料4ページ目になりますが、こちらの管理基準になります。まず個人被ばく線量管理

といたしまして、管理基準の1です。こちらは想定した線量どおり10mSv以内で作業を実施できるという場合には、警報付ポケット線量計の警報レベルを8mSvに設定して対応を考えております。

管理基準の2といたしまして、10mSvで対応できないような場合には、1作業当たり100mSv、これ個人最大になるんですが、こういったものを考慮して、アクセスルートの確認、重大事故等への対処というものを考えております。このときの線量計の警報レベルについては最大50mSvというふうに考えております。さらに管理基準2で作業できないような場合には、線量管理基準を250mSvまで引き上げ、その上で放出低減効果は大きい等、重要な作業について対策を実施することを考えております。この場合、最大の警報レベルが100mSvです。

管理基準の変更にあたっては、実施責任者、建屋責任者、それから放射線管理責任者、こういった関係者と協議の上、作業の重要性、時間、線量率、要員数踏まえまして被ばく提言の対策を講じていくこととなります。また、いかなる場合でも、緊急作業の限度になります250mSv、積算で超えないように管理してまいります。また警報レベル、管理基準を超えるようなものを確認された場合には、線量率の低い場所へ退避して、建屋責任者に報告して対応について検討するというを考えております。

次、線量率管理ですけれども、まず報告レベルといたしまして、10mSv/h、こちらハザードマップへ記入するとともに、建屋責任者への報告、それから中止レベル、作業を中断するレベルといたしましては、50mSv/h、いずれもスポット的な高線量箇所は除いて判断基準としたいというふうに考えております。

5ページ目ですけれども、管理基準、判断のフローについて簡単に記載してございます。まず一番上は10mSvへ対応可能な場合には、すんなり対策に移行していきます。管理基準1を上回って管理基準2に引き上げる可能性が発生した場合には、作業内容、アクセスルート、それから複数の班編制による被ばく低減、それから計画線量、時間管理を決めて対策活動に移行していきます。また100mSvで作業に対応できないようなケースが想定されるような場合には、管理基準をさらに引き上げまして、重要度の高い作業、アクセスルートの選定、計画線量等を決めて、対策活動に移行します。250mSvで対応できないような場合には、この手順書の組み合わせや対策活動について再検討していくことになると考えております。

次のページ、資料6ページ目になります。アクセスルートの確認における線量管理とい

うことで、想定外の事象で10mSvを超えるような場合の対応について記載してございます。まず、アクセスルートの確認なんですけれども、現場の確認、その後の対策の重要な情報源となりますので、1班3名で対応を実施しております。個人被ばく線量管理といたしましては、作業員2名は8mSvの警報設定値の線量計を持ちまして対策に当たっております。もし警報が吹鳴した場合には、線量率の低い場所に退避して建屋責任者に報告してアクセスルートの確認を継続していくこととなります。また積算線量計を持たせて、その後の被ばく線量の確認を実施してまいりたいというふうに考えております。それから残りの1名、こちらは警報付ポケット線量計の警報設定値50mSv、こちらは警報吹鳴した場合には、作業を中断して建屋責任者に報告するというようなことを考えております。

それから、線量率管理です。測定場所といたしましては、扉の前だったり廊下、それから作業場所、作業員の胸の高さの位置で測定して、ハザードとしては10mSv/h以上で建屋責任者に報告。そして、アクセスルートの確認を継続します。50mSv/h以上を検知した場合には、線量率の低い場所に退避して作業を中断して、建屋責任者に報告するということが現在考えております。

その下の矢羽なんですけど、作業中断、待避した場合の対応なんですけど、こちら7ページ目に記載してございます。線量計の50mSv、または高線量箇所、50mSv/hを超えるような場所を確認した場合については、作業の継続について関係者で協議します。まずは建屋管理責任者の確認項目といたしまして、他のアクセスルートの状況です。それから警報が吹鳴した場所、または線量率、高線量率の場所、確認した場所の確認、それから移動時、どんなところを通ったかという確認、あとは線量マップとの比較、それから被ばく低減のための方策、アクセスルートの変更等、それから要員の確保といったものを建屋責任者が確認いたします。

それから、放射線管理責任者の確認項目といたしましては、線量率、それから残りのルートを考慮した場合の被ばく線量の推定、また作業を分割した場合の線量レベルの確認、こういったものを踏まえまして、計画線量等を決めて、最終的には実施責任者、アクセスルートの確認方法、継続の判断も含みまして体制を決定して計画線量、それから作業時間管理の決定という方向に移行してまいりたいと考えています。

それから、資料8ページ目です。対策活動における線量管理ということで、アクセスルートの確認の結果、万が一10mSvを超えて作業しなければいけないようなケースが発生した場合には、まず建屋責任者の確認項目といたしまして、対策作業の重要度、場所、時間、

各建屋のハザード、こういったものを確認します。こういったものをあらかじめ手順書に定め、判断がすぐできるように準備しておきます。それから被ばく低減のための方策です。アクセスルート、要員の確保といったものを検討します。放射線管理責任者の確認項目といたしましては、先ほどのアクセスルート同様ですが、線量率等を含めて計画線量、それから警報設定時の設定といったものを考えてまいります。最終的には実施責任者の判断項目といたしましてアクセスルート、作業体制を決めまして、計画線量、作業時間管理というものが決まってまいります。

9ページ目なんですけれども、こちら具体的な事例を示したものでございます。建屋責任者のほうに集められた作業の重要度、これ5.で説明しますが、それから時間、あとハザード、こういったのを確認いたします。それから放管責任者のほうでは現場の線量率、それからハザードによる防護装備、あとは作業時間、こういったものを確認して要員情報管理責任者のほうに情報提供いたしまして、抱えている余剰の要員、こういったものを考慮して、最終的に今回の場合、実施責任者によりまして実施する作業の決定、それから防護装備、作業方法、体制、時間、計画線量を決めて、対応に移行することを考えております。

10ページ目になるんですけれども、これ蒸発乾固に対する作業になりますが、高レベル廃液ガラス固化建屋を例にとった場合、放出低減効果が大きい等、重要な作業については発生防止対策、拡大防止対策などはホース布設といった系統の確立といった対策が重要度の高い作業になっています。それから異常な水準の放出防止対策として、可搬型排風機等の設置も重要な作業というふうに位置づけております。

上記以外の作業といたしましては、異常な水準の放出防止対策として①～⑤の作業、それから監視計測として⑥の作業が該当しております。

※1、2を漏えいや遮蔽性能の低下により、高線量率になる可能性がある作業ということで※をつけてございます。

11ページ目になりますが、先ほどの放出低減が大きい等、作業以外の作業を図示したものを説明しているものとなっております。

それから次のページ、12ページ目なんですけれども、これが水素爆発について例示したのものになっています。こちら高レベル廃液ガラス固化建屋のケースでございまして、基本的には蒸発乾固と同様な考え方で作業を選定しております。

12ページ目、13ページ目にその放出低減効果が大きい等、重要な作業以外の作業を例示したものが提示してあります。

最後になりますが、臨界事故の放出低減効果等が大きい作業です。こちら低レベル無塩廃液受槽での臨界事故の場合なんですけれども、放出低減効果が大きい等、重要な作業といたしましては、可溶性中性子吸収材の供給、それから制御室から遠隔操作で実施できる排風機の停止などといった作業が重要な作業となっております。

それから、現場で実施します放出低減効果が大きい等、作業以外の作業といたしましては、異常な水準の放出防止対策といたしまして、①～④の作業が提示してございまして、その図示したものが15ページ目に記載してございます。こういった対策を各作業毎に定めて手順書に定め、速やかに対応に移れるように検討しております。

○日本原燃（佐藤主任） 日本原燃の佐藤でございます。

臨界事故に関する事項について回答いたします。17ページでございます。

155回の審査会合におきまして、建屋及びセルと同等以上の耐震性を有する機器の損傷を想定したような場合に、プルトニウム濃縮液の漏えいによる漏えい臨界の発生の可能性について御説明いたしました。これに対して漏えい臨界の発生について前提条件等を御説明するように御指摘をいただいたところでございます。

漏えい臨界につきましては、資料にございますとおり、外的事象のうち地震によって建屋及びセルと同等以上の耐震性を有する機器が損傷して、漏えいが発生したような場合でも、セル内に中性子吸収材を設置することによりまして、臨界事故に至らない設計とすることといたします。これまでは資料の矢羽に示すような設計及び評価によりまして、セル内の機器及び配管の破損を想定した場合でも、臨界は発生しないというふうに整理をしてございました。しかしながら、より確実に臨界事故の発生を防止できるように中性子吸収材を設置することとしたものでございます。

説明は、以上でございます。

○田中知委員 ありがとうございます。ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等お願いいたします。

○伊藤チーム員 規制庁の伊藤です。

被ばく管理についての質問なんですけれども、今この資料の中でざっと御説明していただいている内容というのは、主に外部放射線によるものが主体になっているかと思うんですけれども、内ばくのところの管理というのはどのようになされるのでしょうか。

○日本原燃（藤野放射線安全課長） 日本原燃の藤野でございます。

内部被ばくへの点についても、検討しておりまして、再処理工場のハザードとしては放

放射性物質、それから化学薬品、酸欠、こういったものを中心に検討してまいりました。その中で一番ハザードが高いものは、薬品漏えいが一番懸念されまして、作業者の暴露によってその作業を必要以上に暴露してしまうということを懸念して、今現在、一番防護係数が高い酸素呼吸器というものを呼吸防護具として選定しております。酸素呼吸器を選定することによって、当然、放射性物質も防ぐことができますので、内部被ばくの観点からも、きちんと作業者を防護できるものを選定して、防護具として選定しております。

○伊藤チーム員 規制庁の伊藤です。

今のは内部被ばくの防護という観点かと思えますけれども、被ばくの管理という意味では、どういった管理をされるのでしょうか。

○日本原燃（藤野放射線安全課長） 日本原燃の藤野でございます。

内部被ばくの管理といたしましては、空気中の放射性物質濃度のサンプリングになるかと思えます。建屋周辺であったり、主要な箇所についてはサンプリングできるかと思うのですが、基本的には作業者の身体汚染とか、顔面への汚染、それからもし顔面などの汚染しているような場合には、体内への取り込みなど、バイオアッセイなどによる確認といったものを実施していくことになるというふうに考えております。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

管理の方法はわかりました。それで、先ほど制御室と緊対所のところの評価については、MOXの影響があるんじゃないかという話をして、あそこをきちっと評価していただく形になるかと思うんですけれども、そういう観点で、あそこは居住性といった観点での評価になるかと思えますけれども、建物の外のエリアに関しても、建屋の責任者はずっと同じ場所にいたりするわけですし、あるいは外側のアクセスルートという観点で、そういうところを移動しなくちゃならない。

制御室の評価を見ると、どうも外側もある程度の線量がある可能性がありますので、そういうところの評価がMOXを加えることによって変わるのかどうかというところを、またそこもちょっと説明していただきたいというのが一つで、その評価の結果、今やっている全体的な被ばく管理、被ばくの低減ということに影響を与えないのかどうかという観点から、そういった点も含めてちょっとまた説明していただきたいというふうに考えております。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原です。

御指摘のとおり対応してまいります。ただ、基本的にはMOXが最初に影響を及ぼすとい

うよりも、逆パターンのほうが十分あり得る話で、MOXは入れても数字はほとんど変わらないというふうには認識をさせていただきます。

○田中知委員 あと、ありますか。

よろしいですか。では、重大事故等が実際発生した場合には、その状況に応じた対処を行うことが必要でございます。作業者の被ばく、線量の管理等に関わるものも含め、必要な手順等を整備するとともに、実際の状況を想定した教育・訓練等を適切に実施していただきたいと思えます。

また、本日を確認を行った体制や手順等、これまでの審査会合で確認した事故対処フロー等の実現性を確認する上では、文書等だけを見て確認するのではなく、実際の現場等見ながら確認することも有効かと思えます。したがって、11月中旬ごろに六ヶ所再処理施設に係る第2回の現地調査を実施したいと思えますので、よろしく願いいたします。

本日予定されていた議題は以上でございますが、全体を通して何か規制庁のほうからありますか。お願いします。

○片岡チーム長補佐 規制庁の片岡です。

今後の予定ですけれども、今お話ありましたように、2回目の現地調査を11月中旬ごろにやりたいと思えますので、よろしく願いいたします。ですので、次回の審査会合については、その後になろうかと思えますが、ヒアリングの状況を踏まえて設定したいと思えますので、よろしく願いいたします。

○田中知委員 それでは、これを持ちまして、本日の再処理施設の新規制基準に対する適合性についての審査会合は終了いたしました。どうもありがとうございました。

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第161回

平成28年11月4日（金）

原子力規制委員会

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

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第161回 議事録

1. 日時

平成28年11月4日（金） 13:30～16:20

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室B、C

3. 出席者

担当委員

田中 知 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

青木 昌浩 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長代理

片岡 洋 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

長谷川 清光 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム員

後藤 和子 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム員

平野 豪 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム員

笠原 無限 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム員

日本原燃株式会社

藤田 元久 執行役員 燃料製造事業部長代理

石原 紀之 東京支社 技術部 副部長

木村 一昌 燃料製造事業部 燃料製造建設所長代理

秋田 昇道 再処理事業部 土木建築部 副部長

山地 克和 燃料製造事業部 燃料製造計画部 安全技術グループリーダー（課長）

内川 貞之 燃料製造事業部 燃料製造計画部 教育グループリーダー（課長）

舘花 昌浩 燃料製造事業部 燃料製造建設所 放射線管理設備グループリーダー
（課長）

高田 直之 燃料製造事業部 燃料製造計画部 安全技術グループ 課長

木本 達也 燃料製造事業部 燃料製造計画部 安全技術グループ 課長

阿保 徳興	燃料製造事業部	燃料製造計画部	安全技術グループ	副長
三浦 真佳	燃料製造事業部	燃料製造計画部	安全技術グループ	副長
吉田 綾一	燃料製造事業部	燃料製造計画部	安全技術グループ	担当
内山 徳久	東京支社	技術部	建設管理グループ	担当
徳永 知倫	燃料製造事業部	燃料製造計画部	安全技術グループ	担当
大澤 和也	燃料製造事業部	燃料製造計画部	安全技術グループ	担当
川口 健太	燃料製造事業部	燃料製造計画部	安全技術グループ	担当

4. 議題

- (1) 日本原燃(株)MOX燃料加工施設の新規制基準に対する適合性について
- (2) その他

5. 配付資料

- 資料 1 MOX燃料加工施設における新規制基準に対する適合性
これまでの審査会合における説明内容からの見直しについて
- 資料 2 MOX燃料加工施設における新規制基準に対する適合性
臨界の発生可能性について
- 資料 3 MOX燃料加工施設における新規制基準に対する適合性
【設計基準】第十五条：設計基準事故の拡大の防止（閉じ込め機能の不
全）
- 資料 4 MOX燃料加工施設における新規制基準に対する適合性
【重大事故等対処施設】「閉じ込め機能の喪失」による外部に放射性物
質を放出する事故の特定及び対処の有効性評価
（放出量及び緊急時対策所の居住性評価）
- 資料 5（1） MOX燃料加工施設における新規制基準に対する適合性
【重大事故等対処施設】「閉じ込め機能の喪失」への対処及び対処の
有効性評価
- 資料 5（2） 「閉じ込め機能の喪失」への対処及び対処の有効性評価

6. 議事録

○田中知委員 それでは、定刻になりましたので、第161回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を開催いたします。

本日の議題は、MOX燃料加工施設の新規制基準に対する適合性についてであります。

8月に実施した会合以降、日本原燃は、建物の設計変更や設計基準事故、重大事故等の対処の妥当性確認と、それから施設設計への反映等、3カ月程度かけて検討を行い、まとまったとのことで、本日の会合において、変更点などを中心に説明があると聞いております。

まず、個別の議論に入る前に、3カ月程度会合がとまっていたので、今後、どのように審査に取り組んでいくのか等について、申請書の補正の要点を含めて、説明をお願いいたします。

○日本原燃（藤田燃料製造事業部長代理） 日本原燃の藤田です。

ただいま田中委員よりお話がありましたとおり、前回、8月の審査会合から3カ月が経過しましたので、この間の当社の検討状況について御説明いたします。

前回の審査会合では、設計基準事故として、火災・爆発が発生した場合の対策について御説明いたしましたが、これに対して、体系的な整理が不十分との御指摘をいただきました。このため、改めて火災防護に関わる発生防止、拡大防止、影響緩和対策全般について、再整理を行いました。

また、重大事故の臨界につきましては、臨界の発生の可能性は限りなく小さいものの、核燃料物質の異常な集積まで考慮して、重大事故の発生を想定してまいりました。これにつきまして、異常な集積にかかる時間など、改めて詳細な検討を行った結果、やはり臨界は起こり得ないとの結論に至りました。

また、新規制基準対応に関わる設備の追加、さらに工程室のSクラス化などにより、現在の建屋設計では、全ての設備・機器を収納することが困難であることが判明したため、建屋増床、階高変更等の検討を行ってまいりました。これにつきましても、後ほど御説明いたします。

今後の見通しですけれども、工場と屋外への放出抑制につきましては、当社側の整理が十分にできておりませんので、次回の審査会合において説明させていただきたいと考えております。

また、申請書の補正につきましては、現在、補正のための準備を進めているところです。

次回の審査会合で御説明する内容も含めまして、準備が整い次第、提出させていただきたいと考えておりますので、よろしくお願いいたします。

○田中知委員 ありがとうございます。

ただいまの日本原燃からの説明に対しまして、規制庁のほうから何かありますか。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今日、これから説明があると思うんですけど、建物の変更とかも、かなり大幅に変更してきて、今、工事を実際には行っていると思うんですけども、こういった今進めている工事とか、そういうものも含めてどうされるのかというのは、予定というのはどうなっているんですか。

○日本原燃（藤田燃料製造事業部長代理） 設計変更によりまして、スケジュール的には厳しくなりますけども、適切な工期短縮策等を進めることで、2019年上期竣工に向けて努力したいと考えております。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

もうちょっと言うと、今の建物とか、そういうものは変わらないという前提で、古い、もう既に提出されている設計及び工事の方法の認可に沿って、具体的な建築工事をやっていますけれども、これから説明がある内容からすると、そういうところに大きな変更が生じることによって、工事そのものをとめていくのかとかというのは、その辺をもうちょっと説明をいただきたいんですけど。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

面談でも一度御説明をさせていただいてございますが、まだ当社のほうでも整理をしている最中でございます。ただ、今おっしゃったとおり、設工認で変わらない部分というのも当然ございますので、そういった部分を整理した上で、我々としてやらせていただきたい工事の範囲等々については、整理をさせていただいた上で、御説明をさせていただきたいというふうに思っております。

○田中知委員 あとは、ありますか、何か。

○片岡チーム長補佐 今後のスケジュールですけれども、補正申請の時期については、まだ明言はなかったと思いますが、いずれしろ、スケジュールありきということではなくて、事故対応等々しっかりと検討を進めていただいて、審査会合に臨んでいただければというふうに思いますので、よろしくお願いいたします。

○日本原燃（藤田燃料製造事業部長代理） はい。よろしくお願いいたします。

○田中知委員 よろしければ、個別の議題に入ります。

本日は、大きく四つの議題があらうかと思えます。一つ目が、設計変更等のこれまでの説明内容からの変更事項、そして臨界の発生可能性、三つ目が設計基準事故、そして四つ目が重大事故等対処施設有効性評価等でございます。

それでは、最初の議題は、設計変更等のこれまでの説明内容からの変更事項についてでございます。資料1でしょうか、日本原燃のほうから説明をお願いいたします。

○日本原燃（山地グループリーダー） 日本原燃の山地です。

それでは、資料1に基づきまして、御説明させていただきます。

まず、1ページ目になりますけれども、見直しに至った経緯について御説明いたします。先ほど藤田のほうからもお話があったとおり、これまでの審査会合におきまして、例えば火災防護のために防火シャッター、防火ダンパを設置しますですとか、それから、溢水防護のために緊急遮断弁をつけますとか、こういった御説明をしてまいりました。それと、工程室ですね、こちらの耐震クラスをSクラス化したということで、柱ですとか、梁の補強が必要になってきたと。こういう設計変更が生じてまいりました。これらにつきまして、建屋の配置の成立性を検討した結果、現在の建屋の設計では、全ての設備・機器を収納することが困難であるということが判明しましたので、今回、建屋の増床、それから階高の増加、こういったものを行う必要があるというふうに判断いたしました。

詳細につきましては、この後ろで御説明いたします。

まずは5ページ目を御覧ください。こちらは燃料加工建屋の設計変更になります。大きく三つございますけれども、まず、一つ目としまして、排気筒の位置の変更をいたしました。こちらは建屋の施工性を考慮した結果、現在、燃料加工建屋の北西側に位置している排気筒を約70m移動させまして、北東側に移動させたいと。こういう設計変更を行いました。続きまして、②番ですが、階高の変更になります。こちらは工程室内の天井部分の設置スペース、これを確保する必要があるということで、地下2階、それから地下3階の階高をそれぞれ60cm高くすると。こういった設計変更を行うことといたしました。

続きまして、6ページ目を御覧ください。こちらが建屋の増床になります。

具体的な増床の範囲は、7ページにありますとおり、この黄色く塗った部分になります。ここの、拡張と書いておりますけれども、この範囲を拡張するという設計変更を行っております。

具体的に増床した部分の設置するものにつきましては、6ページの右側のほうに書いて

いるところですが、窒素循環用冷却水設備とか、それから常用所内電源設備、こういったものを設置するというので、安全上重要な施設ではないものを設置しよう。こういう設計変更を行っております。

続きまして、13ページを御覧ください。こちらは、これまでの設計基準、審査会合で御説明した内容からの変更になっております。

まず、13ページ目ですが、防火帯の配置を変更したいと考えております。これは重大事故対処設備の保管庫、それから、簡易倉庫を森林火災から防護するという観点から、防火帯の配置を変更するというものになっております。

続きまして、14ページ目を御覧ください。こちらは外部火災の影響評価ガイドに記載された方法と違うというものがあると判明したということで、熱影響評価の再評価を行うと。こういう変更になってございます。評価結果につきましては、現在、評価をしているところでございまして、結果が出次第、きちんと御説明をしていきたいというふうに考えております。

続きまして、15ページ目になります。こちらは今回の建屋の増床、それから一部、これまで耐震クラスをSクラスにすると御説明してきたところが、耐震性の確保が困難であるということが判明いたしましたので、系統保有水量、それから溢水量が変更になったものでございます。これまでの溢水量ですと、左側の表にある足し算をすると31m³から46m³に変更になると。こういう変更を考えてございます。

16ページ目に、その結果がございすけども、没水高さ、最大6cmになるということで、こういった結果が得られているというものでございます。

続きまして、17ページ目になります。こちらは、これまで油類廃棄物は廃油保管庫で保管廃棄するというので御説明してまいりましたが、油類廃棄物につきましては、固形化して保管廃棄すると。こういう設計変更を行うというものになっております。

簡単ではありますが、説明内容からの見直しについては以上です。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等ありましたら、お願いいたします。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

全般的な話として、今回、建物も結構大きな変更をしていますし、これはSクラスに、地震動や何かも大きくなって、耐震設計の見直しなんかも入っているとは思いますが、こ

れも、かなりもう前から実はそういうことがわかっていたんじゃないかということ。

それから、今回、火災のところを、かなり検討はいろいろシミュレーションとかはやってきたと思うんですけど、この辺も、こちらからのコメントに対して不十分だった点をやってきたということなんですけど、もうこの辺も、本来であれば、きちっと自らどんどんやっていかないといけない部分だったんじゃないかなということなので、いずれにしろ、不十分だった点について、今回、きちっとやってきたと思うんですけど、ここのところ、多分、大体3カ月ぐらいかけて、ちゃんとしたですね、十分検討をまずやってきたのかというところについて、不足分とか、そういうところはもうないですよねというのが、改めて再確認をしたいということなんですけど、いかがですか。

○日本原燃（山地グループリーダー） 日本原燃の山地です。

御指摘の点ですね、こちらとしても非常に申し訳なかったなと思っているところでございます。確かに、例えば火災防護ですと、火災防護の観点でいろいろ追加をしたと。その時点では、配置の成立性もある程度確認はできてはいたんですが、やはり全体で見たときに、少し検討が不十分なところがございまして、結果的に、今の建屋ではおさまらなかったという結果となってしまいました。今回、3カ月ほど時間をかけて、しっかり検討をしまして、これで何とか設備の配置の成立性があるという見通しが得られましたので、今回、御説明に至ったというところでございます。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今の話だと、大体、もう不十分な点は大体克服してきたということなんですけど、ここから先のこともいろいろ考えないといけなくて、これまでの多分検討の中で、MOX施設の、今日、重大事故とか設計基準事故をもう一回改めて多分説明はされるんでしょうけれども、設計を上手にやっていけば、事故の影響というのが相当緩和できるんじゃないかなというふうなことも、多分、これまでの検討とか審査会合の中でも、そういう理解に多分なってきたんじゃないかなと思うんですけど、今回も、基本設計が、3カ月で細かいところまで多分行き着いていないんじゃないかなと僕は思っていて、そういう中で、細かい配管のルートだとか、グローブボックスとか、工程間のそういう大まかな話はやっていると思うんですけど、具体的な、いろんな物の配置、例えばダンパだとか、そういう、今回、圧力のバランスとかをいろいろ考えたんだと思うですよ。そういう部分も、細かい詳細設計というのは、これから先、詰めていかないといけないんだろうと思っているんですけど、それで、やっぱりさらに放出量低減のために細かい点で最適化を図っていく、要はも

っと最適化も図れるであるだろうとは思いますが、詳細設計の段階においてもね。その辺はいかがなんでしょうか。

○日本原燃（山地グループリーダー） 日本原燃の山地です。

まず、もし事故が起こった場合は、とにかく環境に影響を与えないというのが大前提になってまいりますので、今回、基本的な考え方は、整理はついたと考えておりますが、今後、しっかり検討した中で、例えばこういう設計にすることによって、より環境に影響を与えないというものがあれば、もちろんそれは、そういった対応はしていきたいというふうに思っております。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今のも今ので必要なんですけど、私の趣旨は、今、基本設計の話が、ある程度、3カ月で詰まってきたんだらうと。ただし、これから先の詳細設計の段階では、いろいろ基本設計をもとに、具体的に、どういうふうな……。本当の詳細設計の段階では、いろいろ物の位置がずれたり、いろんなことが多分生じていく中で、可能な限り、いろんなところで最適化を図りつつ、まだまだ詳細設計の段階で工夫できる場所はあるのではないのでしょうか。その辺りは、どう考えているのですかと。そういう質問の趣旨です。

○日本原燃（山地グループリーダー） 日本原燃の山地です。

おっしゃるとおり、例えば火災が起こったときの圧力がどう逃げていくとか、そういうのは今後もシミュレーションをしていくとか、そういう解析もやっていきますので、その中で、より最適な配置の設計というのは、もしかしたらあるのかなというふうには考えております。そういうのがわかれば、もちろんそういった対応をしっかり行っていきたいなというふうに考えております。

○田中知委員 いいですか。

はい、どうぞ。

○笠原チーム員 規制庁の笠原です。

今回、先ほどの資料の中で、外部火災につきましては、防火帯の見直しだったり、評価の考え方というところを訂正という形で説明がありまして、評価中ということだったんですけれども、同一事業所である再処理のほうでは、8月の段階では、10月には説明する予定という話もありましたけれども、今後のこういった説明のスケジュール感をお持ちでしょうか。

○日本原燃（山地グループリーダー） 日本原燃の山地でございます。

外部火災の評価につきましては、まさに現在やっている最中でありますけども、何とか
次回の審査会合には、その結果を御説明したいというふうに考えております。

○田中知委員 あと、ありますか。いいですか。

今回、3カ月間程度かけて建物の構造設計、床面積の増床など、大きな変更があったと
ころでございます。また、火災時のグローブボックス、工程室における圧力や煙の振る舞
いなど不十分だった点を検討し、事故対策の確認をしてきたと思います。本来は、もっと
前に十分な検討をすべきだったものとも思いますが、今後、詳細な設計に入っていくと思
いますので、手戻りがないよう、しっかり詳細を詰めていくことが重要かと思えます。

ほかにないようでしたら、次の議題に移ります。

次は、再確認したとしている臨界の発生可能性についてであります。資料2に基づきま
して、日本原燃のほうから説明をお願いいたします。

○日本原燃（三浦副長） 日本原燃、三浦でございます。

それでは、資料2、臨界の発生可能性について御説明をいたします。

3ページを御覧ください。はじめに。平成28年5月31日の第118回審査会合で説明したと
おり、これまで設計上定める条件より厳しい条件においても臨界は発生しないことから、
さらなる厳しい条件として、グローブボックス内への核燃料物質の異常な集積を想定しま
して、臨界の発生が物理的に否定できない箇所として、七つのグローブボックスを選定し
たということをこれまで説明いたしました。しかしながら、臨界に至る過程を再検証した
結果、この「さらなる厳しい条件」は、実際には起こり得ない想定であるということがわ
かりまして、今回、現実的に起こり得る条件では、再整理した結果、MOX燃料加工建屋に
おいて臨界事故は発生しないという結論に至りました。

続きまして、5ページを御覧ください。まず、内の事象における臨界の発生可能性の検
討としまして、MOX粉末のグローブボックス内への異常搬入、それに加えて、混合機への
過剰投入を想定し、さらに混合機から漏えいし続けたMOX粉末が、混合機下部に次々に堆
積していくことを想定した場合の臨界の発生可能性を検討いたしました。

次に、6ページを御覧ください。ここでは、グローブボックス内への容器の搬入としま
して、核的制限値を無視して、粉末容器がグローブボックス内に異常搬入されるというこ
とを想定いたしました。この評価の結果、容器を最密に配置した場合においても、最も厳
しい集積量は1,250kgであり、未臨界質量の3,400kgに至らないことから、物理的に臨界に
至ることはないということで整理しております。

続きまして、8ページを御覧ください。グローブボックス内への容器の誤搬入に加えまして、さらにMOX粉末が混合機内に満杯になるということを想定いたしました。この評価の結果、容器を最密に配置した場合において最も厳しい集積量は1,930kgとなりまして、未臨界質量の2,000kgに至らないことから、物理的に臨界になることはないということで成立しております。

続きまして、10ページですけれども、ここでは混合機内にMOX粉末を過剰に投入し続け、その粉末が混合機下部から漏えいし、堆積することを想定し、未臨界質量に至る、ここでは所要時間を評価いたしました。

次に11ページですけれども、臨界の発生可能性の判定基準としまして、始業開始前及び終業後に異なる作業員が1日2回の現場点検を実施することから、1日以上 of 異常状態の継続は想定しないことを条件といたしました。

続きまして、12ページを御覧ください。これまでは、重大事故対策を実施すべき対象を抽出するという観点で、粉末容器の昇降や反転、返送に要する時間を考慮せずに、臨界になる条件をつくり出して評価を行ってきました。しかし、自動運転において混合時間をスキップすることや、搬送コンベア上で粉末容器同士がすれ違うということは、実際にはできないことから、MOX粉末を混合機へ短時間で連続的に投入するという、本来できないことをこれまで想定していたため、今回、現実的な運転フローに基づいて、所要時間の再評価を行いました。

次に、13ページを御覧ください。こちらが評価の結果となりまして、未臨界に至る時間は、最短でも均一化混合装置グローブボックスの55時間となりまして、未臨界質量以上の核燃料物質を搬入するためには、1日以上を要することから、異常の検知が可能であり、臨界は発生しないということで整理をしております。

ここまでの内的事象に対する検討となります。

続きまして、18ページを御覧ください。次に、外的事象による臨界の発生可能性としまして、基準地震動を超える地震の発生による貯蔵施設やSクラス機器、並びに水配管の破損を想定し、臨界の発生可能性を検討いたしました。

次に、20ページを御覧ください。こちらの表に、各貯蔵設備が大地震で破損することを想定した際の臨界の発生可能性を整理しておりまして、各貯蔵設備の過大な変形により、仮に形状が維持できない場合を想定しても、核燃料物質が集積しない、あるいは集積しても未臨界であり、臨界を発生しないということで整理をしております。

続きまして、23ページですけれども、大地震により、同一室内に存在する単一ユニット間の距離の維持機能が喪失し、仮に核燃料物質が1カ所に集中して集積したとしても、未臨界質量以下であることから、物理的に、臨界になることはないと整理しております。

続きまして、25ページですけれども、溢水による臨界発生の可能性の検討としまして、MOX粉末の取扱量が最も多い均一化混合機が破損し、内蔵するMOX粉末が混合機、さらにはグローブボックスから全量飛び出し、床上に安息角で円錐形状に堆積するという最も厳しい解析モデルを設定いたしました。この形状で溢水高さが15cmを超えた場合、臨界になる可能性がありまして、これを判定基準といたしました。

続きまして、26ページですけれども、次に、溢水高さの設定条件としましては、Sクラスのパイプを含む全ての水配管の破損を想定しまして、燃料加工建屋内の保有水が、階段やエレベータシャフトを通して、全量地下3階に落水するということを想定しました。さらに、対象室の水位が最も高くなるように、堰の損傷の組み合わせを考慮し、また、一般扉は本来水密性はありませんが、水が通過しないという保守的な条件で評価を行いました。

27ページが評価の結果となりますが、溢水の滞留エリアを水色で示しておりますが、評価対象の粉末調整第5室と廊下の中の間の堰、1カ所のみを、破損を想定した場合が最も厳しい評価となりまして、評価結果として、この条件で溢水高さは9cmとなることから、臨界に至ることはないということで整理しております。

次に、28ページを御覧ください。溢水防護区画においては、混合酸化物貯蔵容器、燃料棒の貯蔵マガジン、組立マガジン及び燃料集合体が仮に水没したとしても、臨界に至ることはないことを今回解析により確認しております。

最後、29ページを御覧ください。最後に、まとめとしまして、内の事象及び外的事象を起因とする臨界発生の可能性を検討した結果、いずれの場合においても、MOX燃料加工施設で臨界は発生しないという結論に至りました。ただし、万一の事態に備えまして、離れた場所から中性子吸収材をグローブボックス内へ投入することができるというラインを確保するという設計といたします。

説明は以上です。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから、質問、確認等をお願いします。

○平野チーム員 規制庁、平野です。

何点か確認させていただきたいと思っております。

今回、いろいろと、現実的なというか、内的事象のところに関しては、物の移送で、できないことまで考えずに、きちんと物が移動するのに必要な時間を考えますとか、あと、外的事象についても、取り扱っているMOXの粉末だったり、取扱量をもとに、それが動いた、地震等で落ちた、移動した、そういうときに溢水してどうなのかと、現実的なベースで見直したところ、臨界事故を考える必要はないと。そういうのが全体の流れかと思っ
ているんですけども、内的事象のところは、物の移動を考えましたというところが、12ページ、13ページにあるかと思っ
ていまして、外的事象のところ、評価例が25ページの一つ出ているんですけども、こちらを見ますと、条件が、割と、決め打ちではないんですけども、MOX粉末の量は、もともと混合装置にある量ということで、これはそうだと思うんですけども、形状がなぜ円錐で、安息角が50°でいいのかとか、恐らくいろいろパラメータサーベイとか形状とかを検討して、これが一番厳しいというふうになったかとは思
うんですけども、そういうところがちょっとよくわからないので、どんな検討をされたのかというのをまず説明いただけないでしょうか。

○日本原燃（高田課長） 日本原燃、高田でございます。

まず、こちらの25ページのところですけども、安息角につきましては、MOX粉末の典型的なものということで、このところは考えております。

また230kg、最大の取扱量につきましては、水と接している部分が、この円錐形状ですと一部分というふうになっておりますけれども、このところが完全に水没した状態の円筒体形、それから直方体というものもサーベイをいたしまして、こちらのほうが厳しい結果であることから、こちらのほうを御説明のところでは採用したという形になっております。

○平野チーム員 規制庁、平野です。

臨界の評価においては、周りの水密度とか、そういうところも極めて大事かと思っ
ているんですけども、こちらの評価、溢水高さで水没とだけなっていますけども、この辺、水密度なんかもきちんとパラメータサーベイして、一番厳しい条件においても未臨界と、そういう評価が得られているのかどうかというところを説明ください。

○日本原燃（高田課長） 水につきましては、水そのものの密度を振っているかという
と、そちらは、水は1g/ccと、水密度につきましては、そちらのほうで決め打ちをして
おります。あと、雰囲気につきましては、水蒸気を想定しまして、雰囲気中に水蒸気がある
という想定をしております。

○平野チーム員 規制庁、平野です。

水没してしまえば、水密度1g/ccというのは当たり前といえば当たり前なんですけども、この手の評価をするときって、一般的にパラメータを振って、起こり得る範囲で——起こり得る範囲が1しかないということなのかどうかということなのかもしれないんですけども、パラメータサーベイをして、ある程度の保守性を見込んでも、未臨界ですという評価が多いかと思うんですけども、今回は、そのようなことはされていないということという理解でよろしいでしょうか。

○日本原燃（高田課長） 日本原燃、高田でございます。

雰囲気のところをそういうふうなサーベイするというのは、よくあるところですけども、今回のところにつきましては、粉末と水が接触するというところ……。すみません。まず、水の特性といたしまして、水蒸気と水ということで、密度は不連続に変化するところから、水蒸気か水かという二つのサーベイをやっております。それから、水没したところにつきましては、粉末の中に最大限水が入っているという評価を行っております。そこのところにつきましては、一番厳しい状態を考慮しているというところでございます。

○平野チーム員 規制庁、平野です。

いろいろサーベイはされて、結果として一番厳しいものだったとは思いますが、もうちょっと、その辺詳細が本日の資料ですと示されておられませんので、その辺、検討範囲として、どういうことをやったのか、どういうパラメータサーベイまでやって、結果としてどういうふうな厳しいのかといったところを説明いただければと思います。よろしく願いいたします。

○日本原燃（高田課長） 日本原燃、高田でございます。

承知いたしました。機会をいただいて、別途、御説明したいと思います。

○田中知委員 あと、ありますか。よろしいですか。

では、臨界の可能性の有無は重要だと考えます。特に外的事象を起因とする臨界の可能性検討については、引き続き、今も話がありましたけども、規制庁のほうで詳細を確認し、新たな論点があれば、審査会合の場で議論したいと思います。

ほかにないようでしたら、次の議題に移ります。

次は、設計基準事故についてであります。資料3について、日本原燃のほうから説明をお願いいたします。

○日本原燃（徳永担当） 日本原燃の徳永でございます。

右肩の番号で資料3、閉じ込め機能の不全に関する設計基準事故の拡大の防止の説明をさせていただきます。

前回の第138回審査会合において、各安全設計の妥当性について、改めて確認し、設計基準事故のシナリオを評価結果とともに体系的に説明することの御指摘を受けまして、今回、火災や爆発といった各異常事象に対する安全設計と、その設計基準事故のシナリオについて再整理してまいりました。

なお、これらの再整理については、本資料の154ページ～184ページ、後ろのほうに指摘事項の回答という形で一応まとめております。

また、本資料では、これまでの審査会合の中で御説明してきた内容から変更した箇所につきましては、1ページの凡例にお示ししておりますとおり、青字や太字にして記載をしております。今回は、前回からの変更点を中心に御説明させていただきたいと思っております。

それでは、まず、6ページを御覧ください。資料の前段として、まず最初にMOX燃料加工施設の特徴というのをお示ししておりますが、整理が不十分な箇所という場所がありましたので、青字の箇所で再整理してまいりました。基本的には、加工工程というのはバッチ処理であること、また、MOXは安定な酸化物であり、粉末以外は飛散して気相に移行しにくいことから、工程を停止すれば、工事を安定な状態に移行することができるという整理をさせていただきます。また、下から2ポツ目の場所ですが、こちらでお示ししておりますグローブボックスにつきましては、品質管理の観点から、窒素ガス雰囲気で行いますので、グローブボックス内に酸素が混入しない限り、火災は発生し得ないということについて述べております。

これらの特徴を踏まえまして、通常時における閉じ込めの安全設計を8ページに整理しております。基本的には、負圧にして高性能エアフィルタを設けることで、周辺環境への放出される放射性物質の量を、合理的に達成できる限り、通常時は少なくするという旨を記載しております。

また、14ページ～47ページまでの間では、加工施設における設備・機器と、閉じ込め不全に至る異常事象の発生防止に関わる安全設計をまとめております。

火災を例として御説明させていただきます。

45ページを御覧ください。45ページです。ここでは、火災による閉じ込め不全の発生防

止対策として記載しておりますが、閉じ込め機能の不全の発生要因ごとに、可燃物、着火源、また火災の延焼防止という観点で、対策を整理し直してまいりました。

こういう整理をして、対策を踏まえた上で、49ページ～91ページまで、この間のところでは、各異常事象に対して、それらが進展をして閉じ込め機能の不全に至らないように、どのような発生防止対策が施されているかというのを整理したものをまとめております。結論としましては、機器の単一故障や誤操作、誤動作に対して対策が施されており、事故は起こり得ないということを確認したというものでございます。こちらは特に変更はございませんので、今回、説明は割愛させていただきます。

続きまして、93ページを御覧ください。93ページからは、設計基準事故の選定と評価になります。

閉じ込め機能の不全に至る事象としては、93ページの点線で囲んだ部分、A～Dの4事象がございしますが、次のページ、めくっていただいて、94ページですね、上のほうで整理しているとおり、94ページの上のほうで整理していますとおり、外部への核燃料物質を放出する駆動力を伴う事象というのが、公衆に被ばく影響を与えるような事象となり得るということ踏まえまして、これらのA～Dの4事象のうち、Bの火災や、Cの爆発というのを選定いたしました。

設計基準として想定する火災について整理した結果として、100ページ以降に整理しております。

100ページを御覧ください。ここからが今回主に見直し、整理をした部分となります。まず、1段落目にお示ししておりますが、火災の発生要因として、酸素、着火源、あと可燃性物質、この3要素に着目しまして、火災が発生する状態になるまで、発生防止対策が機能喪失するという範囲について検討を行ってまいりました。一つ目の要素である酸素についてですが、こちらは下の一点鎖線で囲んだ部分になるのですけれども、MOX粉末を取り扱う工程のうち、分析設備及びスクラップ処理設備の一部を除きまして、調整・圧縮整形を行う固定のグローブボックスというのは、窒素ガス雰囲気で行います。これらのグローブボックスにつきましては、酸素濃度が一定値を超えた場合、火災によって核燃料物質が熱影響を受けるリスクというのがありますので、それを低減するために、当該工程の運転を停止して、グローブボックス等の健全性を確認した上で、核燃料物質を貯蔵設備に退避させるという運用を行ってまいります。したがって、たとえグローブボックス内で火災が発生したとしても、核燃料物質は火災影響を受けるということは考えにくいので

すけれども、今回の想定としては、グローブボックス内が過負圧になったりした場合など、グローブボックス内に空気が混入するということが想定し得ることから、そのような場合というのを火災の発生要因の一つとして想定いたします。

続きまして、次のページ、101ページ、②の着火源についてですが、着火源としましては、過電流遮断器等が機能喪失して、さらに設備が故障して過電流が発生し、ケーブルから発火して着火源になるということを想定いたします。また、③の可燃物についてですが、可燃性物質に対して、不燃性材料の容器に収納または被覆することで、引火することというのは防止しているところではございますが、除染用のアルコールやウエスについては、使用時の容器から取り出しますので、これらが露出している状態で引火するという状態を想定いたします。

以上によって、火災の発生の前提条件として想定する機能喪失の範囲というのを整理したもの、こちらは102ページにお示ししております。

続いて、次の103ページから、火災に対する拡大防止、影響緩和対策を今回整理しております。感知器による火災の感知によって、自動で消火ガスを放出すること、また、防火シャッター、防火ダンパを閉止することにより、延焼防止を行うことを対策として整理しております。

なお、これらの対策については、信頼性を持たせる設計としておりまして、詳細につきましては、資料の169ページ～175ページにお示ししておりますが、基本的には、機器を多重化すること、また構造をシンプルにすること、起動手段を多様化することなどで、信頼性を持たせる設計といたしております。

また、本文のほうの104ページに戻りまして、続いて、以上のような火災防護設計を踏まえまして、結果として想定される火災規模というのをこちら、104ページで整理いたしました。真ん中のほうに記載しているんですけども、グローブボックス内、また工程室内火災、このどちらを想定したとしましても、構造材に不燃性・難燃性材料を可能な限り使用し、可燃性物質も必要最低限にとどめるため、たとえ火災が発生したとしても、規模としては小さく、また、さらに自動で消火も行うことから、閉じ込め機能の不全が発生するような火災になるということ自体は考えにくいということを考えております。また、さらに窒素雰囲気としているグローブボックスについては、先ほど申し上げたとおり、酸素濃度が規定値を超える場合は、速やかに加工運転を停止し、核燃料物質を退避することなどから、火災で核燃料物質が大きな影響を受けるということは考えにくいと整理しており

ます。しかしながら、評価としましては、下の赤枠で記載しておりますとおり、核燃料物質を貯蔵設備に退避する前に火災が発生し、また、保守的にMOX粉末の全量が火災影響を受けて、さらにグローブボックスの閉じ込め機能の不全が発生するところまでを設計基準事故として仮定しまして、閉じ込め機能の不全に対する拡大防止、影響緩和対策についての妥当性を確認していきたいと思っております。

続きまして、閉じ込め機能の不全に対する拡大防止、影響緩和対策について御説明いたします。

108ページを御覧ください。108ページですが、火災時における閉じ込めの安全設計について記載をしております。火災に対しては、換気を停止するとともに、ダンパを閉止するというので、核燃料物質を限定した区域内に閉じ込めるということを基本方針としておりますが、ただし、火災に伴う温度上昇や消火ガス放出による圧力上昇により、意図しない経路から核燃料物質が外部に放出されるというリスクがあることから、消火ガスの放出完了までの間は、グローブボックス排気設備から高性能エアフィルタを介して外部に放出するという経路を形成するというので、当該区域の圧力上昇を防止し、核燃料物質を外部に放出するリスクを低減する設計といたします。ダンパの閉止の仕方は、下のほうにお示ししておりますが、火災を感知した際の対策、また、消火ガスを放出完了後の対策ということで、システムの合理性を考慮した対策を行うことといたしました。

次のページ、109ページのほうで、こちらでは、①～⑬でお示ししている各対策というのを、換気システムのイメージ図としてお示ししております。こちらの図では、前回審査会合から大きく変わった点について、御説明させていただきたいと思っております。前回審査会合では、消火ガス放出時は極力ダンパを閉止して、消火ガスによる圧力上昇については、壁に設けた専用の避圧口を介して工程室内に拡散させるという設計方針で御説明をさせていただきました。今回は、図で言うところの⑨の工程室排気系の防火ダンパは閉めずに、⑤のフロア境界に設置する自動閉止ダンパを閉止する設計としたことによって、消火ガスの圧力上昇は、工程室排気系のダクトを利用して隣室に避圧し、さらにグローブボックス排気系を利用して工程室内の圧力上昇というのを抑制するというのにいたしました。これによって、前回の審査会合で、避圧するために新たに設けるとしていた避圧口については、不要となっております。また、さらに④や⑨などのダンパについては、火災が発生したときの当該室に加えて、隣室のダンパも一緒に閉止することによって、ダンパの単一故障を考慮したとしても、火災の延焼や核燃料物質の想定外の経路放出というのを抑制できるよ

うになったこと、また、⑬のグローブボックス排風機の停止についてですが、火災が消火されて、室内の圧力上昇の要因がないと当直長が判断してから行うということにしまして、想定外の消火ガス放出による悪影響というのを防止できるようになりました。

以上の閉じ込め対策を踏まえまして、110ページからは事故シナリオになります。

また、110ページに工程室内火災、111ページにグローブボックス内火災を、それぞれ事故シナリオをフローでお示ししております。

また、設計基準事故の評価としましては、粉末が火災影響を受け得る111ページのグローブボックス内火災に対して影響評価を行うことといたしました。

評価結果につきましては、115ページを御覧ください。敷地境界の実効線量としましては、 9.6×10^{-6} mSvとなりまして、火災の感知及び消火といった拡大防止、影響緩和対策によって、設計基準事故における火災によって敷地周辺の公衆に著しい放射性被ばくリスクを与えることはないということを確認いたしました。また、下の矢羽に示しておりますとおり、より厳しい条件として、グローブボックス外への漏えいや、高性能エフィリタ2段の経路からの放出があったとしましても、線量は1mSvを下回るということを確認しております。

以上が、設計基準事故のうち、火災についての御説明です。

続いて、次のページ、116ページからが爆発となります。爆発につきましては、核燃料物質を可能な限り閉じ込めるという考え方に基づいた設計や、事故シナリオについては、前回の審査会合から大きな変更はございません。

爆発の発生条件を整理しまして、爆発が発生した場合の拡大防止、影響緩和対策を踏まえた事故シナリオを想定して、線量結果としては、最終的に126ページとなります。評価結果については、約 5.8×10^{-7} mSvとなりまして、こちらも公衆に著しい被ばくリスクを与えることはないということを確認いたしました。なお、こちらも仮に、より厳しい条件として、グローブボックス直近の高性能エアフィルタ2段、この捕集効率が見込めないという状況を考えたとしても、こちらも1mSvを下回るということについて確認しております。

以上が設計基準事故の選定の評価についての御説明となります。

最後に、今回、事故シナリオの中で想定した機能喪失の範囲について、161ページにまとめておりますので、少しだけ説明させていただきます。161ページを御覧ください。ここでは火災を例に御説明しておりますが、各安全設計に対して、設計上定める条件、設計基準事故及びB-DBAのそれぞれの範囲で、どのような機能喪失の範囲を想定するかという

のを示しているものでございます。今回の資料においては、前半で整理した箇所になりますが、緑の枠、設計上考慮する条件として、単一故障の範囲の中で機能喪失の事故を想定しましたが、火災に対する発生防止対策を多重に行った結果、動的機器の単一故障を考慮した程度では火災が発生しないという結論に至りました。したがって、今回、設計基準事故の選定に当たっては、こちらの緑色の枠に加えて、黄色い枠でお示しする発生防止対策についても、多重に機能喪失させることで、火災の発生要因がそろうという状態を想定して影響評価を行ったということでございます。なお、B-DBAにつきましては、後ほど資料4でまた御説明させていただきますが、さらに機能喪失を想定する範囲を広げて、想定される事故シナリオについて、今後、また御説明させていただきたいというふうに考えております。

この資料の御説明は、以上となります。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうからお願いします。

○笠原チーム員 規制庁の笠原です。

ただいま御説明ありました火災の対策についてなんですけれども、まさに前回の指摘等を踏まえて、シミュレーション等を行って、火災関係、例えば圧力挙動などについての詳細な検討を行った、そういった結果、今回の御説明だと思えるんですけども、実際に検討を行ったさなかで、どういった点が検討によって詳細にわかったのか、また、その際に見つかった問題点、考慮すべき点というのはどこだったのか、それを踏まえまして、どのような改善策を講じ、実際にどう改善できたのかというところを、もう一度、詳細に御説明いただけますでしょうか。

○日本原燃（阿保副長） 日本原燃の阿保でございます。

今回、設計のほう、見直しを行ったんですけども、前回の火災防護の説明の中では、工程室で消火ガスを放出する際の圧力を、新たに避圧口を設けて避圧していくというふうな設計としておりましたが、新たにそういう避圧口を設けなくても、もともと設置を考えています工程室の排気ダクト、あと、ダンパの閉め方を工夫することで、そちらを經由して、圧力を適切に逃がすことができるということのほうを確認しております。

あと、ガス放出の際に、工程室全体の圧力が、そのままだと上がってしまいますので、今回は、グローブボックスの排気設備、こちらは運転したままに、ガス放出時は運転したままにしておくことで、そちらから適切に避圧するというところで、前回は避圧させるエリ

ア、結構広い範囲に避圧させるということになっておりましたが、今回、排気しながらガスを放出するというふうに見直したことによって、その避圧するエリアというのを狭くすることができたというふうに考えております。

○笠原チーム員　そういった形で、圧力挙動などを考慮して対策を講じたというところなんですけれども、基本的に、火災のときには、施設全体を閉止して、必要に応じて出しながらという話だったんですけれども、その際、ばい煙なども発生して、そういった挙動というところも考えられるため、核燃料物質の放出というところでは、閉止ということが効果的なんですけれども、一方、そういったばい煙の関係も考慮すべき、デメリットの一つと考えられると思うんですけれども、そういったところについての検討あるいは対処をどう考えているという状況でしょうか。

○日本原燃（阿保副長）　日本原燃の阿保でございます。

火災の発生によるばい煙についてですけれども、先ほど御説明いたしましたように、消火ガスを放出の間は、グローブボックス排気系、こちらを運転すると。ガスの圧力も放出するというところで、その中で、発生したばい煙についても、グローブボックスの排気系から適切に排煙されるというふうに考えております。消火ガス放出後は、火災のほうは消えるということで、それ以降のばい煙発生はないというふうに考えております。

○長谷川チーム員、規制庁の長谷川です。

今のやつは、基本的なところはわかるんですけれども、消火ガスを全部噴き終わって、すぐとめるという話だと、やっぱり多分残るんじゃないかなと思っていて、そうすると、それをほとんどの要はばい煙みたいな、影響をなくすまで、また排気系へ引っ張っちゃうと、ほとんどが閉じ込めるという話ではなくて、ほとんどフィルタを通じて外に出すというふうに多分なっちゃう。この辺をどう考えるのかというのが、細かいところの質問の趣旨です。

○日本原燃（山地グループリーダー）　日本原燃の山地でございます。

ばい煙なんですけれども、まず、消火をするというのと、それから環境に放出しないということを第一に考えていますので、工程室の中にばい煙が残っていたとしても、すぐさま人が入っていくということにはなりませんので、それはもう、まずは環境に出さない、消火するというので考えていますので、特にばい煙が残っていることに対して、問題がないというふうに考えております。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

多分、今回の火災が起こった場合の火災の原因が、機械油とか、そういうものだとすると、結構、真っ黒いもので、さらにグローブボックスの材質とか、いろんな中にあるケーブルとかを考えると、割とやっぱり、ほとんど燃えないところから出てくると、煙みたいなのがやっぱり相当出て、それが多分黒い煙になっているとすると、結構、いろいろ問題が、その後の問題というか、人が入らなくて済めば、それはもう全然、全部建物を閉鎖しちゃえば、最初から、もうそれでいいんじゃないかと。でも、これ、その後の重大事故とか、そういうのも含めると、やっぱり最悪、人が入っていくというケースを考えられていますよね。だから、そういうところをちょっと念頭にした質問なんです。人が入らないんだったら、もう最初から閉めたほうがいいんじゃないかと。だから、人が入るのが前提なのか、そうでないのかというのも、少し、ちょっと明らかにした上で回答をしていただきたいなと思ったんですけど、どうですか。

○日本原燃（山地グループリーダー） 日本原燃の山地でございます。

この後、重大事故の中でも、また御説明のところがありますけれども、確かに火災の検知器が鳴れば、まず現場の工程室の外側ですね、廊下のところから現場を確認しに行く、それから、もし入れるようであれば入るということは、確かに想定をしております。そのときの装備としては、全面マスクをかぶって、酸素呼吸器を背負ってということで入っていくんですけども、入れないようであれば、もうそのまま出てきて、移動の消火ガス設備とか、それから、建屋の外からガスを噴くとか、そういう対応になりますので、ばい煙によって、もし行けないようであれば、もちろん人は退避してくるという形になるかと思えます。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

いずれにしましても、また重大事故なんかも同じような話があって、人間の実際の対処もありますので、そちらのほうでも、また議論をさせてもらえればというふうに思います。

○田中知委員 あと、ありますか。

どうぞ。

○後藤チーム員 これからの設計なんですけれども、ダンパの具体的な位置なんですけど、事故対策にどう影響していくのかということで、ダンパの位置が効果的な場所とか、マイナスになる場所とか、そういうことはあると思うんですけども、詳細設計をしていく上での留意事項について説明してください。

○日本原燃（木村燃料製造建設所長代理） 日本原燃の木村と申します。

先ほど長谷川調整官がおっしゃられたとおりに、詳細設計をやることによって、合理的な位置にダンパを設置するということにはなっていくと思います。ここの今の系統図にお示ししたのが考え方でございますので、例えば数がどうなっていくかですとか、それは部屋の配置ですとか、ダクト配置を考慮して、詳細設計で細かく詰めていきたいと考えています。

○田中知委員 よろしいですか。

はい、どうぞ。

○平野チーム員 事故時において、仮に運転員の方が誤操作をしてしまったと。そうすると、今の事故シナリオからも若干変わるかと思うんですけども、どんな影響があるのかというところを御説明いただけるでしょうか。

○日本原燃（阿保副長） 日本原燃の阿保でございます。

設計基準事故の範囲では、対策、最後のグローブボックス排風機の停止以外は、全て自動で動くものになりますので、特に誤操作というのはないというふうに考えております。

最後のグローブボックスの排風機の停止についてですけれども、仮に閉め忘れたということがあったとしても、それまでに、もうダンパのほうは全て閉まっておりますので、外部への放出というのには防げると、基本的には防げるというふうに考えております。

○田中知委員 はい、どうぞ。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

先ほどのダンパの効果的な位置というか、マイナスになるような場所があるのかとか、今の質問もそうなんですけど、今の質問も、基本的に自動で閉まるのはいいんですけど、そのときに、仮に閉まらなかったものが例えば三つ、四つあって、何か操作する、①～⑬とか、順番が書いてありますよね。これの一部が成功して、一部が失敗したみたいなケースが生じてしまうというのを想定した質問なので、全部自動でいけば、自動が失敗したらということ。その一部が失敗すると、順番がずれちゃうわけですよね。例えば①、②で、③を行うはずだったのに、③が行われず、④とか⑤が、先にやってしまったとかということに仮になってしまったときに、悪影響はありますかという、そういったところですし、先ほどの点も、まずちゃんと詳細設計でいろいろ詰めていっていただきたいんですけど、こういうところにつけちゃいけないとか、こういうマイナスの点とかがきちっと理解されて、この時点では基本設計とかの段階ですから、そういうものがきちっと理解されているという確認でお尋ねしているの、何か、一応そういう形で答えていただけるといい

のかなと思っているんですけど。

○日本原燃（徳永担当） 日本原燃の徳永でございます。

先ほど御指摘いただきました点につきましては、基本的には、今回、一気になるべく合理的にダンパを閉めるというところで、なるべく閉めるタイミングのステップというのをどこも合わせたというところが、今回、工夫した点として一つあるということと、基本的には、閉める順番というのは、2 ステップ、3 ステップぐらいしかないんですけども、その中で、最初の一つ目が動かなければ、基本的に次も動かないというような世界がある、そういう設計に基本的にはなっているというところで、①番目が動かなくて、②番目だけが動くというところは、基本的には考えなくてよいのかなと。また、そういうダンパの閉まり方とかについては、たとえ閉まらなかったというような世界については、後ほどもう資料4の中でビヨンドの世界として検討しているということでございます。

○田中知委員 よろしいですか。

はい。どうぞ。

○後藤チーム員 規制庁の後藤です。

設計基準事故についての評価値は十分小さいというふうに考えていますけれども、この評価条件とか、評価に用いたパラメータについては、今後、ヒアリングで確認をさせていただきたいと思います。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃の石原です。

1点だけちょっと補足をさせていただきます。恐らく、今、質問と回答がかみ合っていないのは、恐らく基本設計として我々担保するところまでは一生懸命調べて確認をしたというふうに認識してます。そういう意味では、守らなきゃいけない最低ラインについては、クリアできるように設計の配置も確認をしたと。ただ、おっしゃるとおり、まだものができてない状況で今やっていますので、詳細設計していったものを決めるときに、だんだん場所がずれる可能性が当然ある可能性は否定はできません。ただ、今回お約束した原理原則を守るように当然配置は考えると、その場でより合理的なことはあれど、それは約束を守らないということは絶対ありませんので、その範囲で場所を決め、配置を決める。そのときには恐らく一つのものの配置が変わってしまった場合は、ほかのとの連携も考えた上で全体としてお約束を守れるように配置を考えていくというのが、恐らく基本設計と詳細設計の関係かなというふうに理解をしてございますのでよろしくお願いいたします。

○田中知委員 よろしいですか。今回は、これまで検討が不十分であった火災についてシ

ミュレーション解析等をやりながら検討してきたものと思います。火災時における消火ガスの使い方とか、排風機、ダンバ等の操作等が適切にできるかがポイントだと思いますので、引き続き規制庁のほうで詳細を確認し、また新たな論点があれば審査会合の場で議論したいと思います。

ほか、ないようでしたら、次の議題に行きたいと思いますが、資料の4関係ですけれども、重大事故等対処施設についてであります。日本原燃のほうから説明お願いいたします。

○日本原燃（徳永担当） 日本原燃の徳永でございます。

資料4をもとに、「閉じ込める機能の喪失」による外部に放射性物質を放出する事故の特定とまた対処の有効性評価のうち、放出量と緊急時対策所の居住性評価について御説明させていただきます。

それでは、2ページから御説明いたします。まず、重大事故対処の基本方針を記載しております。まず、一つ目の矢羽にありますとおり、設計基準における基本方針と同様に、事故が発生した場合においても、可能な限り放射性物質を外部への放出というのを抑制するということ。

また、二つ目の矢羽に記載しておりますが、設計上定める条件より厳しい条件で発生する事故を「B-DBA」として特定しまして、その特定した全ての「B-DBA」に対して、必要な対処というのを行っていくことなど、このような基本的な方針に基づきまして、公衆に被ばく影響を与えるようなB-DBAについては、発生防止・拡大防止・異常な水準の放出防止対策の措置を確実に講ずるために重大事故対処設備を準備するということについて記載しております。機能喪失を想定していく範囲について御説明させていただきます。

5ページを御覧ください。設計上定める状況よりも厳しい条件としましては、(1)～(3)に記載しておりますとおり、静的機器の故障と動的機器の多重故障。また、外的事象としましては、基準地震動を超える地震動による地震というのを想定してまいります。ただし、次ページにお示ししておりますが、静的機器の損傷と動的機器の機能喪失については、外的事象である地震に包含されるということを踏まえまして、最も厳しいB-DBAの事故シナリオとして基準地震動を超える地震動による地震というのを想定いたします。この地震によって機械的破損等の閉じ込める機能の喪失に加えまして、放射性物質を外部に放出する駆動力を伴う火災、爆発というのが重畳して発生するというのを想定いたします。

B-DBAの中で想定する範囲のイメージとしてお示ししたのが次の7ページになりますが、

こちら設計基準事故でも先ほど御説明させていただきましたイメージ図になりますが、設計基準事故では、事故の発生要因として関連する発生防止対策というのを多重に機能喪失させるところまでを想定していたのに対して、B-DBA では、設計基準の範囲では機能喪失を想定しなかった拡大防止・影響緩和対策についてもさらに喪失するところを想定してまいります。

続いて9ページを御覧ください。ここからが事故シナリオの特定に当たる前提条件としてB-DBAで想定する地震時のMOXの形態及びMOX粉末量について整理しております。地震起因で搬送中の容器の転倒や爆発が起きることを想定しまして、設計基準事故の世界では想定する必要のなかったペレット加工第2室や粉末一時保管室においても粉末が存在する室として新たに設計基準を超えた条件として選定してまいります。

続いて14ページを御覧ください。14ページからは爆発の事故シナリオの想定となります。14ページ～16ページで発生箇所の検討。また、17ページで爆発発生について。また、18ページで爆発発生時の威力について整理しておりますが、これらの結果を踏まえた事故シナリオとしては、19ページにお示ししております。19ページのほうを御覧いただきたいと思います。

爆発で想定される事故シナリオとしては、一番下の段に記載しておりますとおり、設計基準とほとんど同じ事故規模になるという整理をしております。ただし、B-DBAの特徴としましては、爆発によって粉化したMOX粉末というのが地震であらかじめ損傷してしまったグローブボックスを経由して室内に速やかに放出されること。また、防火ダンパが機能喪失することなどをプラスで考えるということになります。

続きまして、21ページからが火災の想定ということになります。ここからがB-DBAにおける火災の想定になりますが、B-DBAでは、設計基準より規模の大きい延焼が起こるような火災というのを想定してまいります。地震を起因とする火災の想定の中で資料中段のほうに記載しておりますが、可燃物の量とあと隣室への延焼が発生するような状況というのに着目して今回整理を行いました。

次のページを御覧ください。こちらでは、可燃物量の整理をしているページになるのですけれども、設計基準事故で想定していた可燃物であるアルコール、ウエスに加えまして、B-DBAでは地震力による機器の破損に伴い潤滑油が漏えいして火災源になるということ想定いたします。

23、24ページ、こちらマスキングをしているんですけれども、各火災区域ごとの潤滑

油の量というのを整理した図というのをお示ししております。

また、25 ページ～28 ページの中では、防火ダンパ等の拡大防止対策等、火災延焼の因果関係の整理やまた、火災規模の進展の速さや延焼の範囲等々について整理しております。結果として得られた事故シナリオとしては整理したものとしては 30 ページにお示ししております。

B-DBA の事故シナリオとしましては、火災規模が最も大きくなるおそれのあるペレット加工第 1 室で火災が発生するということを想定いたします。また、先ほどの爆発のシナリオでも御説明したとおり、焼結炉、小規模焼結装置のある室で爆発が発生して粉化したグリーンペレットが室内に飛散しているという状況を想定いたします。また、ペレット加工第 1 室で発生した火災というのが、グローブボックスの貫通部がある隣室にまで延焼し、また、地下 3 階だけではなく地下 2 階にまで延焼するというような状況を想定いたします。

以上で、こちらでお示しする火災というのが B-DBA の中で想定する最も厳しい火災、爆発事象としまして、この後の資料 5 の中で本資料における整理結果やまた今回の事故シナリオ等を踏まえて必要な対処についてまず説明させていただきます。

次の 33 ページからが対処の有効性評価として放出量評価とまた緊急時対策所の線量評価についての御説明となります。

次のページ、33 ページを御覧ください。まず、放出量の評価に当たりまして、B-DBA 時の対処の概要について、まず説明させていただきます。B-DBA 時の対処といたしましては、大きく分けてこちらに示している (1) ～ (4) で、(1) から現場確認と初期消火。また、(2) の放出経路の閉じ込め。また、消火対応と可搬型フィルタによる管理放出といった対処を実践するという事で異常な水準の放出の防止をいたしてまいります。放出量評価については、前提条件や解析条件というものを 34 ページ～37 ページ。想定する放出経路については、38 ページ～40 ページにお示ししておりますが、評価結果については 41 ページとなります。

41 ページを御覧ください。セシウム-137 換算で左下の表に記載しておりますとおり、 $3.1 \times 10^{-5} \text{TBq}$ となりまして、100TBq という基準を十分に下回るということを確認いたしました。また、さらに、初期消火とか、ミストシャワーといった今回、評価の中では効果を考慮していない対策についてもさらに実施することから、実際はこの評価値よりもさらに低減させることができるというふうに考えております。

続きまして 42 ページ。緊急時対策所の居住性評価についてですが、こちらも B-DBA の

シナリオに基づきまして 43 ページ～45 ページに示す条件で評価を行っております。結果については 46 ページになりますが、緊急時対策所の対策要員の被ばく性評価結果につきましては、約 0.003mSv となりまして、実効線量が 7 日間で 100mSv を超えないことという判断基準に対して十分に低いということを確認いたしました。

資料の御説明は以上となります。

○田中知委員 はい。ありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に対しまして規制庁のほうから質問、確認等お願いします。

○平野チーム員 規制庁、平野です。

評価条件等に関するところの確認というか質問なんですけれども、資料の 22 ページを見ますと、設計基準を超える地震動による地震ではということで、潤滑油が機器から出て、その潤滑油に制御盤やケーブル等の損傷した起因とした火災が起きて潤滑油に引火しますと、そういうことを想定しますと。さらに、潤滑油の多いところが影響が大きいので、この 4 部屋というのは大きい影響を受けますと。そういうふうなところがまず前提として説明があるんですけれども、有効性評価の火災のところ 37 ページを見ますと、今あった四つの部屋のうち、粉末調整第 5 室ですね、というものが無いと。火災の原因を考えると、地震でどこも一緒に火災が起こるおそれがあるのではないのかと思うんですけれども、抜けているのはなぜかというところを御説明いただけないでしょうか。

○日本原燃（安保副長） 日本原燃の阿保でございます。

今回の事故評価の中で地震によって潤滑油が漏えいするという想定をしてございますけれども、潤滑油というのは大体ケアボックス等の金属容器に密封されているというところで、機器等の転倒を考慮いたしまして容易に漏えいするようなものではないということと。あと、22 ページにも書いておりますように、引火点 200℃以上ということで、こちらも容易に引火するようなものではないということも踏まえまして、今回の事故シナリオにおきましては、火災が発生した箇所、1 カ所で規模の大きな火災が発生する箇所を想定して、そこから一番延焼が広がって行って影響が大きくなる場所という観点からペレット加工第 1 室を火災の起因として考慮しております。

なお、粉末調整第 5 室、こちらにつきましても、万が一、ここで潤滑油火災が起きたといたしましても、こちらのほう、この後の資料で御説明があるかと思っておりますけれども、外部から消火剤を供給できるような対策等もとっておるということと、あと、ダンパ等を閉止することで建屋内に閉じ込めるということで十分対策はとれるというふうに考えており

ます。

○平野チーム員 規制庁の平野です。

対策は、消火ガスを入れたり、最終的には可搬型のところから、さらには窒素の圧縮空気入れるということで対策はあるということは理解はしているんですけども、有効性評価において何で入っていないのかと、単純にそれだけのことだったんですけども、関連性が見られない偶発的な同時発生までは考慮しなくてよいと規則のほうに書いてあるんですけども、火災の発生原因考えると一緒に起きないのかと。数字が小さいということはわかっているんですけども、なぜ排除しているのかと。排除できるところの理由は何かというところをちょっと確認させていただきたいと。

○日本原燃（安保副長） 日本原燃の阿保でございます。

可能性としては、こちらの潤滑油がホイルの4室、どこで起こる。どこでも起こり得るというものではありませんけれども、一番核物質の保有量が多いところを評価対象としたというところがございます。特に、区別できるというものではないと考えています。

○平野チーム員 規制庁の平野です。

今のだとやはり何でそれが排除できるのかというところの理由になってないように思えるんですけども、単純に事故の発生から収束まで全てのものを入れて評価しなさいということ解釈を求めていますけれども、起こるおそれがあるのに、それが入っていないというところがなぜですかというところなんですけれども。

○日本原燃（安保副長） 今回のシナリオでほかの部屋が入っていて、ここの部屋だけ事実入っていないということかと思えますけれども、ちょっと、今、マスクングされている箇所ではございますけれども、部屋の配置とかを考慮いたしますと、延焼の起こる部屋というところが隣室までは延焼すると、その隣室のさらに潤滑油が大量に保有してあるという場合には、さらにその隣室に延焼が広がっていくというような考え方をしておりますので、その結果、こちらの調整第5室、こちらまでは延焼が及ばないというふうな整理をしております。

○平野チーム員 恐らくその関連性がない、認められないものまで考えなくてよいというところで考えていないということなのかもしれないんですけども、そのなぜ排除できるのかということをちょっと整理して改めて説明いただけないでしょうか。

○日本原燃（山地グループリーダー） 日本原燃の山地でございます。

ただいまの御指摘の点、確かに、我々、今、事故想定としてこういう評価をしたという

ところでしたので、同じ量の油を使っている中での火災ということになってきますので、ちょっと、ここは、また整理はさせていただきますけれども、この事故評価の中でここも同時に発生したとしたらどうなるかというところをきちっと整理をして御説明したいと思います。

○田中知委員 あと、ありますか。

○笠原チーム員 規制庁の笠原です。

先ほど設計基準のところでも話はあったんですけども、重大事故の対処として、事故時における各種の操作、こちらがこの重大事故の中で間違ったりですね、作動しなかったりという場合の全体を通してのどういった問題が起こるとか、そういったところについて整理について御説明いただければと思います。

○日本原燃（徳永担当） 日本原燃の徳永でございます。

先ほど御指摘いただいた点につきましては、資料の中で 26 ページ記載してございます。基本的に拡大防止・影響緩和に関する対策というのが一つずつ機能しなかった場合、機能した場合というのを想定して、その場合、どういう状況になるかというのを想定しているというところがございますが、基本的には、これが、例えばこの対策が機能しなくても結果として火災というのは消えるだろうとかですね。この対策が機能しなかったら例えば消えないんじゃないかとか。また、もっと行くと、この対策も機能しないと結果としてその火災区域を超えるような火災になり得るんじゃないかというようなところをツリーで示して整理しているというところではございます。

○田中知委員 よろしいですか。

はい、どうぞ。

○後藤チーム員 規制庁の後藤です。

設計基準事故も同じなんですけれども、この放出量の評価において、その結局、フィルタの段数で放出量が決まってくるというふうになっているんですが、フィルタを通過しないで放出されてしまうルートというのは検討されているんでしょうか。この検討は重要かと考えているんですが。

○日本原燃（山地グループリーダー） 日本原燃の山地でございます。

今のこの評価においては、まず工程室に閉じ込め機能を持たせているというのがございます。排気の経路としては、やっぱりフィルタ、ダクト、それからフィルタを経由して出ていくだろうということで想定をしている部分があります。それから、事故の評価の本当

に事故が起こったときの対策という話になりますと、例えば、建屋から外に通じる扉とか、そういったところは核物質が出ていようと、出ていまいと目張りをして閉じ込めていこうという対応をしていくということで考えておりました、今のこの評価の中では、排気経路を通じて出ていくということだけを評価しております。

○田中知委員 よろしいですか。

○平野チーム員 規制庁の平野です。

設計基準のところでも質問してるんですけども、ばい煙なんですけど、設計基準ですと、アルコールやウエス程度で吹きながら消火するんですけどという話だったかと思うんですけど、今回、B-DBA ですと、潤滑油が燃えて、なおかつグローブボックスも壊れていて、すぐに核燃料物質がグローブボックス外にも出るようなことを想定しますと言われていたので、ばい煙も一緒に出ていくだろうと。ばい煙の量も非常に多いかと思うんですけども、ばい煙が工程室あるいは廊下も含めて充満してしまった場合というのは、真っ黒なすすが大量に出るのではないのかと思っているんですけども、事故の対処というのは影響ないのか、どういうふうに考えているのかというところを御説明ください。

○日本原燃（木村燃料製造建設所長代理） 日本原燃の木村です。

今、工程室とか廊下とか言われましたけども、基本的には、今の事故の中ではグローブボックス排気系が生きていますので、積極的に廊下のほうにはばい煙は流れないとは思っております。ですので、廊下側からの作業についてはそれほど影響ないんじゃないかというふうに考えています。

また、階高も高く、ばい煙が天井のほうに上がりますので、人が歩く程度のところの対処するにはそこまでばい煙はおりてこないんじゃないかというふうにも思っております。

○平野チーム員 規制庁、平野です。

ばい煙が上のほうにたまるというお話だったかと思うんですけども、今回もともと設計基準のところでもばい煙の挙動等も含めてきちんと検討をということをされていて、きちんと検討したということだったかと思うんですけども、今回の大規模な火災が至るところで起きるような場合においても、そのばい煙の量というのが上にたまって人の操作というんですかね。そこまで影響を与えるほどばい煙がたまらないということを解析なり何なりで確認されたということでしょうか。

○日本原燃（山地グループリーダー） 日本原燃の山地でございます。

今のばい煙がどれくらい出るかという解析はそれはしておりません。まず、設計基準事

故においては、先ほど御説明したとおり、設計対応していて、火災が発生すれば自動でガスを吹くと、そういう設計になっております。それから今度、重大事故になってくると、先ほどお話しした、確かに、まず火災があって、検知器が鳴りますので現場に駆けつけるという対応はしますけども、最終的に人間が近づけない場合は建屋の外から人間が操作をしていくという形になりますので、消火作業においては人間が行くことが必須かという、そうではないというふうに考えています。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

設計基準のときもいろいろ申し上げて、今の重大事故のときも申し上げて、全体のうまくいったときの話はいいのかなと思っていて、結局、重要なのはフィルタを通すというか、要は、考えている正規なルートじゃなかった場合に、人間が入っていくようなところがばい煙だらけになる。要するに、ばい煙があるということはその中に核燃料物質も一緒に含まれているとなると、このフィルタを通過して、多分もう4段ぐらい。2段とか4段上がったところで相当とれるということだったのが、その効果が期待できないというのが非常にやっぱり問題が生じやすいところだと思うんですよ。ここの検討がきちっとできてないといけない。先ほど説明の中でそういう場所は目張りしますというような説明もあったんですけど、目張りをするという事は現場に入ること、だからその現場対応みたいなのが出てくるんだったら、その部分の検討というのができてないといけなくて、ちょっと話が矛盾しているというよりも、むしろ多分、その辺りの検討がまだちょっと足りてない部分があるんじゃないかなというのが印象ではあるんですけど、先ほどから要するに、具体的な検討をせずに多分こう思うという説明は、やっぱりこの場では適當ではないと思いますけれども、やっぱりしっかりこのフィルタを通過しない、要はイレギュラーなルートが存在するのか。その場合、存在しないようにするのか、した場合にどうするのかというところについては、やっぱりもうちょっと突っ込んで検討はする必要があると思いますけれども、いかがですか。

○日本原燃（山地グループリーダー） 日本原燃の山地でございます。

1点だけ弁明させていただくと、目張りというのは、建屋の外につながる場所の扉を目張りしますというふうにお話ししておりました。ですから、その建屋の外側から目張りをすることで御説明をしたつもりでおります。ただ、じゃあ、本当にばい煙が今、工程室は閉じ込めておりますので出ないというお話もさせていただいておりましたけども、じゃあ、本当にどっか抜けている経路がないとか、そこは、確かに、今、我々の基本設

計の中でここ問題ないだろうという考えの中でやっておるところでございますけども、ここも例えば詳細設計をしていく中で、例えば先ほどの配置がどう変わるかとかですね、もちろんありますので、もう少ししっかり検討していかなきゃいけないのかなというふうに思います。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今、詳細設計の話ではなくて、この段階でまずは要するに、何もしないで外に出ていってしまうようなルートについては、今、検討すべき問題と思ってます。それから、もう建屋の外から目張りするといったときには、もうやっぱり計画外のところから出ているわけだから、そうならないように、そうなったときの対応というのは今から決めないと、これが、だから想定外でしたみたいな話には決してしてはいけないところなので、やっぱりここは検討足りてないところがやっぱりあるんじゃないかという印象なので、これは詳細設計ではなくて、今やっていただきたいと思いますが。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃の石原でございます。

これ最初、ヒアリングのころからずっと問題として御指摘をされていて、ここの施設の場合、人が最終的には何らかの対処をしなければならないのかどうか。そこは多分生命線だという御指摘も伺ってます。それは、十分わかった上で検討はしていると思うんですけど、やはり先ほどの煙の挙動なり何なり具体的に答えられてない時点で恐らく検討が不足しているというのは現実だと思いますので、そこも含めて、我々としては、基本的には、なるべく外側、外側で人が対処できるような形で対処を考える。最終手段がやはり人が入るのでそのときには環境がちゃんと整えることの具体的な対処を考えた上で、最終的には人が入るといふことの御説明が必要だと思いますので、そこを整理した上で説明をさせていただきます。

○田中知委員 よろしいですか、

はい、どうぞ。

○笠原チーム員 規制庁、笠原です。

排気や可搬で準備するミストシャワー、こちらのほう、これも考慮すると放出を低減させることができるという御説明がありまして、これは、効果的なものであると思いますけれども、この効果、どの程度の効果があるか。あるいは評価上は期待しない値で評価して、それはまあこれにより評価できるという形で評価上期待していないというところ、こういったところの考え方について御説明いただければと思います。

○日本原燃（吉田担当） 日本原燃の吉田と申します。

フィルタとかですと文献とかで除染係数というものがございしますが、ミストシャワー、定性的には水で叩き落とすということで効果があるとは認識してるんですが、そこはなかなか文献等もなく、ちょっと具体的な値を設定することが難しいということで、今回、評価に入れてないというのが実態でございします。

○田中知委員 よろしいですか。

はい、どうぞ。

○平野チーム員 ページの 46 ですけれども、緊退所の居住性に関するところで、こちら MOX の重大事故の影響だけは示されているかと思うんですけども、再処理施設と重大事故重畳するというおそれもありますので、二つあわせたもので評価を説明いただけますようお願いいたします。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございします。

再処理のほうは昨日、2 日の日に説明して、同じような御指摘伺ってますので、まとめた上で。ただ、事実としては、数字としては 3 桁落ち以下でございしますので、総合影響も含めて説明をさせていただきます。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

それでは、また、何点か規制庁のほうで詳細について確認させていただき、必要があれば審査会合で議論したいと思います。まだ、議題がたくさんというかありますので、ここで 10 分間程度休憩して 3 時 10 分ぐらいから再開いたします。

（ 休憩 ）

○田中知委員 それでは、再開いたします。後半の議題は、重大事故等対処に係る有効性評価、事故時の体制、手順書、教育訓練など、重大事故のソフト部分の一連の説明でございします。

まずは、資料の 5、重大事故対処に係る有効性評価に係る部分から説明お願いいたします。

○日本原燃（吉田担当） 日本原燃の吉田です。

重大事故のうち、「閉じ込める機能の喪失」への対処及び対処の有効性評価について御説明いたします。適宜、資料 5 の（2）の別紙も参照しながら説明させていただきたいと思ひます。

それでは、資料の 5 ページを御覧ください。まず、MOX 燃料加工施設における個別の重

大事故の対処を説明する前に、再処理事業所全体としての体制について御説明いたします。MOX 再処理は、同一の事業所内にありまして、重大事故等の対処については、事業所全体として対応してまいります。具体的には、再処理施設の複数ある建屋の一つとして MOX 燃料加工施設も位置づけて、統括当直長の指揮のもと対策を実施していくということでございます。この体制を示したものが 6 ページになっております。

続きまして 7 ページを御覧ください。MOX と再処理の非常時対策組織、これを一体化することにより、実施組織の要員は表のとおりとなります。表の見方ですが、黒字がこれまで再処理施設で実施組織の要員としてお示ししたもので、赤字の部分が MOX の要員として新たにつけ加えたところでございます。

続きまして、8 ページとあと、資料 5 の (2) の別紙の 1 のほうを並べて御覧いただきたいと思っております。地震により重大事故が同時に発生した場合の人振りのほうを別紙 1 のほうに示しております。この別紙 1 の真ん中よりちょっと下のところの MOX 作業グループというところですが、MOX の重大事故対処の具体的なところについては、この後、御説明しますが、この中段の MOX 作業グループの青点線で示したとおり、作業が順調に進めば、重大事故対処は約 7 時間で終了する見込みでありまして、一部の監視要員を残して再処理事業所全体の作業に合流することができるというふうに考えております。

また、MOX 作業グループの赤点線のところですが、再処理事業所全体の事故の状況を踏まえて、統括当直長の判断によって最低限の現場確認、消火、閉じ込め対処のみを行ってほかに必要な作業があれば合流することができるというふうに考えております。また、これらを実現するために、MOX の建屋の事故対処訓練のみならず、再処理事業所としての共通的な作業についても訓練を行ってまいります。また、これらの訓練につきましては、統括当直長の指揮のもと、今後、計画的に実施してまいりますところでございます。

ここまでの全社的な対処の説明となりまして、以降、MOX 燃料加工施設の個別の重大事故対処の有効性を御説明してまいります。

それでは 9 ページを御覧ください。ここでは、異常状態の対処の基本方針として中段の七つの矢羽に示したとおり対策を講じてまいります。また、最後の段落に示したとおり、MOX 燃料加工施設の特徴を踏まえますと、外部に放射性物質を放出する駆動力としては、火災及び爆発というふうに整理しておりまして、その中でも火災は継続して起こる事象でございます。これを踏まえて外部への放出防止対策を優先して実施してまいります。

続きまして、10 ページですが、事故対処に関連する MOX 燃料加工施設の特徴を説明し

ております。矢羽に記載のとおり、工程内では化学的に安定な酸化物を取り扱うことから、加工運転を停止することでそれ以上事象が進展することはないというふうに考えております。したがって、放射性物質を外部に放出するような事故、異常事象が発生した場合におきましては、全ての加工運転を停止いたしまして、設備の健全性を確認するとともに、状況に応じて送排風機を停止してグローブボックス、工程室、建屋で放射性物質を閉じ込めるという対処を基本というふうに考えております。ここまでの基本方針となります。

次に、11 ページを御覧ください。11 ページ～13 ページまでは、異常状態に対する対処の流れですとか、拠点となる中央監視室で確認できるパラメータ等をお示ししております。後ほど、各現場の制御室というのも登場するんですが、基本的にはこの中央監視室において事故対処に必要なパラメータ類を確認できる設計というふうにしております。

続いて 14 ページのほうを御覧ください。14 ページ～19 ページまでは対処を実施するための組織について記載しております。冒頭、御説明したとおり、重大事故等への対処を行う非常時対策組織は事業所全体で構成いたしまして、16 ページ、先ほども出た図ですが、ここに記載のとおり、実施組織についても統括当直長の指揮のもと、必要な対処を実施していくこととなります。

続きまして 20 ページのほうを御覧ください。ここからは MOX 燃料加工施設の B-DBA 対処の具体的な内容となります。まず、これまで閉じ込める機能の喪失の B-DBA の起因としてなり得る事象といたしましては、一つ目の矢羽の①～④のとおり整理してございます。ちょっと端折って結論だけ言いますと、火災については、そのほかの事象と比べてそれ自体が外部への駆動力を有する事象でありまして、かつ継続性があるということで、また、ただ単にダンパを閉めるとか、送排風機を停止するほかに消火活動とか、その活動に伴う排気を管理放出していくというような作業が必要となっております。

このとおりですね、火災はそのほかの事象に対する対処を包含するというので、以降の B-DBA 対処は火災を代表として説明していきたいと思っております。

続きまして 21 ページとなります。ここでは、火災に係る B-DBA 対処を説明する上で、大規模地震と火災の重畳が最も厳しい想定というふうに考えておりますが、それ未満の B-DBA についても触れたいと思っております。まず内的事象における火災時の対処フローをこちらの資料 5 の (2) の別紙の (2) と別紙の (3) に示してございます。こちら別紙の (2) が GB 内火災、別紙 (3) が工程室内の火災のフローでございます。それぞれのフローの見方ですが、左側から真っすぐ下に事象が進展していった場合が、設計どおり検知とか消火、

ダンパの閉止等の対策が成功した場合となります。また、それぞれの対策に失敗した場合は右のほうに移っていくんですが、基本的には何か自動で動かなくても手動によるダンパの閉止、または、消火ガスの操作というのを行いまして、さらにそれも失敗した場合、は消火器による消火というふうに進んでいきます。これがさらに失敗した場合は、重大事故対処として外部から消火ガスを放出するということとなります。ただ、内の事象における火災につきましては、基本的に単一火災であるとか、電源が確保されているとか、常設の排風機が健全ということですので、後ほど述べます地震を起因とした重大事故対処に含まれるというふうにここでは整理しております。

続きまして、22 ページのほうを御覧ください。このページでは、外的事象について整理しております。大規模地震の場合は複数カ所における火災が発生ですとか、潤滑油の漏えいにより火災の規模が比較的大きくなるということに加えて、電源がないですとか、対処の状況がより困難になるということが想定されます。従いまして、重大事故対処の有効性を示す上では、ここでは大規模地震における対処の有効性を示すことでそのほかのケースについても有効性が示せるというふうに整理しております。

続きまして、23 ページ御覧ください。このページでは、大規模地震が発生した場合の最初の当直長の判断について記載しております。まず、大規模地震を感知した場合、加速度計の指針に応じまして全加工工程の停止ですとか、全総排風機の停止といった作業を行います。こちらの判断の詳細については、24 ページに記載しております。また、こういった最初の非常停止操作を行った後に、電源の有無ですとか、警報の発生の状況に応じまして必要な重大事故の対処の指示を行うとともに、例えばその PHS や放送が使えないといった場合には、あるいは全交流電源が喪失したと、こういう状況であれば、重大事故対処要員というのは自発的に中央監視室に参集することといたします。

また、電源がある状況と比べましてこのような全交流電源停止のほうがいろいろ対処も困難になりますので、以降の説明については全交流電源喪失を前提に説明してまいりたいと思います。

続きまして、27 ページのほうを御覧ください。こちらは、重大事故等対処要員の動きになっております。こちら MOX 燃料加工施設の中では中央監視室とか、各制御室、あるいは現場等に対処要員が点在しております。このため、施設にいる当直員の中から、あらかじめ重大事故の対処要員を定めておいて、地震による全交流電源の喪失時のようなときには自発的に中央監視室に集まって、それ以外の要員については屋外退避ということを考え

ております。

続きまして、34 ページのほうを御覧ください。このページでは、中央監視室からの移動について記載しております。基本的には移動する段階においては、アクセスを阻害するような大規模な火災が発生しているというリスクは低いと思いますが、万が一のときには、消火器で消火するなり、何か倒れていればそれを乗り越えて移動及び退避を行ってまいります。また、この際には念のため、半面マスクを装着して内部被ばくを防止するというふうに考えております。また、各拠点となる制御室につきましては、不測の事態に備えて酸素呼吸器や工具等を備えるとしております。

続きまして 35 ページで事故が起こった場合の動きになります。まず、当直員代理のほうで制御建屋のほうに移動してまいります。一方、当直長のほうは燃料加工建屋の中で指揮をとりながら、当直長代理を通じて実施責任者である統括当直長に状況を報告して、適宜指示を受けながら対処を行っていくというふうなことを考えてございます。

続きまして、36 ページになります。こちらにお示ししている表が重大事故対処を行う対処班の一覧となっております。また、各対策係の動きにつきましては、資料 5 の (2) の別紙 (4) のほうのタイムチャートに示してございまして、今後、対策の詳細を説明していく中で適宜見ていただければというふうに思います。

続きまして、37 ページになります。こちら重大事故対処に当たる装備でございまして、これについてはそれぞれの作業場所に応じて基本的には表のとおりというふうに考えております。これにつきましては、周辺のモニタリング等の結果も踏まえまして、統括当直長の判断により適宜見直していくという可能性もございます。

また、38 ページ目につきましては、必要な装備品を記載しております。

続きまして、39 ページ御覧ください。こちらは、管理区域入居者のサーベイになりますが、これにつきましては、MOX の放管員のほか、再処理事業所の放管員の協力も得ながら実施してまいります。また、一通り作業が就労した後、この放射線管理係というのは、燃料加工建屋周辺のモニタリングに当たっていきます。具体的な内容については 40 ページに記載のとおりでございます。

続きまして、42 ページ、43 ページのほうを御覧ください。こちらは、対処に使う代替通信設備について記載してございまして、基本的には再処理施設と同様の可搬型通信設備を準備する予定でございまして、また、加工建屋と制御建屋間の連絡につきましては、43 ページの記載のとおり、無線機、または、衛星電話を使うということでございます。

続きまして、44 ページ目以降が具体的な事故の対処となります。基本的にはこの（1）～（4）のステップで御説明していきたいと思っております。

まず 45 ページですが、最初に行うこととして、現場確認及び初期消火を行います。鍵括弧のタイムチャートの番号というのが先ほど紹介した別紙 4 のタイムチャートの各項目の番号と対応しております。まず、現場確認は、火災規模が大きくなるおそれのある室から優先して行っていくということ。後は、廊下から室温を確認できるように温度計を設置するという事を考えております。また、現場確認の結果、火災があれば消火器で初期消火を行います。これらの作業につきましては、事故の影響を最小限におさえるために必要であるというふうに我々考えておりますが、先ほど御指摘のあったようなばい煙による視界不良とか、そういった危険があった場合については、安全を最優先して一旦退避して、状況を当直長へ連絡して以降は外部からの消火の対応を行っていくというふうに考えております。

続きまして、48 ページでございます。放出経路の閉じ込めにつきましては、送風機を速やかにとめて外部とつながる経路として 50 ページのポンチ絵にしましてあるようなダンパを閉止して必要な箇所にダストモニタを設置してまいります。

続きまして、51 ページですが、これは、建屋外部からの消火のシナリオについて説明しております。まず、可搬型消火剤供給装置による消火ということで、写真のようなトレーラーを建屋近傍に準備しておきまして、優先して消火をする必要がある部屋にホースをつなぎ込んでガスを注入することができます。また、これとは別に、窒素濃縮空気供給装置というものも準備しておきまして、これにつきましては、もう少し広いエリアを対象に火災の再発防止を目的としてガスを注入することができます。

続きまして、57 ページ御覧ください。窒素濃縮空気を供給する際は排気も必要となりますので、可搬型排気設備を接続した管理放出を行います。また、その際には、58 ページに示したようなミストシャワーということも実施いたします。

続きまして、62 ページ目からが監視測定設備になります。資料の構成といたしましては、62～74 ページまでが再処理事業所全体の監視測定。75～84 ページまでが燃料加工建屋周辺における監視測定ということ。基本的な方針といたしましては、62 ページに書いてるとおり、再処理施設と一体で対応する環境モニタリングという部分と、あと、72 ページのほうに気象観測の基本方針のほうを記載しております。基本的には、可搬型モニタリング設備を用いて測定などを行っていきませんが、常設のモニタリング設備が使用可能

な場合は、これらの設備も使用してまいります。

また、75 ページ目以降の加工建屋周辺の監視測定については、ちょっと先ほども触れましたので、ちょっと省略いたします。

続きまして、88 ページですが、こちらにつきましては、重大事故で対処を行う場所ですとか、あとアクセスルートの溢水量の評価をしております。具体的に溢水量は 89 ページ以降に記載しておりますが、最大でも数十 cm 程度でありまして、また、装備は長靴等を履いていきますので、大きな障害にはならないというふうに考えてございます。

続きまして、94 ページのほうを御覧ください。ここについては、作業場所ですとか、アクセスルート上の火災ハザードを示しております。ただ、火災ハザードとなるような場所は潤滑油を比較的多く保有している、これまで紹介した 4 部屋というふうに考えておりまして、それ以外につきましては、アクセスを阻害するような火災は基本的にないというふうに考えております。また、これらの室につきましては、廊下から温度を確認できるとするとともに、万が一、入室できないような場合におきましては、先ほどの説明のとおり、外部から消火ガスを注入することが可能でございます。

続きまして、100 ページのほうを御覧ください。線量ハザードの評価ですが、MOX の場合ですと、大きなリスクは内部被ばくというふうに考えておりますが、これについては酸素呼吸器を装着することで防止できるというふうに整理しております。また、現場確認等で工程室に入った際に、グローブボックスに MOX がある状態で接近するという可能性もありますが、その場合でも空間線量率のほうは 1.3~4mSv/h というふうに評価しておりまして、対処の障害とはならないというふうに考えております。

続きまして、101 ページのほうを御覧ください。ここからは、重大事故等対処設備の適合性ということで、個数ですとか、数量を示しております。記載しているとおりの対処設備につきましては、必要数の同数の予備、また、同的機器につきましては、点検時の待機除外予備を準備する方針でございます。

具体的には 102 ページ目以降で対処に必要な数量とか予備の個数、保管場所を整理しているというところでございます。また、それ以降、その他、規則への適合性を示しておりますが、ちょっとここは割愛いたしまして、ちょっと 130 ページまで飛ばしたいと思います。

130 ページからは、重大事故等の対処に必要な電力及び燃料について示しております。ここに記載しているとおりの重大事故対処に必要な電源及び燃料を確保しているということを確認しております。

続きまして、135 ページを御覧ください。ここでは、予備品による設備復旧の考え方について記載しております。事故後の復旧を考慮すると、排風機を復旧することで施設の安定化につながるというふうに考えておりまして、ここでは常設の排風機を点検して使うほか、可搬型ダクトを使ってバイパスライン 136 ページに示しているようなバイパスラインを形成して生き残っている排風機があればこれを活用していくと。後は必要があればダクト等を補修して対応していくというふうに考えてございます。

最後、145 ページからは、これまで審査会合等で指摘を受けた内容の回答になりますが、基本的にはこれまで説明した内容に含まれておりますので説明は割愛いたします。資料の説明は以上でございます。

○田中知委員 はい。ありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に対しまして規制庁のほうから質問、確認等をお願いいたします。

○平野チーム員 規制庁、平野です。

まず、組織の話については、再処理施設と一体としてというところがありますので、次のところでいろいろ確認させていただきたいと思っております。まず、MOX 施設における対処なんですけれども、39 ページのところではチャートが示されているかと思うんですけども、下から二つ目のところで、入退域の人数がするかしないかと、一致しない場合は、当直長に連絡をした上で現場に救護に向かうということが書いてあるんですけども、この要救助者というか、どこにいるのかわからずに現場に行くと二次災害の誘因になるのではないかと思うんですが、そうならないように何かしら考慮されているのであればどのようなことを考慮しているのかということをお説明いただけないでしょうか。

○日本原燃（吉田担当） 日本原燃の吉田です。

当然、誰がいなくなったというのがわかっていれば、その者がどこの課に属して、どういう工程を担当しているかというのがわかりますので、基本的にはそういったところを探していくというふうになると思います。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

例えば再処理施設なんかは、誰がどこにいるかという具体的な部屋までわかっているシステムになってたり、管理区域の入退室のときの計測器の管理だとかいろんな中で、誰がどこにいるかというのを最初に通常時から把握しているというのが前提になっていたと思うんですけど、そういう意味で、まず MOX 施設はどうするんだという、そういう話なんで、

割と今の答えは抽象的過ぎて、我々基本的にこの後の話もそうですけど、再処理で一体の管理をするということだったので、質問も含めて答えていただきたいと思います。

○日本原燃（山地グループリーダー） 日本原燃の山地でございます。

まず、建屋の中に人がどういうふうに、普段ですね、普段どういうふうに配置しているかという、制御室が分かれています。そこに何人の人間がいるかというのは決まっています、そこから例えば、制御室から工程室の中に入っていくときには、当然、当直長に何をしに行くというのは言うんですけども、それとあわせて誰が工程室の中に入っているというのは管理をしております。ですからそれでまずはある程度その工程室の中なのか、それともどこか廊下なのかというところまではわかるという形になっております。その上で、後は点呼をとってどこの工程を担当していた人間がいないかというのがわかれば、その担当者が当直長にここに行ってきますという話した内容と、それからその工程室の中に入出入りしているという管理ですね。管理をした記録をもってある程度の場所は特定していくということになってくると思っております。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今の話で、説明で納得しているわけじゃないんですけど、MOX 施設、まだ建物ないし、管理のその全体が多分見えてないので、この辺はきちっと運転開始前までにちゃんと詰めていただきたいというふうに思います。それから今の話に関連して、これは、今、制御室とかそういうところにいる人の話だけでしたけれども、その他の従業員がたくさん、どのぐらい最終的にいるかわからないです。多分数百人ぐらいのあれでいるんじゃないかなと、事務の方も含めて。そういう人の避難とかそういうのもあわせて、再処理はそういうところも説明いただいているんですけど、そこはどういう避難、避難場所も一緒なのかとか、避難のときの点呼とか、そういうもの。今の話がそのうちの管理区域に入っている人という一部の話だったので、その辺りはどのように考えていますか。

○日本原燃（山地グループリーダー） 日本原燃の山地でございます。

まず、先に事務系の人間はこの燃料加工建屋とは別のところにおりますので、退避場所というのは別になってきます。それから。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原です。

退避場所は再処理のとき御説明しました事務系の人間も含めて全体敷地あわせて4カ所ございます。4カ所のうち一番南側にある退避所、これは事務本館も含めて退避場所は同じでございますので、そこはもう事業所の中で配置を決めてルールとしては既に定められ

てございます。

あと、先ほどの回答の中で、制御室で通常働く人間だけの話をしてましたが、再処理でも御説明したとおり、保守作業とかで現場に入られる方もいます。そういう方については、当然、再処理でやった運用とおりの線量計をどういうふうに持っていくかというのは順番に持っていけば当然、一目で人数がわかりますとか、あと、いる場所についても当然、作業表なり何なりを管理した上で、どの場所で作業するかというのはあらかじめ決めた上でそういう作業の何人何人が行って、どこにどういう人がいるのかというのは管理できるはずですので、同じように管理をしていくということになると考えてございます。

○田中知委員 よろしいですか。

あと、はい。

○平野チーム員 規制庁、平野です。

通信連絡の関係で 42 ページ、43 ページのところ、PHS が使用できない場合はケーブルとハンドセットで情報を伝達するという事なんですけども、これ現場確認等を含めて全ての対処でこのようなことをされるのか、あるいは特別な場合だけなのか、その辺いかがでしょうか。

○日本原燃（吉田担当） 日本原燃の吉田です。

御質問の件ですが、基本的にその燃料加工建屋で対処する場合は、この可搬型のこの線を引っ張っていくというふうに考えております。

○笠原チーム員 規制庁、笠原です。

45 ページなんですけれども、こちらの初期消火のところですね。消火に失敗または消火活動ができないような火災規模の場合、現場確認係から当直長に連絡し、当直長から統括当直長が報告を受けるといった際に、その現場確認の退避を確認した上で消火剤を投入するとして説明されているんですけれども、この火災が複数カ所で同時に発生した場合、こういった場合についてはどうするか、検討されてますでしょうか。

また、その後に投入する消火剤、窒素濃縮空気の供給、こういったものはどうするかについて、入域の人数が一致しない場合の要救助者、こういったものも含めてどう考えていらっしゃるか御説明いただければと思います。

○日本原燃（吉田担当） 日本原燃の吉田です。

当然ながら、初期消火で対応できればいいんですが、複数箇所が対応し切れないとか規模が大きくなってしまったというときには、これまで御説明したとおり外部からのガスの

消火というのを行います。当然、これを行う前には、対処を行う人の現場確認班の退避だけではなくて、行方不明者も全部退避が確認できたというところをもって消火を判断するという事になるかと思えます。

○田中知委員 よろしいですか。あと、ありますか。

○平野チーム員 102ページ以降のところ、資機材の個数及び容量ということで記載があるんですけども、共用施設、バックアップのところがありますので、共用施設も含めて個数の考え方がどうなっているのかということをお説明いただけないでしょうか。

○日本原燃（徳永担当） こちらの個数及び容量につきましては、101ページの考え方の記載のとおり、対処に必要なものをNというふうにして、それと同じ個数をさらにNと、それに点検時の待機除外でプラス1ということで2Nプラス1というふうにご考えておいて、共用するものも基本はその考え方でございます。

○田中知委員 よろしいですか。

○後藤チーム員 規制庁の後藤です。

再処理施設との共用という考え方なんですけれども、再処理で準備している資機材のうちMOX施設で使用するものというのがあると思うんですけども、それらについて、どういうふうにご考えているのか御説明ください。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

本件、2日の日にも御指摘を伺ってしまして、もともとは必要なものをそれぞれに持つ、で、プラス予備を持つという考え方でしたけれども、合理的な持ち方というのも当然あるのではないかと御指摘も伺っていますので、そこは再度、今、整理をさせていただいているところでございます。

ただ、先日も御説明した、例えば水を供給するホースなどについては、貯水槽から再処理にもともと引張るラインがあって、途中で分岐をしてMOXにもラインが送れますという場合は、じゃあ、貯水槽からのラインを全部MOX単独で持つのかと言われると、そんな合理的でないことはしたくないので、そこは分岐するところからMOXのものとして数は準備しますと。ただ、予備の考え方は、お互いの故障の確率なりなんなりというのを考えた上で、総合的に予備の考え方は判断して持つということで整理をしたいというふうにご考えてございます。

○田中知委員 よろしいですか。あと、ありますか。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今日一日、全体的にばい煙の問題とかいろいろあるんですけど、今度は再処理からの、再処理で起こっている事故が例えば起こっていたとして、制御室の居住性というのがあるまいちゃんと説明が今できていなくて。例えば、内気の循環をするとか、再処理からの事故も含めて、どのくらい滞在できるのかとか、そもそもある程度のときで制御室は捨てるのかって、その辺の考えというのはどうなっているんですか。ここも、もうちょっと最終的には整理して、ちゃんと説明をここはしていただきたいなと思っているんですけど、今日、ちょっと全体的にどう考えているのかの説明をお願いします。

○日本原燃（山地グループリーダー） 日本原燃の山地です。

今、各制御室と、それから中央監視室がございます。いずれも例えば空気の循環を別にしているとか、そういう対応はしておりませんので、例えば、制御室でばい煙が仮に流れ込んできたという状況になれば。ごめんなさい。制御室に関しては、まず事故の対処としては、全員、中央監視室に集まって、そこで作業をしていくので、制御室に人が残るということはしません。それから、中央監視室については、まず酸素呼吸器を用意しておりますけれども、仮に、もう本当にそこにとどまることができなくなったということになれば、そこは退避をして緊急時対策所、それから制御室の2カ所から必要な対応を出向いていって対応していくということで考えております。

基本的な事故時の対応は建屋の外からやるということになってきますので、もう中央監視室にいれなければ退避するという形で考えております。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

ここは、もっとちゃんと整理をしていただく必要があって、中央監視室みたいなところが多分、再処理でいう中央制御室の役割と同じで、そこに並行してやるみたいな説明に今なっていると思うんですけど、片方が外にいるみたいになると、また話が全然変わってきてしまいますし、外の環境が過酷になっていったときにどうするんだ。

だから、例えば、そこは再処理側の制御室から指揮命令系統が、要するに再処理の統括当直長が全部の指揮命令系統なわけで、全部、そこにやるとか。多分、何か、そこが実はあまりまだ深い検討がされていないんじゃないかなというふうに思って質問したんですけど。そこまでちゃんと検討して、今の答えがされているんでしょうか。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

事故の相互影響も含めて整理をして回答せよというのを2日にいただいて、まだ回答できていないということは、我々全体としてまだ整理ができていないのは事実でございます。

ただ、位置関係から申しますと、再処理工場の中央制御室がどこにあるかというのは、今、事故影響評価で最も大きい分離建屋の真横とかすぐ近くにあると。それから比べれば、南に300m以上は多分離れているのが燃料加工建屋だと申しますと、事故の影響は中央制御室よりは受けにくいだろうと。ただ、中央制御室の場合は再循環運転がありますんで、一定の状況になれば再循環をして自分で閉じ込めるという作業ができるので、その辺は確かに違います。

あと、今、前提で考えていますのは、再処理も水素爆発なり蒸発乾固、沸騰ですね、これが起こる前の時間余裕の時間があります。これが少なくとも1日弱はあるとすると、沸騰が始まる前には、今、7時間という作業からすると、ある程度失敗しても火災の消火活動はできるだろうということを前提に説明をさせていただいているのは事実でございます。

沸騰が始まれば、当然、この間、御説明した線量の影響がどんどん出てきますので、建屋の外でも数mSvという環境になる可能性は十分あります。そこは、再処理のときにも御説明しました、唯一しっかりと情報共有した上でやらなきゃいけないのは放管班、放管班でちゃんと全体のマップをつくった上で線量を見て、外にいる人間、あと燃料加工建屋の中央操作室が外と全く同じ条件になれば、その人間も含めて、どういう装備をすればいいかというのは、一旦、再処理側の制御室に引いた上で、そこで装備を着がえていくということも含めて管理をしないといけないというふうには認識してございます。

○田中知委員 よろしいですか。あと、ありますか。

(なし)

○田中知委員 次の説明が再処理との共用、事故時の体制、手順書、教育・訓練についてですので、今の説明とも関連しますので、まず次の説明を聞き、必要があれば、また戻って議論したいと思います。

それでは、次は資料の6と7関係でございますが、事故時の体制の整備、再処理施設の共用、手順書、教育・訓練など、重大事故のソフト部分の一連の説明でございます。日本原燃のほうから説明をお願いいたします。

○日本原燃（大澤担当） 日本原燃の大澤でございます。

それでは、資料6、重大事故等の発生及び拡大の防止等に係る体制の整備及び再処理施設との共用についてということで御説明させていただきます。

基本的には、11月2日の再処理施設の審査会合と同様の資料となっておりますということと、体制につきまして、先ほど資料5のほうで吉田のほうから御説明させていただいたのと重

複する部分がございますので、割愛させていただきながら御説明いたします。

それでは、まず3ページを御覧ください。こちらは、先ほど説明したとおり、再処理事業所において重大事故等が発生した場合には、MOXの燃料加工建屋も再処理施設の一建屋というふうに捉えまして、再処理とMOXの非常時対策組織を一体化させ、再処理事業所として一つの組織として運用するという考えで考えております。

具体的な組織体制ですが、7ページになってございます。こちらのとおり、本部長に再処理事業部長を、副本部長にMOX事業部長を置きまして、実施組織、左下の実施組織でございますが、再処理の統括当直長の指揮のもと、MOX当直長は建屋責任者の1人として燃料加工建屋の退避を実施するということとなります。

続いて、27ページを御覧ください。こちらは緊急時対策所に収容する人数や配置を示しております。この図の右側のほうに約300名というものがございまして、この中にMOXの支援組織の用意も含まれているということになります。

続きまして、28ページを御覧ください。こちら先ほど説明がございましたが、重大事故発生時のMOX要員の動きを示しております。統括当直長への状況連絡、指示を当直長に伝達するために、当直長代理を発災後、速やかに制御建屋へ移動させることと考えております。

以上で体制についての御説明は終わらせていただきます。

続きまして、共用について御説明させていただきます。

32ページを御覧ください。まず、一つ目の矢羽根のとおりでございますが、安全機能を有する施設については、規則要求に基づき共用により施設の安全性を損なわないものいたします。二つ目の矢羽根ですが、重大事故等対処施設の共用については、両施設の対処に影響を与えないよう共用することいたします。

次の33ページでございますが、今回の申請にて新たに共用するとした設備を一覧表で示しております。左1列が安全機能を有する施設の共用の一覧となっております。35ページから40ページにおいて共用によって安全性を損なわない理由を示しております。この表の右2列、こちらが重大事故等対処施設の共用の一覧となっております。41ページ以降に示しております。こちらについて、ちょっと御説明させていただきます。

41ページを御覧ください。こちらの二つ目の矢羽根に記載のとおりでございますが、両施設の対処に影響を与えないよう、両施設における重大事故対処ごとに必要な数量、資源を確保した上で共用することいたします。この必要な数量につきましては、11月2日の

再処理施設の審査会合において御指摘を受けておりますので、資料中では明確になっていない部分がございますが、少し具体的に説明させていただきます。

まず、44ページを御覧ください。下から二つ目でございます建屋外ホースについてでございますが、まず再処理におきまして敷地外水源から貯水槽まで水を供給するホース、そして貯水槽から前処理建屋と再処理の各建屋へ水を送るためのホースを準備してございます。これらのホースにつきまして予備を含めて再処理で準備してございますが、これらに対して、途中、再処理から燃料加工建屋までのホースが不足しておりますので、この分はMOXとして追加で予備を含めて準備いたしまして、予備を含めて全て両施設で共用するというを考えております。

続いて、46ページを御覧ください。一番下の軽油用タンクローリについてですが、これは、再処理施設として軽油の補給に必要となる台数として3台準備しております。この3台でもってMOXも含めた補給計画というものを検討しておりまして、MOXとして追加で用意する必要がない設備と考えております。

続きまして、48ページを御覧ください。こちらは全体、監視測定設備の共用になってございますが、空間放射線量率等をこれらの設備で測定いたしまして、その測定結果を共有するということとなりますので、再処理で用意している台数にMOXとして追加で用意する必要がない設備と考えてございます。

以上、御説明させていただきましたように、設備ごとにMOXで追加で用意する必要がある設備、そうでない設備というものについては整理してございます。

それでは、次に51ページを御覧ください。こちらで再処理施設とMOX施設の取り合いについて記載しておりまして、工業用水及び消火用水について再処理から供給を受けるということを考えてございます。

説明内容は以上となります。

○日本原燃（内川グループリーダー） 日本原燃の内川でございます。

続きまして、資料7をもとに、重大事故等発生時の対策に必要な手順書及び教育・訓練について御説明させていただきます。

まず、2ページでございますけれども、こちらは手順書ということで、手順書の整備に関して基本的な考え方を示してございます。こちら重大事故等の対策の手順書につきましては、先ほどの共用の話でもございましたように、再処理施設と一体化した非常時対策組織となりますので、考え方についても基本的には再処理と同様でございます。

続きまして、3ページにつきましては手順書の体系ということで、こちらも同様に再処理施設の考え方と同じでございます。

続きまして、4ページにつきましては、こちらはMOXのほうで具体的に手順書を整備する形の体系図を示してございますが、同様の考えで、まず保安規定のもとにぶら下がって下位文書を作成していくという部分でございます。保安規定も含めて、まだ整備できておりませんが、今後、下位文書も含めて整備していくと考えてございます。

続きまして5ページですけれども、5ページは、これらの手順書のうち重大事故等の発生時対応細則ということで、実施組織に関係する手順書の内容を示してございます。5ページにつきましては実施責任者となる統括当直長の実施すべき事項でございます。6ページにつきましては建屋責任者となるMOX当直長が実施すべき事項。特に、再処理との共用という部分もございますので、まず、このあたりでMOX当直長と統括当直長の役割、こういったところを明確に手順書等でちゃんと定義して整備してまいりたいと考えてございます。

続きまして、7ページにつきましては、もう少し細かい部分で実施組織が行う手順ということで、これまでの説明にございましたように、MOX燃料加工施設については火災の対応がかなり重要になってございますので、こちらのほうの例を示してございます。基本的に、火災の対応も再処理施設と同様な部分はございますけれども、例えば真ん中のほうにありますミストシャワーの準備、こちらはMOX特有の対応になってございますので、こういった部分もMOX特有ということで手順書をしっかり整備してまいりたいと考えてございます。

続きまして、9ページに飛びまして、9ページは手順書作成の考え方を示してございます。手順書につきましては、この後、出てきます実際に使用するものということで、当直長を含めた一次選定者、また安全審査、こういった対応者が中心となってまずは作成していくという流れで進めていきたいと考えております。

続いて、10ページからが教育・訓練に関する説明となります。まず、教育・訓練の基本方針としまして、重大事故等の対策の教育・訓練の前に、燃料製造事業部として、建設段階で、まだ手順書や建物の訓練する環境も整っていない状況でございますので、まずは法令また加工事業許可の申請書の内容、これをしっかり理解していくという教育をしていくというのが大前提でやります。その後に、それをもとに重大事故等の対策に関する教育・訓練を行うというのが方針でございます。

そのほか、12ページには、具体的に実施組織や支援組織で各役割がございますので、これらに求められる主な力量のほうを示してございます。

続きまして、13ページから16ページにかけてですが、こちらは、主な役割の担当者に関する主な職務、こちらに対して教育と訓練という分け方で、どのような教育をしてどのような訓練を行うかというのを一覧にまとめてございます。

飛びまして、17ページにつきましては、具体的に教育項目と訓練項目というふうに分けまして、その内容について一覧表にまとめてございます。

18ページになります。18ページからは教育・訓練の方法で、19ページが具体的な計画ということで、19ページのスケジュール、計画について、これを用いて説明いたします。

19ページは、竣工までに、今後、どのような教育や訓練をやっていくかということを示してございまして、真ん中のほうにあります青い四角で囲んだ部分、こちらは、まず燃料製造事業部として加工事業許可の申請書の教育や法令教育、品質保証の教育等の基本的なことを先にやっていくということで、これらは、その後の保安教育とかにつながっていく内容でございますけれども、まずそちらをやるというのが一つです。

もう一つ、全体スケジュールの上のほうに書いてございますが、非常時対策要員というのをまず確保ということで、そういった組織がまだできていませんが、まずは実施組織の要員候補者というのを選定、これを1次選定としてございます。具体的には、当直長の候補者、また、そういったリーダーになるような部分を選定しまして、その者がまず重大事故等の対策の手順書の整備に当たると。

もう一つは、再処理事業部で既に教育・訓練が行われている部分がございますので、1次選定者が訓練に参加して再処理に倣いながら手順書作成をしていくという流れでございます。その後、1次選定の後に2次選定ということで、そのほか実施組織、支援組織のメンバーも選出しまして、そこから本格的に再処理との対応教育や基礎教育を一体となってやっていくという流れで考えてございます。

あと、下のほうに全社の原子力防災訓練と、今、再処理施設を中心にやってございますけれども、今後、燃料製造事業部も一体で参加すると。一番下の部分、MOX燃料加工施設の総合訓練というのもやっていきますけれども、もちろん最初のほうはMOXのほう、環境が整っておりませんので、まずは机上訓練から開始しまして、その後、実機の環境を整えば実機訓練ということで進めてまいりたいと思います。

いずれにしましても統括当直長が指揮となりますので、そのあたりの指揮のもと、教

育・訓練は実施していくという考えでございます。

20ページ以降は補足説明ということで適合性の部分を書いておりますけど、説明は割愛させていただきます。

説明は以上でございます。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの二つの資料の説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等ありましたら、お願いします。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

細かい質問の前に、この間、11月2日の再処理の会合のときも統括当直長にお伺いをしているんですけども、再処理の今までのシステムの中にMOXを組み込んで一体化してという、多分、MOX施設から見ると相当な、さっきの資料5にもあったように、人的配置みたいなものも相当共通部分は再処理側に委ねているようなところもあって、かなり大きなメリットみたいなものもあると思うんですけど、それから施設の共有化というのも、再処理でもともと考えていたものを一部を一緒に使わせてもらおうという、そういうところでは結構メリットはあるんだと思うんですけど、一方で、再処理から見たMOX施設というのは、後ろの精製工程に似ているので、感覚的にはあまり新しいものが入ったという感覚はないんでしょうけれども、MOXから再処理を見たときの影響とか、いろんなマイナスとかデメリットとか懸念事項とか、いろいろあるとは思っているんですけど、そのあたり、どのように考えているかという。今、統括とか当直長みたいな人がまだ決まっていないところがあるので、事業部長代理のほうから少し全体像を説明をしていただきたいと思いますので、お願いします。

○日本原燃（藤田燃料製造事業部長代理） 今まで組織が全然違っていたところで、コミュニケーションがうまくとれていないというところがあるというところもありますので、その辺、平常時からコミュニケーションをよくしておかないと、統括当直長の指揮下に入ってもうまく機能しないだろうと。そういうことで、今、F施設の当直長も毎朝の直の引き継ぎのときとかは一緒になってやっているの、MOXも平常時からそういうことをやってコミュニケーションをよくとった上でやっていこうというふうに考えています。その一番、コミュニケーションを日ごろからとりやすくしておくというのが非常に大事なことでというふうに考えています。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。当たり前のことで、多分、これ全体の体系的に

見ても、今はもう完全に一緒に体系下でやるということになっていきますので。それは、もう既に進められているということでもいいんですよね。これからコミュニケーションを図るみたいな、そんなことではなくて、もう既に、そういうことをできるところはどんどん教育・訓練とかいろんなものも参加してやっているという、そういうことの理解でよろしいですか。

○日本原燃（藤田燃料製造事業部長代理） まだ本格的にはできていなくて、今後、当直長候補というのを2名ほど選抜していきまして、内川もその1人なんですけれども、統括当直長とコミュニケーションを図るといのは始めておりますが、具体的に教育を、どういう頻度で、どういう内容の教育を、どういうタイミングでいのは、これから調整して、できるだけ早く開始したいというふうに考えています。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原です。

若干、誤解があると、あれなので。当然、今、審査会合で御説明している内容も再処理、MOX共同でやらなきゃいけないことも当然ありますので、そういう中で一緒に共同で作業しているという中でも当然、基本的なコミュニケーションといのは図っているもので、これからやりますというレベルのものではないということだけはつけ添えさせていただきます。

○田中知委員 よろしいですか。あと、いかがですか。

○後藤チーム員 規制庁の後藤です。

再処理施設と連携した事故対処の体制についてなんですけれども、MOX施設の場合は事故対処が発生してからの時間的な余裕がないということで、火災とか爆発といのがもう発生してしまっているとか、発生が予想できないものなんですけれども、体制とか人員配置について再処理施設に委ねているような感じがするんですが、そういう体制になっているんですけれども、MOXで初期の対応といのが一番大事、一番といいますか重要なところであるんですけれども、初期の対応といのはどういうふうにしていくのか、説明をお願いします。

○日本原燃（藤田燃料製造事業部長代理） 資料の5の（2）のタイムチャートのところ、別紙4のタイムチャートですけれども、ここで初期消火とかをやっていきますが、この要員は基本的にMOXの要員でやるようにしていきまして、それが別紙1のほうで人員配置表といのを書いていきまして、上から四つ目のところにMOX作業グループといということで、MOXの要員として確保して対処するということなので、ここの対応は再処理の要員はなくて対応で

きるということです。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今のところは当たり前の話なんですけど、先ほど来の説明で、再処理の統括当直長が指揮をとってやるという、要するに、もっと前段階の話で、多分、指揮をとる間というのは、再処理の統括当直長が事態を確認するまでは、それなりの時間を要する、そして組織を立ち上げるのにも一定の時間がある。再処理は初期のところは90分間ぐらい、いわゆる初動対応というところを見込んでいて、そういう立ち上げ方をしていると。一方で、実際には、もう既に片方では火災みたいなのが起こっていたときに、そこは、もう本格的な対応をしないといけないんだらうというときの指揮命令系統も含めて、どういうふうに考えているのですかというのが、もうちょっと具体的な質問です。

○日本原燃（山地グループリーダー） 日本原燃の山地です。

確かに、おっしゃるとおり、必要な施設の運転状態とかデータは、緊急時対策所にも、それから中央制御室にも上げることになってはいるんですけども、例えば、火災が起こったらすぐ対応しなきゃいけないとなりますので、そこは、あらかじめ、例えば、火災が起こったときにどういう対応をするかというのは、きちんと手順書を定めて、それで、最終的にはもちろん統括当直長の判断はあるんですが、その前から必要な対応というのはどんどん統括長のもとでやっていくと。その都度、何をやっているかというのは統括当直長に連絡をするとか、それから連絡手段がだめだったら、今、ここで通信連絡係、これは当直長代理の役割をしている者が中央制御室へ行くと、駆けつけるとなっていますので、その人間を通じてやりとりをしていくという、初期の対応はきちんと手順書を定めて、もうどんどん対応していくということで考えております。

○田中知委員 よろしいですか。あとは。

○笠原チーム員 規制庁の笠原です。

体制のところの確認の質問なんですけれども、再処理の体制が立ち上がるまでの連絡体制というのは、MOXのほうで事態が発生した場合は、すぐMOXの当直長のもとで対応を始めて情報共有という、統括当直長にも並行してやるというところだったと思うんですけども、再処理で事故が発生した場合のMOX施設に与える影響ということに関しては、どう考えていらっしゃるかと。同時に、事故対処の妨げになるというようなことが想定されるかというところと、もし、そういったものを考慮した場合、どういう対処をしているかというのを説明いただければと思います。

○日本原燃（山地グループリーダー） 日本原燃の山地です。

資料の5の（2）の資料の別紙4を御覧いただきたいと思うんですけども、こちらの資料で黄色いハッチングをしている部分、ここが、まずMOXとして最初にやらなきゃいけないと考えているところになります。これは、火災が発生したときに、もうすぐに対応していくというところで、時間としては大体60分過ぎぐらいまで時間がかかっているという状況ですけども、まずはこれをやっていくと。

例えば、その後で再処理側で何か事故の影響があるとか、そういう形になってきた場合は、とにかく黄色いハッチングをかけている部分だけは、まずはやると。要は、核燃料物質が外に漏れいしていかないように閉じ込めだけはちゃんとしていくという操作を、まずはやりたいと考えています。その上で、再処理側に何か影響があるとか外へ出す作業ができないということになれば、まず閉じ込めだけは確保していますので、あとは退避するのか、それとも再処理側で必要な対応に応援、応援というか、一緒になって再処理側の施設のほうで作業していくのかというところは、統括当直長の判断のもと、統括当直長の指揮のもとで対応していくということで考えております。

○田中知委員 よろしいですか。あと、いかがですか。

○平野チーム員 規制庁、平野です。

先ほど当直長代理を再処理施設の制御室のほうに派遣して、その者が情報係をしますという説明があったかと思うんですけども、当直長代理の方というのは、単なると言うと語弊がありますが、情報連絡だけが役割なのか、あるいは再処理の制御室へ行ったときに統括当直長を補佐するような業務をするのか、それでいくと、どちらなのでしょう。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原です。

これ、再処理で御説明したときも、統括当直長以外にそれぞれの施設の責任者を中央制御室に置くと。建屋の入り口に、その建屋の現場の状況を把握して何らかの判断なり報告をする人間を置きますという説明をしています。中央制御室にいる各建屋の責任者と言っている者と同じレベルの要員というふうに理解をしています。この人間が何をやるかというのは、いわゆる統括当直長は判断はしますが、判断するための情報を上げる、判断の助言をする、そのための参謀的な役割をこの人間ができないと意味がありませんので、その1人という位置づけで考えてございます。

○平野チーム員 規制庁の平野です。

資料を見ますと、建屋責任者はMOXの当直長というふうに書いてあったように見えたんですけども、その人と連絡係というか制御室で補佐する人との関係というか、指揮命令系でいくと、どのような感じになるのでしょうか。

○日本原燃（吉田担当） 日本原燃の吉田です。

御指摘のとおり、MOXの場合ですと当直長が建屋責任者と、あと現場で指揮をとりますので、現場責任者を兼ねるといふような形になります。それで、制御建屋には当直長代理のほうが行って、先ほど言ったような参謀的な役割をするんですが、その場合の位置づけとしては、建屋責任者の代行みたいな形で制御建屋にいるというふうになると理解しています。

○田中知委員 よろしいですか。あと、ありますか。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

ちょっと、これは揚げ足みたいになっちゃうかもしれないんですけど、説明上の話かなとは思いますが、共用の部分の説明なんかではちょっと気になったところがあって。基本的に再処理と共用しますというか、再処理のものを使いますみたいな説明にはなっているんですけども、実際には、そうではなくて共用なので、きちっとMOXのほうの事業部隊として全てをちゃんと掌握して管理もしていかないといけない。それを一緒にやるということだと思っておりますけれども、そういう理解で。MOXのを借りるとかMOXに私設してもらおうとか、そういう意味での説明はしていないですよというの、これは確認です。

○日本原燃（山地グループリーダー） 日本原燃の山地です。

ちょっと説明の仕方がよろしくなかったかもしれません。申し訳ありません。おっしゃるとおりです。あくまでも我々のものでもあるし再処理側のものでもありますので、そこはしっかりと全体として数なり、それからものなりを確認して、管理をして使っていくということで考えております。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

そういうふうになると、この間、再処理の説明では、きちっとMOXの施設について理解をしていきますという説明もあったんですけども、MOXの部隊としても、再処理はどういう事故が起こるんだと、その事故対処をどうするんだとか、全体像を。先ほどコミュニケーションを図っていろいろ一緒にやっていきたいということもあったんですけど、そこは結構、物量が。むしろ、再処理から見たMOXというのは、ある種、1項目なのかもしれないですけど、MOX側は再処理をきちっと理解するという、そういった教育もやるんですか。

それは知らないということなんですか。

○日本原燃（内川グループリーダー） 日本原燃、内川でございます。

基本的には再処理の教育にMOXをプラスするんですけど、MOXの人間は再処理の部分、90%再処理の部分かもしれませんけれども、その教育も行うということを考えております。

○田中知委員 よろしいですか。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

あわせて、全体の話として、先ほど事業部長代理からも連携を深めてやっていかないといけないということもありましたけれども、資料7の19ページの説明も、今日はこういう形で2016年度の、多分、今の時期も含めて教育はするような感じになってはいますが、先月末のヒアリングにお持ちのときには、この辺がすっからかんになっていて、やらないのかということで、これが入ってきているんじゃないかなと思っています。ですので、いろいろなことの再処理と連携を深めるというのは、むしろ、こちらから、今のうちからしっかりやってほしいということも申し上げているような項目で、ここの部分がまだまだ検討ができていないというのと、あと、この間の11月2日の再処理のときでも、なかなか、やっぱり、お互いの一体化した組織の中が、まだちょっと検討が十分でないようなところが見受けられていますので、これは引き続ききちっと検討を続けていくところではないかなと思いますけど、いかがですか。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

11月2日も同じ答えをしたかもしれませんが、再処理、MOX、一体となってやっていくということの宣言はさせていただいたんですけども、細かな部分、誰がどういうふうに、どういう指揮を振るって全体を統括するのか、人の動きもどうするんだというところは、まだまだ詰め切れていないところがあると思っています。そこは検討させていただいた上で、日本原燃としてしっかりと説明をさせていただきたいと思っています。

○田中知委員 よろしいですか。

今、規制庁の方からあったこととも重複するかもしれませんが、重大事故時等の体制については11月2日に行った再処理施設の審査会合においても論点となったところがあります。11月2日の日にも申し上げたところですが、MOX施設における重大事故時等の対応施設について、再処理施設と実質的には一体と考えられます。作業者が実際に作業を行う際に混乱しないよう、それぞれの施設の特徴を踏まえ体制整備、教育・訓練等をしっか

りと進めていただくことが必要かと思えます。

また、MOX施設は、まだ建設途中で保安規定もなく、事故等対応組織等もできていませんが、現在の時期からしっかりと教育・訓練を行い、人材の確保、人材育成を行っていくことが重要だと思えますので、しっかりと行っていただきたいと思えます。

また、11月中旬ごろに再処理施設に係る現地調査を予定しておりますが、体制や施設の共用等がありますので、施設はまだ建設中ですけれども可能な部分の確認をしたいと思えます。

本日の説明、質疑は以上ということですが、何か全体を通して規制庁のほうからありましたらお願いします。

○片岡チーム長補佐 規制庁の片岡です。

今、お話がありましたように、11月の中旬ごろに再処理とあわせまして現地調査を行いたいと思えます。11月の下旬ごろに次の審査会合を開きたいと思えますが、日程については別途調整しますので、よろしくお願いします。

○田中知委員 それでは、これもちまして本日の審査会合は終了いたします。どうもありがとうございました。

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第162回

平成28年11月7日（月）

原子力規制委員会

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

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第162回 議事録

1. 日時

平成28年11月7日(火) 13:30～14:27

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

担当委員

田中 知 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

青木 昌浩 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長代理

青木 一哉 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

澁谷 朝紀 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

江藤 祐昭 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

松野 元徳 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

村岡 進 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

奥田 泰久 技術基盤グループ 安全技術管理官(核燃料廃棄物担当) 付
主任技術研究調査官

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

北村 了一 大洗研究開発センター 環境保全部 次長

堂野前 寧 大洗研究開発センター 環境保全部 減容処理施設整備室 室長

4. 議題

- (1) 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の廃棄物管理施設の新規制基準に対する適合性について

5. 配付資料

資料1 廃棄物管理施設の竜巻の影響の評価について

6. 議事録

○田中知委員 それでは、定刻になりましたので、第162回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を始めます。

本日は、JAEA大洗研究開発センターの廃棄物管理施設の竜巻の影響評価について、審査を行います。これまで竜巻の影響評価については、6月6日、また、10月12日の審査会合で説明があり、規制庁からも何点か指摘点があったところでございます。また前回の会合では、JAEAの外的事象の評価手法等に係る基本的な考え方に沿って、地震の影響評価について説明いただきました。今回の会合では、これまでの説明を踏まえた上で、竜巻の影響評価について説明をお願いしたいと思います。

それでは、資料の説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 原子力機構の北村でございます。

それでは、今、田中委員からもございましたけれども、これまでの竜巻の影響評価の説明においていただいたコメント、それから前回この場で地震時の評価においてもコメントを幾つかいただきましたので、そういったところを踏まえまして、竜巻の影響の評価につきまして、追加いたしました評価を御説明申し上げたいと思います。

まず、今回の資料でございますけれども、この資料の大まかなところは、10月12日の、この場で御説明申し上げたものと変わるところではございません。特にポイントとなりますのは、5ページにございます2.6、建家等の健全性評価というところでございますが、竜巻によりましてどういった施設が耐えられる、ないしは損傷してしまうというところにつきまして、ここまでは特に結論としては変わるものではございません。

したがって、前回、10月27日は、地震においてやっている評価結果でございますけれども、そこで得られたコメント、特に被ばく評価の観点です。それからあとは飛来物となった自動車が火災を起こした場合にどうなるのかというのが、10月27日にコメントがございました。

それからあと、遡りまして10月12日のときには、考え方の統一、これでいきますと公衆被ばくの評価、こちらで地上放出による拡散、このモデルというものがございますので、これでやった場合どうなのかということで、当日質問がございまして、それにつきましては口頭で回答いたしましたけれども、その詳細につきましては、今回資料に追加して御説

明ということにさせていただいたというものでございます。

では、資料の内容につきまして説明させていただきます。ポイントとなりますのは、まず9ページでございますけれども、10月12日には建物の壊れざまといたしまして、竜巻の風の圧力、それから後は飛来物によってどこまで壊れるのかということをお説明して、それによって公衆被ばくが、というところを説明申し上げましたけれども、10月27日のときに、自動車の衝突により発生する火災の影響というところがございましたので、その影響を評価したものを9ページ以降におつけしたということでございます。

具体的に申し上げますと、3.と書いてあるタイトルのとおりでございますして、飛来物となった自動車の衝突によりまして発生いたします火災の、建家等の健全性評価への影響ということで、竜巻の風、それから飛来物での機械的な破損、これに対して火災の影響がどうなのかというところを求めたものでございます。

ということでございまして、まず評価対象施設を選定させていただきました。これは3.1に書いてあるものでございまして、まず竜巻の風圧ですとか、飛来物によりまして、その建家の壁などが損傷いたしまして、施設・設備が内包いたします放射性廃棄物の全てが放出されると、こういう条件になる施設を除くことといたしました。それから放出前排水を管理する施設、これは公衆被ばくに影響がないだろうということと、あとは管理機械棟の耐火性を有する貯蔵箱、この中にトリチウムの濃度が高い少量の液体廃棄物、これをバイアル瓶に入れて貯蔵箱に貯蔵するというにしておりますけれども、これは耐火性の金庫のようなものに入れるということでございますので、これを除くということにいたしました。そういたしますと、廃棄物管理施設、19施設ございますけれども、そのうちの11施設になるということでございます。

2.6の建家の健全性評価のところでも最終的にこれだけがもちますというふうになっているものが、その以降①～⑩までまとめたものでございます。ざっくりとどういったところでまだ残っている放射性廃棄物ないしは放射能があるかということでございますけれども、①～④、固体集積保管所Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、それから固体廃棄物減容処理施設、これは評価対象はコンクリート製の建家の壁、それから屋根になりますけれども、この中に放射性廃棄物があるということになります。それから⑤廃液貯留施設Ⅱでございまして、建家の屋根が破損しますけれども、この貯留施設自体はもちますということで、貯留施設の中に液体廃棄物があるということになりまして、評価対象はコンクリート製の廃液貯槽になるということでございます。

それから⑥、 $\beta \cdot \gamma$ 固体処理棟Ⅲでございますが、これは建家の壁が破損いたしますけれども、その地下に放射性廃棄物を保管するコンクリート製の施設がございます。この中に焼却処理をしました廃棄物がございますので、このコンクリート製の設備が対象になるということでございます。

10ページに参りまして、⑦でございますけれども、 α の固体処理棟でございます。これも先ほどの $\beta \cdot \gamma$ 固体処理棟Ⅲと同様でございますが、壁は破損いたしますけれども、その中にありますコンクリート製の壁、それからコンクリート製の設備でございますけれども、そういったものの中に放出されない放射性廃棄物があるということで、このコンクリート製の設備ないしは壁が対象になるということでございます。

それから、⑧でございますけれども、固体集積保管所Ⅰ、建家の壁、それから屋根は破損するという評価でございますけれども、その内側に遮蔽壁、それから遮蔽スラブというのがございます。この内側に放射性廃棄物を内包している設備棟がございますので、そういたしますと、このコンクリート製の遮蔽壁、それから遮蔽スラブが対象になるということでございます。

それから、⑨、 $\beta \cdot \gamma$ 固体処理棟Ⅳでございますけれども、建家自体は破損いたしますけれども、その中にございますコンクリート製のセル、この中に放射性廃棄物を内包いたします設備がございますので、評価対象は、このコンクリートのセルということでございます。

それから、⑩、⑪でございますが、 α 固体貯蔵施設と $\beta \cdot \gamma$ 一時格納庫Ⅰでございます。これが建家の壁、それから屋根が破損いたしますけれども、評価対象でございますコンクリート製の貯蔵ピット、この中に放射性廃棄物がございますけれども、これは地下にございまして、その上を覆っている蓋ですとか、そういったものも健全でございますので、このコンクリート製の貯蔵ピットが対象になるということでございます。したがって、評価対象は全てコンクリート製ということになりますので、評価する材質はコンクリートということで選定いたしました。

それから、評価する部位でございますけれども、上面ですと燃料があったとしても、下側への熱の移行というのはあまり考えにくいというものがございまして、火であぶられるというところまではいきませんけれども、直接火炎からの輻射熱が届きます側面ということでいたしました。具体例を申しますと、建家の場合ですと建家の壁ということになるということでございます。

続きまして、3.2の火災の評価条件ということでございますけれども、衝突する自動車は、最大水平速度が最も速いワゴンといたしました。これは2.のところで評価した結果のとおりでございます。それから評価対象とそれから火炎との距離につきましては、ワゴンが衝突する壁などから30cm離れた地点に火炎の端があるということにいたしました。これは車が潰れたといたしましても、このぐらいの厚みを残して壁にあるだろうということで設定したものでございます。

ということで、火災時の評価条件とそれから評価モデルを行いましたけれども、次の11ページにお示ししているものでございます。まず評価条件でありますけれども、燃料の種類はガソリンになります。輻射発散度が 58×10^3 、それから燃料量が60Lでございます。それから燃焼速度が 0.8×10^{-4} 、燃料流出速度が 0.83×10^{-3} 、それから燃焼半径が1.82、離隔距離が2.12ということで、これは燃焼半径に先ほどの火炎からの距離、30cmを足し込んだものでございます。それから形態係数が0.429、輻射強度が2万4,893、燃焼継続時間が72秒ということでございまして、それぞれのパラメータの出典につきましては、その欄外にございます(1)～(4)のとおりでございます。

これらのパラメータにつきましては、6月6日、それから7月8日の際に御説明したものでございまして、特に7月8日にありますのは、航空機落下によりまして、近くでございます車庫にとめてある自動車、これに航空機が落下して自動車が燃えたときのパラメータ、そのものでございまして、そこから違いますのは、燃えます燃料の種類が、軽油からガソリンに変わっているというようなところでございます。それから評価モデルでありますけれども、図1に示したとおりでございまして、建家の壁に対しまして自動車がぶつかって少しへこみますけれども、火炎までの距離が30cmぐらいあるというようなモデルでございます。

続きまして、12ページ以降でございますけれども、評価手法にありますのは、繰り返しになりますけれども、7月8日の航空機落下に伴いまして、車庫に航空機が落ちて、その車庫にとめてある自動車などが燃えた場合にどうなるのかということで、その自動車の燃えごまを評価したときの評価手法と全く同一でございます。燃焼半径の算出、それから形態係数の算出、それから輻射強度の算出、燃焼継続時間の算出。13ページにいきまして施設外壁温度の算出というところまでの、この評価に用いました手法、評価式についてはそれと全く同じでございます。

ということでございまして、こういった条件、それから評価式を用いました結果、どう

なったかということでございますけれども、13ページの3.5、評価結果に書いてあるとおりでございまして、初期温度、これはコンクリートの初期温度を52℃ということでございまして、これも7月8日にコンクリート製の建物の表面温度として、どのぐらいが妥当かということでお示しした初期温度そのものでございますけれども、同様に52℃とした場合のコンクリートの外表面温度、どのぐらいになるかといいますと、約171℃ということでございまして、コンクリートの許容温度である200℃を超えないということでございます。また、それからコンクリートの内側に、本来守るべき施設・設備等もございます。

ざっくりでございましてけれども、コンクリートは、35mm以上の厚みがございます。そうしますと、この条件でいきますと内表面の温度上昇が0.1℃未満ということでございまして、切り上げたといいたしましても52.1℃ということでございます。したがって、コンクリートの内側にあります設備等の許容温度、プラスチック製のものであっても大体60℃ということでございますので、これを超えないということを確認したというものでございます。

したがって、随件事象といたしまして、竜巻によって飛来物となりました自動車が、廃棄物管理施設に当たりまして火災が発生した場合を想定いたしましても、建家等の健全性の評価、2.6でどこまでが壊れるといたしましたその評価結果への影響はないということでございまして、2.6で設定いたしました壊れざまを変更する必要はないという結果でございます。

続きまして、前々回コメントをいただきましたのは、公衆被ばくの評価の手法といたしまして、放射性物質が地上放出されまして、周辺監視区域境界まで拡散していった場合ということでございます。

これにつきましては16ページでございましてけれども、6.竜巻による公衆の被ばくについてということでございまして、前段の部分につきましては、これまでも御説明したとおりでございまして、竜巻の風ですとか飛来物によりまして、廃棄物管理施設の一部に損傷が生じる可能性があるということで、この損傷した部分から放出されます放射性廃棄物により公衆被ばくの評価が要るということでございまして、その公衆被ばくの評価条件といたしましては、竜巻によってどの程度、放射性廃棄物管理施設が損傷するのか、それから各施設が内包いたします放射能、インベントリがどれだけのものか、それからそこから放出される放射能がどのくらいなのかといったものをまとめておりますけれども、これは前回同様別添資料1として取りまとめてございます。

それから、あと地上放出によりまして拡散でございますけれども、これにつきましては添付資料の別添資料2というところでまとめてございます。

それから、前回御説明いたしました、竜巻に全ての放射性廃棄物が巻き上げられまして、竜巻の消滅地点で全て落下するというモデルにつきましては、特に変更はしてございませんけれども、これにつきましては別添資料3ということで、順番を入れ替えさせていただいております。

それでは6.1ということで、放射性廃棄物中の放射性物質が竜巻の通過後に拡散する場合ということで、これは地上放出で周辺監視区域境界まで拡散で放射性物質がいったというものでございます。これにつきましても考え方はこれまでと同様でございます、損傷した廃棄物管理施設から放射性廃棄物中の放射性物質が地上放出されるということでございます。

このため、損傷した部分から放出されまして、空気中に浮遊する放射性物質の濃度を評価いたしまして、これによる公衆被ばくを評価したというものでございます。このやり方につきましては、10月27日、地震の影響ということで、公衆被ばくを評価した結果を御説明申し上げましたけれども、この手法と変わるところではございません。

まず放射性物質は、放射性廃棄物及びこれを取り扱う機器から漏えいもしくは剥離して、堰ですとかセル等に漏えいしまして、そこから蒸発や発散によって空気中へ移行、それから竜巻での損傷により発生した亀裂やすき間から、施設の外に地上放出されるということでございます。地上放出された放射性物質につきましては、施設から周辺監視区域境界までの間で、発電用原子力施設の安全解析に関する気象指針、これに基づいた拡散率によりまして拡散するというものでございます。この拡散率から周辺監視区域境界の空気中に浮遊いたします放射性物質の濃度を評価いたしまして、公衆被ばくを評価したという流れでございます。地震時と全く同じでございます。

17ページに放出される放射能及び濃度でございますけれども、ここの考え方も地震時と全く変わるものではございません。それから、その後でございますけれども、液体廃棄物、それから固体廃棄物がどれだけ出ていくかというところでございますけれども、まず液体廃棄物は機器内部の液体廃棄物が全量漏えいすることといたしまして、漏えい場所からの気体への移行率は、液体の蒸発量により求めたということで、その蒸発量につきましては別添資料1に示してございますが、これも10月27日にお示しした資料と全く同じでございます。

それから、固体廃棄物につきましては、取り扱う廃棄物を分別、圧縮、焼却、溶融、それから保管を行っておりますけれども、竜巻によって廃棄物の表面汚染が一部剥離する。それからその状態に応じた移行状態、状態ですとか形態係数、こういったものを文献より選択いたしまして、求めたということでございます。ここら辺の考え方につきましては、表10に状態・形態係数をまとめてございますけれども、これも10月27日の地震時の考え方と同じでございます。

それから施設設備の閉じ込め性能でございますけれども、竜巻に耐えられないといたしましたものは全損といたしましてDFは1ということで、ここが竜巻と地震では少し違うところでございます。地震の場合ですと、セルといったものにつきましてはDF10を使用しましたけれども、竜巻につきましてはそこはDF1ということで設定しているものでございます。その後の分別時、保管時それから圧縮時、それから焼却時、溶融時、こういったところの移行率につきましては地震時と同じでございます。

続きまして、18ページですけれども、その移行率につきましては表11にまとめているとおりでございまして、ここの移行率の数字につきましても、10月27日に説明いたしました地震時のものと変わるものではございません。

続きまして、19ページでございますけれども、表12に廃棄物ごとの核種組成、それから核種ごとの線量換算係数をまとめてございます。これも地震のときに用いたものと変わるものではございません。それから、その欄外に拡散率の計算条件というか、評価条件を記載してございますが、これも地震時と全く変わるものではございません。この手法にて拡散率を出しているということございまして、それをまとめましたものが20ページの表13に記載してあるとおりでございます。

ここの表につきましても、10月27日に地震時の評価で御説明いたしましたけれども、ここの数値と変わるものではございません。したがって、概ね地震時の評価条件を用いるということでございますけれども、壊れざまが地震と竜巻では異なるということでございます。

この評価の結果を別添資料2に示してございますけれども、ざっくりと結果だけ申し上げますと、内部被ばくにつきましては $99 \mu\text{Sv}$ におさまるということでございます。それからスカイシャイン線等によりまして、竜巻によりまして遮蔽の一部が損傷いたしますが、それによりましてスカイシャイン線等による外部被ばく、これは最大でも $50 \mu\text{Sv}$ ということございまして、これらを合算いたしましても、公衆被ばくは 5mSv を上回らないというこ

とでございます。

ちなみにスカイシャイン線につきましては、少し戻っていただきまして、16ページでございますけれども、ここの条件でございますけれども、6.のところの上から7行目になります。「なお」以降でございますが、なお、竜巻によりまして廃棄物管理施設の遮蔽機能が一部喪失いたしますけれども、スカイシャイン線等による外部被ばくは、飛来物の衝突があっても固体集積保管場Ⅰの遮蔽壁の過大な変形はなく、遮蔽スラブの落下は生じないということでございますので、廃棄物管理事業変更許可申請書の添付書類七に「2.2遮蔽機能喪失による周辺監視区域外の一般公衆の実効線量」、ここに遮蔽機能を喪失した際の一般公衆の実効線量を評価した結果を記載してございますけれども、この評価結果を用いますと、最大でも $50\mu\text{Sv}$ という結果が出てくるということでございます。

ちなみに、この遮蔽機能をどのぐらい低下するのかというところがございますが、2.のところでも少し書いておりますけれども、竜巻の飛来物によりまして裏面剥離が生じるか、生じないかというところがございますが、裏面剥離を生じるような薄い厚さではないので、裏面剥離は生じないんですけれども、ここではあえて遮蔽機能が少し低下するというところで、地震と同様にコンクリートのかぶり深さ分だけ遮蔽機能を減じたというものでございます。それによりまして、それでも最大 $50\mu\text{Sv}$ という結果が出たというものでございます。

では、被ばく評価の結果につきまして、別添資料で御説明させていただきます。説明いたします資料は別添資料2でございます。ここの表の読み方につきましても、10月27日の地震時の被ばくの見方と変わるところではございません。液体廃棄物の受入・処理を行う施設ということで、まず①として区分いたしました。それらを受入・処理を行う施設として、②として区分してございます。

それから、1枚目の裏に参りまして、 $\beta \cdot \gamma$ の固体廃棄物を受け入れる施設として③として区分してございます。それから、それら进行处理する施設として、④として区分してございます。それから、 α を受け入れる施設といたしまして、⑤として区分させていただきます。それを処理する施設といたしまして⑥、それから、その処理にあっても、焼却、溶融を行うものに限定したものを⑦として区分させていただきます。それから⑧、⑨、⑩でございますけれども、これらを保管しておく施設の評価としてまとめたものでございます。

それでは、この資料の1枚目に戻っていただきまして、まず液体廃棄物を受け入れる施設でございます。この黄色くハッチングしている部分でございますけれども、移行率を除く

ところにつきましては、前回10月27日に地震で御説明いたしましたインベントリですとか放出インベントリ、そういったものと変わるものではございません。違いますのは移行率②と書いてございますところでありまして、固体廃棄物減容処理施設にありましては、移行率を0とここでは入力してございます。これは固体廃棄物減容処理施設につきましては、放射性廃棄物の放出がないというところで、移行率を0としたということでございます。したがって、この①に区分されているところにつきましては、地震に対しまして固体廃棄物減容処理施設の分が放出されないということで、この分の公衆被ばくがないということになります。

それから、②として区分いたしました液体廃棄物の受け入れ・処理に関するところでございますけれども、これも同じように見ていただきますと、廃液貯留施設Ⅱ、これにつきましては放射性廃棄物の放出がないということでございます。移行率のところでございますけれども、黄色くハッチングしていますように、移行率を0としたものでございます。したがって、そこを除くものにつきましては、地震時と全く変わるものではないということになります。

それから、その裏面に参りまして、 $\beta \cdot \gamma$ 、固体廃棄物の受け入れでございますけれども、同様に $\beta \cdot \gamma$ 一時格納庫Ⅰ、それから $\beta \cdot \gamma$ 固体処理棟Ⅳ、これが施設設備が耐えられて、放射性廃棄物の放出がないと評価したものでございまして、その部分につきまして移行率を0としたものでございます。したがって $\beta \cdot \gamma$ 固体処理棟Ⅲからの放射性物質の放出というところで、公衆被ばくをここで見ているというものでございます。

それから $\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物の処理を行う施設ということで、 $\beta \cdot \gamma$ 固体処理棟Ⅰ～Ⅳまででございますけれども、この中で放射性物質の放出がないといたしましたのは、 $\beta \cdot \gamma$ 固体処理棟Ⅳでございます。これはセルの中にあるということもでございます。ということでありまして、この部分だけは移行率を0といたしまして計算してございます。ということでありまして、ほかの部分につきましては地震と何ら変わる場所ではないという結果になってございます。

それから、 α 固体廃棄物の受入でございますが、 α の一時格納庫につきましては放出されますけれども、固体廃棄物減容処理施設につきましては、放射性廃棄物は放出されないという評価でございますので、この固体廃棄物減容処理施設のところだけ移行率を0として計算したということでございます。したがって、これは α の一時格納庫の分だけで公衆被ばくを評価しているものでございます。

それから2枚目の表に参りまして、 α の中の処理の中につきましてでありますけれども、 α 固体処理棟につきましては、これはセル構造ないしは厚みのあるコンクリート製の壁の中に装置があるというようなことがございまして、この施設につきましては放射性廃棄物の放出がないという評価でございますので、移行率を全部0としてございます。したがって、 α 固体廃棄物の処理と分別、焼却を行うものにつきましては、公衆被ばくがないという結果になります。

それから焼却、熔融を行う施設でございますけれども、これは固体廃棄物減容処理施設になりますが、これにつきましてはセル構造ということがございまして、放射性廃棄物の放出がないという評価でございますので、全ての移行率を0といたしまして、公衆被ばくなしということになるということでございます。

それから、最後でございますけれども、廃棄物を保管している施設でございますが、これにつきましても固体集積保管所Ⅰ～Ⅳ、それから α 固体貯蔵施設、これにつきましても全ての施設におきまして放射性廃棄物の放出がないという評価結果でございますので、全て移行率0を入れているということでございまして、これによる公衆被ばくはないという結果になります。これらを合算いたしますと、先ほどの資料にございますとおり、 $99\mu\text{Sv}$ ということでございます。

ということでございまして、これまで3回、地震も含めまして公衆被ばくのいろいろ御説明を申し上げましたけれども、竜巻につきましてはこのような評価結果になるということでございます。

ただ、前回10月27日に地震の評価で、液体廃棄物の状態・形態係数でございますけれども、欄外にございますように、安全側に1を使っているということでございますが、前回のコメントで、トリチウムの場合であれば移行率1というのは理解できるんだけれども、というところございましたので、トリチウムがない状態として、トリチウムをなくしてトリチウムの放射能もその他の核種の放射能に全部置きかえまして、この状態・形態係数-3乗というところを用いまして計算いたしますと、トリチウムで状態・形態係数を1とした場合の大体5分の1以下という結果が出ておりましたので、このトリチウムで状態・形態係数を1にしたほうが大きい評価結果が出てまいりますので、このように状態・形態係数を1にしまして、トリチウムを入れた評価結果でやっているということでございます。

前回からコメントをいただきました自動車の火災の影響、それから地上放出によりまして拡散で周辺監視区域境界での被ばくという観点につきましての評価結果につきましての

説明は、以上でございます。

○田中知委員 ありがとうございます。それではただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから意見、質問、コメント等ありましたらお願いします。

○松野チーム員 規制庁、松野です。

まず全体的な考え方からいろいろお聞きしたいんですけど、これまで竜巻の影響評価については6月6日の審査会合で、竜巻により飛来物となった自動車の衝突により発生する火災の影響評価、10月12日の会合では竜巻に吸い上げられて、竜巻消滅地点で降下した場合の影響評価、前回の会合では、地震の影響評価を参考にした今回の竜巻の影響評価、いろいろ説明した資料を一つにまとめた資料なんですけど、その資料の目的というか、何が明確に言いたいのか、ちょっと不明確なところもございます。今回いろいろJAEAの中で評価の統一的な考え方を取りまとめたと思うんですけど、それまで説明した前は、評価の統一的な考え方を取りまとめる前の説明であって、評価の統一的な考え方をまとめた後に、この辺の説明資料の位置づけ、例えば自動車の衝突の火災、これ今回説明資料の中に入っていますけど、これは一応、統一的な評価の考え方に基づいて行われるということによろしいですか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 原子力機構の北村でございます。

考え方というところにつきましては、統一したものというふうにお考えいただいて全く問題あるものではございません。

ただ1点だけ申し上げますと、大洗の廃棄物管理施設の場合には、自動車が到達する位置に車が置いてある、ないしは国道51号があるというようなことがございますので、自動車の衝突、それからその随件事象としての自動車の火災というところを評価してございます。そういう条件でございますので、車が届かないというようなところにある施設といえますか、事業ないしは許可区分の施設につきましては、当然のことながら自動車が当たりませんので、自動車の火災というものは不要であろうというところがございます。

したがって、そこまでを含めて考え方が統一されているというふうにお考えいただければ、特に問題あるものではございません。

○田中知委員 どうぞ。

○松野チーム員 自動車火災はわかりました。あといろいろ竜巻消滅地点に降下した場合の評価と、あと今回、地震のときの評価を参考に竜巻の評価をやっていますが、それも統一的な評価の考え方を踏まえると、どういう考え方が行われたということになってくるん

ですか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 公衆被ばくの考え方につきましては、この考え方の統一をお示しする前までは、一番安全側の考え方ということで、放射性廃棄物が竜巻によって放出されるものは全て吸い上げられて、竜巻消滅地点で全て落下して、そこにいる一般公衆が被ばくするというモデルでございました。したがって、これまでお示したものは、どちらかといいますと考え方の統一というよりは、それよりもさらに安全側というような位置づけでございました。したがって、考え方の統一の資料でも、保守側に竜巻で全て巻き上げられて、それが全て消滅地点に落下して被ばくするという評価を妨げないというような書き方でございました。

しかしながら、考え方といたしまして統一いたしますと、機器の損傷ですとか、そういったものは貫通程度でございまして、そういたしますと、この統一した考え方に基づきますと、竜巻通過後に亀裂ないしは貫通部から地上拡散で公衆被ばくということを一貫した手法としてございまして、今回はそれをまずは第1に持ってきたということでございます。ただ、これまでも竜巻によって全て吸い上げられて、1カ所に全て廃棄物が落ちたとしてもというところも、評価したものがございまして、それも二つ目の評価結果として、今回お示ししているというような位置づけでございまして。

○田中知委員 どうぞ。

○松野チーム員 そうしますと、竜巻通過後における前回の地震の影響評価を踏まえたところが第1の評価。その評価をいろいろ見ますと、DFの設定の考え方が全て1になっているところもあって、JAEAの中その他施設の評価の中身を見ますと、結構DFの設定がいろいろきめ細かく設定されていまして、その違いとかもあるんですけども、そこはどうお考えですか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） DFの設定につきましては、統一した評価の考え方のところも、安全側にDF1とすることは妨げないというのがございまして、特にそのところについては壊れざまに基づくDFの設定というのは行わずに、安全側に今回はDFを全て1にしてございまして。

○田中知委員 あとどうですか。

○松野チーム員 そうしますと、いろいろ表を見ると、DF1で設定していて、ただ被ばく線量を見ると0のところもあって、すみません、そのところの説明を再度お願いできますか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 申し訳ございません。このDF1としましたのは、建物が耐えられなかった場合のDFでございまして、建物が耐えられるというふうにしたときには、そもそも移行率が0になりますので、公衆被ばくがないというような、この表のまとめ方にしてございます。ですので、建物が壊れなくて、そこでもって放射性廃棄物の放出がないということであれば、そもそもDFはない。そもそもここでバリアになっているというような考え方にもなるかとは思いますが。ただ、これ地震時との比較でもってやってございますので、壊れた、竜巻に耐えられなかった場合には、DFは1にしますよというものでございます。

○松野チーム員 その考え方は、JAEAの中で多分統一にしたほうがよろしいかと思いますが、いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） DFの設定のところにつきましては、統一した考え方に、これはのっついているというふうに考えていますが、これは表の作り方が悪いということなのかもしれませんけれども、本来DFとして記載しなくてもいいところ、移行率が0になっているところはDFを、そもそも抜いてもよかったのかもしれません、ちょっとすみません。ここはエクセルで計算している関係上、ここの数字を抜くとエラーになるということもございまして、今1を入れているということにも関わってきます。DFを0というふうに置くのもちょっと変な話でしたので、ここは1をあえて入れているということがございます。

ですので、DFの設定の考え方というところでは、統一の考え方と全く変わるところではございません。

○松野チーム員 詳細は個別、また面談等で確認させていただければと思います。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） わかりました。

○青木（昌）チーム長代理 原子力規制庁の青木ですけれども、何回か竜巻とか地震とか外部衝撃に対する、いわゆるリスク評価をしていただきました。

前回の地震というのは、我々の考え方、よく理解していただいて、リスク評価していただいたと思うんですけれども、今回改めて竜巻の影響評価読まさせていただいて思いましたのは、わかりやすく具体例からいいますと、我々が求めているのは設計で漏えいすることがないということを今回、説明を受けるということを期待しているではありません。むしろ一定のDF、もちろん健全であればそのDFの値というのは、DFですから大きくなるわけです。漏えい率が少なくなるということを仮定して、それでもインベントリを考えれば

リスク評価ということで、敷地周辺での線量が低くなる、そういうことを我々は期待していたわけです。

今、DFの話がありましたけれども、中の資料を見ますと移行が0、要するに設計が耐えられるから全く出ないんですと。我々今回そういうことを実は期待しているのではなくて、DFは小さくてもいいので、どれだけのインベントリ等があって、それはたとえ一定のあれが出たとしても、安全は確保されているということ、まず5mSvいかないということを確認していただければ、次の段階としてその設計がどのくらいもつのかということがあるので、その二つが若干整理が悪いなというのが、今回読んだ印象です。前回の地震のように、ある意味割り切ってDFを0.01に設定して、それでも出てこない。今回の資料を読ませていただきますと、それが第1点です。

もう1点は質問なんですけども、660 μ Svということで、地震のときの評価をしましたけれども、これを竜巻の評価によって増加するファクターというのは、さっき少しありましたけど、移行率が少し上がるということぐらいですか。それが質問です

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 原子力機構の北村でございます。

移行率が上がるということとはございません。放射性廃棄物は静置した状態でございますので、地震のときに対して移行率が変わるということは全くございません。ただ単に地震によつての建物の壊れざまと、竜巻による建物の壊れざま、これだけの比較で今回、その被ばく評価を述べてございます。

○青木（昌）チーム長代理 今回の点で確認しますと、リスク評価という観点から見れば、地震による周辺の公衆への影響の値が、竜巻の影響を包含する、それよりも大きくなっているということによろしいんですか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 今回の評価のやり方でいきますと、竜巻よりも地震のほうが大きいといえますか、地震が竜巻を包含しているという結果になっているということでございます。

○青木（昌）チーム長代理 そういう意味であれば、リスクが5mSvに比べて少ないということは示せると思いますので、今、規制庁の事務方からも申し上げましたように、少し説明の仕方のところをきちんと整理していただければと思います。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 再度、整理させていただきます。

○田中知委員 あと、規制庁からありますか。

○江藤チーム員 規制庁、江藤です。

今回の資料でお示しいただいた中に関して、ちょっと確認をしたいところがございます。今回の評価の中で、飛来物の関係がございますが、その中で竜巻の随件事象としては、ワゴン車が横からぶつかっているということで仮定を置いていただいて、火災の評価ということになっておるんですけれども、これワゴン車が横からぶつかってくるということと、ほかにも例えば4ページでは、表3で車でも軽自動車から乗用車、ワゴン、大型バスというふうに設定して評価していただいておりますけれども、これこういった車がどのような形で施設にぶつかってくるかというところで、今回はこの中のワゴンが横からということですが、ほかの車が、別の形でぶつかってくるというような、例えば巻き上げられて上のほうからというような、そういったことはないのでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 車が巻き上げられてというところがございますが、4ページの表3、上から四つ目のところに、最大飛散高さというのがございます。これで行きますと、ワゴンの場合ですと28.6m上に上がって落ちてくるということがございますので、今、御指摘のとおり、上から降ってくることはないのかということに関しましては、上から降ってくるであろうというようには捉えてございます。したがって、上でも燃えた場合というところは考えてはおりますけれども、燃料が燃える場合には、燃料プールが下側にできますので、そういったしますと、燃焼している熱が燃料の気化熱で奪われて、下側への伝熱という観点では小さかろうというところで、側面への衝突による輻射熱での温度上昇を見たというものでございます。

○江藤チーム員 ありがとうございます。規制庁、江藤です。

そうすると、評価はやっていただいておって、その中で最大のものが今回のこちらの3.のほうで御説明いただいた内容であるということでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 全て評価ということで行きますと、全てではないということになりますが、一部定性的なところからも含めて、この条件が厳しかろうというところでお示ししたものでございます。

○江藤チーム員 規制庁、江藤です。

そうしたら、その旨、説明を資料の中に記載されておくといいかなと思いますので、ほかのいろんな場合が考えられますので、結構高さも上がっているの、上からのものを、前いろいろお話をお聞きした中ではあったかなと思いましたが、その辺りこういう評価のもと、これが最大であるという旨、入れておいていただければと思います。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） わかりました。評価結果、それから定性的にわ

かるところを含めまして、これが最大と考えられるというところを説明する文言を追加するというところで対応させていただきます。

○田中知委員 あと規制庁からありますか。どうぞ。

○松野チーム員 規制庁、松野です。

5ページ目の表3に、衝撃荷重と貫通限界厚さということで、これ以外に竜巻影響評価ガイドを見ますと、一応、裏面剥離の評価もやるようになっているんですけど、この資料を見ると特に行われていないようですが、何か理由はあるんですか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 裏面剥離につきましては、それ以前にそこで飛来物がとまるのかどうかという観点で評価をしておりますので、この資料では記載してございません。すなわち裏面剥離がなくても貫通しなければ、そこで飛来物がとまりますので、その中にある施設設備は問題ないという評価結果ですので、裏面剥離まではここでは述べておりません。ただし、裏面剥離の評価はしてございます。ですので、お示しすることは可能です。

○松野チーム員 わかりました。じゃあ、その評価結果はまた別途、面談等で確認させていただければと思います。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） わかりました。

○田中知委員 あとありますか。

○江藤チーム員 規制庁、江藤です。

資料の4ページ目、2.4の竜巻の衝撃荷重等の設定のところ、4ページ目の上から6行目辺りに、コンクリート壁の貫通限界厚さを求める式、NDRCとかDegen、こういう式があるんですけど、これは式というか求め方というのは一般的なものなんでしょうか、それともほかにいろいろある中で、これが一番信頼が置けるものとか、よく使われているとか、その辺りをすみません、教えていただきたいと思います。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 機構の北村でございます。

この4ページの6行目辺りに示しました式でございますけども、これにつきましては設計要求で、評価する際に用いる式として一般的でもありますし、それからあと機構の評価の考え方として示しております資料にも、設計要求で、どの程度耐えられるのかというところで評価する場合の、この式を用いますというところに従って、ここでは使っております。

○江藤チーム員 わかりました。そうしたら機構のほうではこういった式によってコンクリートの厚さであれば、こういったものを使っているとか、鉄板の貫通厚さよりはこのBRL式、

こういったものを統一して使っていると、そういうことで理解させていただきたいと思えます。

○田中知委員 あと、ありますか。

○澁谷チーム員 原子力規制庁の澁谷でございます。

一番最初の質問とも重なるかもしれないんですけども、資料の構成なんですけれども、多分恐らく外部への漏出の有無という観点で、例えば保有水平耐力と比較をしてみるとか、あとは貫通厚さとの比較をしてみるとか、そういうことなのではないかなというふうにちょっと理解をされていて、それであればほかの施設と違って、プラスα自動車もやったということであれば、耐えられる、耐えられないの後にまた自動車が出てくるというよりは、全部ひっくるめて評価というふうなほうがわかりやすいのかなというのがありましたので、今そういう認識でいいのかどうかというのを確認したいのが1点。

それから、今言ったような関係で、例えば貫通とかいろんなものを評価したときに、ここここが破られればDFは1になるとか、ここここは守られればDFは10、ここのDFは10でいけると、そういう評価が可能なのかどうか。つまりこのストーリーに従ってちゃんとやったら、DFは例えばここは10、ここは1、だけれども保守的にここは1にしているんだと、そういう説明ができるのかどうかというの、この2点をちょっと教えていただければと思います。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 原子力機構の北村でございます。

まず1点目の御質問に対する回答でございますけれども、趣旨としましては、今コメントいただいたとおりでございます。本来であれば健全性評価として自動車の火災までも含めて耐える、耐えられないというところでまとめるべきかとは考えておりました。ただ、この資料につきましては、10月12日に一度御説明しておりますので、その結果に対する影響というところで説明したほうが御理解いただけるのかなというところで、今回のような構成にさせていただいたというところがございます。

それから、あと2点目でございますが、今コメントございましたような考え方に基づいて、DFを設定するということが可能と考えてございます。具体例を申し上げますと、保有水平耐力がなくて、建物自体が倒壊してしまうというようなときにはDF1だと。それから、そういったところが保たれるんですが、飛来物でもって貫通する可能性があるというところについてはDF10というところが設定できるというふうには考えてございます。したがって、その分類でDFを見ていって、先ほどの地上放出による被ばく評価というところに

結びつけることは可能というふうに考えてございます。

○澁谷チーム員 規制庁の澁谷でございます。

そうすると、例えばセルの部分で一部OWTFで10を使っていたりというところもあると思いますが、その説明ができるかということと、あとは先ほど移行率を0としたような部分、ここは例えばDFが10になるとか1になるとかという、そういう評価も可能ということによろしいですね。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 移行率につきましては、今度はDFということで、地上放出のリスクを考えるということでございますので、そういったしますと、この移行率につきましては地震のときに用いた移行率と同じ数字が入ってくるということになります。

それから施設のDFにつきましては、例えば耐震Cクラスのようなもので、保有水平耐力がないものにつきましてはDF1のまま、それからOWTFのようにセル構造ないしは建物の外壁につきましても厚みがあって、飛来物による貫通がない。ひびは入るだろうといったところにつきましてはDF10を採用するというので、リスク評価をするということが妥当なのかなというふうに考えてございますので、その評価結果をお示しすることがいいのかなというふうに思っております。

○澁谷チーム員 規制庁の澁谷でございます。

わかりましたので、ちょっと細かい内容ですので、この場というよりは一度面談のようなところで少し確認させていただければというふうに思います。

以上です。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） わかりました。

○田中知委員 あと、規制庁からありますか。

よろしいですか。何点かあり、また先ほど青木審議官も話がありましたけども、この辺の説明の大きな目的は、リスクの評価といいましょうか、安全上重要な施設の有無の確認というところでございますから、その目的に沿って整理して、ストーリー性をもって説明していただきたいなと思いますので、できたら次回にその辺の説明をお願いしたいところでございます。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） わかりました。リスクという観点でまとめるということで対応いたします。

○田中知委員 次回には、その説明とともに、設計要求に基づく竜巻の影響評価について

ても説明をお願いしたいと思います。いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 6月6日の残り3件のうちの1件が、今ございました設計要求の竜巻評価というふうに理解してございますので、それについて御説明する予定ではおります。

○田中知委員 ほか、よろしいでしょうか。じゃあ、ほかなければ、これをもちまして本日の審査会合は終了いたします。どうもありがとうございました。

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第164回

平成28年11月15日（火）

原子力規制委員会

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

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第164回 議事録

1. 日時

平成28年11月15日(火) 13:30～15:00

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室B

3. 出席者

担当委員

田中 知 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

青木 昌浩 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長代理

片岡 洋 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

小川 明彦 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム員

小澤 隆寛 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム員

竹本 明弘 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム員

大音 明洋 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム員

笠原 無限 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム員

河原崎 遼 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム員

松本 修 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム員

池永 慶章 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム員

三菱原子燃料株式会社

富永 康修 執行役員 安全・品質保証部 部長

山川 比登志 安全・品質保証部 副部長

寺山 弘通 安全・品質保証部 安全法務課 主査

永利 修平 安全・品質保証部 主務

中山 喜実男 生産管理部 主幹

大井 健司 生産管理部 設備技術課 主務

4. 議題

- (1) 三菱原子燃料(株)の新規制基準に対する適合性について
- (2) その他

5. 配付資料

資料1 UF6蒸発・加水分解工程の安全設計【三菱原子燃料(株)】

6. 議事録

○田中知委員 それでは、定刻になりましたので、第164回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を開催いたします。

本日の議題は、三菱原子燃料の加工施設の新規制基準に対する適合性についてであります。

去る10月31日の審査会合の場で、三菱原子燃料より内部火災及び内部溢水による損傷の防止等について確認いたしました。それで、加工施設に係る外的事象及び内的事象における安全設計の確認が概ね終了したと考えております。

本日は、放射性物質による影響のほかに、化学毒による影響を考慮する必要があるUF6ガス及びUO₂F₂溶液を扱う再転換工程の中の加水分解工程を中心に、安全設計の説明をいただき、議論をしていきたいと思っております。

それでは、三菱原子燃料より、加水分解工程の安全設計について説明をお願いいたします。

○三菱原子燃料（富永部長） 三菱原子燃料の富永でございます。

本日は、UF6蒸発・加水分解工程の安全設計に関して審査をお願いいたします。

当該工程は、UF6を正圧で取り扱うという工程になっておりまして、新規制基準を受けまして、閉じ込め性に関して、より一層の安全性を確保すべく、安全機能を強化した設計としております。

具体的な内容に関しまして、山川のほうから説明させていただきます。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

本日は、当社の加工施設の特徴でございます六フッ化ウランガス及び六フッ化ウランガ

スを加水分解して作製した UO_2F_2 溶液を取り扱うUF₆蒸発・加水分解工程の安全設計につきまして、安全対策を強化した部分を中心に説明させていただきます。また、設計基準事故を超える事象の対応についても、あわせて説明いたします。

最初に、本日の説明内容、資料の構成ですけれども、冒頭の第1項に、本加工施設の加工工程及び再転換プロセスにおける蒸発・加水分解工程の位置づけを説明します。次に、第2項で、閉じ込め／臨界防止／遮蔽等の安全機能に対する安全設計の基本的な考え方。第3項では、基本的な考え方に基づく蒸発・加水分解工程の内の事象に対する個別の安全設計。第4項では、これまでの審査会合等で説明してきました外的事象であります地震、竜巻、それと内部溢水、内部火災に対する主要な安全設計を説明いたします。そして、最後に第5項で、設計基準事故を超える事象に対する対応を説明いたします。

それでは、順番に説明いたします。

まず最初に、蒸発・加水分解工程の位置づけについて説明いたします。

9ページ、添付1を御覧ください。こちらの加工工程図は、本加工施設全体を示してございまして、本日説明いたします蒸発・加水分解工程は、左上のほうにお示ししておりますけれども、化学処理施設の転換加工工程の最初の工程になります。

続きまして、1ページめくっていただいて、10ページ、添付2を御覧ください。転換加工工程は、六フッ化ウランを出発原料としまして、最終的には二酸化ウランの粉末を製造する工程となっております。最初の工程であります蒸発工程では、シリンダに充填された六フッ化ウランを加熱することにより、六フッ化ウランガスとして取り出し、次の加水分解工程で水と反応させて、フッ化ウラニル水溶液を精製します。次に、これのウランの水溶液に、沈殿工程でアンモニア水を添加して、重ウラン酸アンモニウムの沈殿物を精製させて、ろ過・乾燥工程を経まして、ADUの粉末とします。次に、ADU粉末を水素還元雰囲気下で焙焼還元して、二酸化ウラン粉末として粉末容器に充填するという工程になってございます。

以上が蒸発・加水分解工程の位置づけとなります。

本文に戻りまして、また1ページ目の第2項に、安全設計の基本的な考え方を説明いたします。

蒸発・加水分解工程では、取り扱うウランの形態としまして、六フッ化ウランガス、それと UO_2F_2 溶液、この二つになります。取り扱うウランの特徴を踏まえまして、六フッ化ウランガスと UO_2F_2 溶液に分けて基本的な考え方を整理してございます。

まず、六フッ化ウランガスについて説明いたします。

閉じ込めに関しましては、六フッ化ウランガスは万一の漏えい時に拡散性が大きく事象の進展が早いということから、多重の防護を講じる設計といたします。まず、第一には、一次バリアである設備・機器内にUF6ガスを閉じ込めることを基本とします。次に、万一、設備・機器からUF6のガスが漏えいした場合でも、作業環境、周辺環境への漏えいを防止するために、二次バリアを設ける設計といたします。想定される六フッ化ウランガスの漏えい箇所としましては、UF6の配管からの漏えいが考えられることから、蒸発器内部での漏えい、それとフードボックス内部での漏えい、この2カ所が想定されます。蒸発器内部の漏えいに対しては、漏えいを検知した場合は、蒸発器外部に通じる蒸気ライン、それとドレンラインの遮断弁を閉止するインターロックを設置して、漏えい時にUF6を蒸発器内部に閉じ込める設計といたします。二つ目に、フードボックス内部の漏えいに関しましては、フードボックスを局所排気設備に接続することによって、フードボックス内部を負圧にすると。これによって、フードボックス外への漏えいを防止する設計といたします。また、影響緩和としまして、漏えいの拡大を防止するために、漏えい箇所であるところのUF6の遮断弁を閉止して、漏えいした六フッ化ウランにつきましては、スクラバで回収するインターロック機構を設置する設計とします。これらのインターロック機構は、単一故障によるインターロックの不作動を考慮しまして、信頼性向上のために二重化を図るものといたします。さらに、設計基準を超える事象としまして、二次バリアであります蒸発器、フードボックスからの漏えいを想定しても、作業環境、周辺環境への影響を緩和するために、六フッ化ウランを取り扱う設備・機器は原料倉庫に集約いたしまして、さらに設備全体を覆う三次バリアとしての防護カバーを設置いたします。防護カバーの内部、それとカバーの外側であります室内には、漏えい検知器を設置する設計といたします。

次に、六フッ化ウランガスに対する地震に対する対策といたしましては、ガスを取り扱う設備・機器は、耐震重要度分類第1類としまして、1Gの水平地震力で弾性範囲の設計といたします。また、大きな地震力が作用する前に、地震計により六フッ化ウランの遮断弁を閉止して、加熱源を停止するインターロック機構を信頼性向上のために二重化して設置する設計といたします。

次に、竜巻に対する対策ですけれども、F1の竜巻に対しては、設備・機器を収納する建屋で防護します。リスク評価用のF3の竜巻に対しましては、建物の損傷部から吹き込む風に対して、UF6を取り扱う設備・機器全体を覆う防護カバーで防護する設計といたします。

内部火災に対する対策としましては、六フッ化ウランを取り扱う設備・機器は、原料倉庫に集約して設置する設計とし、加熱源となるものは可能な限り設置しない設計といたします。

次に、 UO_2F_2 溶液について説明いたします。

第一には、一次バリアであります設備・機器内に閉じ込めることを基本としまして、 UO_2F_2 溶液を取り扱う貯槽は、液位制御失敗によるオーバーフローを防止するために、液位高で給液を停止するインターロック機構を設置する設計といたします。また、 UO_2F_2 溶液から揮発する微量のフッ化水素を作業環境に漏えいさせないように、貯槽類は局所排気設備で排気する設計といたします。さらに、万一の UO_2F_2 の漏えいに備えまして、 UO_2F_2 溶液を取り扱う設備・機器の周辺に、堰及び漏水検知器を設置する設計といたします。また、漏えい時に UO_2F_2 溶液が作業者に被液しないように、それと、漏えいした UO_2F_2 溶液から揮発するフッ化水素の拡散を緩和するために、飛散防止カバーを設置する設計といたします。

UO_2F_2 溶液に対する地震対策としましては、溶液を取り扱う設備・機器は耐震重要度分類第1類としまして、1Gの水平地震力で弾性範囲の設計といたします。

溶液に対する竜巻対策としましては、F1竜巻に対しましては、設備を収納する建屋で防護する、F3竜巻に対しましては、建物の損傷部から吹き込む風に対して、各設備・機器が吹き込み風圧力で損傷しない設計といたします。

次に、溶液に対する火災対策ですけれども、近傍には火災源となり得るものは可能な限り設置しない設計といたします。

以上が六フッ化ウランガス、 UO_2F_2 溶液を取り扱う設備・機器の閉じ込めに関する基本的な考え方になります。

次に、臨界防止／遮蔽につきまして、従前の基本的な考え方に変更はございませんけれども、外的事象による荷重に対して、臨界防止／遮蔽機能を損傷させない設計といたします。また、先ほど説明しました UO_2F_2 溶液漏えい時の進展防止策でございます堰につきましては、形状寸法管理をした設計といたします。

以上が、蒸発・加水分解工程の安全設計の基本的な考え方になります。

引き続きまして、3ページの第3項に、ただいま説明しました基本的考え方に基づく個別の安全設計を整理してございます。

21ページ、添付4-1を御覧ください。こちらに蒸発・加水分解工程の安全機能を有する施設を一覧表で整理してございます。縦軸は安全機能を有する設備・機器、横軸に設置場

所、基数、それと臨界防止／閉じ込め／遮蔽／耐震／耐竜巻に関する安全機能という形でお示ししてございます。

一番上に記載してございます蒸発器を例に説明いたしますと、設置場所は、第1種管理区域でございます転換工場の原料倉庫に4基設置いたします。蒸発器が有する安全機能として、臨界防止につきましては、蒸発器に装荷する六フッ化ウランのシリンダで担保します。閉じ込め機能としましては、通常は六フッ化ウランガスは一次バリアでありますシリンダの中に閉じ込めた状態でございますけれども、万一の漏えい時には、二次バリアとして蒸発器が密封するという安全機能を有してございます。また、蒸発器に関わるインターロック機構のうち、ウラン閉じ込めのバウンダリ部を構成します検出器、それと作動端を各々明示してございます。遮蔽については、蒸発器にはその機能はございませんで、耐震重要度分類は第1類ということになります。耐竜巻に関しましては、F1竜巻に対しては建物で防護、F3の竜巻に対しては蒸発器を囲う防護カバーで防護するということから、蒸発器自体には竜巻に対する安全機能はございません。

以下同様に、各設備・機器ごとに整理してございます。

23ページ、下側の41行目から、こちらの設備・機器に関しますインターロックもあわせて明記してございます。こちらではインターロックの機構がどの安全機能のために設置しているのかということを示してございまして、今回の蒸発・加水分解工程では、設置しますインターロックは閉じ込めに対するインターロック機構でございまして、閉じ込めのところの欄に、各インターロックがどのハザードを防止するのかというところを記載してございます。

続きまして、35ページの添付5-1を御覧ください。こちらには蒸発・加水分解工程の設備・機器の配置図を示してございます。左側は現状の配置ということで、現状は原料倉庫の転換加工室の二つの部屋にまたがって設備・機器を配置してございますけれども、変更後は、これを原料倉庫に集約して、全体を防護カバーで囲う設計といたします。

36ページ、添付5-2ですけれども、こちらには設備全体の鳥瞰図という形でお示ししてございます。

37ページ、添付5-3ですけれども、 UO_2F_2 溶液を取り扱う貯槽周りの安全対策を示してございます。 UO_2F_2 溶液は、貯槽とか配管に閉じ込める設計としまして、万一の漏えいに備えまして、機器周辺には飛散防止用のカバーを設置すると。漏えいした液につきましては、その下に設置します堰で食い止めるという設計としてございます。

続きまして、38ページ、添付6-1を御覧ください。こちらにはハザード・安全対策表という形で、蒸発・加水分解工程の加工の方法を記載してございまして、そこに存在するハザードに対する安全設計を整理してございます。

43ページ以降、こちらに各ハザードに対する安全対策を深層防護の区分とともに、ソフト対策でありますとか、ハードである対策を整理してございます。

一例としまして、44ページの中ほどに、ちょっと四角で囲って、閉気④と書いてある欄が中ほどにございますけれども、こちらはフードボックス内部に設置した六フッ化ウラン配管からUF6ガスの漏えいのハザードに対する安全設計を示してございます。こちらのハザードに関しましては、発生防止として、耐食性を有する材料で設計し、定期的に腐食状況を確認する設計としてございます。また、漏えいが発生した場合の影響緩和として、二次バリアとして局所排気系に接続したフードボックスの設置、漏えいを検知した場合の拡大防止としてのUF6の遮断、影響緩和としての漏えいしたUF6のスクラバにより回収するインターロックの設置、当該の局所排気系統のHEPAフィルタは、フッ化水素による腐食を防止するための耐フッ酸性のHEPAフィルタの設置等を記載してございます。

48ページ以降にはUF6ガスの取り扱いに関する詳細の手順、それと53ページ以降には溶液系の設備・機器の取り扱いの詳細について整理してございます。

さらに、54ページ以降の添付7-1につきましては、各種インターロックの機構の詳細を整理してございます。

以上が内の事象に対する安全設計となります。

引き続きまして、4ページの第4項を御覧ください。これまでの審査会合におきまして御説明いたしました、外的事象に対する主要な安全設計を整理してございます。

まず、耐震につきましては、蒸発・加水分解設備を収納する転換工場、これは耐震重要度分類第1類としまして、1.5Gで倒壊しない設計といたします。また、設備・機器は耐震分類第1類としまして、1Gで弾性範囲となる設計といたします。六フッ化ウランガスを取り扱う設備・機器は、大きな地震力が作用する前に地震計が震度5強（150gal）を感知した時点で、六フッ化ウランガスをシリンダ、コールドトラップに閉じ込める設計といたします。

耐竜巻に関しましては、65ページの添付8を御覧ください。F1竜巻に対しましては、転換工場で補強して、損傷しない設計といたしますけれども、F3の竜巻に対しましては、損傷部から吹き込む風によって損傷するおそれがある天井裏の排気ダクト、それと天井ポー

ド、これが建屋内部に落ちてこない、また建屋外へ飛んでいかないということを防止するために、防護ネットを設置する設計といたします。また、こちらの防護ネットにつきましては、外部から飛んでくる飛来物につきましても防護するという機能を有してございます。吹き込む風に対しましては、ガス系の設備に対しましては防護カバーで防護と、溶液系につきましては、各機器でそれに耐え得る設計というふうにしてございます。

次に、内部火災に対する安全設計ですけれども、66ページのほうに整理してございますけれども、設備・機器は原料倉庫に集約すると。火災源となるものは、可能な限り近辺には配置しないという設計としてございます。また、溶液系を取り扱うポンプの潤滑油につきましては、油の漏えいを防止するために、シールを強化するという設計といたします。また、万一の火災に備えまして、初期消火を確実にを行うために、適切な数量の消火器を配置するという設計といたします。原料倉庫と転換加工室、これは独立した火災区域として設定しまして、万一火災が発生した場合でも、延焼を防止する設計といたします。防火壁を貫通する部分につきましては、火災の延焼を防止するために、耐火シールを施工する設計といたします。

続きまして、本文の6ページの(4)項を御覧ください。こちらに内部溢水に対する安全設計を整理してございます。

第1種管理区域外への溢水を防止するために、内部溢水量に応じた堰を設置する設計といたします。また、被水により負圧を維持するための排気設備、インターロックの制御盤が影響を受けない設計といたします。電気盤につきましては、配線用遮断器を設置しまして、電気火災を防止する設計といたします。また、工業用水等のユーティリティ配管からの内部溢水と UO_2F_2 溶液を取り扱う機器の単一故障による溢水の重畳事象に対しましては、水位に応じた堰を設置することにより、ウラン溶液とその他の溢水が混在しないように設計いたします。

以上が内的事象・外的事象に対する安全設計となりますが、安全対策を強化したポイントを整理いたしますと、六フッ化ウランのガスにつきましては、より限定した区域に閉じ込めるために原料倉庫に集約いたします。さらに、設備全体を防護カバーで囲うと。信頼性向上のために、インターロックの二重化。さらに、大きな地震力が作用する前にガスを設備・機器内に閉じ込めるために、地震計のインターロックを設置いたします。ウランの溶液系につきましては、オーバーフローを防止するためのインターロック機構を各貯槽全てに設置いたします。また、万一の漏えい時に備えまして、漏えいした液を限定した区域

に閉じ込めるため、それと、漏えいしました溶液からの揮発するHFの拡散を緩和するために、貯槽の周辺には堰、それと飛散防止用のカバーを追加する設計といたします。

最後に、設計基準事故を超える事象の対応について説明いたします。最終ページでございます、67ページの添付10を御覧ください。

設計基準事故を超える事象といたしまして、六フッ化ウランガスが、作業環境の三次バリアであります防護カバーの外側であります室内に漏えいした場合を想定しまして、従事者及び公衆への影響を防止するために講じる対応、これにつきまして、現状確認で講じた改善策と対比する形で整理してございます。

改善事項1、立入制限につきましては、ガスを取り扱う設備・機器は原料倉庫に集約いたしまして、立入制限区域とするとともに、隣接する転換加工室も立入管理区域として管理いたします。

改善事項2、事故時のUF6の暴露を防止することにつきましては、UF6ガスを取り扱う設備・機器の全体を囲う防護カバーを、より強固な構造に変更いたします。

改善事項3、事故時の退避につきましては、万一のUF6漏えい事故発生時に、立入制限区域からの逃げ遅れがないかどうかを優先的に点呼いたします。

改善事項4、リスクの低減につきましては、六フッ化ウランガスを取り扱う設備・機器を原料倉庫に集約し、全体を強固な構造の防護カバーで囲うことにより、UF6ガスの漏えい事故のリスクが低減されるということから、転換工程の2系列同時運転も可能といたします。

改善事項の5番、防災体制の強化でございますけれども、こちらにつきましては、継続して実施するものといたします。

改善事項6、化学毒でありますフッ化水素に対する対策としましては、建物外部につながるシャッター部、こちらを扉式に変更いたしまして、閉じ込め性を強化いたします。

また、万一、建屋外に六フッ化ウラン、フッ化水素が漏えいした場合に備えまして、建物周囲に散水して、漏えいいたしました六フッ化ウランガス、HFガスの拡散を緩和する対策を講じることといたします。

以上で蒸発・加水分解工程の安全設計に関する説明を終わります。

○田中知委員 どうもありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に対しまして、質問、確認等ありましたら、お願いいたします。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

まず、1ページのUF6ガスの基本的な考え方というところで、そのbで、いわゆる蒸発器・フードボックスによる閉じ込めというのが書かれています。ここの考えでいきますと、蒸発器はいわゆる二次バリアと。閉じ込め性能の二次バリア。21ページのほうのところに、先ほどの御説明でも、安全機能を有する施設としてノミネート、選定しているといったところなんですけれども、1点、ここの中で、ここの上から4行目のところで、「蒸発器は労安法の第一種圧力容器」ということで、こう書かれているんですけれども、いわゆる蒸発器の後段規制を含むいわゆる設計の考え方、ここについて説明いただきたいと思います。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川でございます。

蒸発器自体は、今御指摘ありましたように、通常、ガスはシリンダの中におさまられていると。万が一、蒸発器内部に漏れ出しますと、蒸発器自体で六フッ化ウランのガスを閉じ込めるということで、蒸発器自体が二次バリア、閉じ込め機能を有する設備として考えてございます。ですから、蒸発器内部に漏れた場合は、そこからさらに外に出ていかないように、蒸発器の外部に通じるラインが加熱用の水蒸気のライン、それと、それが凝縮した後に出ていくドレンのライン、そこが外部に通じる経路となりますので、そこをきちんと遮断するという機能を持ってございます。それと、当然ながら、ガスが中に出ていきますので、そのガス圧に耐え得るように、蒸発器はちゃんと圧力容器として耐え得るという設定とします。これを後段規制でございます設工認の中でお示ししていきたいと思います。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

確認いたしますと、これについては設工認、後段規制である設工認。それから、当然のことながら、使用前検査あるいは施設定期検査と。いわゆる性能維持ということ。そういったものについてのいわゆる後段規制についても、ちゃんと示していくということ。よろしいですね。

○三菱原子燃料（山川副部長） 御指摘のとおりです。

○大音チーム員 わかりました。

それで、当然、補正というのをお考えだと思いますけれども、こういったところについては、位置・構造・設備という形で、しっかりとその考えを示していただきたいと思いません。

○三菱原子燃料（山川副部長） 承知いたしました。

○田中知委員 あと、ございますか。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

本日御説明いただきましたさまざまな安全機能を有する設備の中で、まず、閉じ込めの機能の話、結構出てきまして、管理区域内へのウランの漏えいを防ぐ機能というのが新規制基準にはしっかりと求められているんですが、じゃあ、例えば強化プラスチック系の素材でつくられているスクラバについて、例えば23ページの安全機能の一覧ですか、こちらのほうで、耐震重要度分類3類で、安全機能としては閉じ込め機能、あと、またちょっとページ飛んでしまいますけれども、46ページですね、こちらのほうで、ハザードの中では影響緩和ですかね、そういった機能が期待されているというところですけども、第3類という言葉はございますので、地震以外でトラブルが発生した際、あとは地震時における第3類設備の損傷時における安全機能の維持についてですか、今回、ハザードの件と安全機能のところの表もございますので、どういったお考えなのかというのを御説明をお願いします。スクラバについてです。

○三菱原子燃料（永利主務） 三菱原子燃料の永利です。

御指摘の件について回答いたします。

考え方は御指摘のとおりでして、スクラバについては、地震以外を要因とする損傷によるUF6の漏えいに備える機能です。55ページ目ですね。すみません、インターロックの詳細な説明がありまして、フードボックスの中にUF6が漏れた際には、漏えいを検知して、加熱を停止する。それから、UF6の供給を停止する。それから、スクラバに回収するようなラインを設けるといような機構でもって、スクラバに回収を期待しております。

御指摘がありましたスクラバが3類でいい理由についてなんですけれど、スクラバについては、地震に起因するUF6の漏えいについては、地震計のインターロックを設けておりまして、それによって漏えいをあらかじめとめてしまうというような考えです。

それから、62ページ目にインターロックの絵を描いておりまして、基本的な考え方は、まずは一緒なんですけど、UF6の加熱を停止すると。それから、供給も停止しますと。大もとの供給弁ですね、遮断弁を閉めてやりますと、容器から出てくるUF6というのは、もうそこで遮断されるんですけど、配管分に少量残っているものがありますので、この環境なり管理区域への漏えいを防止するために、さらに地震計のインターロックからフードボックスフードボックスは耐震1類で設計しております。その排気ラインにダンパを設けまして、そのダンパを閉めてやると。ダンパからフードボックスの間は耐震の1類の設計としております。それによって、フードボックスによる二次閉じ込めですね、耐震1類

の機器による静的二次閉じ込め機構を働かせることで、管理区域内への漏えいも防止できるというふうに考えております。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

今、ちょっと御説明の中であったフードボックスですか、これの二次バリアのお話を口頭でされたと思うんですけども、今お話を聞いていると、これは資料でいきますと22ページですね、これの真ん中より下辺りにフードボックスの話が出ていまして、1類とあるんですね。ボックス自体は1類かなと。ただ、この表自体ですか、局所排気系につながっていますので、24ページですかね、こちらのほうでいくと、排気系自体は3類や2類でできていまして、ちょっと閉じ込め、先ほど地震時に3類のものの影響緩和や閉じ込めを持っているはずのスクラバが壊れた際においても、フードボックス側で確実にとめますといったときに、ダンパの話が出てきたんですね。このダンパというのは、フードボックスの一部であるのか、今、何か説明の中だと、フードボックスはまた別にそういったダンパみたいなものが1類として存在しているのか、ちょっと、今回の資料上では、ダンパが、どちら側、フードボックス側の機能としてあるのか、何か独立してあるのか、ちょっとその辺りの御説明もお願いします。あと、ダンパの設置の位置も含めて、ちょっと教えていただけませんかでしょうか。

○三菱原子燃料（永利主務） 絵は41ページ目を御覧ください。41ページ目のちょうど真ん中辺りですね、赤いラインがあると思うんですけど、UF6供給弁という、そこからちょっと上のほうに行ってくださいと、2点鎖線で描いているものがフードボックスです。そこから点線で上のほうに行っているものが排気系として記載しておりまして、その上に地震連動ダンパというふうを書いておりまして、この辺りに設置する予定です。この41ページ目の絵は、黒い線が耐震1類を意図しておりまして、緑の線が耐震3類というような分類にしています。したがって、この排気ですね、フードボックスの排気から地震連動ダンパまでを第1類というふうに考えております。

○竹本チーム員 チーム員の竹本でございます。

41ページの図ですけども、カラーでお示しいただいているので、ちょっと、判断がなかなか難しいところでもあるんですが、このダンパ自体というのは、フードボックスの外側に配管が伸びているようにもこの図は見えまして、その配管も一応1類になるというふうに考えてよろしいんですか。フードボックス内を通っている点線も、これは3類ではなくて、地震連動ダンパからフードボックス側、全て1類の配管でできているという理解でよ

ろしいですか。

○三菱原子燃料（永利主務） 三菱原子燃料の永利です。

内部の配管は、すみません、資料上では、緑の線をちょっと描いてしまっているんですけど。

○三菱原子燃料（山川副部長） すみません、三菱原子燃料の山川です。

今御指摘いただいたのは、フードボックスから点線が延びていて、地震連動ダンパがございまして。その短い点線ですけれども、ここも全部1類で設計いたします。ですから、地震時には、このフードボックスの出口側をきちんと閉じるということで、フードボックス内部に閉じ込めるという考えでございまして。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

ありがとうございます。

地震以外の設計ですと、スクラバのような影響緩和系という、そういったものが存在していて、要はUF6のような危険な気体が、液体という形でスクラバの中で一旦閉じ込めという形でたまるという設計になっているんですね。かといって、地震になってしまうと、影響緩和系がまずなくなってしまう上に、要は危険なUF6というガス状の状態でもフードボックスという中に閉じ込めるといった設計の思想があるんですね。そうすると、やっぱり今回の新規基準は3.11を受けて、改めてこちらのほうからバックフィット等をかけて審査しておりますので、やはり、こと地震に関しては、ですから、地震以外のものでは手厚くやっているように見えて、今の御説明だと、影響緩和系が完全に消えてしまっているんですね。だから、はたから見ると、何か閉じ込めだけになってしまうというふうにもちょっと見えてしまう。

今、資料上の説明の中で、やはり3類の部分と1類の部分というのが、ちょっとまだ細かいところまで整理し切れていないだろうなという印象もありますので、改めて、この閉じ込めのところ、やはり影響緩和系、地震時には影響緩和系のスクラバが壊れますので、その機能を補うというような形で、しっかりと閉じ込めを担保していますという、そういった安全設計を改めてお考えいただいて、またお示しいただきたいなど。本日の資料では、やはり3類の部分がどうもありそうな資料で提示されてきていて、今、口頭で、それを「いや、1類です」というふうに言い直されておりますので、やはりちょっと一度、こここのところの閉じ込めについては、地震以外での影響緩和という機能が喪失したとしても、十分に閉じ込められますというところをしっかりと御説明いただきたいと。

あと、次回の会合以降に、設計基準事故評価の御説明をいただく機会がありますので、そのときに構いませんので、改めて安全設計ですね、こういったところの安全設計をお示しいただいた上で事故評価をいただきたいと。

あと、もう1点なんですけども、今回、こちらは火災ですか、火災の話も多少出てきてはいるんですけど、やはりガス状のものを閉じ込めるというのもありますので、火災の影響というところに関しても、あわせてですか、閉じ込めの、今回は安全機能の閉じ込めにちょっと集中して御説明をされておりますので、やはりほかにもそういった火災のリスクであったりとか、さまざまございますので、そういったものもあわせた形で、次回以降、安全設計の設計基準事故評価の御説明をお願いしたいと思います。

以上です。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

承知いたしました。

○田中知委員 あと、ありますか。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です。

今、竹本から質問あった内容と関連するんですけども、基本的に、ウランを内包するもので、管理区域に直接接しているような設備については、安全機能を有する設備については、基本的に閉じ込めの観点ということから、重要度分類1類になるのではないかと、分類されるのではないかとまず考えています。

その上で、先ほど御説明いただいたようなスクラバとか、そういうものについて、一部、1類以外で設計されるというものもあるというようなことなんですけれども、スクラバ以外に、地震時に閉じ込め機能を期待せずともよいというような設備というものがほかであれば、ここで簡単に御説明いただけますでしょうか。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川でございます。

まず、全般的に、気体排気処理設備関係につきましては、3類の設計としてございます。ただし、排気ダクトが天井裏で集合いたしまして、排気中に含まれるウランをHEPAフィルターで除去して、それを排気ファンで排気筒から排出するという構成になってございますけれども、HEPAフィルター以降、排気筒に行くところまで、こちらについては、耐震重要度分類第2類としまして設計してございます。

それと、ウランを直接閉じ込めるためのバウンダリを形成しているところにつきましては、基本的に、先ほど御指摘いただきましたけれども、耐震1類で全て設計してございま

す。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です。

今の御説明、後段は理解したのですけれども、前段のところ、公衆への影響ということを見ると、建屋から外に出るところというところは、今の御説明だと、2類で設計されているというふうに理解したのですけれども、それでよろしいのでしょうか。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

HEPAフィルター以降は、第2類として設計してございます。

○小澤チーム員 そうすると、設計基準の範囲内において、設計基準で想定されている地震が発生しましたと。そういう状況において、建屋の外に対して漏えいが発生するのではないか、外に出ていくのではないかとということを危惧するわけですけれども、2類ということは、そこは機能として期待しない、閉じ込めの機能としては期待しないということですよ。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

まず第一に、ウランを収納しています設備・機器、こちらを全部第1類として設計いたしまして、地震時には、まず設備・機器でちゃんと閉じ込めるという考え方が基本となっております。ですから、地震時には、室内の環境には漏れ出さないということを前提に設計してございます。

○小澤チーム員 そうしますと、まず、フードボックスのところの話に1回戻りますけれども、フードボックスというのは、基本的には閉じ込め機能を担保しているものということなんですけれども、通常時においては、フードボックスだけで閉じ込め機能を担保しているものではなくて、動的機器である排気系で担保しているものというふうに認識しております。そういうことを踏まえると、建屋の現状フードボックスの外に1類のダンパを設けるといっても、完全に閉じ込め機能が担保できているのかということもありますし、それを踏まえると、建屋の外に対しても、深層防護の観点で、そこを出ていかないように考慮する必要があるのではないかとということも含めて検討していただいて、これは設計基準事故の評価というところにも影響してきますので、御説明、またいただければと思います。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

承知いたしました。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

今の議論の中で、1点ちょっと確認をしたいんですけども、資料でいくと24ページのところ、一番最後に、建屋で第1類とありまして、先ほどのフードボックスのところのダンパの件と同じなんですけども、そういった建物から外に排気するところに関して、恐らく、これ、建物にダンパが、最終的な壁と一体となって閉じ込めを担保するダンパがあるかと思うんですけども、今回、こちらの資料の説明の中、もう、これ、最終的な外にUF6等のそういったものをもう絶対漏らさないための第1類の施設でありますので、そういった、今回、排気系が3類の部分があったりとか、2類の部分があったりとか、あと、物によっては1類のところがあったりとか、ちょっと、いろいろとちぐはぐしている部分もございますので、できるだけ建物の閉じ込めに関するところ、最終的にはダンパがどの位置にあって、どこまでが1類であるのかというのは、あわせて、次回以降の会合の場で、安全設計ですか、お示しいただきたいと思います。よろしく申し上げます。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

承知いたしました。

○田中知委員 はい、どうぞ。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

ちょうど41ページ、先ほど説明されましたけれども、この図で、今、小澤のほうから質問がありましたけれども、いわゆる閉じ込め性ということで、給排気系につながっている流れというのが、ここにも書いてありますと。この点を見る限り、HF検出装置というのがちょうど循環装置のほうから来たやつ、ちょうど窒素というふうにありますけれども、その上のほうに、漏えい検知設備（HF検出装置）があるんですけども、いわゆるこれはフードボックスのHF、万が一、UF6の設備から漏れ出たUF6を検知するというところで、今、HF検出器というのは、ここだけに使われているのか、ほかのところにもどこにあるのか、それをまず教えていただけますか。

○三菱原子燃料（永利主務） 三菱原子燃料の永利です。

鳥瞰図のほうに入っています。ページは……。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

ちょっと、鳥瞰図のほうにはお示ししているんですけども、まず、考え方を御説明いたしますと、フードボックスの内部にHF検出器は四つ設置してございます。その内訳としましては、蒸発器から加水分解装置に行くUF6配管系統の漏えいを検知するというところで、そこに二つ。それと、フードボックス全体で二つという形で、フードボックス内部に

四つ設置してございます。それと、基本はフードボックス内部で漏えいを検知して閉じ込めるということですが、さらに何らかの原因で事象が進展した場合、フードボックスから漏れ出てきて、その外側の防護カバーで全体を覆っていますけれども、その中にウランの漏えいがないかどうかということを検知するために、そこに1カ所。さらには、全てのバリアが破られるといったことで、部屋に漏れ出てきていないかどうかということを検知するために、部屋の中にもHF検出器を設置してございます。ということで、全部で合計6カ所に分けて設置してございます。

○大音チーム員 わかりました。

それでは、次にちょっと質問したいんですけども、そうしますと、今の御説明でいきますと、いわゆる気排系、要は排気系には、HF検出器というのはないという考えでよろしいですか。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

具体的には、排気ダクトの中には設置してございません。どちらかというところ、フードボックスが局所排気系に接続されていますので、そのちょうど吸い込み口ぐらいのところにフードボックス内のHF検出器を設置すると。そういう考えでございます。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

では、これですね、多分、この後に設計基準事故評価というのが出てくるとは思いますけれども、いわゆる心配なところは、ここの加水分解工程というのは、この図からわかりますように、いわゆる加水分解装置循環貯槽、それから UO_2F_2 貯槽、液槽という、いわゆるどちらかというところ閉ループの水を流していると。 UO_2F_2 の溶液を流しているというようなクローズドサイクルになっていると。そういったときに、例えば、ある外乱が起きたときに、流量が減った、あるいは UF_6 のガスが増えたといったような外乱が生じた場合においては、当然のことながら、加水分解装置で余剰の UF_6 ガスが循環貯槽に流れると。多分、ここの設計思想というのは、循環貯槽でそういったものが来たときに、いわゆる液面がありますので、それがガス槽に来たときの過剰な UF_6 ガスは、この気排系で行くんじゃないかという設計思想かなと思っています。そういったときに、今の状態でいくと、では、これが、 UF_6 ガスがそのまま出ていくという事象も懸念されるというのがあるので、いわゆるここに何もなければ、 UF_6 、それからHF、水分と反応したとき、これがそのまま出ていくという、非常に閉じ込めがなくなってしまうという事象があるのではないかというのが懸念されると。だから、これについては、今、どのようなお考えなのかをまず教えてください。

さい。

○三菱原子燃料（永利主務） 三菱原子燃料の永利です。

御指摘のありました御心配な点については、41ページの絵が、まさに状況を、近いイメージを示しております。循環貯槽の排気は、フードボックスの内部に排気しております。要するにフードボックスの排気口付近に、循環貯槽の排気口を近づけていると。したがって、その間にHFの検知器を設ける予定ですので、循環貯槽で仮に UO_2F_2 溶液への反応がですね、 UF_6 のガスが未反応の状態でも循環貯槽の排気系に抜けた場合についても、このHF検知器で検知が可能です。それによってスクラバを起動させるというようなインターロックが働きますので、それについても影響緩和は図れるというふうに考えております。

○大音チーム員 今の御説明でいきますと、これは強制的にフードボックスに流しているんですか。

○三菱原子燃料（永利主務） 三菱原子燃料の永利です。

フードボックスの、そうですね、排気口付近に排気口をつけていることで、今、循環貯槽側からも引っ張っているというようなことです。

○大音チーム員 そうしますと、同じように、例えば UO_2F_2 の貯槽とか、液貯槽といったところについても、今度はHFのものが出てきますけれども、溶けていますよね、そういったものについてのHFがカバーガス中に移行した場合の濃度拡散か何かが出てきた場合のやつについても、これもここに全部強制的に出しているんですか。

○三菱原子燃料（永利主務） 三菱原子燃料の永利です。

UO_2F_2 貯槽とか、貯液貯槽については、この絵のとおり、フードボックスとは別で、そのまま局所排気系に行くというふうになっております。ただ、弊社で扱っている UO_2F_2 溶液中のHFの濃度なんですけど、約5%程度のものでして、そこから揮発してくるHFというのはごく微量というふうに考えております。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

今の御説明でいきますと、わずかであると。それから、当然、前のいわゆるヒアリングにおいても、堰の中に落ちた UO_2F_2 、それからHFの溶液といったところの、いわゆるガス中へのHFの拡散といったもの、それから、今、まさに循環貯槽のやつはガス中に出されると言っているんですけれども、こういったところの考え方については、今、初めてこういったものを聞くというような、特に循環貯槽について初めてこういった設計というのを

聞きしましたので、ここらの考え方については、十分に今後の説明で確認したいと思いません。

○三菱原子燃料（永利主務） 三菱原子燃料の永利です。

承知いたしました。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

ちょっと1点補足させていただきますと、冒頭、御質問がございました循環貯槽、要するに加水分解装置のイジェクタで六フッ化ウランガスと水を混ぜて、ウランの水溶液をつくってございますけれども、御指摘いただきましたのは、水がなくなったら、反応する水がないので、ガスがそのまま出てきてしまうのではないかというハザードですけれども、当然ながら、ちゃんと考慮いたしておりまして、ページでいきますと、すみません、ページの46ページに閉気^⑬という形でちょっと表記してございますけれども、要は加水分解に必要な水が途絶えたらというところのハザードを抽出してございます。これに対して、発生防止としましては、まず、ちゃんとポンプが動いていないとガスが流せませんという設計となつてございまして、さらに、例えば運転中にポンプが故障して水が来ないというようなときには、UF₆の供給を停止するというインターロックを構えてございます。さらに、これらの発生防止がきかない場合は、結果として、UF₆のガスがフードボックス内に漏えいいたしますけれども、それは先ほど来御説明しましたフードボックス内漏えいのほうの影響緩和機能が働くということで考えてございます。

それと、液からのHFの揮発につきましては、今後、数値評価を含めまして御説明したいと思います。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

今のハザードとの対応ということで、確かに定性的にはこれでいくのではないかと思いますけど、我々が心配しているのは、いわゆるこれは過渡事象の変化になるのではないかと。いわゆる、ある流量がどれぐらい変化したら、これを検出するのは多分レベル計なのか、何かで変化する、検出するのかなど。そういったときに、レベル計の応答時間との関係もあるかと思えますけれども、詳細な時間というのは当然のことながら後段規制というところにもなつてきますけれども、こういった基本的な、いわゆる設計基準、事故が起きたときの基本、要は保護動作といったものがちゃんと動くのかどうかといったところについては確認する必要があると、そういうことで申し上げているわけです。

ですから定性的な流れというのは、ここで、それぞれの保護動作が入ってくる。それは

理解できます。ただし、それがほんとにどの程度のものだったらどうなるかといったところについての基本的な特性については確認する必要がある、そういうことで申し上げている次第です。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

承知いたしました。

○田中知委員 よろしいですか。

はい。

○松本チーム員 規制庁の松本です。

ちょっと確認、説明いただきたい点があります。閉じ込めの点について、6ページに書かれていることなんですけれども、水位に応じた堰を設置する設計とするということで、ここでは高さを特に言及していませんが、その後、核的制限値の部分、これは14ページですか、そここのところの読んでいる表、第1表で22.7cmというふうな制限が加わっています。それで、この両者の兼ね合いをうまくするっていうことが必要なんですけれども、その部分を書いているのが7ページの上段の④で書かれていると思うんですけれども、これの書いているところの、要するに重畳影響は発生しないっていうふうに断言されてますけど、この辺りのちょっと説明を加えていただけませんか。

○三菱原子燃料（永利主務） 三菱原子燃料の永利です。

堰の核的制限値なんですけど、まずは33ページですね、に書いている19)、20)ですね、書いておまして、厚みで12.7cm以下というのを考えております。

まず、 UO_2F_2 溶液に対する堰なんですけど、貯槽5本、全ての UO_2F_2 溶液を取り扱う貯槽ですね、それが仮に漏えいしたとしても、それを全部、吸収できるだけの容積を確保し、かつ堰の厚みを12.7cm以下におさめるようなものを設置する予定です。それは原料倉庫側もそのような方針でやっております。

溢水との、ユーティリティー配管の溢水との絡みなんですけど、37ページ目を御覧ください。

UO_2F_2 溶液を取り扱う貯槽の周りには、循環貯槽であればフードボックス、それから UO_2F_2 貯槽液受槽であれば飛散防止カバーですね、要するにカバーを周りに設置します。それによって、それを堰上面全体に設置しますので、そこには、ほかのユーティリティー系の配管が破断するなりして水があふれたとしても、この飛散防止カバーによって中には入ってくることはないというふうに考えております。したがって、堰の容積としては、

中で取り扱うUO₂F₂溶液の総量分を確保していれば十分、堰内にUO₂F₂溶液を閉じ込めることが可能だと、そういうふうな考えで記載しております。

○松本チーム員 通常時の溢水に対しては理解できましたけど、この飛散防止カバーっていうのは耐震1類でしょうか。

○三菱原子燃料（永利主務） 三菱原子燃料の永利です。
1類を考えております。

○松本チーム員 はい。わかりました。

それでは次なんですけども、41ページの安全対策表でちょっと確認したいんですけども、今回、御説明いただいた安全機能という点については、閉じ込めとか、そういう、明らかにそれが誰にでもわかるというふうなところがリストアップされてます。ただ、このチャートを見ると、一系統に二つの蒸発器があって、それに対して一つずつコールドトラップが接続されている。要するに言いたいのは、運転によって切り替えるという作業を行うようなんですね。それから、窒素の配管も入ってますけども、これも何らかの用途で使われるんだと思うんですけども、こういうもの、私なんかが見ると運転系のインターロックのような気がするんですけども、これを安全機能としてリストアップされてないっていうのは、どういう整理でされてないんでしょうか。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川でございます。

今、御指摘いただきましたのは、系統切り替えに対しますバルブ操作がかなり複雑に見えるということで、今回の資料の中にも、48ページ以降のところにつきまして、バルブ操作の切り替えに関する詳細をお示ししてございます。このバルブ操作に関しましては基本的には制御コンピューターで自動切り替えいたしますので、作業者の誤操作によって漏えい発生するという事はないというふうに考えてございます。

それと、すみません、ちょっとページを戻っていただきまして、46ページの一番上のコラムですね、閉じ込め気体の⑩と書いてるところに、シリンダーが、当然、使うと空っぽになりますので、それを入れ替えるという作業が発生いたします。蒸発器は一系列当たり2基ございまして、それを交互に切り替えて使うということで、片方のシリンダーが空になったら、もう片方に切り替えて、ウランの加水分解を継続するという作業が発生いたしますけれども、その際に、空になったシリンダーを取り外した側、そちらはシリンダーを取り外すことによってパイプがむき出しになるという状況が発生いたしますけれども、そこからの漏えいを防止するという事で、具体策をこちらに示してございます。具体的には、

蒸発器からシリンダーを取り外すという行為の時には、加熱中のもう片方のシリンダーの弁を閉止します。その上で、各配管系統の弁操作をするという管理としてございます。

もう一つは、シリンダー取り外しが発生しました配管系、そちらにつきましてはきちんと閉止するという事で、取り外した部分に閉止プラグ、袋ナットを取りつけるという事で、そこからの誤操作による漏えいを防止するという考えに基づいてございます。

○松本チーム員 内容はわかりましたけども、私が指摘したいのは、こういう、要するにコンピューターで制御してるから大丈夫だっていうんじゃないかと、要するに安全機能として持っているのであれば、やはりちゃんとリストアップすべきじゃないのかと、そういう点なんですよね。要するに運転に関わる部分であっても、やはり安全に関わるものは漏れなくリストアップすることが必要だと思いますが、いかがでしょうか。

○三菱原子燃料（山川副部長） 御指摘の点、承知いたしました。再度整理してお示ししたいと考えております。

○松本チーム員 はい。よろしく申し上げます。

○田中知委員 あと。

はい、どうぞ。

○池永チーム員 規制庁の池永ですが。

先ほどの質問、規制庁からの質問とちょっと関連するところがあるんですが、3ページ目なんですけども、 UO_2F_2 溶液のところのHFの処理のことが書かれてございまして、ここ、一番上のほうなんですけど、貯槽については局所排気系統に接続するというのを書かれてございまして、下のほうに行きまして、漏えい時に UO_2F_2 溶液が飛散して作業員云々というところがあって、漏えいした UO_2F_2 溶液から揮発するHFの拡散を緩和するために飛散防止のカバーを設ける設計、こう書いてございます。

質問は、漏えいした UO_2F_2 からのHF、これに対して局所排気系統に持っていくというような、そういう設計はしないんでしょうか。先ほどの質問で溶液系については濃縮度5%で微々たるもの、揮発するのは微々たるものだとか、あるいは水供給が不足しないように配慮してる、だからHFはあまり出ないという発想かと思うんですが、貯槽のところでは、そう言いながらHFの排気を考えておられるというところからして、ここの考え方がちょっとよくわかんないんですけど。

○三菱原子燃料（永利主務） 三菱原子燃料の永利です。

37ページ目の絵を御覧ください。こちらに UO_2F_2 貯槽の周りの絵を示しております、

堰があって、その周りを飛散防止カバーが覆っている。そこに貯槽の排気を途中から分岐して、オーバーフローした場合の液の廃液というか、流す配管がついておりまして、これが堰まで伸びてるといふようになっております。したがって、仮に液が堰に漏えいした場合は、この配管を通りまして局所排気から内部の空気が排気されるということなんで、間接的にといいますか、排気をとっていると、堰からの排気をとっているといふふうに考えております。

○池永チーム員 私も、この37ページの絵を見ながら思ったんですが、カバーの中に、下のほうに堰があって、そこに漏れ出た液が全部たまるということなんですよね。そうすると、これから周りが、例えばですよ、温度が上がれば当然、HFは発生しますよね。例えば火災とか、そういうこと、あると思うんですが、そういう時点で、このカバー内に充満してくる。それに対する排気っていうのは考えてないんですかっていうことなんです。

○三菱原子燃料（永利主務） 三菱原子燃料の永利です。

火災が発生しても、小規模の火災であれば、液の温度は多少上がるかもしれないですけど、それであれば気体の揮発速度っていうのはそれほど変わらないと、十分に今の排気能力でも引けるといふふうに考えております。

液がもう沸騰するような大規模な火災が発生、仮に発生したとした場合には、従事者、運転員は、まずその場から逃げると。そういうことでHFの暴露防止っていうのはできるといふふうに考えております。

○池永チーム員 設計基準事故を超えるような事象というのを次回説明されると思うんですが、そういうようなところで、今回のこちらからの質問では、多分HFは気化したら上のほうに上がるんでしょう。下のほうに行くんですか。このカバーの上のほうに溜まってくるんでしょう。そういうところをどうするかっていうのを合わせて、説明をお願いしたいと思うんですけど。

○三菱原子燃料（永利主査） 三菱原子燃料の永利です。

承知いたしました。

○田中知委員 あと、いかが。

はい。

○河原崎チーム員 原子力規制庁の河原崎です。

先ほどの質問とも関連するんですが、火災対策について、お聞きしたいと思います。

UO₂F₂溶液を取り扱う設備・機器の近傍に、先ほどもありましたとおり、飛散防止カバー

などを設置するとありますが、一方で、 UO_2F_2 溶液を取り扱う設備・機器の周りには火災源となるものを可能な限り設置しない設計とも御説明されておりますので、飛散防止カバーについては、火災対策という観点から、材質をどのように考えているのかというのを御説明いただきたいと思います。

もう1点ですが、火災が、飛散防止カバーも含めてですけれども、火災が発生した際に漏えいした UO_2F_2 溶液からのHFの拡散の影響、先ほどもありましたけど、どのように評価しているのか、そこを御説明いただきたいと思います。

○三菱原子燃料（大井主務） 三菱原子燃料の大井です。

飛散防止カバーの火災に対する設計に関しましては、使用する材質に関しましては不燃もしくは難燃の材質を用いることで対応しようと考えてます。

○河原崎チーム員 規制庁、河原崎です。

先ほどの質問、もう一点としては、飛散防止カバーがあるということも含めまして、火災が UO_2F_2 溶液を取り扱う設備・機器の周辺で発生した場合に、HF拡散の影響というのをどのように評価されたのですかというのが、もう一つの質問です。

○三菱原子燃料（大井主務） 三菱原子燃料の大井です。

まず、火災が発生した際に、貯槽に対しての影響をまず評価しました。その結果、ここにある、先ほど指摘があった配置図において、ポンプの火災が発生したとしても、貯槽に対して閉じ込め機能を喪失するような事象は発生しないということの評価を、内部火災の審査の際に御説明させていただきました。火災と、あとは漏えいが同時に起こるというのは、今後、御説明させていただきたいと思います。

○河原崎チーム員 承知しました。

○田中知委員 あと、いかがですか。

はい。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です。

先ほど、これから御説明いただくという中には、火災に対する消火手段であったり、また今、飛散防止カバーについて不燃または難燃ということをおっしゃられましたけれども、不燃と難燃では大分違いますので、不燃なのか、難燃なのか、難燃であれば可燃物としてカウントするわけですから、そういうところも整理して御説明させていただきたいと思っております。

その先には、放射線業務従事者に対する作業安全ということが関係してきますので、今

後、御説明いただく設計基準事故であったりとか、重大事故に至る事故の作業の状況、そういうものに影響してくるので、そういうことも視野に入れて整理して御説明ください。

○三菱原子燃料（大井主務） 承知いたしました。

○田中知委員 どうぞ。

○小川チーム員 小川です。

今の件で補足させていただきますと、視野に入れて整理してくださいという話、特に火災に関しては基本的に手動による消火というものを初期活動でやると。一方で、今回の設計変更においてUF₆を取り扱う設備については集約して、閉じ込め機能ということで三重のバリアを構築するという話がありますが、UO₂F₂、液体として取り扱っている部分、これが火災によって随伴して閉じ込め機能を喪失した場合には、今、話があるようにHFが出てきますね。そうしたときに従事者に対して、従事者自身は防具を携帯してるとはいえ、やっぱりそういったものを考えたときのリスクとして、手動による火災消火活動だけでいいのか、あるいは自動によるものも考慮しなきゃいけないのかといったようなところが論点としてあると思いますので、そういうところも視野に入れながら、ひとつ整理した結果として報告をいただければと思います。よろしくお願いします。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

ただいまの御指摘を踏まえまして、検討させていただきたいと思います。

○竹本チーム員 竹本です。

参考までにちょっと教えていただきたいんですけども、先ほど我々のほうのチーム員のほうから質問があった37ページの飛散防止カバー外での、作業について、お聞きしたいんですけども、通常運転時でのトラブルっていうのは本日の資料の中でもいろいろと御説明いただいていたと思うんですが、実際ここで、貯槽ですか、に対してメンテナンス、洗浄とかのメンテナンスで、ふたを開けたりとか、何らかの形で閉じ込めを一時的に開放するようなことはありますでしょうか、というのがまず1点。

あと、2点目が、火災の質問をしたところでございますけども、直接カバー自体が燃える、燃えないとかいう話のほかに、近場で火災が起きた際には火の粉が飛んできたりとか、実際に燃えたものが付着するというのは想定されるものでありまして、そういったものが付着した際に変形して穴が開いてしまわないかどうかとか、実際、燃えませんかというのはわかるんですけども、変形して穴が開いてしまうと、閉じ込め機能というものが喪失してしまいますので、そういった点での検討というのはされているのか。

この2点について、簡単に説明お願いいたします。

○三菱原子燃料（永利主務） 三菱原子燃料の永利です

まず1点目について、回答させていただきます。UO₂F₂貯槽の飛散防止カバー内で作業することがあるかっていうことなんですけど、1点は、一つは、UO₂F₂貯槽の液中のウラン濃度を測定するっていう行為を一日3回ですね、実施しております。ただ、これは上のほうを開けるとか、そういうことではなくて、下に配管がありまして、そこにノズルがついておりまして、ノズルから手動バルブを開けて、少量をサンプル分で抜き出して、その濃度を測定するということがあります。これは、我々の運転上の要件もありますし、あと核査察ですね、そういう要件でも、ここのウラン濃度を測定してくれということで、することがあるというふうに考えております。

今回ちょっと、その具体的な絵はちょっとお示ししてないんですけど、その点については経常的な作業があることからボックスをつくるとか、そういうことを今ちょっと検討しておりまして、大きなところには入らないようにして、本当にノズルの付近だけに近づけるようなことができないかっていうのを、ちょっと今検討してるところです。

○竹本チーム員 竹本です。

今の濃度の測定のほかに、貯槽を洗浄するために何か開けたりとか、そういった行為ってというのは特にされませんか。

○三菱原子燃料（永利主務） 開けて洗浄するというのではなくて、すみません、ちょっと先ほど抜けておりまして、濃縮度が、製品ですね、製品、品質の観点から液を、貯槽を空っぽにするというような行為が数カ月に一度、発生します。その際は同様のサンプリングノズルがありますんで、そこから液を抜くと、そういうことがあります。ただ、それ以外に、洗浄とか、そういうことで開放するってことは、ほんとに修理とか以外ではありません。

○竹本チーム員 ありがとうございます。

あともう1点ありましたんですけども、火の粉がかかった際に変形するとか、穴が開くとか、そういった評価って、カバーですか、今、具体的に、このカバー、図だけで見ますと、多少変形しやすい素材なのかなと、波打ったような図、概念図なので何とも言えないんですけども、この素材が何であるか、何であるのかってというのは本日御説明いただく必要はないんですが、しっかりと、そういった火の粉がついたりとかしても変形や穴があかないとか、そういった御検討はしっかりされて、その上で閉じ込めは維持されますという

ようなことをおっしゃっているのか、そのこのところを簡単に構いませんので説明をお願いします。

○三菱原子燃料（大井主務） 三菱原子燃料の大井です。

66ページで、その UO_2F_2 周りの飛散防止カバーの配置が大体どこら辺にあるかというのを指し示すことができます。この周辺には、まず基本的には、文中でもありましたとおり、まずは最初に可燃物を極力排除しましょうということを、まず最初に挙げます。それでも火災が起こった際にも大丈夫なように、難燃性の材質を用いることということで、二つ目の、さらに安全対策を立てると。

具体的にこちらのほうの周辺ですと、火災として燃え得るものがポンプとして抽出されます。これについて、飛散防止カバーの評価については後日説明させていただきたいと思っています。

○竹本チーム員 竹本です。

火災が直接、付近で起きた際に火の粉が飛んでくるんですね。それが付着した場合のことをちょっと申し上げていまして、あるいは実際にカバーが燃えるというようなお話はしているのではなくて、そういったものが付着した際に熱的影響を受けてしまって変形したりとか、簡単に穴が開きませんかという。今日の資料上ではそこまでのところは記載されておりませんので、できれば後日ですか、設計基準事故評価の際には安全設計として、そういったところまでしっかり考えられていると、近場で火災が起きて、火の影響、輻射熱の影響以外にも、やっぱりそういった燃えているものが飛んでくる、飛散してくるもの、十分考えられますので、素材が全く今、不明な状態で、どうも何か、鉄とか、そういったカバーではなさそうということぐらいまではわかるんですけども、どうもそういった火の粉の影響を受けるのか、受けないのか、そういったところをしっかりと評価されているかどうか、それはもう次回以降で構いませんので、簡単に御説明いただければと思います。

以上です。

○田中知委員 よろしいですか。

あと、規制庁のほうからありますか。

はい。お願いします。

○片岡チーム長補佐 規制庁の片岡です。

本日は、 UF_6 ガスやHFガスを、安全機能を有する設備から漏えいさせないための安全設

計を中心に御説明いただきましたけれども、規則ではUF₆ガスの漏えいに伴う建屋内外の作業環境への化学的影響に対して必要な措置を講じることが求められています。本事項については今後説明予定の設計基準事故評価等とあわせて、改めて御説明いただきますようお願いいたします。

○三菱原子燃料（富永部長） 三菱原子燃料の富永でございます。

承知いたしました。

○田中知委員 よろしいでしょうか。

それでは今、何点か指摘がありましたけれども、面談等で確認し、必要があれば、またこの審査会合でも確認していきたいと思えます。

ほか、事務局のほうからありますか。

○青木チーム長代理 原子力規制庁の青木です。

前回の会合の件ですけれども、前回も内部火災、議論いたしまして、そのときの消火の際に水を使うことと臨界との関係、もう一度きちんと説明いただくことになっておりましたので、次回会合ではよろしく願いいたします。

以上です。

○田中知委員 あとは。

○小澤チーム員 そうしましたら、今後の審査会合の予定についてですけれども、今後につきましては、まだ日程、これから調整いたしますので、調整の上、御連絡するという形にさせていただきたいと思えます。よろしく願いいたします。

○田中知委員 それでは、これを持ちまして、本日の新規制基準に対する適合性についての審査会合は終了いたします。どうもありがとうございました。

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第166回

平成28年11月21日（月）

原子力規制委員会

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

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第166回 議事録

1. 日時

平成28年11月21日(月) 13:31～15:43

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室B、C

3. 出席者

担当委員

田中 知 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

青木 昌浩 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長代理

片岡 洋 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

長谷川 清光 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

伊藤 博邦 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

後藤 和子 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

本多 孝至 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

平野 豪 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

田尻 知之 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

竹谷 公貴 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

田野 俊樹 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

福島 操 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

山村 修 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

日本原燃株式会社

越智 英治 執行役員 再処理事業部副事業部長(新規制基準)

石原 紀之 東京支社 技術部 副部長

藤田 元久 執行役員 燃料製造事業部長代理

有澤 潤 再処理事業部 エンジニアリングセンター プロジェクト部長

吉澤 徹哉	理事	再処理事業部	再処理工場	副工場長（運転）
今 紀彦		再処理事業部	再処理工場	運転部 統括当直長
渡邊 夏子		再処理事業部	エンジニアリングセンター	プロジェクト部 技術グループ 主任
津嶋 浩輝		再処理事業部	防災管理部	防災管理課 副長
佐々木 一人		再処理事業部	再処理工場	化学処理施設部 脱硝課 副長
藤野 卓		再処理事業部	放射線管理部	放射線安全課長
榎林 幸太		再処理事業部	再処理工場	設備保全部 計装保全課 主任
山地 克和		燃料製造事業部	燃料製造計画部	安全技術グループリーダー（課長）
内川 貞之		燃料製造事業部	燃料製造計画部	教育グループリーダー（課長）
虻川 博昭		再処理事業部	再処理工場	化学処理施設部 精製課 課長
吉田 綾一		燃料製造事業部	燃料製造計画部	安全技術グループ 担当
大澤 和也		燃料製造事業部	燃料製造計画部	安全技術グループ 担当
徳永 知倫		燃料製造事業部	燃料製造計画部	安全技術グループ 担当
阿保 徳興		燃料製造事業部	燃料製造計画部	安全技術グループ 副長

4. 議題

- （１）日本原燃（株）再処理施設の新規制基準に対する適合性について
- （２）日本原燃（株）MOX燃料加工施設の新規制基準に対する適合性について
- （３）その他

5. 配付資料

- 資料 1 六ヶ所再処理施設 重大事故等への対処に関する全体マップ
- 資料 2 六ヶ所再処理施設 燃料度計測装置の運用に関する記載の明確化
- 資料 3（１）六ヶ所再処理施設【設計基準】外部からの衝撃による損傷の防止【外部火災】（森林火災の再評価）
- 資料 3（２）MOX燃料加工施設【設計基準】外部からの衝撃による損傷の防止【外部火災】（森林火災の再評価）
- 資料 4 MOX燃料加工施設【重大事故等対処施設】「閉じ込める機能の喪失」による外部に放射性物質を放出する事故の特定及び対処の有効性評価（放

出量及び緊急時対策所の居住性評価)

資料5 (1) MOX燃料加工施設【重大事故等対処施設】「閉じ込める機能の喪失」への対処及び対処の有効性評価

資料5 (2) MOX燃料加工施設【重大事故等対処施設】「閉じ込める機能の喪失」への対処及び対処の有効性評価 別紙

資料6 六ヶ所再処理施設及びMOX燃料加工施設指摘事項に対する回答【再処理施設・MOX燃料加工施設の共用について】

参考(1) 再処理施設 前回までの審査会合における主な論点と対応について

参考(2) MOX燃料加工施設 前回までの審査会合における主な論点と対応について

6. 議事録

○田中知委員 それでは、定刻になりましたので、第166回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を開催いたします。

本日の議題は、日本原燃(株)の再処理施設及びMOX燃料加工施設の新規制基準に対する適合性についてであります。

重大事故等対処における体制の整備や施設の共用など、二つの施設で一体化して対応する項目があることから、本日は合同で行いたいと思います。

また、先週の金曜日、11月18日ですが、この日に実施いたしました現地調査において確認した内容についても、本日議論したいと思います。

それでは、日本原燃のほうから、再処理施設の重大事故等対策の全体マップ及び今後のスケジュール等について、資料1でしょうか、説明をお願いいたします。

○日本原燃(石原副部長) 日本原燃の石原でございます。

私のほうからは、本日御説明させていただく項目、また、今後の説明の進め方について御説明させていただきます。

まず、再処理に関しましてでございますが、2014年の1月の事業許可変更申請におきまして、新規制基準以外の案件として3件、燃焼度計測装置の運用に関する記載の明確化、空キャスク受け入れに係る運用の追加、貯蔵済みMOX粉末の再分析のための試料採取をあわせて、新規制基準の項目とあわせて申請をさせていただいておりますが、そのうち燃焼度計測装置の運用に関する記載の明確化について、本日説明をさせていただきます。

それ以外の項目につきましては、その取り扱いも含めまして整理をさせていただいてございます。

まず、空キャスクの受け入れに係る運用の追加でございますが、これまで再処理事業者といたしまして、使用済み燃料を収納したキャスクを受け入れ、その後、使用済み燃料を取り出し後の空キャスクの返却に先立ちまして、維持管理のためのメンテナンスを行っていたわけですが、さらに、空キャスクについても、受け入れ同様の行為を行うことを申請書に記載をさせていただいております。

本件につきましては、申請書の記載に当たりまして、当方の整理が十分にできていなかったということも考えておりまして、その取り扱いにつきまして最終的な整理をさせていただいているところでございます。

また、貯蔵済み粉末、MOX粉末の再分析のための試料採取につきましては、2010年の4月にアクティブ試験で発生したMOX粉末の分析結果におきまして、分析誤差等を踏まえますと、製品の品質管理上の値を満足しないことが確認されました。

本件におきまして、MOX燃料の加工に当該粉末を使う前に、改善した分析方法で再分析を行うことが必要であるというふうになったことを踏まえて、申請書にその方法、実施について記載をさせていただきました。

本件につきましては、重大事故等でも御指摘を受けてございますが、日本原燃全体として、やはり製品の品質管理をどのように行っていくかという点も含めまして、整理が必要と考えておりまして、現在、その整理をさせていただいているところでございます。

申請を行ってから3年近く、また、不適合が確認されてから6年近くの期間がたっておりますが、その間、当社の整理が十分できていないということについては、大変申し訳なく思っております。至急整理をした上で説明をさせていただきたいというふうに考えてございます。

次に、今日の説明の内容としまして、再処理とMOX共通の事項としまして、設計基準の外部火災の再評価結果について、資料3になりますが御説明をさせていただきます。

本件、8月29日の再処理の審査会合、11月4日のMOXの審査会合におきまして、評価方法、実際それまでやっていた評価方法と、火災影響評価ガイドの評価方法に相違があるということが確認されたことを踏まえまして、再度評価を行い、その結果を御説明をするとしていたものでございます。

MOXにおける御説明としましては、それを今回、資料3で説明をさせていただきますとい

うことでございます。

また、MOXにおける御説明としましては、資料4と資料5でございます。こちらにつきましては、前回11月4日の審査会合におきまして御説明をしまして、重大事故等に対する対処に関し、火災によって発生するばい煙を考慮した対処の考え方などについて御指摘を受けたわけでございますが、これに対する回答をさせていただきたいというふうに考えてございます。

最後、資料6でございますが、再処理、MOXあわせて全体の内容、また、重大事故のマップ、資料1のところで行きますと、全体概要、事故の概要というところで青い色が塗ってございます。コメントのC2 - 85～87に該当する部分の回答でございますが、重大事故等に対する組織での対応について、11月2日、11月4日の再処理、また、MOXの審査会合において受けました御指摘を踏まえて全体を整理し、御説明をさせていただきたいというふうに考えてございます。

最後に、全体マップの一番下側、前回の再処理の審査会合でも、まだ十分整理ができていないと御説明をした事業所外への放出抑制、また大規模損壊の対処、それにつきましては、現時点でまだ事業者側の整理が十分できていないというふうに考えてございまして、現在、整理を行っているところでございますが、今後、ヒアリング等でしっかりと御説明をさせていただきたいというふうに考えてございます。

私からは以上でございます。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから何かありますか。

はい。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

三つほど、新規制基準対応以外のものについて三つほど説明があったと思うんですけど、そのうちの燃焼度計測装置の話は、今日これから議論するのでいいんですけど、残りの二つについては、これ新規制基準適合の前の話からずっと説明を求めていたもので、これ以上やっぱり説明ができないんだったら、これ安全に関わる問題では決してないと思っていますので、申請を取り下げることも含めて、きちっと次回に説明をしていただく必要があるんじゃないかというふうに思っています。

これ、もう5年、6年以上の経過をたどってきているものですので、やっぱり、それぐらいのことはしていただかないといけないんじゃないかというふうに思っていますので、き

ちっと結論を示してください。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃の石原でございます。

御指摘の点、御もつともであると思っております。今回の申請から外すことも含めて、整理をして御回答をさせていただきたいと思っております。

○田中知委員 よろしいですか。

それでは、次の議題に入ります。

次は、「六ヶ所再処理施設 燃焼度計測装置の運用に関する記載の明確化」についてであります。資料の2でしょうか、日本原燃のほうから説明をお願いいたします。

○日本原燃（榎林主任） 日本原燃の榎林でございます。

資料2につきまして説明させていただきます。資料の右下、2ページ目を御覧ください。

本件の変更目的は、燃焼度計測装置の校正及び検査の際に、使用済燃料集合体を用いる行為について記載の明確化を図ることでございます。

下の緑一点鎖線のうち、黒字で記載の部分につきましては、従来からの趣旨に変更はございません。

一方、赤下線で示す「また、」以降が今回新たに追記した内容となりますが、中段の解説で記載の趣旨による追記となります。

次のページで、安全性及び燃料の移送について解説することとします。右下3ページです。

安全性への影響、黒太枠で囲っております。

燃料のハンドリングに当たっては、使用済燃料集合体を取り扱う機器の安全性、こちらが確保された状態で移送することから、安全性を損なうことはございません。

次に、燃料の移送ルートについてです。

下の図は、使用済燃料集合体の移送の概要図となります。

設備は大きく三つのブロックで構成されておまして、燃料取出し設備、上側に行きまして燃料移送設備、そして、右の燃料貯蔵設備でございます。

通常移送ルートは緑で示しておりますが、今回、赤矢印のうち、燃料移送設備から燃料取出し設備への移送ルートを追加したいと考えております。

次のページ、お願いします。

こちらはA D R B本文及び添付書類に記載のF施設の系統概要図となります。先ほどのシートで御説明のとおり、燃料移送設備から燃料取出し設備への矢印を追加することで、

使用済燃料集合体が燃料貯蔵設備から燃料取出し設備まで、一連の流れで移送可能となるようにします。

また、補足説明としまして、校正及び検査時の移送と追記することで行為を限定的なものにします。

次、5ページ目ですが、こちらは補足資料となりますので説明のほうは割愛いたします。以上です。

○田中知委員 はい、ありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから、はい、お願いします。

○田尻チーム員 規制庁の田尻です。

今回御説明のあった燃焼度計測装置の運用に関しては、設備を適切に維持管理するために、これまでも点検とかでも校正等を確認してきたものなので、記載されているとおり、明確化を図るものというふうには理解しています。

明確化を図るということで、本件の運用に当たって、管理面で今まで留意してきている事項とかがあるのなら、聞いておきたいというのが1点と、あと、変更許可申請なのか、保安規定なのかわからないですが、そういったもので申請書上明確にすることがあるのであれば、そこも御説明いただければと思います。

○田中知委員 お願いします。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

特段、今回の修正をすることによって、追加で明確化しなければいけない項目はないとは思っているんですが、当然ながら、今回、燃料貯蔵ラックから燃料を1回引き上げて、赤いルートで物を動かす、緑のルートで戻ってくるわけですが、当然ながら、このどこにアドレスに入れたとかですね、そういうデータの管理が間違わないようにというところについては、燃料を動かす以上は、そういった管理は厳重にやっていくということは必要だというふうに認識してございます。

○田中知委員 よろしいですか。

あと、何かありますか。よろしいでしょうか。

はい、それでは、次の議題に移ります。

次は、再処理施設・MOX燃料加工施設の設計基準、外部からの衝撃による損傷の防止（森林火災の再評価）についてであります。資料の3の（1）、3の（2）について日本原燃のほうから説明をお願いいたします。

○日本原燃（渡邊主任） 日本原燃の渡邊です。

資料3の（1）、（2）、再処理施設及びMOX燃料加工施設における森林火災の再評価につきまして御説明させていただきます。

なお、変更の概要につきましては、両施設とも同じ内容となっておりますので、資料3の（1）を用いて御説明をさせていただきます。

森林火災につきましては、1ページ目、上部の矢羽に記載してございますように、保管庫の配置変更による防火帯の変更、防火帯の変更によるFARSITE入力条件の変更、熱影響評価方法のガイドとの相違の三つの観点から再評価を実施しております。

これまでに御説明した内容から変更された箇所につきましては、1ページ目の表のとおりとなります。

再評価における変更内容の概要を、2ページ目～5ページ目に沿って御説明させていただきます。

まず、防火帯の変更について2ページ目に記載してございますが、保管庫の配置変更及び熱影響評価方法の変更に伴う離隔距離の確保の観点から、赤枠に示す2カ所の部分について防火帯の変更を実施してございます。

この防火帯の変更により、3ページ目に記載してございますように、FARSITEの非植生領域の変更を実施させていただいております。

さらに、4ページ目に熱影響評価方法の変更を記載してございます。

左が変更前、右が変更後となっておりますが、変更前はセルごとにデータが取得されるため、施設全周分のセル数において熱影響評価を実施してございましたが、変更後はガイドに記載される火炎筒数の算出式を適用し、火炎到達幅分の火炎筒数における熱影響評価を実施しております。

さらに、本変更により森林火災における輻射熱量が大きくなったということから、5ページ目に記載しておりますが、評価の対象及び評価の方法を森林火災を主体として変更を行っております。

以上の変更内容に沿って変更をした結果、6ページ目に結果を記載してございます。

防火帯幅は従来の20m以上が25m以上の設定となり、危険距離は従来5mであったところが24mとなりました。

防火帯より最短となる使用済み燃料受入れ貯蔵建屋においては、危険距離以上の離隔距離約170mを確保しているため、防護対象安全機能を損なうことはありません。

また、その他の外部火災防護施設等への熱影響評価結果につきましても、許容温度を下回ることを確認いたしました。

以上のことから、再処理施設の防護対象安全機能を損なわないことが確認されました。

また、MOX燃料加工施設における結果は、資料3の(2)、6ページ目に記載してございますが、こちらについても森林火災により防護対象安全機能を損なわないことを確認してございます。

御説明は以上となります。

○田中知委員 はい、ありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから何かありますか。

はい、お願いします。

○本多チーム員 規制庁の本多でございます。

ちょっと確認を幾つかさせていただきたいんですけども、今回、外部火災については、そのFARSITEの入力条件等を変更して、防火帯の幅であるとか、危険距離の距離数であるとか、そういったところを変更されたという御説明でありましたけれども、確認なんですけれども、これら以外で大きな対応が必要となった点というのはなかったという理解でよろしいのでしょうか。

それから、もう1個、防火帯の幅も従来は20m以上から、25m以上というふうに、5m程度幅が広がったというような対応がなされるということなんですけれども、これについても対応上いうんですかね、何か支障があるようなことがなかったのかというのを確認させていただきたいです。よろしくお願いします。

○日本原燃(渡邊主任) 日本原燃の渡邊です。

先ほどの質問の一つ目ですが、これ以外の項目に関して変更が必要になることはございませんでした。

また、防火帯が広がったということに関しましては、資料3の(1)の2ページ目に記載してございますが、防火帯が広がっている状態で今の配置の検討もされていますので、それに関しても支障はございません。

以上です。

○本多チーム員 はい、わかりました。

もう1個確認させていただきたいんですけども、資料3の(1)のほうでは、59ページからその再処理施設の処理運転ということで、重油タンクが火災が発生した場合であると

か、あるいは、もう1個条件が、森林火災ですか、があった場合は、再処理施設のほうの運転を、リスク低減ということで停止するというような説明がございませけれども、MOX施設のほうではどういった、これと似たような対応というかはちょっとわかりませけれども、MOX施設のほうでこういったことが起こった場合には、どのような対応が図られるのかというのを御説明いただけませんでしょうか。

○日本原燃（徳永担当） 日本原燃の徳永でございませ。

資料3の（2）のほうの資料で、54ページを開いていただきたいませけれども、基本的に、MOX燃料加工施設も再処理施設と同様の敷地にあるということで、対処、または、その工場運転停止の考え方等につきましては、同じように工場内で大規模な火災が発生する際は、加工運転を停止するというような考え方について記載させていただけいでございませ。

○本多チーム員 はい、わかりませ。考え方は全く同じというような理解でよろしいでしょうか。

それと、ここのフローが、再処理施設のほうにはその判断フローがあるませけれども、この辺もMOX施設も同様な考え方ということでよろしいでしょうか。

○日本原燃（徳永担当） 同様な考え方で、同様なフローで整理していきたいというふうにて考えてございませ。

○田中知委員 よろしいですか。

あと、はい。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

ちょっと2点あるませですけど、今の1点目の最後なんですけど、同様な考え方なのかどうかは、きちっと整理をして答えていただきたいませが、本当にそうなのかどうか、ちょっと今、答えに割と疑問がありますということだけお伝えして、また、これは改めて説明をしていただきたいと思ひませ。

それから、ちょっと、これ現地調査とも絡むませですけど、今、建設中の緊対所用の多分、燃料タンクだと思ひませですけど、そのタンクと割と緊対所、新設している緊対所が割と至近距離にあったような記憶があつて、その影響評価というのは多分まだやられていないんじゃないかなと。

例えば、再処理施設とかMOX施設本体の影響評価はやっているませですけど、緊対所への影響というのは、これまで説明をされたかどうかも含めて、ちょっと記憶はないのでしてないんじゃないかと思ひっているませですけど、いかがですか。

○日本原燃（渡邊主任） 日本原燃の渡邊です。

緊対所の重油タンク、油タンクに関しては、地下に設置するという話をちょっと聞いてございますので、そちらに関しては屋外危険物貯蔵施設として地下にあるため、熱影響を地上は受けないということで整理をしてございます。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今の話は今の話なんですけど、問題は、割と緊対所とそのタンクの位置関係が近接していて、地下であったも、そこで何か問題が起こったときに、緊対所が使えなくなるような、要は確認というのは、一度ちゃんと説明をしていただいたほうがいいんじゃないかなとは思っているんですけど、いかがですか。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃の石原でございます。

確かに、詳細な設計、配置も含めて、相互影響については説明させていただいていませんで、整理をした上で説明をさせていただきます。

○田中知委員 はい、お願いします。

あとはいいですか。よろしいですか。

それでは、次に参りますが、次は、MOX燃料加工施設に関する有効性評価（放出量及び緊急時対策所の居住性評価）についてであります。資料の4と5を続けて、日本原燃のほうから説明をお願いいたします。

○日本原燃（吉田担当） 日本原燃の吉田でございます。

資料4について御説明いたします。

本資料につきましては、11月4日の審査会合で御指摘いただいた内容の回答について追加してございますので、その部分を中心に御説明いたします。

また、一部、有効性評価の数値と緊対所の居住性評価の値に誤りがございました。これについては大変申し訳ございませんでした。今回、正しい数値に修正し、本資料に反映いたしておりますので、この点もあわせて御説明いたします。

前回審査会合からの修正、追記の部分につきましては、青字と下線で示しております。

それでは、42ページのほうを御覧ください。

セシウム137換算の放出量についてですが、前回、均一化混合器の小型化設計の反映漏れということがございまして、これを踏まえて再計算したところ、前回、 3.1×10^{-5} TBqと評価していたものにつきまして、今回、 3.0×10^{-5} というふうになっておりますので、こちらについて訂正させていただきます。

次に、47ページのほうを御覧ください。

こちら緊対所の評価結果でございますが、先ほどの均一化混合器の小型化の設計の反映漏れのほか、計算過程で1桁過剰に見積もっていたという誤りがございまして、結果として、前回は0.003mSvとお示しした数値が、今回、1桁下がった数値というふうになってございます。

今御説明した2点が、前回の審査会合からの評価結果の訂正ということでございます。

次に、48ページ、49ページのほうを御覧ください。

ここからは、前回審査会合で御指摘いただいた内容の回答ということでございます。

再処理施設とMOX燃料加工施設は同一の敷地でございますので、居住性評価につきましても、事故が重畳した場合の値が必要という御指摘をいただいております。

これにつきましては、緊対所及び中央制御室、いずれにおきましても、48と49ページに記載のとおり、事故の重畳が発生した場合におきましても、7日間で100mSvを超えないこととの判断基準を満足していることを確認してございます。

次に、57ページのほうを御覧ください。

こちらにつきましては、審査会合後のヒアリングの中で、フィルタ4段の捕集効率の考え方について整理するように御指摘をいただいております。

これにつきましては、高性能エアフィルタ3段のDFの測定試験の結果よりも、評価に用いますフィルタ4段の捕集効率、これを保守的に低く設定しているということで、考え方をこのページに整理して追記させていただいております。

続いて、60ページのほうを御覧ください。

こちらは前回御指摘いただいた火災発生時の評価対象の部屋の選定について、粉末調整第5室を排除できる理由を説明することに対する回答となります。

我々のほうといたしましては、特定したB-DBA全てについて、必要な対処が実施できるということを基本としつつ、放出量の評価に当たりましては、最も放出量が大きくなる延焼パターンを代表として選定して想定してございます。

結果として、最大となる延焼パターンの中に、この粉末調整第5室が入ってなかったということなのですが、対処については、全ての部屋に対して実施できるように準備していくということでございます。

続きまして、61ページのほうを御覧ください。

こちら前回御指摘いただいた、火災発生時における核燃料物質の放出経路について、

想定していない経路が存在しないか確認することの回答となります。

まず、工程室から外部へつながる放出経路につきましては、62ページのほうにポンチ絵で示しております。

工程室から外部へ直接つながる経路の洗い出しを行いました結果、想定してない箇所からの漏えいはないという結論でございます。

続きまして、64ページのほうに、工程室外に核燃料物質が漏えいして、そこから外部へつながる経路というものを想定してございます。

こちらの経路につきましても、想定外の放射性物質の放出はないというふうに考えておりますが、複数の部屋を経由して、地下から建屋開口部まで外部へ漏えいするという万一の漏えいを考えまして、この経路からの放出量についても評価を行ってございます。

そちらが65ページになります。ここでは、建屋開口部からの漏えいといたしまして、火災により気相中に移行したMOX粉末が、扉等の境界を通る間に1/10ずつ移行していきまして、さらに、潤滑油がない廊下や階段室では駆動力を伴うような火災がないということで、MOX粉末が拡散していく過程で、全体として9割が沈降していくというふうに過程いたしました。

評価結果のほうは66ページに示しておりますが、値としては 4.8×10^{-4} TBqということでございますが、こちらについては66ページのポツ四つに示すような、かなり保守性を見込んだ評価というふうに考えておりまして、実際の放出量はかなり低くなるというふうに考察しているところでございます。

資料4の説明は以上となりまして、続いて、資料5の(1)のほうの説明を行います。

この資料については、この後の再処理事業部との体制一体化のほうでも御説明いたしますが、前回の審査会合時点では、我々として若干検討が不十分なところがございました。これにつきましては大変恐縮ですが、今回再検討いたしまして、一部、人の動き等変更になっている部分がございます。

そのほか前回の審査会合で御指摘いただいた内容について、資料に反映してございます。これに関わる修正点も先ほどと同様に青字と下線で示しておりますので、変更点のほうを中心に御説明いたします。

それでは、7ページのほうを御覧ください。

こちらは前回、当直長が燃料加工建屋で指揮をとるということでしたが、再処理の統括当直長の傘下で対策をとっていくということを考えますと、やはり、ほかの再処

理の建屋と同様に、当直長は制御建屋に移動して、統括当直長の指示のもと、必要な活動を実施していくことが適切という考えに至りました。

かわりに、MOX施設の当直長代行が現場管理責任者として、燃料加工建屋内で現場指揮をとるということに変更してございます。

次に、8ページのほうを御覧ください。

ここでは、基本的にその再処理の制御建屋が拠点となるということは、再処理のほかの建屋と同様ですので、その旨をちょっと強調させていただくとともに、不測の事態があった場合につきましては、再処理事業所全体として優先順位を判断して、統括当直長の指示に従って対策に当たるという旨を記載させていただいております。

これに関連しまして、28ページのほうを御覧ください。

こちらのページでは、前回の御指摘を踏まえまして、燃料加工建屋の中央監視室の位置づけのほうを再度整理いたしました。

制御建屋で統括当直長の指揮下のもと、重大事故の対策を実施するということにつきましては、再処理のほかの建屋と同様となるわけですが、MOXの場合、建屋の中にたまたま中央監視室という場所がありますということと、あとは、その地震直後から火災が発生している可能性があるのと、こういった特徴を踏まえまして、事故の初期対応としては、この中央監視室を現場指揮の拠点とするということでございます。

また、線量の観点なんですけど、一番下の矢羽に記載しておりますとおり、再処理の事項進展によって状況が悪化する前に、MOX側の事故対処は十分可能というふうに考えておりますが、例えば、そのばい煙等で環境が悪化した場合につきましては、この中央監視室から制御建屋のほうに拠点を移して、重大事故対策を実施していくということでございます。

次に、36ページのほうを御覧ください。

こちらが事象発生後の人の動きですが、冒頭御説明いたしましたとおり、建屋責任者である当直長が、発災後速やかに制御建屋のほうに移動して、統括当直長の指揮下に入って、かわりに、当直長代行が現場責任者として燃料加工建屋で指揮をとるというふうに修正しております。

これにあわせて、37ページの対処要員の役割のほうも若干記載を見直してございます。

次に、41ページのほうを御覧ください。

こちらにつきましては、前回の説明の中で、待機者の確認方法について説明が不足しておりましたので、追記させていただきました。

機能喪失がなければ、出入管理用の計算機で管理区域の入域者を確認できるほか、作業計画等により居場所を想定していくということで、こちらについては再処理事業所全体として同様の管理ということでございます。

また、待機者の避難場所につきましても、44ページのほうに記載してございますが、こちらにも再処理施設と同様の管理ということでございます。

続いて、47ページのほうを御覧ください。

当直長が建屋責任者として制御建屋で対処を行って、当直長代行が現場責任者として中央監視室で指揮をとるということで、こちらの情報伝達の概要図についても見直しを行っておりまして、ここでは当直長と当直長代行が直接、衛星携帯電話を通じて連絡ができるように見直しておるといところでございます。

次に、ちょっと飛びまして89ページとなります。

こちらにつきましては、前回の審査会合で御指摘をいただきました、ばい煙による視界不良時の対処について整理してございます。

現場で作業を行うに当たりましては、当然ながら、適切な装備と訓練を行っていくということを前提としつつ、著しいばい煙があった場合につきましては、ばい煙による影響を受けない建屋外から対処をするということを基本方針としてございます。

具体的には、91ページ目以降で御説明いたします。

91ページですが、現場確認と初期消火の段階で著しいばい煙が確認された場合の対処のほうを示してございます。

もともとお示ししている基本のフローに対しまして、ばい煙で建屋内で対処できない場合の考え方というのを赤字で示しております。ばい煙により現場にアクセスできない場合は、無理をせず一旦退避して、建屋外から消火剤を投入するという判断に移行してまいります。

続いて、92ページですが、こちらについては、ばい煙によってダンパの閉止作業ができない場合について記載してございます。

こちらについては、その排風機を停止いたしますので、逆止ダンパというものが自重で閉止するというので、こういった操作ができなくても、外部に放射性物質が著しく放出されるというようなことはないというふうに考えてございますが、この場合であっても、建屋の外から排気経路である排気筒へミストシャワーを実施するという対応をとってまいります。

また、この場合、同じ場所でダストモニタの設置をするんですが、こちらもばい煙で困難になるということでございますが、これについては建屋の外でモニタリングを継続するというので、放射性物質の監視について補っていくという形となります。

続いて、93ページで、こちらが消火剤と窒素濃縮空気の供給作業になります。

こちらは基本的に建屋外の作業となりますので、ばい煙の影響は受けません。しかしながら、現場確認ができないということで、火災の箇所が特定できない可能性があるため、その場合につきましては、消火剤については、最も延焼防止が期待できる箇所に供給していくという判断が入ります。

また、窒素濃縮空気につきましては、ある程度、広いエリアで供給していくということで、こちらについては現場のばい煙の充満の状況ですとか、あとは、MOXの形態などを考慮して、窒素の供給範囲を判断していくということとなります。

最後、94ページのほうを御覧ください。

こちらは窒素濃縮空気の供給時に管理放出を行う必要があるということで、これの可搬型排気設備の設置ですが、こちらも建屋内に設置することが困難な場合は、ばい煙の影響を受けない地上階の入り口付近に可搬型の排気設備を接続いたしまして、工程室ではなくて、建屋全体で排気を確保していくということでございます。

また、ばい煙によってフィルタが目詰まりする可能性もあるということで、こちらは適宜、差圧を見ながらフィルタ交換するというので対応してまいります。

以上のとおり、ばい煙により視界不良が発生した場合におきましても、これまで御説明してきた手順を組み合わせることで、ばい煙の影響を受けない建屋外から対策をとるということで、十分対応は可能というふうに考えてございます。

以上が、前回の審査会合からの変更点でございます。

○田中知委員 はい、5の(2)は特によろしいですね。

○日本原燃(吉田担当) はい。

○田中知委員 それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから何かありますか。

はい、お願いします。

○平野チーム員 規制庁、平野です。

資料4の61ページ以降のところですが、火災時に想定していない経路で核燃料物質が放出されるのではないかとこのところの関連なんですけれども、65ページを見ますと、工程

室外に出た場合の評価が記載されてございますけれども、こちらを見ますと、フィルタを介した管理放出ということではなくて、扉等々のところで、それぞれDFを見込んで出ていくという評価になっているかと思いますが、そもそも工程室外にばい煙とともに核燃料物質が出る、そういうふうなときがあったときに、管理放出をするかどうかといったことという検討がされたのかどうかということ、まず、その点についてはいかがでしょうか。

○日本原燃（山地グループリーダー） 日本原燃の山地でございます。

ただいまの御質問については、まず、建屋の中でしっかり閉じ込めるということが基本となってきますので、今の重大事故の対処においては、例えば扉の出入り口とか、外に接する出入り口ですね、そういったところは目張りをしていくとか、そういうことをまず基本として考えております。

その上で、現場の確認ができないということになると、どこからそのばい煙が発生しているかわからないということになりますので、そのときは建屋の外から窒素濃縮空気を入れると同時に、可搬型の排風機を使って、中のその雰囲気（きょうき）をフィルタを介して外に放出をしていくと、そういうことで考えてございます。

○田中知委員 よろしいですか。どうぞ。

○平野チーム員 規制庁の平野です。

工程室の中のものについて、今の説明ですと、管理放出をするというふうなことだったかと思うんですけども、工程室の外に出たものについてちょっとお伺いしたいんですが、今の御説明だと、どちらになるのでしょうか。

○日本原燃（山地グループリーダー） 日本原燃の山地です。

説明が少し不足していて申し訳ありません。

可搬型排風機を外から接続するときは、工程室の中までは入っていけないということになりますので、建屋全体として排気をしていくということになります。

今の例えば工程室の中ですと、窒素ガスを建屋の外から中に注入していきますので、差し当たって、その消火作業においては、工程室の中のばい煙を除去するとか、そういう必要性はございませんので、火災の発生中にばい煙を除去していくということまでは考えてございません。

○平野チーム員 規制庁の平野です。

そうしますと、今まで火災があったとき、特に工程室の中に関して言うと、そのフィルタの段数を稼いで出したほうが良いということで、工程室ではなくて、グローブボックス

の排気系でフィルタを介して出しますという御説明があったかと思うんですけれども、そういうことからすると、工程室の外へ出たものに対しても、管理放出じゃないんですけども、建屋排気系なんかを使うかどうかはちょっとまた置いておくとしても、管理放出、フィルタを介して外へ出すことで、かなり量が低減されるかと思うんですけれども、そういうふうなことにはなるということなんですか。

それとも、何か当初のものというのはそのまま出て行って、準備ができるまでは、65ページの経路で外へ出ていってしまうおそれがあるのかなと思ったんですけれども、そこはいかがなんでしょうか。

○日本原燃（吉田担当） 日本原燃の吉田です。

もう一度、質問よろしいでしょうか。

○平野チーム員 すみません。可搬型の排風機なりを準備して排出するとなると、それまでの間というのは、成り行きで出ていくおそれがあるのではないかと。そうしたときに、65ページの経路で出ていくおそれがあるのではないのかというふうに考えているんですけれども、そこに対して手当というのはないのかということです。

○日本原燃（吉田担当） 日本原燃の吉田です。

火災が発生した場合の初期対応としては、まずは、すぐさまダンパを閉めるというところで、基本的には、建屋そのものの扉もそんなに破損しているというような状況までは考えておりませんし、仮にそういう場合だった場合も、その扉を目張りするというので、まず、その閉じ込めている間は出ないだろうと。それで、その後、消火ガスを入れたときに管理放出しながら出すというところで、そういった場合にはフィルタを介して出ていくということで、65ページの記載のような、放出経路というのは基本的にふさぎますので、ないだろうということは考えているんですが、仮にあった場合に、こういった評価となりますということで整理しているものでございます。

○田中知委員 いいですか。

あと、ありますか。

○後藤チーム員 規制庁の後藤です。

フィルタの除去効率の評価についてなんですけれども、資料4の57ページにあるんですけれども、この除去効率の評価で、幾つかの試験結果によるデータを用いて評価しているんですけれども、このデータを用いて評価して、これに当てはめていいというふうに考えて差し支えないとした理由や根拠について、御説明いただきたいと考えています。

○日本原燃（吉田担当） 日本原燃の吉田でございます。

まず、我々としては、こういった文献で示されている値よりも、保守的に除去効率を設定しているということと、事故時におきまして、例えば地震時であれば、既存のフィルタが健全性を確認するのに時間がかかるということで、可搬型のエアフィルタを接続します。この可搬型のエアフィルタについては、基本的には、その時点では地震の影響を受けていないということで、当初の性能が発揮できるだろうということで、こういった効率が適用可能というふうに考えてございます。

○田中知委員 よろしいですか。

○後藤チーム員 すみません。ここに書かれております幾つかの試験をもって当てはめておられるんですけども、この条件がここに当てはめられるというふうに考えられているのかどうかということをお伺いしたいんですが。今後でもよろしいんですけども。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃の石原でございます。

今、御指摘の点は、事故の状態を評価したときに、この試験で得られているデータの条件、これ例えば温度とか湿度とか、いろんな不純物ですね、そういったものの条件を考えたときに、この結果が適用できる根拠をデータをもとに示しなさいということでよろしいですか。別途整理して回答します。

○田中知委員 はい、どうぞ。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

ちょっと先ほどの話にも関連するんですけど、火災全般の話として、燃えるものが少ないので、火災はたしか10分ぐらいだったと思うんですよ。それと、建物を目張りしますとか、可搬型のフィルタや排風機を設置しますって、どう考えても多分10分以内には無理で、そういうところの話として、想定外の経路ができてしまったときにどうするんだという、そういう設問が基本的にはあるんですけど。

いま一度、だから、ここは可搬型の役割とか、それから目張りをできるとか、そういうものの効果というのと、それから、実際の火災が起きている時間とか、そういうものを総合的に考えたときにという、そういう観点で少し説明をしていただいたほうがいいんじゃないかなというふうに思っているんですけど。

○日本原燃（山地グループリーダー） 日本原燃の山地でございます。

確かに、今のその10分、火災の想定としては10分程度になるということで御説明してま

いました。その時間に本当に目張りできるかというところ、確かにそれはなかなか難しいだろうというところはございます。

燃える時間が10分というところ、どれだけばい煙が出るかというところもございまして、今、火災として、プルトニウムの放出量というところが、資料4で言うと56ページのところに書いておりますけれども、今の環境への放出量というのは、爆発に比べて10分の1程度だろうというふうに見込んでございます。そうすると、例えば、そのばい煙が発生して、それが仮に今の想定外の経路から建屋の外に漏れていくということを想定したとすると、恐らくそれほど大きなプルトニウムの放出量に違いはないのかなというふうには考えてございまして、ちょっと今の御指摘を踏まえて、例えば、そのばい煙が出たらどうなるかとか、それから目張りがどうなのかとか、その辺も含めて、改めて整理をして御説明をさせていただければというふうには考えております。

○田中知委員 よろしいですか。

あと、ありますか。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

資料5の(1)で40ページ以降に、管理区域入域者の避難、救護と書かれているんですけども、この建屋の中にいる人たちの避難等に関しては、再処理のほうでも一度議論したことがあったかと思うんですけども、今現在使っているカード式の位置を把握するための情報を使っているかと思うんですけども、そういったものは、再処理のほうというのは、あれは有効に活用するというところでよかったですか。そこを1点ちょっと確認なんですけれど。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃の石原でございます。

前回は回答したかもしれませんが、今あるものについては維持した上で、使えるものは使います。

ただ、部屋単位であるものもありますし、エリア単位であったり、いろんな枠がありますので、そこはやはりAPDの貸し出しの数ですね、あとは、作業表であったり、いろんなものを組み合わせて、やはり管理をしないといけないかなと思っています。あれ単品では、さすがにこれだけで全てがわかりますというわけではないという認識でございまして。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

今の件に関しては、再処理側では一定のその活用をするということですが、同じようなシステムをMOX側でも適用するということになるのでしょうか。

○日本原燃（山地グループリーダー） 日本原燃の山地でございます。

そのシステムに関して使うかどうかというところが、ちょっとまだ正式な形で決定はしてございません。ただし、今はその再処理事業所として、もう一体で管理をしていくという中で考えますと、やはり、同じような仕組みで対応していかなきゃいけないのかなというふうに考えております。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

そうしましたら、その辺のところを、また検討をした結果等を、別途また教えていただければというふうに思います。

○日本原燃（山地グループリーダー） 日本原燃の山地です。

承知いたしました。

○田中知委員 あと、ありますか。

はい、どうぞ。

○後藤チーム員 MOX施設の制御室についてなんですけれども、非常時組織が立ち上がって、統括当直長がMOX施設の事故対処の指揮をとるまでの間なんですけれども、その事故対処として実施する事項、実施することというのは何かというのと、その判断を要することと、その判断基準について教えていただきたいというのと、あと、MOX施設の中央制御室の要員はそのとき退避するのか。退避する場合は、どういうタイミングで退避するのかということをお説明ください。

○日本原燃（吉田担当） 日本原燃の吉田でございます。

こういった大規模地震が発生した場合の最初の対応については、23ページのほうですね、資料5の（1）の23ページのほうに記載してございまして、例えば大きい地震があつて、加速度計が非常に大きい値を示した場合というのは、もう送排風機を止めるとか、工程を止めるという作業につきましては、こちらの建屋の中にいる当直長はすぐ対応を行って、停止操作を行うということでございます。

その後は、必要な事項を当直長代行に引き継いで、この当直長はすぐ制御建屋のほうに移動して事故対処に当たるということでございます。

○後藤チーム員 退避については。

○日本原燃（吉田担当） すみません。退避につきましては、あらかじめ、その当直員の中から重大事故対応に当たる要員という者を定めておりまして、その要員については、こういったことがあれば、各制御室からこの中央監視室のほうに自動的に参集してくると。

それ以外の重大事故対処要員以外につきましては、先ほど避難のほうの説明でもございましたが、所定の避難場所に退避するというところでございます。

○田中知委員 よろしいですか。はい。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

大きく事故対処の話と、あと全体の体制の話ではあるんですけども、まず事故対処の話なんですけど、先ほどもちょっと一部、今後説明というのがありましたけれども、まず、基本的なシナリオというのは、ある程度これまで説明を受けてきて、前回ぐらいから、要は放出経路が少し変わった。要するに、通常のフィルターを通じて出れなかった場合の措置とか、そういうところについて、計画したものと違った場合にどうするのかというのを中心に説明を求めてきて、今日はどこかの違った場合に、10分の1ずつでこれだけ全部で何桁ぐらい落ちますとか、そういう説明もありましたし、それから、先ほど言いましたけれども、フィルタ4段ぐらいあって、本当に4段分全部効くのかという問題もあって、いろいろと、多分、不確かさが存在しているんじゃないかなと。

要するに、基本的なシナリオから逸脱してしまったり、もともと大体このぐらいだろうという想定したものが変化した場合に、多分、これはフィルタで全部最後決まっちゃっていたりするので、フィルタを通過しなかったところというのが、物すごく大きく影響してしまうんじゃないかなという懸念があるんですけども、そういうものも含めて、全体がどういう不確かさとかをもって、放出の量とかが、エラーバーというか、よくわからない部分というのが、どういうばらつきを示すんだろうということで、これは再処理でもLPFとかARFとか、あの辺でいろいろ議論をしたんですけど、どのような見積もりの不確かさを持っているんだろうということも含めて、もうちょっと、いろいろ議論をしていかないといけないところが存在しているんじゃないかなというふうに思っていますというのが1点。

それから、もう一つ、事故対処のほうは、ここも最初はMOXが単独でやるという話から、今は再処理というか、再処理事業部として再処理のほうとMOXのほうが同じような体制、基本的には同じ一つの建物群のというところで、MOXが一つの建物、例えば、精製建屋と同じレベルでやるという、そういう話になってきて、ここから先、きちっとそれができるようにしていただければいいんですけども、少しその事故の様子が違うということで、特に資料5の(1)の36ページ辺りの部分ですけども、このMOXに至る責任者の当直長が、どういう行動を起こすのが最もいいかという、これだと発災後、速やかに移動してしまう

んだけれども、基本的には、多分、MOX施設のいろいろな火災とか、そういう系は、ほとんど自動で基本的にはできている話なので、そういうものを一通りのことを全部確認して移動するのがいいのかとか、そういう細かな点では、まだまだいろいろちゃんと検討していかないといけない面があるんじゃないかなというふうに感じていますけど、大きくその2点はいかがでしょう。

○日本原燃（山地グループリーダー） 日本原燃の山地でございます。

まず、1点目の不確かさの件につきましては、御指摘の点も踏まえて、やはり我々としても整理は必要かなというふうに、今回、感じているところでございますので、これは改めてきちんと整理をして御説明させていただければなと思いますので、よろしくお願いたします。

それから、もう1点、今の当直長の移動のタイミングにつきましては、現状としては、まずは地震等発災があったときに、まずは中央監視室に全員が集まると。その上で当直長と当直長代行が顔合わせをした段階で移動するというところで考えてございますが、これについても、改めてメリット、デメリットを整理して、もう一度御説明させていただきたいなというふうに考えています。

現状としては、やはり当直長は統括当直長の指揮のもとで対応するということになってきていますので、当直長は速やかに移動するというのが適切かと考えておりますが、そこをもう一度整理をして御説明をしたいなと考えております。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃の石原です。

若干補足をさせていただきます。先ほど、エラーバーの件は再処理同様、考え方をまとめて示させていただきます。

ただ、やはりなかなかMOXの場合、難しいのは、先ほど10分の1ずつの絵を描きました、地下3階から地上1階にMOX粉末を持ち上げるというところは、なかなか評価上難しいということがありまして、煙は、一酸化炭素とか個別の元素は別として、通常は空気と同じ密度なので、下から温めない限りは上に上がらない、要するにドラフト力がない限りは、その状態、同じ密度のものが、さらに重いMOX粉末を地下3階から地上1階まで果たして持ち上げられるのかどうかということも含めて、しっかりと不確実性を含めて評価が必要だということで、その辺、考え方をしっかり整理をして御説明をさせていただきます。

また、体制の件につきましては、確かに先ほどから御質問あったとおり、工程室の外に出た粉末の取り扱いということも含めて、火の起こった後のスピードがある程度速いこと

を考えたときに、果たして、どういう対処の順番でやるのが一番いいのかということ、当直長が燃料加工建屋にいて、ある程度の初期的な対応を全部やった後で移動した方が効果的なのか、それは対処の時間軸も整理した上で、やはり回答が必要かなと思っていますので、そこは整理をさせていただいて回答させていただきます。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

何点か規制庁のほうから指摘がございましたが、これまでは基本的なシナリオ等の説明を受けたところかと思えます。想定外の経路とか、不確かさを、もう少し厳しいシナリオについても考える必要があるかと思えますので、本日の議論を踏まえて検討を進めてください。

それでは、次の議題に移ります。

次の議題は、六ヶ所再処理施設及びMOX燃料加工施設の指摘事項に対する回答、再処理燃料・MOX燃料加工施設の共用についてでございます。

また、先週の金曜日に実施した現地調査における指摘事項等についても、この議題の後半で議論をしたいと思えます。

それでは、まず日本原燃のほうから資料6の説明をお願いいたします。

○日本原燃（今統括当直長） 日本原燃の今でございます。

資料6、指摘事項に対する回答といたしまして、まず目次に示してあるとおり、①組織の一体化によるメリット及びデメリット並びに重大事故の重畳についてということで御説明させていただきます。

ページめくっていただきまして、3ページ目でございます。

こちらのページにつきましては、再処理・MOXの体制の一体化について記載しております。現状、再処理事業部及び燃料製造事業部の違いはございますけれども、今後、重大事故時においては、一体化して対応を行うということはもとより、通常運転時におきましても、一体化をするということを今後やっていきますと。

また、教育訓練を通じて、より連携を深めていくということを考えてございます。

次、4ページ目でございます。

こちらでは統括当直長の指揮のもと対応することをまず書いてございます。

また、先ほどのMOXの資料の御説明でもありましたけれども、重大事故時におきましては中央制御室を基本として活動を行うため、制御室に常駐していない要員については、中央制御室へ移動することを記載しておるといったことでございます。

ここで、この厚いA3の別紙というものがございます。こちらの別紙1、3枚上面はコピーでございますけれども、別紙1の1/3に通常の体制、燃料加工建屋の当直長が統括当直長が下におり、その当直員がいると。

で、重大事故の体制、今後につきましても、燃料加工建屋、建屋責任者として当直長が実施責任者の下につき、対策要員等がその下につくというふうな体制になります。

2/3につきましても、中央制御室における要員の配置ということで、燃料加工建屋の建屋責任者がここにつくと。

あと、別紙3/3につきましても、通常時から重大事故の体制に移行いたしますけれども、その中の要員の動きを示してございます。

次に、別紙2につきましても、燃料加工建屋を含めた重大事故を、通常時から重大事故時における放射線管理体制について示してございます。

また、ページめくっていただきまして、別紙3でございます。

こちらにつきましても、体制移行後の重大事故の対応でございますけれども、燃料加工建屋を含めた各役割の主な実施すべき事項について、時間軸のとおり示してございます。

また、本文に戻ります。5ページ目でございます。

こちらにつきましても、燃料加工建屋を含めました重大事故時における対策の考え方について記載してございます。

燃料加工建屋におきましても、火災が発生している場合は当然速やかに対策を実施することと。また、各建屋における事故時の要員配置につきましても、基本として全ての対策が実施できるよう配置することとする。

ただし、各建屋において、待機要員を含めても対策の制限時間までに完了することが困難な場合につきましても、環境影響の大きさ等を考慮して、各建屋における対策の要否を判断することといたします。

また、ここで別紙のほうの御説明を簡単ではございますけれどもいたします。

別紙4でございます。

こちらにつきましても、各建屋における対策の制限時間等、あと対策時間につきましても記載してございます。こちらにつきましても、燃料加工建屋について記載の追加をしてございます。

別紙5につきましても、事故時の各建屋における要員配置及び各建屋の詳細なタイムチャートを、約11ページにわたって示してございます。

次に、最後のA3の別紙の6でございますけれども、こちらにつきましては、重大事故時の各建屋における対策の優先順位ということで示してございます。

こちらの別紙6の2/3に燃料加工建屋について記載してございます。

燃料加工建屋の優先して実施する対策、ポチの真ん中でございますけれども、優先して実施する対策につきましては、約100分で完了させると。以降の対策につきましては、燃料加工建屋の環境影響が小さいため、他の建屋の対策を優先するということを記載してございます。

また、本文に戻っていただきまして、5ページ目、最後の丸、今後の対応についてということに記載してございます。

こちらにつきましては、今後、重大事故に係る文書体系の整備、あと手順書作成、教育訓練について、今後、連携して実施してまいります。

資料6、①の説明については以上でございます。

○日本原燃（大澤担当） 日本原燃の大澤でございます。

6ページから、②重大事故等対処設備の共用についてということで、指摘事項の回答を説明させていただきます。

7ページを御覧ください。

前回、審査会合におきまして御指摘をいただきました、再処理施設とMOX施設で共用する重大事故等対処設備の個数の考え方について、御説明させていただきます。

まず、基本方針としまして、一つ目の矢羽でございますが、重大事故等対処設備の共用に当たりましては、再処理事業所として必要な個数、容量等を確保することといたします。

なお、これらの共用設備は再処理施設の設備として一括管理することを基本といたします。

続いて、二つ目の矢羽でございますが、個数の考え方について整理するという観点から、これまで御説明させていただいてきております、再処理施設として対処に必要な個数を基としまして、①～④の分類で考えることといたしました。

具体的には8ページ以降で御説明いたします。まず、8ページを御覧ください。

まず、①の分類としまして、再処理事業所として対処を実施することから、個数の変更がない設備でございます。

例として挙げてございますが、まず、一つ目の矢羽のシルトフェンス、小型船舶につきまして、シルトフェンスは再処理事業所として共通の布設となります。

また、シルトフェンスの布設に使用する小型船舶も共通の使用となることから、個数に変更はないと整理してございます。

続いて、二つ目の矢羽でございますが、大型移送ポンプ等でございます。こちらはMOX施設の対処として、敷地外水源から貯水槽への取水に係る部分でのみの使用と考えております。よって、再処理事業所として共通の使用となる部分でございますので、こちらも個数に変更はないと考えてございます。

こちらは12ページで図示しておりますので、後ほど御説明させていただきます。

9ページを御覧ください。

②の運用を考慮することにより個数の変更がない設備と整理したものでございます。

1つ目の矢羽の中型移送ポンプにつきましては、運用等を考慮いたしまして、再処理施設の対処に包含されるということになりますので、個数に変更がないと考えているものでございます。こちらも後ほど12ページで御説明いたします。

2つ目の矢羽でございますが、軽油用タンクローリーでございます。こちら両施設で必要な軽油量や給油頻度等を考慮した補給計画を立てる。すなわち運用を考慮することにより個数の変更が必要ないものと考えてございます。

続きまして10ページを御覧ください。③の両施設に必要な個数を考慮する設備についてでございます。150Aと65Aの建屋外ホースについてでございますが、こちらも含めて12ページの図で御説明させていただきます。12ページを御覧ください。まず、先ほど申し上げました大型移送ポンプ等につきましてはですが、共通部分となりますのが貯水層より左側の緑色の点線で囲っている部分でございます。ここは再処理事業所として共通の仕様となる部分でここに関しては個数に変更がないということでございます。

続きまして貯水槽、右側の部分になりますが、ここにMOX施設の対象として150Aの建屋外ホースが追加になるということでございます。前回の審査会合時におきましては、黒の1点鎖線がございまして、貯水槽から建屋へ単独への引き回しというものを考えておりましたが、途中まで同ルートとなるウラン・プルトニウム混合脱硝建屋への敷設から分岐して燃料加工建屋の引き回しを実施することというふうに変更いたしております。その結果、前回と比べまして中型移送ポンプが一つ余分に持つ必要がないということと、150Aホースにつきましては、緑色の点線で示している部分が再処理事業所として共通部分。青の点線で示している部分ですが、分岐点から燃料加工建屋の敷設分についてのみ本数を追加するというふうに考えてございます。65Aの建屋外ホースにつきましては、一番右下の赤い矢

印でございますが、燃料加工建屋の敷設分が単純に追加となると考えてございます。なお、150Aのホースの分岐に伴う中型移送ポンプの能力につきまして13ページにお示しさせていただいておりますが、こちらで流量、圧力損失ともに問題ないことを確認してございます。

それでは、ちょっと1ページ戻っていただきまして11ページを御覧ください。④の両施設に必要な容量を考慮した設計とする設備でございます。こちらは二つ目の矢羽御覧ください。軽油貯蔵所で説明させていただきますけれども、両施設で使用する軽油量を算出したしまして、貯蔵所として十分な容量を確保した設計とするということにしております。ここはもともと考慮した設計としてございますので、今まで再処理施設の説明でお示しさせていただいていた設計から変更はないというものでございます。

以上の分類で個数等について整理した結果を14ページ以降に示しております。14ページ御覧ください。14ページ～16ページにつきまして結果的に個数に変更がないと整理されたものを一覧で示してございます。

そして17ページにおきまして共用によって個数に変更がある設備が3つですが整理してございます。共用する重大事故等対処設備の個数に係る回答以上でございますが、18ページ以降に前回会合の資料から変更となった箇所について赤色の1点鎖線で修正させていただいておりますので、御説明させていただきます。

62ページを御覧ください。こちらの修正は先ほど12ページの図で御説明させていただきましたホースの分岐によって変更となった部分でございます。

続いて63ページでございます。こちら中型移送ポンプ運搬車について、前回の会合で誤った数値を記入しておりまして、今回、修正させていただいたものでございます。大変申し訳ございませんでした。

御説明以上でございます。

○田中知委員 はい。ありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に対しまして規制庁のほうから何かありますか。

はい。お願いします。

○後藤チーム員 規制庁の後藤です。

MOX指数に対する教育訓練についてなんですけれども、重大事故対処の体制について再処理施設と同じ体制のもとで行うことにしたんですが、そのための教育訓練の計画の上で何に留意するのかということをお教えいただきたいのが1点と、あと、日本原燃という一つの会社としてのその一つの事故対策組織というふうに認識しているんですけれども、こ

これまでの経緯を見ますと、再処理施設とMOX施設は別々の計画を持っておられたようです。今後、何に留意しながら一つの組織としての事故対策組織としての計画をまとめていくのか。あと、教育訓練など、連携して行うとしているんですけども、具体的にどのように行っているのかを説明してください。

○日本原燃（内川グループリーダー） 日本原燃の内川でございます。

まず、MOXの教育訓練なんですけども、前回の現地調査でもありましたように、まず、再処理で行われている訓練ですね。当直長、候補者が実際に参加して、あのような訓練を今後もまずやっていくというのが一つ。もう一つ、教育という面では、前回の11月4日の部分でも御報告しましたけども、この申請書、審査会合での資料、この辺りのその教育をまずやっていくと、そういう流れで考えております。あとは、計画書の部分は今後、再処理と同じようにしていく部分でありますので、今後その辺りどこまでまとめるかというのは今後ちょっと調整していきたいと考えております。

○田中知委員 よろしいですか。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

5ページのところに重大事故時における対策についてという記載があって、四つ目の矢羽のところで「不測の事態が発生した場合は」とあって、このときに各建屋の対策の実施状況を見て他の建屋の待機要員も含めて要員配置を実施するとなっているんですけども、そうすると、再処理にいる人たちもMOX施設を見たりとか、その逆のパターンで、そのMOX施設で作業している人たちも再処理施設を対応するという考え方になってますけども、それを実現するに当たってどういうところに注意をして教育訓練とか進めていくのかというところを説明してください。

○日本原燃（今統括当直長） 日本原燃の今でございます。

御指摘のとおり、もし、そういうふうな不測の事態になったときには、再処理からMOXに行く可能性もあり、また、その反対もしかりということで、では、そのために教育訓練と当然なると思うんですが、とはいえ、最初からまずMOXから再処理に応援行くというのを考えますと、例えば分離建屋ですとか、そこら辺の建屋内にすぐ教育訓練というのは今現在まだすぐ考えてなくて、じゃあ、何をというかと、建屋外対応、水供給、あそこら辺のまず待機要員、もし必要になったらそっちに行ってもらおうとか、そちらのほうをまず第一段階として教育訓練やると。その後、再処理の基礎的な知識、当然やっていきますけども、当然それを踏まえまして各建屋のほうをやっていくかなというふうに今現在検討してござ

います。

また、再処理から今度MOX側を応援行くというのも当然可能性ではないとは言えませんので、同じくMOX側の知識と教育訓練で、ましてその後MOX側の実機等できましたらそちらのほうの教育訓練やっていくというふうなことを考えてございます。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

そうしますと、それぞれのその施設で通常勤務している方々がそれぞれの施設をどこでも対応できるような形で教育訓練をしていくということで間違いはないですか。

○日本原燃（今統括当直長） どこでもというのは本当の最終形だとは思ってますが、複数建屋をやはり実施できるようにするというのはまず方針でございます。

○伊藤チーム員 わかりました。規制庁、伊藤です。

もう一点あるんですけども、事故時等においてはMOX施設の当直長が再処理側の制御室に駆けつけてそれで情報を収集したり、分析したりということになるかと思えますけれども、通常時においても何らかの事象が発生した際においては、適切に今ある現状を分析したりとかいうことが必要で、MOX施設側のその熟知した人たち、熟知した人がデータをきちっと見て適切に判断するということが必要かと思うんですけども、通常時は今のところ統括当直長がそういった勉強をして教育をしてやっていくというようなことをお考えになっていたかと思えますけども、どういった点に注意をされて見ていくのかというところをちょっと説明してください。

○日本原燃（吉澤副工場長） 日本原燃、吉澤でございます。

まず、管理の仕方という観点では、現在も再処理のほうは統括当直長の下にそれぞれ建屋の当直長がおりますからMOXの当直長もそれと同じ位置づけになると思います。ですので、もちろんその当直長の判断でさばけるような小さいトラブルもあれば統括へ情報を上げる必要があるものもあるということで運用の仕方として変わるところはないと考えます。気をつけるべきは、やはり将来できるであろうMOXの保安規定ですね。保安規定でどのような約束事項があるのか。その保安規定の下部でどのような運用上の制限がかかるか、そういったところは統括当直長がきちっと把握をして理解をして運用に当たるといったことが重要だと思います。この点は再処理も特に変わるものではないというふうに考えてます。

○田中知委員 よろしいですか。あと、はい。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今のに関連して、別紙1の1ページ目が全体のこの体制、今後の体制ということだと思う

んですけれども、この左側の通常の体制と事故対策の実施するための体制ということでは、基本的には多分今の再処理のシステムの中に1つの建物、前処理とか分離とかといったそれにMOXが加わるというところで形態的には今の使用済み燃料の建屋というか、そこも制御室があったりしてそこと割と似ている状態なんだろうということでも説明がありましたけれども、今後、特にMOXのほうですけれども、全体のシステムが、保安のシステムが基本的には多分これで考えるところ一緒になるんじゃないかということで、保安規定も原則同じ、基本システムは全部一緒になるんじゃないかなと思っていて、再処理は今でも保安規定があって今後、事故対処も含めてこのシステムの中でやっていくと。MOXはまだ建設中ということで保安規定は策定してないんですけども、できたときにはきちっとやらないといけないところをMOX側は今後、そのギャップ部分というか、そこをどう補完していくのかというところの考えは今どう考えているのか事業部長代理来ていらっしゃいますので、そこをどういう考えでこの後やっていくのかというところを示して。

○日本原燃（藤田燃料事業部長代理） 今、長谷川さんがおっしゃったとおりで、前回11月4日の審査会合で重大事故の対処手順の作成のしていき方の御説明させていただきましたけれども、あの重大事故の対処手順書も再処理と同じ体系にして、まず再処理の勉強をさせていただいて、それと同じ体制といいますか、同じ構成でつくっていかうと思っておりますので、保安規定は法律上、若干、違うところ、記載っぷりが変わるところはあるかもしれませんが、再処理の保安規定をまずベースとして、そこをMOX側がそこに合わせていくようにというふうに考えております。ですから、この別紙の組織で書いてる再処理と同じ体制にしていきたいというふうに考えてます。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

もうちょっと答えていただきたいところは、要するに保安規定がないここ1年、2年なのかよくわかりませんが、その間もどうするのか。再処理の今の保安規定のもう中に一部は組み込んでいいはずなので、教育とかそういう部分についてはもう体制の中に組み込んで実はいんじゃないかというぐらい思っているんですけど、どういうふうにこの教育だとか体制の整備だとかいろいろ今でも準備が十分できるかどうかをどういう保証をしながらやっていただければいいかと、そのお考えについてもうちょっとお聞かせ願いたいということです。

○日本原燃（藤田燃料事業部長代理） 教育ということを進めていかないとはいけなくて、それは前回の11月4日の審査会合でも御説明しましたが、まず、重大事故であれば核とな

る人間を選定して1年ぐらい準備させて、その上で全員に拡大していくということを重大事故のほうでは考えてまして、その保安規定、それで、今どう言いますかね。今は建設所の体制になっておりますので、運転部相当のものがまだ十分選定できていないので、先ほど申しました11月4日に御説明しました重大事故対処のところでもまず最初の当直員候補を選定して、そこを核にして再処理の仕組みを取り入れていって、そこを全体に教育を進めていくと、そういうことを考えております。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原です。

私が補足してはいけないんですが、全体の体系の中で、今御指摘のとおり再処理は保安規定があります。MOXはございません。当然ながら再処理の保安規定の体系下でいわゆるMOX、再処理あわせた全体の教育計画なりをつくって、その中で運用していくというのがまさしく保安規定下で教育体系をつくって運用していく手だて等はあると思います。あと、もう一つは、かなり強引な手ですけど、再処理を兼務させるという手も一つはあると思ってます。そういう意味では、再処理のことをMOXの人間が教育をし、MOXのことを再処理の人間も教育をするということから考えると、それをどうやって実現していくかというのは最もいい形を保安規定の体系下で担保する条件を含めた上で整理をさせていただければと思っております。

○田中知委員 どうぞ。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

一つの例としては、もう再処理の今の保安規定の中に一部教育、要するにもう人はいるわけだし、そういうことも考えられるので、そこはよく考えていただきたいということです。

それと、ちょっと話は変わって、今日の説明にはない部分で気になるところが、ちょっとこの後、現地調査の話もあると思うんですけども、ちょっと施設の話で説明を願いたいところがありますけれども、緊対所の部分を今ちょうど工事がある程度掘削が進んでいるところを見てみますけど、その隣の近接して貯水槽とか一緒にできるんですけど、地下のレベル間が一緒なんじゃないかなと。これは今まで図面とかほとんど出てきてないのでよくわからなかったんですけども、緊対所の何ていうんですか、安全性というか、そこは先ほど火災とかの部分にちょっとお話ししましたけれども、例えば隣の貯水槽が水漏れしたときに緊対所にどういう影響があるのかとか、そういう部分についても詳しく説明を今後していただく必要があるんじゃないかなと。ここが、まだちょっと説明が今までされて

ない。要するに、基本設計すらちゃんとできてなかったので説明ができてなかった部分があるのではないかというふうに考えていて、非常に見た限りでは水のレベルと緊対所の地下レベルが基本的にはほぼ同じだったので非常に懸念しているところでもありますので、今日細かい説明はいいんですけれども、整理をして説明をいただきたいと思います。

○日本原燃（津嶋副長） 日本原燃の津嶋でございます。

御指摘、今ございました地下レベルが同じという点。水漏れに対する教育のお話があるかと思うんですけれども、まず緊対所については、基準地震動において弾性領域に設計しているというところと、あと、外壁に防水を施すといったようなことも現在計画しているということがございます。あと、それと、両建屋の間なんですけれども、約20m程度離れてございます。そちらのところの埋め戻しをする際に、セメントをまぜ合わせました流動化処理土でもって不透水層を形成するというような埋め戻しの方策を考えるとですね、そういうところは現在、検討しているところでございます。ですが、もちろん御指摘ございました緊対所全体としてその辺につきましては、ちょっと今後進めさせていただきたいと考えてございます。

○田中知委員 よろしいですか。あと、ありますか。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

ここからは、先週の金曜日に実施しました現地調査に関しまして、我々、現場に行って実際のものであるとか、あと、訓練の状況ですね。確認できましたので主な指摘事項等について、建屋内、建屋外、屋外、それと制御室、それぞれ具体的な事例を挙げて議論を行いたいというふうに思います。

まず、建屋内の初動対応のところなんですけれども、ここに関しては精製建屋において事象が発生したときにアクセスルートを確認に行くという目的での初動対応ということになるんですけども、ここでは地下3階～5階でしたか。8つのフロアにまたがって50カ所にも及ぶ点検箇所を3人で回っていくと。ルートの的には2つあって3人ずつに2班で2つのルートに分けていくと。ただ、ついて行った我々もなかなかついていけないような非常に速い足取りで、事故時の状況ではそういった足取りで確認ができるかどうかという部分はちょっと感じまして、何もないればこの原燃側で予定している90分という初動対応の時間で何とか回ることができるのかもしれませんが、我々、それぞれ行ったルートの担当ごとにこういったハザードがありますよという、途中で条件を出すと。そうしますと、そちらの対応としては、3人のうちの通信の担当がそこを離れて通信ができる場所まで、階段

のところまで移動して通信をするというような状況があって、結局のところ最後まで行くところまでには2時間ぐらいの時間を要してしまっているというところがありましたので、実際の、何ていいますか、事故時等の対応において、今の手順できちっとできるのかどうかというのは、ちょっと多少疑問が残るところではありまして、この一緒に入った私がついて行ったグループのところでは、酸素ポンベの残量が通常そちらの説明ですと4時間もつところが1時間半ぐらいのところであらうとアラームが鳴って、残りの残量が30分という説明だったかと思えますけれども、それで1人がちょっと離れることになったと。結局3人用意していた中の1人がいなくなって2人で、制御室からの判断では2人で継続するということがあったんですけども、その2人で行動するところも何かハザードがあった場合の安全上どうなのかという部分も感じております。そういったところもあって、予期せぬ事態が生じた場合の手順等もよく検討した上で、そういった状況を踏まえて手順等を再検討する必要があるのではないかというふうに考えておりますが、原燃としての考え方はどのような考え方をお持ちでしょうか。まず、1点目です。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

幾つか言い訳をしたいところもあることはあるんですけどそんな言い訳をしてもしょうがないので、まず時間が長くかかった点も含めて、あと、見方の問題ですね。若干言い訳入っちゃいますけど、精製建屋50カ所近い箇所数というのは一番多い建屋でございます。そこも含めてちゃんと考えていたはずだろうという御指摘は受けるのは当然理解をした上で、当日も対処、訓練をした結果としていろんな見方に工夫はした上でやってきたつもりでございます。ただ、1ルート目と2ルート目見ていただいて合流した時点というのが8階層あるうちの上から3番目のところですれ違っている時点で上と下から攻めているのに結局合っていないというところは見る箇所数からして見方としてやはり2つのグループで合っていないという、その辺はやはり訓練を重ねながら、また、見方を当然いろいろもっと工夫しながら体制も含めて考えなければいけないというふうに考えてございます。当然ハザードというのは御指摘のとおり入れていただいた以上のハザードがあることも当然想定しながらやっていかなければいけないということもあるというのは十分認識してございます。あと、人の配置ですね。3人で行った人間が1人減ってしまった場合の対処、これはやはり90分でできてないんであれですけども、初動対応としてアクセスルート情報をやはり持って帰ってくるということが一義的に我々としては第一優先の目的でございます。当然、人の安全確保というのも大事ですし、ただ、そこを3人が全て3人で回らないといけないのか

ということも含めてやはり一番の目的を達成することというのも大事でございますので、そこを達成するためにどういうやり方が一番いいのかというのはもう少し検討しないといけないというふうには考えてございます。やはり常に3人ということを確認するのはなかなか何かのときには難しいということも視野に入れた上でやはり対処はしないといけないのかなという認識でございます。

あと、ポンベの件は若干すみません、当日何が起こったかを説明させていただきます。

○日本原燃（藤野放射線安全課長） 日本原燃の藤野でございます。

現地調査の際に、酸素呼吸器のポンベの残圧が1人のアクセスルートの確認者がなくなってしまったという事象がありました。それを受けまして当日使っていた酸素ポンベ確認しました。使用前は18MPa～19MPa全ての作業員入っていたんですけど、使用後の状況ですね。その1名の抜けてしまった作業員以外は全て半分ぐらいは10MPaぐらいは残っているような状況でした。さらに、その状況を踏まえまして、その呼吸器自体少し詳細に確認してみました。そうすると、ちょっと機械自体に不具合があるようで、圧をかけると少しずつ抜けていってしまうというような事象が確認されました。今回、そういう事象も踏まえまして少し点検方法は工夫しますけれども、今後そういうことがないように対応していきたいというふうに考えております。

以上でございます。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

原燃のほうでいろいろ見直すようなことで進められていくかと思っておりますので、その辺、十分我々の指摘を踏まえた上で手順等を見直していただければというふうに思いますけれども、それと、今ポンベの話ありましたけど、不具合があったと。それは点検きちっとしていくのは当たり前の話ですけど、ポンベに関して言うと、1件だけ待機要員であれば氷を入れて冷やさないと使えないタイプだったかと思うんですけども、水漏れを起こした機械、設備があったかと思っておりますので、そういったところもきちっと点検、抜けがないように、いざというときに使えないと意味がありませんのでしっかりと点検もしていただきたいです。

○日本原燃（藤野放射線安全課長） 日本原燃、藤野です。

氷はない状態でも一応使えるんですけど、やはり身体負荷軽減という観点で必要です。氷というか水と接触している部分は背中の中のラバーのカバーの部分なので、ちょっとあいたりすると水が漏れるというようなことがあります。

はい。以上です。

○田中知委員 あとはいかがですか。

○竹谷チーム員 規制庁の竹谷です。

私も訓練で建屋内の対策、建屋内の初動対応を見させていただいたんですけども、通信連絡手段についてなんですけど、訓練では階段室に通信機を置いて一通り建屋内回ったところでハザードが見つかったらそこまで戻って、階段室のところまで戻って通信を行っていたと思うんですけど、そこに戻るまでにかかなり時間もかかりますし、あと、そこまで作業員が1人で行動するようなことになっていたんで、ここは例えばワンフロア回ったら階段室に戻ったらそこでまとめてハザードを、重要なものはすぐ報告しないといけないと思うんですけども、そうでないものについてはまとめて報告するだとかそういったもっと効率的な通信の手段を検討すべきかなと思いましたので、そこについていかがでしょうか。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

これは、まあ、原因調査の場でも御指摘を受けまして、また、中央制御室側の統括当直長が管理している情報も同じくでございますして、いろんな情報がいっぱい入ってくる中でやはり何が大事なのか、何をどういうタイミングで入れるのが最も効果的なのかというのをやはりしっかり考えた上で情報の管理の仕方、情報の出し方、受け方というのは整理をしていきたいと思えます。

○竹谷チーム員 規制庁の竹谷です。

ここについては整理をして説明をお願いしますというのが1点と、もう1点あるんですけども、通信のケーブルなんですけど、階段部分かなり普通にそのままケーブルを引いていたと思うんですけども、これ結構作業員重装備してマスクして視界も悪い中、ケーブルが這わせてあるところを階段で上り下りするという場面があると思って非常に危険だなという印象を受けたんですけども、そのこの這わせ方何か工夫ありますでしょうか。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原です。

今のところまだ考えてないんですけど、固定すればするほど、また何かのときに余震も含めてそれが切れてしまうリスクもありますので、そこも含めてちょっとやり方は考えて。確かにおっしゃるとおり制御室もドラムでコードを巻くんですけど、非常に人が歩くのに邪魔は邪魔です。何本もコードを巻かなきゃいけないので、そこも含めて人の動線に影響がないようにやはりものを準備するというのも含めて検討したいと思えます。

○田中知委員 あと、ありますか。

○伊藤チーム員 規制庁の伊藤です。

それと、先ほども手順の話しましたけども、それとも関連することになるかと思えますけれども、対応要員の作業性の観点なんですけれども、先ほど来出ている酸素ボンベ、確か重量が15kgあると。それでさらにいろいろなスーツをまとめてその15kgのものを背負ってマスクもしてという、非常にその防護装備としては重装備といいますか、このような状況になってまして、金曜日は実際に空調が回っているような状況でやっていますので、比較的条件のいいところでやっているかと思えますけど、それでもマスクの中は表情を見るともう汗だくで対応しているというような状況で、これ例えば空調とまっている状況だとか、そういう状況においては非常に作業性が悪く熱中症とかも考慮すべき事象かと思うんですけども、そういったところも含めて体制とか時間をどういうふうにしていくのかというところは検討が必要かというふうに考えます。

それともう一つは、あれだけの重装備をした中で実際に事故が起きたときにどういう状況かというのがあるかもしれませんけども、お互いのコミュニケーションのとり方。声を出してお互いにコミュニケーションとってましたけれども、実際の状況においてああいったコミュニケーションもスムーズにとれるのかどうかというところはもうちょっと何か工夫があるかなというふうに思いました。のほうでどういうふうに考えられているかちょっと聞かせていただけますか。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原です。

私も含め何人かはやったことありますけど、全面マスクで作業するというのはそういうものだという認識もあるので、まあ、私も東海とかでやったときは汗だくになってやっていたので、それが普通だという認識なんですけど、ただ、まあ、実際、事故が起こったとき、特に重大事故というようなときには普通のメンテナンスとやっぱり状況が違うので、その状況でもやはりある程度パニックにならないように気持ちを抑えながらやっている作業員に対していかにいい作業環境を提供できるかというところは我々は当然考えなきゃいけないところだと思いますので、そこはちょっと整理をして検討してまいりたいと思います。

○田中知委員 あと、ありますか。

○日本原燃（越智再処理事業部副事業部長） じゃあ、よろしいですか。訓練については金曜日の現地調査の訓練は以上ということ。まだ、ございます、はい。

○田中知委員 いいですか。はい、どうぞ。

○田尻チーム員 規制庁、田尻です。

建屋内少し今までいろいろちょっと重なったところの指摘をさせていただいて、建屋外のほうも少し指摘させていただければと思います。先ほどまでの建屋内の話と少しかぶるようなところがあるんですが、建屋外、今回見させていただいたのは、現場管理責任者の方のところもよく見させてはいただいたんですが、基本的に先ほどからの話もあったんですけど、必要な情報を精査するかそういう話もあるかと思うんですけど、本当にやらなきゃいけない業務というのは多少精査しなければいけないんじゃないかなというのを率直に思いますと、要は何があったかという、その現場管理責任者の方は建屋の前にずっとおられる形になっていたんですけど、制御室からの情報も制御室に連絡入れなきゃいけないし、現場2ルートに行っているのに2ルート分の情報を受けなければいけないですと、しかも建屋内に人が入っていくときはその人のサーベイとか服がどうなっているとか全部確認していましたと。その通信設備が置いてあるところと入り口は全部離れてますと、そういう状況になっていて、物すごい目まぐるしく連絡がかかってきている中で、先ほどあの絵はボンベがなくなって1人出てくるというのはその通信設備のところから離れて入り口のところでサーベイしますというふうな形のことをやられていたんですけど、いわば緊急事態で何が起こるかよくわからん中で通信設備が要は5分も10分も正直つながらないような状態だったんだと思うんですよ、正直。で、そういった作業を、そういった状況である中、次の作業、業務分担をしているからということなのかもしれないんですけど、次のコンプレッサーの起動のために来ている2人の人たちはずっとそこに立っているような状況になっていて1人だけ目まぐるしく動いているみたいな形になっているんですけど、業務分担は当然必要だと思います。最低、誰が何をやらなきゃいけないか決めなきゃいけないと思うんですけど、本当にその人がやらなきゃいけないことを一番重要なこと何なのか。情報も先ほど50カ所の話があったかと思うんですけど、ハザードも各階で何を押さえないといけないかというところもあるんですけど、何を本当に押さえないといけない情報で、この作業はこの人がやらなければならないというのが何が決まっているのかというところは精査が必要なんじゃないかなというふうに思いますけどその辺りはどのように考えておられるでしょうか。

○日本原燃（吉澤副工場長） 日本原燃の吉澤でございます。

御指摘の点、こちらも社内的に訓練の後でいろいろ議論をいたしました。やはりとにかく一番大きいのは情報が非常に多過ぎるということですね。あと、一方でやはり中操側

は現場の情報を知りたいので逆に中操側から問い合わせをしたりするとかいったようなことがありました。ですので、まずは、一つは現場責任者へ伝えるべき情報は一体何かということをはっきりする必要がありますし、基本的には情報の伝達方向は現場から中操へ挙げるといのがそういう方向でコントロールする。要するに、中操側から現場へ情報を求めることはしない、指示は出しますけども。そういったようなことが必要なのかなというふうに感じてます。

それと、後は、現場責任者の滞在場所があっちこっちにということになってしまったということも反省点としてありますので、ハード対応としてどちらかのルートの入り口にいられるように通話装置もそちらへ持ってくるし、衛星携帯もそこにケーブルを延ばしておくというような形でハードの対応もできればそういったことができるような検討もしていきたいというふうに思ってます。そういったことで対策が何とかとれるのではないかなということをございます。

○田尻チーム員 規制庁、田尻です。

訓練とかは通してやらなきゃいけない。改善できるところは改善していくということなんでどんどん改善はしていただければと思うんですけど、今のお話は入り口どっちかの近くに立つようにしますとかでも別に構いはしないんですけど、物理的に無理な状況、要は習熟していけばどうにかなるものと物理的にどうしようもないもの。今のお話でも片方の入り口によってもう片方の入り口に結局見に行かなければいけなかったらその間、距離としては結局延びちゃっているんで、今回、通信設備に関しても要は建屋内に入ってきた2ルートの人からの連絡を1つの通信機で受けているようにも見たんですけど、物理的にどうしようもないものというのは、改善しなきゃどうしようもないと思いますので、要は何回も数重ねていけば時間は短くなるかもしれないし、できるようになることはあるかもしれないとは思いますが、どうやっても物理的に何か空白の時間ができちゃいますよというのやはり事故対応としてはよくないとは思いますが、その辺りを御検討いただいてどういうふうな方針になるかというのは今後説明いただければと思いますというのと、あともう一点、資機材とかの話にはなるんですけど、今回、その現場の責任者の方、床に何か、現場の建屋内の地図とかを直置きして、そこにどんどんメモられるような形をされたりしたんですけど、あと、今回、例えばのハザードとして試薬建屋から煙がのぼりましたというのは想定はしていただいたんですけど、どういった資機材をその現場責任者の方が持っていかなければいけないのかというのは精査が必要かなというふうに感じました。要

は何かというと、先ほどもお伝えしたようにこの人は多分現場離れられないんだと思うんですね、業務的に。少なくとも最初の90分間はこの人がいなくなると現場からの情報は100%制御室に入らなくなるという状況かと思うんですけど、例えば有毒ガスが発生しているかもしれないといってもこの人は多分なかなか動けないんだと思います。であるならば最初からある程度の資機材を持って行かなければいけないかもしれないですし、その地図の話も床に直置きしながら書かれていたんですけど、じゃあ、雨降ったらこの人どうするんだろうとかいろいろ細かなところは思うところがあったりするんですけど、本当にやらなきゃいけない業務というのは何かというのを精査していただいて、その人に必要な資機材というのは何かというのを通り一遍にみんな同じ資機材でいいですという考え方が通用すれば別に構わないんですけど、業務内容によってはそのせいで時間が、あるいは事故対処がとまってしまうということがあり得るんだとしたら、そこは防いでおかなければいけないと思いますので、そういったところも含めて御検討いただければと思います。

○日本原燃（吉澤副工場長） 日本原燃の吉澤でございます。

御指摘の点、今後検討していきたいと思っています。

○田中知委員 また、規制庁のほうからお願いします。

○平野チーム員 規制庁、平野です。

細かいところになってしまうかもしれないんですけども、MOX建屋と再処理事故が重畳するような場合というのは、かなり早い段階でMOX建屋のほうからMOX粉末が建屋外に出してしまうというおそれがあるのかなと。そうしたときに、現場管理責任者の方、マスクは持ったんですけどもそのまま普通に歩いて現場のほうに行っていて、そこで線量の確認とかされていたんですけども、少量といえども内部被ばくのおそれがあるのではないのかと思ったときに、どうせ持っているんだったらマスクをした状態で確認して、現場が大丈夫だと思ってから外すとか、そういうことも検討されたらいかがかと思ったんですけどもいかがでしょうか。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

先ほどのMOXのとき御指摘いただきました事故のときの放射性物質がどのぐらいの時間で経路外に出ていくかという、その事故対処との関係も含めて整理をさせていただきたいと思います。

○田中知委員 はい。あと、いかがですか。

はい。長谷川さん。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

見させていただいて細かい点については物すごいたくさんあるとは思っていますけれども、ちょっと重要な点も含めて幾つかなんですけど、これまでこの場でいろいろな説明を我々受けてきていますけれども、その説明と実際にやってみて相当のギャップがあったのではないかというふうに個人的には感じていますと。ここにいる皆さんはもともとここで説明というか、むしろ計画で実際には今回の初動対応なんかを参加してたわけじゃなくて見ていた側にいらっしゃる方が多かったと思うんですけれども、これまでに説明した内容と全体的に何をどう感じたのかというところについて、主要な方から自ら反省すべき点とか、この場の説明と違っていた点。相当やっぱり改善事項あるんじゃないかと思っていますけれども、ここで審査の場でやらないといけないのは、これまでの説明が本当に正しくてできるのかというところに非常にやっぱり疑問を持っているのですが、その点について主要な方から説明をいただきたいと思います。お願いします。

○日本原燃（越智再処理事業部副事業部長） 日本原燃の越智でございます。

我々ここでこんな形で初動対応、対策、事故があったときにはやっていくということをお説明いたしました。それで、金曜日実際にその訓練の中でやっていた中で一つは、我々が考えていたことは必ずしも全てが細かいところまで含めてさっき情報を何を上げるか。例えば現場責任者にどういう情報を上げるかということについては決めていたつもりではあったんですけど、それは確実にやっぱり末端までつながってなくていろんな情報を上げてしまっていたというようなこともございました。そういうことで再度やはりちゃんと何をやるべきかというのをもう一度整理して、そこをちゃんとして訓練を続けていくということが重要だというふうに考えております。ということで一つの反省といたしましては、我々が決めたことが必ずしも訓練の中に全て反映されてなかったということもございます。

それと、中央制御室の中でも先ほどからいろんな情報が多過ぎて交錯していたということがございましたけども、それについてでも我々自身いろんな情報があったほうがいいだろうということでもいろいろ考えてはきましたけれども、そうすることによって逆に混乱に至っているというようなところも訓練の中で見受けられております。そういうことで本当に必要な情報。ただ、残しておく情報というのも当然ございますので、残しておく情報とその現場の中で統括、制御室の中で判断すべき情報というのを整理もちゃんとしていかないとだめだということで、我々が説明してきたことと、今回の訓練の中で乖離があったということは我々も素直に認めざるを得ないと思っています。それが今後、改善して訓練を重

ねていくことによって必要があればハード、ソフトともそれについては当然改善をしていくというふうに考えております。

○日本原燃（吉澤副工場長） 日本原燃の吉澤でございます。

やはり実際に訓練を通じてやってみますと、一人一人の動きというのがまだまだ十分にそれぞれが次に何をすべきか、そういった形でその次の行動に移る。あるいはこれは何のためにやっているのか、そういったところの浸透がこれからやはり訓練を積むことによってあまり何ていうか、体で覚えてどんどん次の行動へ移るといったような対処の仕方ができるようなそういう姿が必要なんだろうなというふうに思っています。

それと、あとはやはり先ほど田尻さんから御指摘ありましたけども、物理的にちょっと無理そうなところというのはやはり解決策をきちっと考えるということが重要だと思います。建屋外責任者は人数を増やせばいいということではないとは思いますが、例えば隣の建屋と共通に対処するとか、あるいは先ほどお話ありました水素の人間がもう来てますのでそこと役割を共有するとか、そういったようなやり方もとれる可能性があるなということを感じています。それと、例えば前処理建屋に関しては、対処の制限時間が非常に長いのでそういったところは多少時間をずらすとか、そういったことも今後の検討としてはできる可能性があるかなというふうに感じます。

今回やってみて御指摘もありましたけれども、その情報を制御室に集めるということがどちらかというと目的になってしまっているようなところがあって、それをいかに使うかというところをやはりきちっと考えるということが大切なことなんだなというふうに感じています。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

私も中央制御室にいただけなのであれですけど、まず第一としてやはりお約束事が守れていたか守れてないかと言われれば、統括当直長が判断権者ですという御説明を今までさせていただいた中で、統括当直長が判断した形跡というのがほとんどないと。ほとんど要員管理責任者といってほかの責任者、あと、現場で判断してというのもあります。いろんな情報が入っているにもかかわらずほとんどの判断権者になり得ていないところは、やはり体制としてこれまで何度も御指摘を受けて統括当直長と結果として、結果を報告を受けるだけであって判断権者じゃないんじゃないかという御指摘を伺っていた中で、我々としてはずっと統括が全ての判断をしますという御説明をしてきましたが結果として今、今回の訓練の中では手順を幾ら整備をしたから、訓練の中でここまでは手順の中でやりますよ

ということを整理したからといって、やはりこれまでの御説明はあくまで最終判断権者、統括当直長。その部分の体制としてやはり説明が全く乖離していた部分があったという認識でございます。そこはこれまでの説明と全く違うじゃないかと言われてしまうと確かにおっしゃるとおりですというふうに言わざるを得ないかなというふうに感じてございます。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今の質問は最後の質問にもあれなんですけど、最初の話としてはなぜか訓練が不足していますと、これから訓練を積み重ねれば自分たちの説明どおりにできますみたいないう、そういうふうな印象を受けているんですけど、そもそも特に今日のこの別紙というA3の資料がありますけど、中に細かいところが時間割りとやるべきことが書いてありますけど、多分できないというふうに僕は思いましたと。この書いた細かなタイムスケジュールというのは実際にやってみたり、いろんなことをしてできたものなのか、それとも頭の中で考えてこういうふうにはやればできるんじゃないかといって、最初に机の上にあって訓練もほとんど多分数はこなしていないという中で本当にこの書いた紙が正しいのか、本来であれば現場でいろいろやりながら等これを修正を加えてというふうにどんどん、どんどんブラッシュアップをしていくべきなものだと思っているんですけど、多分その過程の説明をずっと受けてきたんじゃないかなと。最初の90分の初動対応でさえ何か不測の事態が起こってしまうと、一つでも何か起こってしまうと時間がどんどんずれて、時間がずれるというよりやるべきことがずれていって結果として時間が大幅に増加していくということが1つの事項だけでも確認できてしまったということはその辺りの不確かさが相当入っているんじゃないかなという中で、今回時間的な何か水素爆発とか蒸発乾固が起こる時間自体はそれは物理現象なのでそれ自体はあまり大きな計算さえ間違えなければいいのかもしれないけれども、人間の動きの不確かさというのは相当あるところがやっぱりこれまでの説明が非常に美しい部分の説明だけだったんじゃないかなと印象があって、もう少しやっぱり抜本的にこれ見直さないと、見直した中で十分今の余裕の時間の中でできるのかどうかというのは検討すべきことがたくさんあるんじゃないかなと思ったんですけど、やっぱり訓練を積み重ねればできるということなんですけど、どちらなんですか。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原です。

我々その点についてはこれまでも説明の中で幾つか条件をつけさせていただいたという認識でございます。初動対応の部分、確かに今回見ていただいた精製建屋は実質見ていた

だいて90分以内におさまっていないので絵に描いた餅という御指摘をされても仕方ないと思います。ただ、我々もともとが蒸発乾固も含め一番守るべき対象が、だったらそこ対象にしてやればよかったじゃないかという疑問ありますけど、ガラスをメインに大分実働訓練をやって時間をはじめていたのは事実でございます。それを含めてやったときに結果として精製建屋の貯蔵対応の訓練、じゃあ、いつから始めたんだと言われると、今回いろんな説明で事故が一番複数あるところ、一番複雑なところということで精製建屋をチョイスしました。そこが実質やってみた結果としてはガラスをもとに説明した実際とは違って乖離をしていたとも事実でございます。そこはやはり修正しなければいけないところだと思っております。

あと、実働の部分、実際のホース展張であったり、いろんなダンパを閉めに行く時間ですね、これを訓練実績ということで比較をして説明をさせていただく中で、ここは訓練の実績がありますと。そこで暗所も含めていろんな不確定要素をプラスしてこの時間でできますという説明、ここは実際ものがないので、まだ訓練実績はありませんが、この作業をもとにしてはじいた時間ですというのはそれぞれ条件をつけてこれまで御説明させていただいてたことだと認識をしております、そういう誤解がないように説明をさせていただいてたつもりでございます。ただ、おっしゃるとおりそれもものができて実際やってみたらその時間におさまらない可能性もゼロではないです。ただ、そこも含めて訓練でやるところ、設備でカバーするところ、人を増やすところというのは考えていかなきゃいけないという認識でございます。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

いずれにしろ、今回いろいろ訓練の中でわかったこと。それから今までの説明と違って、いるようなところもあって、これは多分自らきちっと整理して改善すべき点。要するに事業指定の中できちっと約束していただかないといけない事項については、やっぱりこの場で修正、訂正をする必要がもうあると思っておりますので、よく整理をして、やっぱりここは自ら改善すべき点を洗い出してやる。こちらからの多分指摘ではいけないんだろうというふうに思っています。

それから先ほどから細かい点ですけど、情報については判断を、何を目的を達成するための情報をきちっと理解していくんだらうというところ。そういうところを改善すれば訓練の中で短縮できるところがいろいろあると思うんです。一方でクロノロジーみたいなものはこういう事故起こったときにやらないといけないですけど、そういう世界、むしろそ

ここに相当な労力を費やして、先ほど言ったように統括当直長が一つもほとんど判断しなかったという点は別のことを実はやっていた。訓練の経過だけをたどっていただけが制御室で行われていたというのが率直な感想です。

あと、いろいろ言いたいところはたくさんありますけれども、いずれにしろ、この場できちっと今後の約束をしていただかないといけないことについては、きちっと自ら整理をしていただきたいというふうに思います。

○田中知委員 規制庁からありますか。

○片岡チーム長補佐 規制庁の片岡です。

大体今までの議論で主要な点は出尽くしているのかなという感じはしますが、いろいろと反省点、改善点が出たという意味では今回の訓練は非常に意味があったのかなというふうに思いますので、出てきた点をしっかり吟味していただいて、この審査会合の場でこれまでの説明されたことを訂正する必要がある部分についてはしていただきたいと思いますし、訓練もっとしっかりやらないといけない部分についてももっとしっかりやっていただきたいというふうに思います。

私自身は精製建屋の中で地下3階～地上5階までアクセスルートの確認のチームにくっついて建屋中を歩き回ってましたので私自身も非常に疲れたんですが、対応された要員の方々も重装備で非常に大変な作業だったかと思いますけれども、先ほど来出ている話で情報が多過ぎてという話がありましたけれども、その点についてちょっと私は建屋の中でずっと回ってましたのでよくわからないんですけども、そもそも今回の訓練も部分的な多分訓練だと思いますので、実際の事故のときはもっともっと情報がたくさん出てきて、それがさらに錯綜するというような状況もあると思うので、そういうことも考慮して今後訓練等もやっていく必要があるのかなというふうに思いました。

それから訓練ということであると、今回は資機材等も部分的にしかない中での訓練でありますので、今後資機材等も整備した上で包括的な訓練をやっていくことが必要なのかなと。それから稼働した後にも定期的にやっていく必要があると思いますので、そういったことも含めて訓練計画を検討していただければというふうに思います。

以上です。

○田中知委員 青木さん、何かありますか。

○青木チーム長代理 原子力規制庁の青木です。

私も先週18日、現地調査に参加いたしまして、中央制御室で初動時の対応について見さ

せていただきました。既にもうポイントは前の発言者から出ているところでありますけれども、繰り返しになる点も含めて2点ちょっと指摘させていただきますと、中央制御室ということで情報を集めて判断するという事なんですけれども、繰り返しになりますが何か判断しているというところが見られなかったと。特に気になりましたのは、初動ということで目的は損害の状況を調べてアクセスルートがどうかということを確認すること。それと今後の重大事故対策に対してどれだけ時間的余裕があるかということを見極めて判断するベースをつくることということで初動の対応をされていたと思いました。逆に言いますと、それ以外のところにあまり何か重点というか留意が見られなかったと思いました。例えば、報告の中では火災が起きたとか、もしくは漏えいがあったという話があったんですけども火災、漏えいに対してこれが進展するのか、どのくらいの早さで対応しなきゃいけないのかと、こういうのはほとんど現場への確認の指示もありませんでしたし、判断もなかったと思っております。ということで、非常時ですから緊急時ですからいろんなことが起こり得るんで、そういう細かなことも含めて判断をすべきだったというのは一つのコメントです。

二つ目のコメントは情報収集なんですけれども、中央制御室見ておられますと、皆様電話を使ってホワイトボード使って主として口頭で情報の共有をしていたんですけども、やはり今の時代もコンピューターディスプレイが全然なかったということで、これは使う側の方からよく考えていただきたいんですけども、そういうものを使って共有しておくものときちんと会話等を通じて確認すること、こういうのを2つ分けていろんな方法で情報を共有するシステムというのをハードの面でも考えていくということは大事だと思しました。

以上2点は私が中央制御室を見ていて気づいた点でございます。今後の改善に役立てていただければと思います。以上です。

○田中知委員 ありがとうございます。何かございますか。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原です。

中央制御室も含めて見ていただいた中で私も含めてですけども、若干やはりこれまでの経験を十分に生かしてないところが多々あったという反省はございます。特にトラブル対応というのが常にやっているものでございます。そういう中で情報の管理とか、何を誰に伝えなきゃいけない。何が一番大事なのかというのは取捨選択をして管理をするというのは常日ごろそういった中でやっていることでございまして、そういう経験者の経験値がう

まく反映できてないところがありましたというところは十分反省しなきゃ、同じ会社の中でやっていた人間の経験値があるのにもかかわらずそれが反映できていないということですね。そこは十分反省しないといけないというふうに思ってます。そういった意味では、ホワイトボードにいっぱい情報を書いてもホワイトボードの情報というのは幾つかは必要ですけど幾つかはどんどん要らなくなっていくものですから、そういったものをどう管理していくかというのは常日ごろやっている、あまりあってもよくないんですけどトラブル対応のノウハウというのは当然あるはずで、そういったものがやはり今回の重大事故の対処にも反映していかないといけないのかなと、そこができてなかったところは十分反省をしてやはりコミュニケーションとった上でよりよくしていくという改善はしていきたいというふうに考えてございます。

○日本原燃（越智再処理事業部副事業部長） 日本原燃の越智でございます。

まずは、我々訓練そのものを自分たち当事者だけでまずはずっとやってきて、いろんなものをこの場でもそれらをもとに御説明した部分もあるし、頭の中で考えたものもあると。そういう中で先週金曜日、違う目でいろいろ調査していただいて御意見をいただいたということで、これらについては我々自身もその後、その当日にいろいろ反省会、我々自身の何が悪かったかということのを洗い出しました。それで今日いただいたような御意見も含めて我々のほうも大体同じような意見が社内からも出てきました。その辺を踏まえて今計画しているもの見直し、さらにはもっと訓練を重ねてハード、ソフトともよりいいものにしていきたいと思っておりますので、よろしく申し上げます。

○田中知委員 ありがとうございます。

私のほうから一言。何点か重複するところかと思いますが、先週見させていただいた現地調査において初動対応訓練の状況等を確認したところ、対応に関しては十分になれていない部分等もあってまだまだ改善の余地があると感じました。日本原燃におかれましては、重大事故時における不測の事態が発生した場合においてもスムーズに対処できるよう、今回の訓練も踏まえて今後引き続き組織全体として一体化した体制の整備や教育訓練等しっかりと進めていただきたいと思います。

また、MOX燃料加工施設につきましては、施設や体制等ができていない状況であります。現時点から教育等しっかりと進めていただければと思います。

また、これまでの審査会合において指摘した事項に対する回答につきましては、整理して漏らさず説明を今後していただきたいと思います。

本日、予定されていた議題は以上ですが、全体を通して規制庁のほうから何かありますか。

○片岡チーム長補佐 規制庁の片岡です。

今後の予定ですけれども、ヒアリングの状況を踏まえて次回の会合を開催したいと思います。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、これもちまして本日の新規制基準に対する適合性についての審査会合を終了いたします。どうもありがとうございました。