

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第110回

平成28年4月27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110回 議事録

1. 日時

平成28年4月27日(水) 14:00～16:06

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室D、E

3. 出席者

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
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
沖田 真一	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	チーム員
竹内 淳	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	チーム員
津金 秀樹	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
平野 豪	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

日本原燃(株) 六ヶ所ウラン濃縮工場

米川 茂	日本原燃株式会社	濃縮事業部長
岡部 昇	日本原燃株式会社	品質保証室 品質保証部長
石原 紀之	日本原燃株式会社	東京支社 技術部 課長
澁野 悟志	日本原燃株式会社	濃縮事業部 濃縮計画部 安全基準グループリーダー

—

三菱原子燃料(株)

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

原子燃料工業（株）

西野 祐治 執行役員 品質・安全管理室長

伊藤 卓也 品質・安全管理室 副室長

伊藤 徹 熊取事業所 環境安全部 安全管理グループ グループ長

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

（株）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

成田 健味 環境安全部 担当課長

牧口 浩文 環境安全部 副部長

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) 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）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
- (4) （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
- (5) その他

5. 配付資料

資料1 日本原燃（株）六ヶ所ウラン濃縮工場 新規制基準に対する適合性 安全設計の基本方針

資料2 三菱原子燃料（株） 新規制基準での主要な変更点と今後の進め方

資料3-1 原子燃料工業（株） 安全設計の見直しについて

資料3-2 原子燃料工業（株） 加工施設の一般構造について（熊取事業所）

資料3-3 原子燃料工業（株） 加工施設の一般構造について（東海事業所）

資料4-1 （株）グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン 安全設計の見直し

しについて

資料4-2 (株) グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン 加工施設の一般構造について

6. 議事録

○青木チーム長代理 それでは、定刻になりましたので、第110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、原子燃料工業、日本原燃及び三菱原子燃料の4社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。

まず、自己紹介をさせていただきますが、4月の人事異動により、大村対策監にかわり、核燃料サイクル施設関係の新規制基準の適合性審査チーム、そのチーム長代理を務めることになりました青木と申します。以後、よろしくお願いいたします。

新規制基準が施行されまして、御案内のとおり、2年4カ月が経過しておりますが、ウラン加工施設については、いまだ審査が滞っている状況でございます。今回は、そのような状況の中で、今後の見通し、特に審査会合への対応についてのお考えを各社からお聞きしたいと考えております。

既に何回か我々もいろいろな場で申し上げておりますけれども、ウラン加工施設、新しく新規制基準ということのできたわけですけれども、その中では、まず外的事象、こちらは福島第一原子力発電所の教訓を踏まえまして、地震、津波、さらに竜巻、外部火災等に対する基準が厳格化または明確化されたところでございます。あわせて、内的事象につきましても、内部火災、溢水対策といったものが厳格化または明確化されたところでございます。

事故評価手法につきましても、従来の加工に関する指針ですと最大想定事故ということでしたが、今回の新規制基準では、新たに設計の妥当性を検証するための事故想定を行い、評価するための設計基準事故評価というのを求められているところでございます。

こちらにつきましては、原子力規制庁としても、その考え方を示すということで、使用施設に対しまして、使用施設等の新規制基準における安全上重要な施設の選定の考え方についてというのを昨年の8月、委員会のほうで決定いたしまして、見させていただいているところでございます。

その中で、地震等の外的事象が大きな事故の誘因とならないことを確認する必要があるとしております。内的事象に係る設計基準事故を想定して事故評価を行うことで、安全設計の妥当性を再確認する必要があるということになっております。また、設計基準事故を超えた重大事故につきましても、重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合には、重大事故の発生を防止するために、必要な措置を講じることを求めているところでございます。また、六フッ化ウランを取り扱うウラン加工施設につきましては、六フッ化ウランの漏えいに伴う化学的影響に関して作業環境を適切に評価して、必要な安全対策を求めています。

しかしながら、今までですと、事業者（申請者）の方からは、こうした要求を厳格化した、または明確化した部分に対する認識不足等もありまして、十分な審査が行われてきませんでした。現在、1月、3月と、この審査会合で一定程度の安全設計の見直しの方針が示されましたが、まだ、その具体的内容が、我々が説明を受けていない状況にございます。したがって、繰り返しになりますが、本日は、申請者（事業者）のほうに、見直しの方針に沿って、具体的な設備ごとの対策内容及び今後のスケジュール、特に審査会合に対する要望があれば、ぜひお願いしたいと思っておりますが、そういった事項について説明いただければと思っております。

本日は4社、出席いただいておりますが、議事次第に従って各事業者から順番に御説明をお願いしたいと思います。順番は、そちらにありますように、最初に日本原燃、三菱原子燃料、原子燃料工業、そしてGNFJの順番でお願いしたいと思いますと考えております。

何かここまでで御質問ありますでしょうか。

（なし）

○青木チーム長代理 特になければ、最初は順番に従って日本原燃株式会社から説明をお願いします。

○日本原燃（米川濃縮事業部長） 日本原燃、濃縮事業部長の米川でございます。一言、御挨拶を申し上げます。

今、青木チーム長代理から御案内いただきました内容につきまして、今、私どもの自分たちで考えた原因というものをもう一度御説明したいと思います。

2014年の1月7日に提出いたしました補正申請書から既に2年以上経過しておりますこと、また、昨年10月6日の審査会合からでも既に6カ月が過ぎてしまっていることにつきまして、改めて深くお詫び申し上げます。

こういうことになってしまったのは、今、御指摘いただきましたが、私どもが福島第一発電所事故を踏まえた新規制基準の趣旨を十分理解できなかったこと、そのために安全設計に配慮すべき事項の検討が十分できていなかったこと、また、許認可の対応体制が不十分だったことが原因と考えております。

そして、その背景といたしましては、1990年以来、濃縮事業としては24年間大きなトラブルもなかったことがありますから、安全に対する意識が鈍くなり、現状を維持することがよいことと考えてしまったこと。また、他事業部での問題なども自分のこととして考え、積極的に改善する姿勢をなくしてしまい、いわば独善的になってしまっていたという問題があったと考えております。

今後につきましては、こうした点を反省し、より高い安全を求めて全力で取り組むとともに、新規制基準への対応体制を拡充して改善し、今後の審査に対応させていただきますので、今後ともよろしく御指導賜りますよう、よろしくお願いいたします。

簡単ではございますが、今、青木チーム長代理さんの御指摘に対する私どもの反省として述べさせていただきます。

○日本原燃（岡部品質保証課長） それでは、日本原燃の岡部でございます。

お手元の資料に基づきまして御説明させていただきます。

私のほうから、まず、4ページと5ページで現在までの検討の経緯、それから、6ページで安全審査に対応するために改善いたしました体制について御説明いたします。その後、新規制基準を踏まえた安全設計方針について御説明させていただきたいと思っております。よろしく願いいたします。

まず、4ページを御覧ください。

ヒアリング等におきまして御指摘がございました新規制基準適合性審査が始まってから2年半がたっているのに審査が進んでいない原因は何かという点に対しまして、事業者として今後しっかりと審査に対応させていただくためにも、これまで何が悪かったのかという点に関しまして問題点を分析し、それを改めていかないといけないというふうに考えてございます。そういった観点で、これまでの検討経緯として、そちらのほうに示させていただきます。

まず、新規制基準というものが新たにつくられたことに対し、従来の指針等と比較し、要求事項として何が追加、明確化されたかということ把握し、それに対して、現状の設計を再確認し、必要な追加の対策等を考えるという点において、その必要性を十分に認識

できず、既許可の設計の概念から脱することができていなかった点が大きな原因であるというふうに考えております。

また、福島第一原子力発電所事故によりまして、原子力施設に対する相対的な安全性のハードルが高くなっていることを踏まえ、より高い安全性を目指すための設計方針を定めるといったことができていなかったと。そういった点も、問題としてあったというふうに考えております。

次に、5ページを御覧ください。

一方、社内の体制としては、先ほど米川のほうから話がありましたとおり、体制の不十分さも問題としてあったというふうに認識しておりまして、本年1月に体制を強化して、新規制基準で求められている事項を踏まえた安全設計の基本方針の見直しを行っております。

6ページを御覧ください。

今の体制についてでございますが、まず、特に業務のかなめとなる安全基準グループにつきましても、従来、そちらに書いてございます5名のみでしたが、これに他部署との兼務、約25名を兼務して、合計30名程度という体制にいたしまして、体制の強化を図りました。

それから、そちらの濃縮計画部長の右側でございますが、会議体として、新規制基準調整会議というものを、これは濃縮事業部長を主査としておりますが、こちらの会議体を設けまして、意思決定のプロセスとして設けまして、担当者レベルまで交えて議論できる環境を整備して、関係者の意見が多く吸い上げられるような仕組みといたしております。

なお、そういったことから、この仕組み等が適切に運用しているかということと今後、品質保証室がチェックすることによってシステムを保証していくということを考えているところでございます。

○日本原燃（荏野グループリーダー） 日本原燃の荏野です。

それでは、続きまして、私のほうから7ページ以降、安全設計の今回見直しをいたしました新規制基準を踏まえた対応方針について御説明させていただきます。

まず、7ページ、8ページですが、まずは今回の新規制基準の位置、構造及び設備に関する規則、これにつきまして、新たに要求が追加、明確化された事項が何かということを一先整理をいたしまして、それを踏まえた設計の見直しをしてございます。

まず、新たに追加された事項、それから明確化された事項の一つ目としましては、内部

火災による損傷の防止。それから、②番としまして、溢水による損傷の防止。それから、今回、福島事故等の反省点を踏まえまして、③の外部衝撃による自然現象等による損傷の防止。それから、先ほど青木チーム長代理からもお話のありました④の設計基準事故。それから、⑤の重大事故と。⑥につきましては、当社、濃縮工場がUF₆を取り扱うということで、UF₆漏えい時の化学的影響に関しても必要な対策を講じることということ。この六つが主な新たな要求事項、明確化されたものというふうに捉えてございます。

それぞれの項目に対しまして、見直しました対応の方針を各9ページ以降にまとめてございます。

まず、①の内部火災につきましては、従来から行っておりますけれども、発生防止、感知・消火、それから影響の低減・拡大防止、こういったものは当然講じてまいります、新たに内部火災の影響評価ガイド、これに基づく火災影響を評価を行いまして、その結果を基に、必要な追加対策、これを講じていくことで考えてございます。それから、放射性物質を取り扱う観点から、従来の消防計画のみならず、火災防護計画を策定しまして、放射性物質の外に与える影響を防止するというのを対策をとってまいります。

それから、次の10ページが溢水になりますが、溢水に関しましては、濃縮ウランを取り扱うという観点から、溢水によって臨界が起きないように防止策を講じること。それから、二つ目としまして、こちら内部の溢水影響評価ガイドに基づきまして溢水量を算定した上で、必要な溢水量の低減ですとか、溢水源を遮断するような遮断弁の設置、こういった対策をとってまいります。それから、三つ目としまして、漏れる水が放射性排水の場合、この場合は、外に漏らさないという観点で、水位検出器・インターロックや堰等、こういったものを設けることで考えております。

それから、続きまして、11ページになります。三つ目としましては、外部衝撃による損傷の防止ということで、外部事象に対しまして、その影響によって濃縮工場の中で大きな事故の誘因とならないような設計を備えるというのが大きな方針であります。

地震につきましては、耐震Sクラスの施設に求められるような静的地震力、これによる影響評価を行いまして、過大な変形や損傷が起きないこと、これを確認いたします。その上で、さらにリスクを低減する対策としまして、大気圧以上でUF₆を取り扱います均質槽、こちらの運転基数を1基に制限をしてリスク低減化を図ると。

それから、次に竜巻になりますが、竜巻につきましては、こちらは施設周辺の過去におけます竜巻の大きさとしましてはF2クラスのものになりますが、日本全国の過去の最大級

のものを想定した上で、その最大風速100mに耐えられるような設計をしていくということで考えております。主な対策としましては、竜巻による飛来物によってUF₆の漏えいが生じるおそれがあるような建屋開口部等には防護板を設置するですとか、あと、建屋内に収納されている機器等、これは、もし建屋が損傷したとしても周囲に飛散したりしないようにということで、ボルト固定等を図ると。こういった対策を考えております。

竜巻の続きになります。12ページ、③の一番上のポツになりますけれども、気象情報等に基づきまして、竜巻の襲来が予想された場合には、こちらもUF₆の飛散・漏えいを避けるという観点で、大気圧以上でUF₆を取り扱う液化操作を停止いたします。それから、カスケード設備、これは系内は真空ですけれども、若干なりとも中にUF₆を内包しているという観点で、竜巻が来る前にUF₆を排気回収してしまっ、壊れたとしても、周囲にUF₆を飛散させないような対策、こういった対策を講じます。そのほか、施設周辺の飛来物となったときに、建屋に損傷を及ぼす可能性のある車両等、こういったものは退避、固縛するような対策を行うということを竜巻対策として考えております。

それから、津波につきましては、こちらは弊社の濃縮工場の立地環境からしまして、影響はないということで、可能性はないという評価をしてございます。

それから、次の火災に対しまして、外部の火災、これにつきましても、影響評価ガイドに基づきまして評価を行った上で、必要な防火帯を設ける等の対策を考えております。

それから、続きまして13ページになります。13ページの④設計基準事故ですが、こちらは冒頭お話もありましたように、使用施設等の新規制基準における安重施設の選定の考え方、こちらが示されておりますので、これにのっとって評価を行いまして、外部事象が大きな事故の誘因にならないということの評価いたします。内的事象の評価に当たりましては、設備の信頼性に必要な多重性・多様性、こういった機能を洗い出しまして、設計上、何を担保するかと。この信頼性確保のために必要な担保要件を明確にしました上で、内的事象を対象に、設計基準事故（UF₆の漏えい、臨界、火災）について評価を行ってまいります。

それから、五つ目としまして、重大事故等の拡大の防止ということで、こちらは不測の事態、設計基準を超えるような事故に至った場合でも、周囲へのUF₆の飛散ですとか、再臨界の防止を図れるような設備、それから手順のほうを整備してまいります。

それから、最後に⑥番のUF₆の漏えいに対する措置になります。こちらはまず機器での閉じ込めを確実にするというので、UF₆を大気圧以上の圧力で取り扱う機器について

は、二重のバウンダリを設けます。それから、最終的な閉じ込めとなる建屋を含めまして、この二重のバウンダリを構成する均質槽、建屋、これらにつきましては、大きな地震が来ても倒壊するようなことのないような、大きな外力に対しても十分な頑健性を備える設計を図ります。加えまして、漏えい時の拡大防止を図るインターロックについては、多重化を図って、信頼性を確保するようにいたします。あと、もう一つは、先ほどのとおり、リスク低減という観点では、均質槽の液化操作は一基に制限すると。そのほか、UF₆漏えい時の放射線従事者、これの保護の観点で、均質槽の周囲にはさらに防護カバーを設けるですとか、あとは現場の従事者を確実に退避させるための警報装置、こういったものを設置することで考えております。

以上が、新規制基準を踏まえました大きな対応方針となっております。

次の15ページですが、今後の審査をしていただく進め方、弊社が考えております説明の仕方について、簡潔にですが、まとめております。

まず本日、見直しました大きな基本方針のほうを御説明いたしましたので、今後の審査会合では、まず内の事象に対しますウラン濃縮工場の安全設計の考え方、それから、新規制基準で新たに要求をされています溢水評価、内部火災影響評価、こちらについて説明をさせていただきたいと考えております。その上で、次に、設計上考慮すべき外部事象の想定規模、これに応じた追加で講じることとした安全対策、これの妥当性ですとか、あと外的事象が、その講じた安全対策によって大きな事故の誘因とならないこと、これを説明させていただきつもりです。次に内の事象、以上のことから、外的事象が大きな事故の誘因とならないという御説明を終えた後で、内の事象による設計基準事故の評価を行って、設計妥当性を確認していただきまして、最後に重大事故に対する諸対策、これが整えられているかどうかという点について審査をしていただきたいと思いますと考えております。

以上の各御説明の項目に対しまして、論点の整理を事前に十分に行った上で、月1回程度の審査会合を今後、上記項目に対して審査、審議していただきたいと思いますというふうに考えてございます。

あと、添付資料のほうにつきましては、今後の説明ということで、今回見直してまいりました対応方針について、こういった自然現象、外力、人為事象等を含めたものを想定した上でこの方針に至ったかという、参考資料になりますので、これは今後の審査会合の中で詳しく御説明をさせていただきます。

説明は以上となります。

○青木チーム長代理 ありがとうございます。

ただいま、これまでの経緯、審査対応体制の改善、そして一番中身があるところとしまして、安全設計の基本的考え方、さらには今後の進め方について説明がありました。

規制庁のほうから、何か確認事項等ありますでしょうか。はい、お願いします。

○平野チーム員 規制庁、平野です。2点ほど確認させていただきたいと思います。

冒頭、米川事業部長のほうから、より高い安全性を目指すといった形のキーワードがございましたけれども、平成27年10月6日の審査会合（第76回審査会合）において、事業者のほうから、従来の安全設計に加えて、福島第一原子力発電所の事故を踏まえた高い水準の安全性を追求し、より安全なサイクル施設の確立に向けて取り組むという方針が、その審査会合で事業者のほうから示されておりますけれども、この方針というのは、今でも変わらないということによろしいのかというのが1点目です。

続けて、ちょっと2点目もまとめて言わせてください。2点目につきましては、濃縮施設に係る安全確保に対する考え方でございますけれども、施設の特徴に応じて異なる部分もあるけれども、基本的には、同じ社である再処理施設あるいはMOX燃料加工施設と同様の考え方ということによろしいかと。

この2点について確認させていただければと思います。

○日本原燃（米川濃縮事業部長） 日本原燃、米川でございます。

平野さんの御質問の今年の10月6日の面談のときに言いました、設計基準事故においてまず外的事象を考えると、その意味は、そのときに、8月の規制庁さんからの安重施設の選定の考え方、これが出て、そういうことだなというふうにわかりました。その時点で、考え方が違うなというのを認識しております。今日も申し上げましたように、その考え方を踏襲して、今日、冒頭に申し上げましたが、そういう考え方で、まず安重施設の選定の可否、これを判定して、その外的事象が、大きな影響がなければ、内的事象として設計基準をやると。こういうステップだというのは、はっきり現在は理解しましたので、このとおり、最初に申し上げたとおりやらせていただきたいと思います。

それから、外的事象でございますが……。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

御質問の回答に一部なっていなかったもので、訂正をさせていただきます。

高い安全性を目指してやっていくということの考え方は、昨年10月以来変わってございません。同じ考え方でございますが、ただ、そこは十分できていなかった点を反省して、

見直してまいったということでございます。

2点目としまして、安全設計の考え方、当然ながら、濃縮工場としての特徴というのは当然見た上で設計はさせていただきますが、外力も含めて、考え方は再処理にMOXでやってきたことと同じでございます。

以上です。

○青木チーム長代理 ありがとうございます。

ほかに何か確認する事項はありますか。はい、お願いします。

○津金チーム員 規制庁、津金です。

本日の説明における新規制基準を踏まえた対応方針について、これらを講じることにより、対応の基本ベースに大きな問題はないのではないかとというふうに考えております。今後は、本日の説明を具体化し、申請書に基本設計や基本的設計方針を適切に記載する必要があると考えております。次回以降の審査会合において、これらについて丁寧に説明していただくこととなりますけれども、既に再処理施設やMOX燃料加工施設で説明している内容が参考になると思うんですけれども、説明上重要な点について、ここで改めてお伝えしたいと思います。これから申し上げる内容は、ウラン加工事業者の皆様方においても同様の点になりますので、よくお聞きいただきたいと思います。

まず1点目、本日、説明資料で、事業者のほうで示されたポイントについて指摘していきたいと思いますが、まず最初、内部火災についてです。内部火災は、核燃料施設において事故の誘因となりやすいため、防護設計として重要ですので、これから述べる点について、しっかりと対応していただきたいと思います。

まず、火災防護に関して、火災防護区域・火災防護区画を図面等により明確に示すこと。また、これら区域を構成する材料の耐火性能、耐震性等の具体的な内容を示すこと。

次に、火災防護設計の妥当性を火災ハザード解析により示すとしていますが、設計上想定する火災の発生箇所、規模並びに当該火災に対する防護方針等について、具体的に整理し、説明すること。

濃縮施設についてですけれども、核燃料物質を取り扱う部屋、これは火災区域になると思いますが、これが大きいという特徴があります。新規制基準を踏まえ、火災を限定された区域に閉じ込めるというために講じる追加の対策について示すこと。

火災検知器及び自動消火設備の設置場所、動作原理、信頼性等の設計を示すこと。

火災区画間をつなぐ換気系ダクトの隔離設計について示すこと。

以上が内部火災についての指摘事項です。

内部溢水について申し上げます。

溢水については、溢水防護設備として設置する遮断弁、堰の位置、構造及び設備について具体を示すこと。

溢水防護設備による溢水量の低減量及び水位の変化について、具体的な数値を示すこと。

ガイドに沿って評価するとしている溢水量について、事業変更許可申請書に示される基本的設計方針に沿って、実際、詳細設計において溢水量の算定等が可能かどうか確認するため、溢水評価の具体例を示すこと。

ウランを収納する容器等の流出防止の設計を示すこと。

以上が内部溢水についてです。

続いて、外部衝撃の防止についてです。

耐震設計についてですが、耐震Sクラスの施設に求められる地震力に相当する地震力の具体、第1類の設計に上乘せする事項を明確に示すこと。

竜巻防護について、建屋で防護するとしている第1類の建屋について、竜巻設計荷重に耐えること、設計飛来物により建屋に貫通亀裂が生じないことについて、防護設計の実現性を示すために、具体的な評価結果を示すこと。

また、防護しない建屋内の六フッ化ウランを内包する容器、配管の破損防止設計を示すこと。

さらに、飛来物の発生源となる建物や屋外機器に対する措置を示すこと。

以上が外部衝撃の防止についてですけれども、ここまでよろしいでしょうか。

じゃあ、引き続きまして、設計基準事故の拡大の防止について申し上げます。

設計基準事故として臨界、六フッ化ウラン漏えい、火災を挙げておりますけれども、それらが選定されるプロセス及び選定された事項が、安全設計の妥当を確認する観点から選定されたことを説明すること。

設計基準事故の評価について、最大想定事故から変更があったものについて、その評価の入力の妥当性、評価における保守性の考え方等を定量的に示すこと。

続いて、重大事故等の拡大の防止についてです。

ウラン加工施設には、再処理施設やMOX燃料加工施設のような重大事故対策は求めておりませんが、設計基準で想定した条件を上回る事象がないわけではないと考えております。そのため、いわゆるB-DBAが発生した場合に必要な対応ができることが必要であ

り、これらについて、再処理施設での検討を踏まえ、必要な可搬の設備や手順を定める必要があり、これらの具体を示すこと。

以上、事故関係の指摘ですけれども、ここまでよろしいでしょうか。

続きまして、六フッ化ウランの漏えいに対する措置です。

六フッ化ウランの漏えいに対する措置は、一般公衆はもとより、真っ先に業務従事者がこうむる被害が極めて大きいと考えられまして、最悪の場合もあり得るということで、十分な安全対策をする必要があるというふうに我々考えております。本日の説明では、均質槽の周りに防護カバーを設けるという説明がありましたけれども、この具体的な位置、構造及び設備を示すとともに、それが有効に機能することを説明することと。

また、防護カバーは設計基準において使用しないということであれば、重大事故等対処施設に該当すると思われるが、重大事故等の環境において、防護カバーに求める安全機能を整理した上で、防護カバーの有効性を示すこと。また、防護カバーが機能しなかった場合も考慮して、影響緩和対策を検討すること。いわゆる六フッ化ウランの漏えいに対する措置です。

その他として、本日、ちょっと説明がなかったんですけれども、監視設備に対する要求として、モニタリングポストの電源強化や電送系の多様性、通信連絡設備に対する要求として、警報装置及び多様性を確保した専用通信回線の確保といった、説明のなかった新規規制基準で追加された要求に対しても、すべからず安全設計を示すことということです。

ここまでよろしいでしょうか。

続いて、これはこれからの話ですけれども、申請書への記載についてです。

既許可の申請書は、許可当時の考え方が反映されていると思いますけれども、加工の方法や位置、構造及び設備に係る基本設計や基本的設計方針の記載が、内容が薄いと。重要施設に偏った記載となっていると——今、現在のところはなっていると考えています。新規規制基準においては、安全機能を有する施設を全て申請書にエントリーすることが必要であり、また、事故評価をする必要があります。このため、申請書記載事項については、これまでのような記載ではなく、さまざまなことを記載する必要があります、一から見直すつもりで精査する必要があると考えております。説明性を高めるためにも、十分な記載をすることを求めます。

以上、こちらから指摘した事項は以上となります。

○青木チーム長代理 今回のコメントについて、何か現時点で質問等ありますでしょうか。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

御指摘の点については、これまで再処理等でもやってきましたことですので、それを反映した上で適切に説明をさせていただきます。

○青木チーム長代理 ありがとうございます。

ほかに規制庁側から。はい、お願いします。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

濃縮施設について、ウラン加工全般にそうですけど、2年以上進まないところ、ようやく、新規制基準で我々が明確化または強化、追加したような事項に対する対応というのが、少し見える形で本日出てきたんじゃないかなというふうに思っています。

ここから先は、これをちゃんと具体化して、ちゃんと申請書でお約束をして、ちゃんと設計して、今の施設に追加措置をとっていくということになると思いますので、今まで結局法令解釈が進まなかったのか、事業者が今までの安全設計でよかったのかという、様々な問題はあるにせよ、ようやくここまで来たので、この先はきちっと体制も整えて、それから必要な資金・資源も投入して、しっかりやっていただかないといけないというふうに。ここからは、もうここまで来たんですから、時間をかけずにしっかりやっていただきたいと思っています。

結局、今まで20年近く施設を運転していて、古い考えのもと、いろいろやってきてしまったんですけど、今回、安全設計を改めて再確認をするということになるんじゃないかというふうに思っています、古い考えがいろいろ多分あったと思います。我々も、この新規制基準、福島原子力発電所の事故をやっぱりいろいろ考えさせるところがありますので、そういうところをきちっと見直して、新しい考えという——古い考えも一方で捨てながら、新しいところをきちっとやっていかないといけないということで、この再確認という意味で、多分、私的にはやっぱり、若手を、今まで設計に従事してこなかった、これから先の施設を担う若手の職員なんかを中心に、いい機会だと思いますので、その点もしっかりやっていただきたいなというふうに思いますので、今まで何度かこういう機会はありませんでしたが、ここから先は、もうきちっとやるのが、方向が定まったわけですから、きちっと全力でやっていただきたいというふうに思います。よろしくをお願いします。

○日本原燃（米川濃縮事業部長） 日本原燃、米川でございます。

ただいまの長谷川調整官のお話、よく理解できました。これからは目標としても明確に、具体的になりましたし、あとは我々のリソース、予算も含めて、精一杯、私ども誠心誠意、

総力を挙げてやっていきたいと思っておりますので、よろしく御指導をお願いしたいと思っております。
ありがとうございました。

○青木チーム長代理　ほかに原子力規制庁から、何か追加的にコメントありますでしょうか。よろしいでしょうか。

(なし)

○青木チーム長代理　日本原燃のほうからは、15ページ目に、今後の適合性審査の進め方について要望をいただいておりますけれども、ここに書いてあります四つの分野——分野と申しますか、イシューについて、今後、月に1回程度審査会合を準備するという理解でよろしいでしょうか。

また、規制庁から指摘させていただきましたけれども、7ページ、8ページにかけて、新規制基準を踏まえた対応方針ということで、加工施設の位置、構造及び設備に関する規則等の中で、新たに追加もしくは明確化された事項、それに今回、我々のほうから指摘しました監視設備や通信連絡設備等、そういったものも含めて説明いただくということで、準備をよろしくお願いいたします。

○日本原燃（米川濃縮事業部長）　ありがとうございました。

○青木チーム長代理　よろしいでしょうか。それでは、次の議題に移ります。

次は、三菱原子燃料株式会社から、同様の点について説明をお願いしたいと思います。

○三菱原子燃料（富永執行役員）　三菱原子燃料の執行役員と安全品質保証部長を兼務しています富永でございます。

それでは、本日の当社からの説明の内容でございますが、新規制基準での主な変更点と、それに対する当社の設計の考え方と、今後の進め方に関して御説明させていただきたいと思っております。

前回、当社の場合は3月3日に審査会合を行いまして、その不足事項、考え方、当時の事業許可申請において、どういった点が不足していたかといった点を含めて、こういうふうな安全設計を見直していきますということで一度は御説明しております。本日、その変更点に関しまして、さらに詳細に御説明させていただいて、今後の進め方に関して御説明したいと思います。

まず、主要な変更点でございますが、まず、安全設計の見直しに関しまして、これまでの反省も含めまして、当社の場合は、最初に、もう安全に対する基本方針というのを定めております。その基本方針の内容と申しますのが、安全に対する基本方針は、核燃料事業

を行うに当たり、安全の確保を最優先にすると。本加工施設を新規制基準に適合させることはもとより、福島原子力発電所の事故を踏まえて、より高い水準の安全を確保するというようなことを定めまして、このもとで安全設計の新規制基準の枠組みを考えて、そういったものを一般構造というところに、当社として、安全設計の枠組みとしてまず与えるということにしております。こういった基本のところの考え方に基づいて、以降の安全設計をするという考え方に改めております。

それで、主な変更点でございますが、設計基準事故の評価の導入ということで、先ほど来お話がございますが、核燃料加工施設が多岐にわたっております、その中のですね、設計基準事故を行うに当たって、詳細に核燃料物質の特徴を踏まえて、どこにどういうハザードがあるかということ整理するということで、まず整理をしまして、その上で安全設計を明確にしたということでございます。

それから、設計基準事故における評価における外的事象の規模の設定ということでございます。これは主要施設などの新規制基準における安全上重要な施設の選定の考え方というものに基づきまして、機能の喪失を想定する際の外的事象の規模を想定しました。地震と竜巻ですね、大きなものとしては、この二つがございます。

次に、当社の場合は、JNFLさんと同じなのでございますが、UF₆の取り扱い設備を持っている。正圧で取り扱う設備を持っているということでございまして、新規制基準でHFの化学的毒性というものが、考慮が必要になってきているということがございまして、従事者の防護も考えまして、より一層の閉じ込め機能の強化という形で設計を強化してまいりました。

それから、重大事故の拡大の防止としまして、これは、当社の場合は、先ほどの正圧で取り扱うUF₆のガスを取り扱うということでございますので、こういった面で、一層の重大事故に対する対策も強化してきているということでございます。

なお、臨界防止、遮蔽、閉じ込め機能に関する基本の要求というものは、変更になっていないのかなということで考えております。ただし、今申しましたようなところで、外的な事象に関する頑強性の強化、そういったものを考慮しまして設計を向上させたということでございます。

細かな設計の強化内容でございますけれども、本日の資料でいきますと、10ページ、右下の通し番号でいきますと、10ページ、11ページに示しております。

この中で、Aは安全設計に関する記載の充実ということでございますので、ちょっと本

日割愛しますが、Bとして、外的事象に関する防護設計の強化ということで、地震に対して、耐震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ごさいます。

それから、竜巻に関しては、原子力発電所の竜巻評価ガイドを参考にした基準竜巻ということで、F3を想定して竜巻設計をしていくということで、これに基づいて評価をするということで考えております。

それから、UF₆の閉じ込め設計の強化でございますが、これに関しましては、まず、当社の場合は、UF₆の設備が、正圧で取り扱うところが二つの部屋にまたがっていて、片一方が結構大きな部屋になっておりまして、ほかの作業を行っているというような状況でございますので、これを一つの部屋に集約するというような方向で臨んでおります。

それから、閉じ込め機能に関するインターロックを、信頼性を向上させるということで考えてございます。

それから、大きな地震に関しましては、従前に、震度5程度でガスの供給を停止するようなインターロックの導入を考えております。

それから、閉じ込め全体として、大もとの機器での閉じ込め、それから、従来からあるフードの閉じ込め、その外に、もう一度フードを囲いまして、そういった形で、さらに建屋という形で、そういった閉じ込め機能の強化を行うという設計にさせていただきます。

それから、内的事象に対する安全設計でございますが、これは新規制基準で導入されました部分ですね、火災、爆発だとか、内部溢水、誤操作、内部飛来物、こういったものに関しまして、設計上の配慮をした設計としております。

このほか、液体系に関しましては、従来よりも閉じ込めを、機能強化を図った設計とするということで考えております。

それから、その他の安全機能として、不法侵入だとか、安全退避通路だとか、こういったものに関しましては、当初より必要な措置を事業許可のほうに記載してございます。

以上が安全設計の見直しの考え方でございますが、今後の進め方に関してでございますが、前回審査会合では、安全設計を詳細に説明してから設計基準事故評価の説明という形で御説明したんですが、安全設計は、結局、設計基準事故評価とか、そういった評価をしないと、結局、よし悪しがわからないということがございますので、安全設計を示しつつ、設計基準事故評価での評価結果を御説明していくということで考えております。

その中でも、外的事象というのが共通要因としてきてきまして、大きなものでございますので、まず、外力に関しての対応をまず最初に設計基準事故評価として示していき

いというふうに考えております。その後、内的な事象に関しまして審査をいただくという形で、外的で共通要因を排除した段階で、内的な事象のほうの審査のほうに御説明していきたいというふうに考えております。

具体的な中身として、外的な事象に関しましては、そういう外力の設定の考え方をまず示して、それから、その外力の設定のときに、建屋とか設備がどういう状態になるかということによって、DFの設定ですね、外部にどれだけ漏れていくのかという、そういう係数の設定だとか、そういったことも含めて説明していくということで考えております。

こういうことによって、安全設計の妥当性を示していきたいというふうに考えております。

それから、説明スケジュールでございますが、3ページの一番下のほうに書いてありますが、今申しましたような順序に従って説明していきたいというふうに考えておまして、具体的なスケジュールとしましては、4ページに、主要な変更点と今後の進め方というのが本日の会合になっておりますが、5月に入りまして、設計基準事故の評価として、外的事象として地震とその他の自然現象のところをまず審査いただけないかというふうに考えております。それから6月の頭、5月の末になるかもしれませんが、設計基準事故の評価として、外的事象で竜巻を次に審査いただくと。6月に入って、設計基準事故評価として、内的事象に関して御説明させていただくということで考えております。最後に、重大事故の拡大防止ということで評価を示していきたいなと思っております。

当社のほうとしましては、以上のような考え方で設計変更を加えまして、設計基準事故から含めまして、安全設計の妥当性を本審査会合で審査いただきたいというふうに考えております。

以上でございます。

○青木チーム長代理 説明をどうもありがとうございます。

それでは、規制庁側から確認事項等ありますでしょうか。はい、お願いします。

○沖田チーム員 規制庁、沖田です。

まず、確認させていただきたいのは、新規制基準の認識不足を受けて設計を見直しされたという御説明だったと思うんですけども、加工施設の、あと、一般構造について、後ろに資料が参考として用意されていますけども、補正申請書というのがまだ提出されていない状態で、審査は、もともと申請書に基づいて審査をしなきゃいけないということで、補正申請書を早急に出していただきたいと思っているんですけども、補正申請書というのは

いつごろ提出される予定なのかというのを教えてください。

○三菱原子燃料（富永執行役員） 当社の申請時期でございますが、6月——外的な事象の説明後に提出させていただきたいなというふうに今のところ考えております。

○沖田チーム員 そうすると、6月の外的事象の説明ということなんですけど、それは、その説明が終わったら全て出すということでもいいんですか。それで、例えばそのほか今後審査が進んでいく中で、また補正の必要があるところがあるかもしれませんけども、それはまた、そのときに補正を出していただくというような。

○三菱原子燃料（富永執行役員） 今、ちょっと当社で考えておりますのは、内的事象の設計基準事故の説明をしていこうと思いますと、基本条件のところの工程の、そういう安全機能だとか、その辺が重要になってくると思しますので、その前には、少なくともその基本的な情報は提出したいなというふうに考えておまして、最後の重大事故のところに関しましても、ちょっと適切な時期で、その後、提出させていただければというふうに考えております。

○沖田チーム員 わかりました。本日、参考に用意されている一般構造も含めて、今後、その他の申請書の内容と一緒に確認させていただきたいと思います。

それから、4ページのところに、今後の進め方についてということで、次回、5月に、外的事象（地震、その他自然現象／人為事象）を予定されていますけども、具体的に、その他の自然現象とか人為事象というのは、これは竜巻と地震以外全部やるという、そういう認識でよろしいのでしょうか。

○三菱原子燃料（富永執行役員） そのとおりでございます。認識として、まず、地震とその他の自然現象として、その他の自然現象といながら、航空機落下とか、その辺も含めて、ここで実施させていただきたいと考えております。竜巻に関しては、評価が結構ボリュームがあると思しますので、地震と、最初に自然現象のところを実施させていただいて、その後に竜巻のほうを実施させていただきたいというふうに考えております。

○沖田チーム員 ちょっと我々も、これ、一度で全部できるかどうかというのは、ちょっと、もう少しいろいろ聞いてみないとわからないかなと思っていますので、そこはちょっとまた今後調整させていただければと思います。

それから、ちょっと今回の審査会合の資料を含めて、先ほど原燃の濃縮に対して指摘事項があったんですけども、それ以外に、以下の内容についても、今後、ちょっと私が述べる内容についても確認させていただきたいと思っていますので、よろしくお願ひしたいと

思います。それと、あと、ほかのウラン加工事業者に対しても、これから言うことは共通するコメントもありますので、対応をお願いしたいと思います。

まず、地震についてなんですけども、耐震Sクラスの施設に求められている程度の地震力に耐えられない建屋、こういったものに対して、追加で講じる防護設計というのはありますかと。あれば、その方針を示してくださいと。

それから、あと、設備・機器の耐震重要度分類、Ⅰ類～Ⅲ類まで選定されていると思うんですけども、その際の分類の選定の考え方を示してください。

それから、火山についてなんですけども、MNFの場合は東海地区なので、火山の影響評価というのは、東海発電所の評価と整合がとれたものかどうかというところを教えてくださいと。

それから、航空機落下の確率評価についてです。これについては、加工施設については、原子炉建屋のように堅固な構築物ではないので、小型機の係数というのを大型のものと同様に α を1として、あと実際の水平断面積を評定断面積とした評価結果も示していただきたいと思います。

それから、外部火災につきましては、ガイドに基づき評価するのかなと思ってはいるんですけども、ちょっとその辺、明確になっていないので、もしそうであれば、ちゃんとガイドに基づいて評価するという面を示していただきたいというのと、あと、ガイドには航空機墜落による火災の評価も入っていますので、この評価結果も示してほしいと思います。

それから、臨界につきまして、基本、臨界事故というのは起こらないようなことが前提ではあると思うんですけども、万一のことを考えて、ほかの加工事業者のように、臨界事故が発生した場合を想定した対策についても説明していただきたいと思います。

それから、内部火災につきましては、アメリカの基準を参考にする方針だと。これは解釈のほうでですね、基準の解釈のほうで要求されているので、そう書いてあると思うんですけども、他の加工事業者のように、内部火災の影響評価ガイドに基づいた火災影響はしなくていいのかなというのは、ちょっと横並びを見て思いましたので、そこら辺もお願いします。

それから、内部溢水につきまして、こちらもガイドに基づく評価を行うという理解でいかどうか。ここもちゃんと、もしガイドに基づく評価であれば、その旨明記していただいて、溢水量をちゃんと算出していただきまして、安全機能を有する施設が安全機能を喪失しないということを示していただきたいと思います。

それから、設計基準事故の評価についてなんですけども、重量物落下、あとは、ほかの加工事業者で評価されています外部電源喪失、あと排気施設の故障、こういった評価が必要かどうかというのを検討していただいて、必要であれば評価結果を示していただきたいと思います。

それから、あと重大事故に至るおそれのある事項につきまして、最大想定事故に基づく評価だけでなく、設計基準事故評価結果に基づく必要な措置も示していただきたいと思っています。

以上です。

いろいろ言いましたので、この場での回答は結構なんですけど、何か不明な点等あれば、何かありますか。

○小川チーム員 規制庁、小川です。

今申し上げたような細かい点、冒頭、津金のほうから申し上げたことと大分かぶっているところがあると思います。内容としては、新規制基準適合性を判断する上で必要なパーツはそろっていると思いますので、全体的に、具体的な基本方針なり、設計そのものの実現可能性という意味で、定量的な数字等を示していただいて、その考え方、設計の妥当性というのを今後確認をさせていただくというようなことで進めさせていただければと思いますので、よろしくをお願いします。

○青木チーム長代理 よろしいでしょうか。今の規制庁側からのコメントについて、何か確認事項、もしくは現時点で回答いただけるものがあればお願いします。

○三菱原子燃料（富永執行役員） 内容は承知しましたので、今後、審査の中できっちり回答していきたいと考えております。よろしくをお願いします。

○青木チーム長代理 ほかに何か、規制庁側からコメント等がありますでしょうか。はい、お願いします。

○竹本チーム員 原子力規制庁の竹本でございます。

先ほど御説明いただきました資料で、10/35ページ、添付2の資料で、UF₆閉じ込め設計の強化の中で、以前、御申請いただきましたC1の原料倉庫に集約して設置するとありますけども、現在いただいている申請書で、既存の設備や機器を、今回見直しを受けて改めて配置を変更するという理解でよろしいでしょうか。

あと、また、ちょっと1点確認なんですけども、原料倉庫と、その隣にある室というのは、恐らく転換加工室の話だと思うんですけども、その境界には壁があるんですが、そう

いった物理的な壁とか、そういったものも全て改修するのか、そういった点も含めて、ちょっと教えていただければと。

○三菱原子燃料（富永執行役員） 今の御質問なんですけども、基本、今は二つの部屋でまたがっているやつを原料倉庫側に全て移すという設計で考えています。したがって、壁そのものは、そこで閉じ込めができるような形で考えておりますので、現在配管が通っているようなところは逆に言うと塞ぐとか、そういった形で手当てをしていくということ考えております。

○竹本チーム員 ありがとうございます。

○青木チーム長代理 よろしいでしょうか。

それでは、ほかに規制庁側からコメント等ありますでしょうか。よろしいでしょうか。

（なし）

○青木チーム長代理 それでは、我々のほうからお願いしましたけれども、申請書の補正のほう、きちんと準備いただきたいと思います。我々の審査というのは申請書に基づいて行うというのが原則でありますので、そちらの準備をお願いしますということと、規制庁から、今後の審査の視点と申しますか、我々が尋ねる内容についても紹介しましたので、そちらへの対応もお願いいたします。

何かコメントありますでしょうか。

○三菱原子燃料（富永執行役員） 先ほどちょっとお話しましたが、今後の審査会合の中で、今の御指摘に関しては、適切に安全設計を示していきたいというふうに考えております。よろしく申し上げます。

○青木チーム長代理 ありがとうございます。

では、次の審査会合につきましては、今、5月ということが要望にありますので、そちらを踏まえて事務的に調整したいと思います。

それでは、10分ほど休憩をいただきまして、3時10分から再開とさせていただきます。その間に説明者の座席を入れ替えまして、引き続き、原子燃料工業東海事業所及び熊取事業所の加工施設の審査を行いたいと思います。

では、3時10分から再開いたします。

（休憩）

○青木チーム長代理 それでは、3時10分になりましたので、審査会合を再開いたします。

それでは、日本原燃、三菱原子燃料同様、見直しの方針に沿った具体的な対策内容及び

スケジュールについて、原子燃料工業株式会社から東海事業所及び熊取事業所をまとめて御説明をお願いいたします。

○原子燃料工業（西野執行役員） 原子燃料工業株式会社品質・安全管理室長の西野でございます。

今年の1月27日の第93回審査会合におきまして、原子燃料工業としての安全設計の基本的な考え方をお示しいたしました。本日は、原子燃料工業として、新規制基準のポイントを理解した上で、2年前に申請した原申請の設計において、不十分だった点をどのように補うのかという点に重点を置きまして説明したいと思います。この点が今後の審査において論点になるだろうというふうに考えてございます。

では、熊取事業所、東海事業所ともに共通の考えに基づくため、本日は両者共通資料で説明したいと思います。

それでは、植木、よろしく。

○原子燃料工業（植木グループ長） 原子燃料工業東海事業所の植木でございます。

それでは、安全設計の見直しについて御説明したいと思います。

まず、この資料のほうに沿って説明をしたいと思います。まず、補うべき点というところで、原申請の中でどういったところが不十分であったかというところでございますが、安全上重要な施設、こちらのほうの設計基準事故も同じでございますが、この外力、外的事象の規模というのがちょっと不十分でございましたというところがございます。それに加えて、加工工程の危害要因の影響とか、あと、安全機能を有する施設の抽出等も不足してございまして、安全設計の妥当性の確認というのが不十分なところがございましたというところでございます。

それで、今、西野のほうから話があった前回の審査会合でお話しした中で、福島事故の教訓を踏まえたNFIの設計理念というところで、安全の追求に終わりはないという意識を持って、安全のあるべき姿を目指す。より高い安全設計を目指すというところにございまして、設計のほうを見直したというところでございます。そちらを補正申請の「一般構造」、「加工設備本体の構造及び設備」、そちらのほうに反映していくというところでございます。

安全設計を見直した点について、順次、順番に御説明したいと思います。

想定すべき外的事象という、規模のほうを見直すというところでございますが、こちら、機能の喪失で影響の大きい施設、こちらのほうを防護設計の強化をするというところを説

明していきたいと思えます。

まず、耐震設計でございますが、こちら、建物で閉じ込めるといふような考えでございます。まして、こちらで閉じ込め機能の喪失によって影響の大きい建物について、設計の強化を行うというところでございます。建物の除染係数というところ、DF=10を確保するというような形で設計をするように、今、現存する建物の荷重増分解析を行って強化を図るところでございます。それ以外の設備につきましても、耐震の補強を行いまして、ウランをその場にとどめるような形で強化をしていくというところをしていきます。

あと、竜巻につきましても、こちらのほうは「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」、こちらを参考としまして、フジタスケール3の竜巻に耐えられるように建物を強化するという設計にいたします。

また、建物自体の壁や屋根を補強するに当たって、建物自体を補強するというところと、あとは防護ネットとか防護壁のほうを設けまして、さらに補強するというようなところをしてございます。

それとあと、建物以外、設備につきましても、そちらのほうの核燃料物質等を飛散させないように固縛するというような対策もとってまいります。

あとは、外部火災評価につきまして、こちらのほう、不足がございましたので、こちらについても評価を実施していくと。先ほど御指示ございましたけれども、航空機落下につきましても、外部火災の評価の中で実施をしていくことにしてございます。実施をします。

次に、内的事象に対する防護設計の強化ですが、火災・爆発の対策、こちらの緊急遮断弁、水素ガスを我々、焼結炉で使っていますので、こちらのほうの遮断弁のほうを地震に対して補強と、あと、可燃性ガスの検知器のほう、こちらのほうも二重化する等しまして、焼結炉からの水素ガス漏れというものがないような補強を実施するということです。

あと、内部溢水対策です。こちらのほうも、粉末の取扱設備、こちらのほうについて、設備が被水したりしないよう、配管の配置とか、設備との配管、水配管の配置等を変える等して、影響がないというような設計にします。

次に、誤操作につきましては、質量管理の設備というのは、操作員、人が操作しているところもあるんですが、そちらのほうにインターロック機構を追加、こちら、二重化あるいは多様化しまして、設計強化を図るところをしていきます。

次に、この設計基準事故の評価というのが、今まで、ちょっと我々のほう、不足していたところがございますので、この安全機能につきまして、加工工場にある設備、今まで

主工程をメインに安全機能を有する施設というのを許可のほうに明確にしていたんですが、加工施設から網羅的に全ての安全機能を有する施設というのを選定しまして、設計基準事故評価で妥当性を確認するというところにしてございます。

見直しの影響というところで、3番目のところを書いてございますが、こちらのほうに書いてある強化というのは、耐震や竜巻などに対する防護設計の強化というところで、臨界、遮蔽、閉じ込めというもの、そのものの基本設計というのを大きく変えるというところではございません。その理由はといいますと、こちらに書いていますけども、まず核燃料物質のほうを取り扱うもの、我々の施設では特に変わりません。ウランで濃縮度5%以下というところでございます。それと、施設の種類というのも変更しないと。加工の方法でございますが、こちらのほうは、より詳細な形で補正申請書に記載していくというところでございますが、方法自体は従来と同じ工程であるというところでございます。それと、貯蔵能力、核燃料物質を貯蔵する量ですが、既許可を上回らないというところでございますので、それぞれ、臨界、遮蔽、閉じ込めという基本設計自体は変更がないと。それに伴う防護設計の強化を実施していくというところでございます。

今後の進め方について、2枚目のほうで御説明したいと思います。今、説明しましたとおり、この耐震、竜巻等、こちらのところが変更点ということで、審査会合で、今後、説明していくところと考えてございます。

審査会合での審査の我々の考えでございますが、まず最初に、耐震設計でございます。こちらのほうを実施しまして、次が火災、次は竜巻の設計についてというところを考えてございます。こちらで安全上重要な施設の有無について、一定のないということの説明をしていきたいと思っております。その後、外部火災、内部火災等、安全設計でより強化した部分について説明をしていきたいと思っております。

あと、この順番で4.2と。設計基準事故評価以外の部分につきまして、放射線管理施設、先ほどモニタリングポスト等のお話ございましたが、そういった部分についての御説明で、最後に重大事故に至るおそれのある事故というところを説明していきたいと思っております。

2ページ目の右側、5というところは、今、御説明したような内容をまとめたフローでございますので、説明のほうは省略いたします。

以上でございます。

○青木チーム長代理 ありがとうございます。

ただいまの説明に対しまして、規制庁側から何か確認事項。

沖田さん、お願いします。

○沖田チーム員 規制庁、沖田です。

先ほどのMNFとちょっとダブる質問なんですけども、補正申請書は、NFIとしてはいつごろ提出を予定されていますでしょうか。

○原子燃料工業（伊藤副室長） 原子燃料工業の伊藤でございます。

補正申請に当たりましては、今、補正の準備を鋭意進めているところでございますが、9月に補正申請を予定してございます。

○沖田チーム員 9月というのは遅いんじゃないでしょうか。

○原子燃料工業（伊藤副室長） 申請の内容の精査を進めていると、申請書としての内容の精査を進めているというところがございまして。やや時間を要しているところはございまして、きちんと内容を精査したものを補正申請させていただきたいと考えております。

○沖田チーム員 見直しされたということで、当然もう補正申請書はでき上がっているという前提で、我々、審査を進めていけるのかなと思ってはいたんですけども、ちょっと9月だと遅いと思いますので、そこはちょっと早急に対応していただきたいと思います。よろしいですか。

○原子燃料工業（伊藤副室長） 原子燃料工業の伊藤でございます。

補正申請の時期につきましては、改めて検討の上、御回答申し上げたいと考えております。

○沖田チーム員 よろしくお願いします。

それと、資料3-1の3番のところ、安全設計の見直しの影響ということで、以下の条件に変更がないので、臨界防止、遮蔽、閉じ込めの機能の基本設計に変更はないということで、防護設計は強化をするというお話があったんですけども、実際、外的事象とか内的事象の評価結果で、設計を見直しして上乘せされているものがあると思うんですけども、具体的にはどういったものなのかというのをちょっと紹介していただけますか。

○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。

上乘せしている設計、具体的にというのは、臨界とかについてでございますか。

○沖田チーム員 防護設計についてです。

○原子燃料工業（植木グループ長） 防護設計の上積みと申しますのは、まず耐震については、建屋関係、臨界隔離壁等の補強等がございまして。あと、竜巻のほうは、具体的にとおっしゃられると、我々の施設の中では鉄骨造の施設というのが、これはRCだけではない

というところがございまして、そういった部分につきましては、防護壁をつくるというところで、防護のほうを強化していくというところでございます。

以上になります。

○原子燃料工業（伊藤副室長） 原子燃料工業の伊藤でございます。

今の植木の回答に補足いたしますけれども、要するに、従来、既存の建物がございましてけれども、特に閉じ込めの機能が要求される建物については、耐震Sクラス相当の地震力に対して機能を損なわない。具体的には、除染係数を10に維持できるような設計にするというのが我々の理念に基づいた設計になりますので、既存の設備では屋根、壁の強度の不足しているところがございまして、建物のコンクリート壁の補強ですとか、あとは柱の補強、こういったところを加えることによりまして、Sクラス相当の地震力を受けたときであっても建物のせん断破壊を起こさないといったレベルに設計を高めるというのが具体的な設計方針でございます。

○沖田チーム員 わかりました。ちょっとそこについては、また今後、確認させていただきたいと思っております。

それから、同じ資料3-1の4番のところ、今後の進め方ということで、それぞれ、第1回から第6回まで順番に並んでいますけれども、まず、このちょっと順番の並び方がよくわからないんですけども、最初に安全上重要な施設の選定をして、その後、設計基準事故の評価をしたり、内的事象の評価をしたりとかという形で進んでいくみたいなんですけれども、そもそも安全上重要な施設の選定と、設計基準事故評価と、外的事象の評価、こういった関係というのはどう考えているかというのを御説明いただけますでしょうか。

○原子燃料工業（伊藤副室長） 原子燃料工業の伊藤でございます。

安全上重要な施設の選定、評価の対象とする施設が安全上重要な施設か否かという判定をするための判断材料と、設計基準事故を行う際の評価の仕方というのは、かなり重なる部分があるというふうに考えています。

具体的には、設計基準事故におきましては、想定する外力の大きさとして、耐震Sクラス相当の外力を加えたときに、その建物が機能喪失をするのか否かというところが判断材料となっておりまして、そういったところで、まず最初に、その設計基準事故の最初のステップとして、安全上重要な施設の選定について御説明さし上げるというところで、その該当する施設の耐震性能ですとか、耐竜巻性能、こういったものの評価をお示しするというところで、順番としては最初のステップに持ってきてございます。

○沖田チーム員 外的事象で、例えば耐震の評価をした形で、安全上重要な施設が選定されていくのかなという流れじゃないんでしょうかね。これは何か最初に安全上重要な施設があるかないかというのをやって、その後、また外的事象で、例えば地震だとか、竜巻だとか、内部溢水だとか、そういったことをやるという、ちょっとこのストーリーがやっぱりよくわからないんですけど。

○原子燃料工業（伊藤副室長） 機能喪失をしたときの影響の大きさというのを評価するというのがこの趣旨でございまして、最終的には、この機能喪失を想定するときのある一定の外力に対して、各々の安全機能を有する施設、具体的には、例えば建物、こういったものがどの程度の機能を維持するのかというところをまず最初にお示しするというのが、この安全上重要な施設を最初に持ってきている趣旨でございまして。ですので、その後の設計基準事故の評価との関連で申し上げますと、まず評価の対象となる施設が、どれぐらいの設計上の余力を持っているのかということを経験の段階で御説明さし上げたいという趣旨でございまして。

○沖田チーム員 そうすると、例えば外的の評価あるいは内的の評価の結果、またその安全上重要な施設があるのかないのかというので、またそういう手戻りみたいな形になっていくんじゃないかという、そういう懸念があるんですけども、そういった点についてはいかがでしょうか。

○原子燃料工業（伊藤副室長） 原子燃料工業の伊藤でございまして。

むしろ、そういった手戻りが生じないように、まずは最初に、機能喪失の場合に影響の大きいと考えられる施設に対しての性能をお示しするというのが趣旨でございまして。したがって、手戻りは生じてこないというふうにご検討しております。

○沖田チーム員 ちょっとやっぱりわからないので、今後の進め方で、我々の認識は、まず外的事象で設計基準事故の評価をして、内的事象に対する設計事故の評価を示すということで、結果として、安全上重要な施設がないということが明らかになるんじゃないかなというふうにご検討しております。そうすれば、結局、地震とか津波とかの重畳についても考慮に入れて評価できるんじゃないかなと思っておりますので、ちょっとこの今後の進め方については、よくよくちょっともう一回、検討していただければと思うんですけども。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

多分お互いに、今、少し混乱しているところもあると思っておりますけれども、ちょっと幾つか確認も含めて、まず多分必要なことは、今回、外的事象、特に地震とか津波みたいなと

ころについて、大分強化を図られるということは概略は理解して、これについては、8月19日に主要施設のほうのやつで、それで皆さんもお呼び立てして、こちらから説明をして、必要であれば一定の強化なり対策が必要ですよということで、その対応だというふうに思っています。

多分これが、この辺のまず第一段階目で一番必要なのは、外的事象が大きな事故の誘因とならないという、これについて、まずは確認をします。ここで、多分皆さんが一番懸念である耐震のSクラスが要る。要するに、基準地震動をつくるようなことにしたくないわけですから、それを確認をするんじゃないかなというふうに思います。ですから、まず外力、いわゆる自然現象が事故の大きな誘因とならないというのを確認した上で、設計基準事故として内的事象のみの考慮でよろしいかという、そういうことかなというふうに思っています。

今日の説明は、概略だけだったので、ちょっとわかりませんが、外力に対してはいろいろ考慮して、明示的にこういうことをやりますということが紹介されているんですけど、これ、先ほどの日本原燃の説明が、別に必ずしもいいとは言いませんけど、かなり内的事象に対しても、具体的にこういう防護対策をプラスアルファしますというのは示されているんですけど、原子燃料工業さんのほうは、ほとんどその辺が外的事象の話ばかりで、内的事象については、あまり火災防護とか、臨界安全とか、そういう部分について、特段あんまり説明がなかったんですけど、ここも具体的にいろいろ強化されるというところで考えてよろしいですかね。特に火災については、今までは、やっぱりあまり核燃料施設であっても、あまりちゃんと見てこなかったところが実はあるんじゃないかと。やっぱり核燃料施設、最初に冒頭に申し上げたように、事故の誘因となる現象が、外力を除いた場合に、火災とか爆発といったところが主要な閉じ込め機能を阻害する要因であると思いますので、ここをきちっと必要だったら強化すべきであると我々は思っています。

それから、核燃料施設では、絶対に臨界事故を起こしてはならないということから、これはJCOの事故のときに改めて再確認をされているとは思いますが、いま一度、ここをきちっと防護をしていくということを改めて再確認をお願いしたいところですけど、この辺りは、今日、あんまり説明がなかったんですけど、必要な防護対策プラスアルファはされるという、多分原燃なんかに近いようなことをされるという認識でよろしいですか。

○原子燃料工業（伊藤副室長） 原子燃料工業の伊藤でございます。

まず、内部事象に対する防護の強化でございますが、まず内部火災に対しましては、火

災が発生した状態で、例えば第1種管理区域であれば閉じ込め機能が維持できること、こういったことを担保するような設計、これは強化してまいります。

それから、内部溢水に対しましても、やはり設備から水配管が見えなくなるような対策をとることによって、内部溢水、配管等から水が設備にかかるような状況、こういったものを回避するような防護設計、これを追加してまいります。

さらに、臨界に関しましても、従前から臨界は絶対に起こさないような設計をとっておるわけですが、さらに、その誤操作というものに特に着目して、インターロックの強化を行うといったような内部事象に対する設計の強化を図ってまいります。

今日は、御説明のお時間が10分ということで、詳細な説明はしてまいりませんでした、今後、審査会合等で、その内部事象に対する防護設計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。

ちょっと順番が逆になりましたが、先ほど安重評価の説明順につきましても、今、長谷川調整官のほうからおっしゃられましたように、強い外力に対して、その該当設備が機能を維持するのか否かというところが、まず最初に見なければならぬポイントであるというふうに考えましたので、それは説明の冒頭にさせていただこうというのが趣旨でございます、ちょっと先ほど説明が混乱していたところがあったかもしれませんが、趣旨としてはそういうことでございます。

以上でございます。

○青木チーム長代理 よろしいでしょうか。ほかに確認。

○沖田チーム員 そうしたら、確認事項で、確認させていただきたいんですけども、まず火山の話なんですけども、先ほどMNFも、東海の場合は東海発電所の評価がどうかと。それは整合されているかということなんです、熊取の場合は、京大炉の評価と整合されているかというのを確認したいと思っておりますので、お願いします。

それから、外部火災について、建物が損壊しないよう設計するという旨の記載があるんですけども、防火帯だったり、建屋の外壁が熱影響を受けないというようなことを意味しているのかなと思っておりますので、そこは外壁が熱影響を受けない評価結果も示していただきたいと思っております。

あと、設計基準事故の評価で、ほかの加工事業者で評価されています排気施設の故障、これについて評価が必要かどうかというのを検討していただいて、必要であれば評価結果を示していただきたいと思っております。

以上です。

○青木チーム長代理 よろしいでしょうか。今の確認事項に対して、現時点で回答いただける点、もしくは説明がそちらから必要な点があれば、お願いいたします。

○原子燃料工業（伊藤副室長） 原子燃料工業の伊藤でございます。

今の点につきましては承知いたしました。説明を進めてまいります。

○青木チーム長代理 では、ほかに規制庁側から何か質問、コメント等ありますでしょうか。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

先ほど、沖田のほうから幾つか、今後の確認事項ということで、評価について審査を行っていきますと言ったと思いますけども、1点、内部溢水のことで、皆さんの今日の1ページの右側のほうに内部溢水対策ということで、「粉末取扱設備」というのが書いてあります。先ほど伊藤さんのほうからの説明でも、いわゆるこれは、内部溢水は、直接には、基本的には臨界防止というのが密接に関係する。当然閉じ込め性能ということにも関係する。そういったときに、多分御社の特に東海事業所の場合は地下式の貯蔵庫ありますよね。そういったところについての溢水対策は十分にしないと、いわゆる臨界防止ということで、どのようなものになるかわからない。これは何でかということ、今度は、いわゆるSクラスの地震というのは、対象として地震力として関係してくると。そういうことの意味では、こういったところについても抜けがないように検討する必要があるということで、ここについても十分な検討をお願いしたい。それから、ほかにもないか、そういった意味で検討する必要があると思います。

以上です。

○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。広い範囲で設備全般を見ていきたいと考えております。

○青木チーム長代理 ほかに規制庁側から追加の確認事項等ありますでしょうか。よろしいでしょうか。

じゃあ、私からちょっと質問なんですけれども、今後の審査の日程というのは、どういうスケジュールを考えておりますでしょうか。先ほどの説明ですと、申請書の作成がそもそも9月ということなので、我々、原則として、申請内容が、申請が補正された場合、もしくはその補正がかなり確度が高いことをもって審査を進めているわけなんですけれども、その関係で言いますと、9月というのは、我々のほうから、規制庁からも発言がありました

けども、かなり遅いと考えておりますが、補正との関係で、ちょっとこの適合性審査の日程についてのお考えを教えてください。

○原子燃料工業（伊藤副室長） 原子燃料工業の伊藤でございます。

審査会合につきましては、月に1回もしくは2回程度の開催をお願いしてまいりたいというふうに考えておるんですが、その補正申請書の申請のタイミングとの関係で申し上げますと、今後、審査が進んでまいりまして、設計基準事故のシナリオの妥当性を見ていただくときには補正申請がなされていなければならないというふうなマイルストーンで考えてございます。

○青木チーム長代理 ほかに何か確認する事項等ありますでしょうか。よろしいですか。

（なし）

○青木チーム長代理 それでは、ほかの事業者さんと同様に、我々から問題意識、質問事項、指摘させていただきました。そちらも含めて、次回の審査会合では十分準備いただけるようお願いいたします。よろしいでしょうか。

では、次の議題に移ります。

それでは、株式会社グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンのほうから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。

冒頭、お話がありましたように、私ども、新規制に対する考え方の理解が不足しておりまして、審査がなかなか進まない状況となり、深く反省しております。

本日は、お手元の4-1の資料に従いまして、安全設計の見直しと今後の進め方について御説明いたします。

では、成田のほうから説明いたします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（成田担当課長） GNF-J 環境安全部の成田です。

まず、1. はじめにというところでございますけども、新規制基準では、加工施設の安全性の妥当性を確認する観点から、それまで用いられておりました最大想定事故から設計基準事故という評価の概念が導入されましたが、当社は、これは従来の最大想定事故の延長線上に位置するものと解釈しておりまして、そのため、外力につきましても、従来の規模、過去の実績としていました。こういった不十分さを補うために、前回の審査会合では、安

全設計の基本的考え方を見直す旨の説明を行いました。

本日は、より具体的な安全設計の見直しと今後の進め方について説明を行います。

2の安全設計の見直しの考え方、次の見直しの考え方でございますけども、前回の審査会合では、より高い水準で公衆及び従事者に対する放射線被ばくのリスクを低減することを方針として、今後は設計基準事故評価を通じた安全設計を行う旨の説明を行いました。

このため、施設全体として、より高い水準のリスクを低減できるように、リスクの高い施設につきましては、従来よりも高い信頼性を与えるように設計し、その設計の妥当性を設計基準事故評価で確認していくというふうに、大きく設計の方針を見直しました。

まずは、具体的なところに入っていきますと、ここでまず考えるべきことは外的事象というふうに考えておりました、それはなぜかといいますと、外的事象は、一度に複数の施設に影響を及ぼすことになりまして、施設の安全設計の影響が大きくなります。このため、まず、その外的事象に対して施設でのウランの取り扱い及び外的事象に対する施設の損傷の程度を考慮して安全設計の妥当性を確認すると。このとき、より高い水準でリスクを低減できるように、従来よりも大きな外力を想定することとし、その規模は原子力発電所で想定するものと同程度とすると考えています。

その次に、内的事象について、外的事象に対して、より高い信頼性を与えた施設を踏まえた設計基準評価を行います。これについては、内部火災、内部溢水を含めて行いまして、妥当性を確認します。そして、外的事象に対して、より高い信頼性を与えた施設の安全機能が内的事象に対しても十分に確保されることを確認していきます。

また、前回の審査会合でも説明させていただいたとおり、その事故評価の前提となる設備・機器の安全機能については、ウランを取り扱う全工程について、深層防護の考えに基づいて明確化を図ってまいります。

当社の申請においては、現在、二つの建屋に存在しています生産工程を第2加工棟に集約するといったような内容を含んでおりますけども、これに伴います核燃料物質の種類でずとか取り扱いの方法などに変更はございません。

また、設計で想定する外力を引き上げますので、臨界防止、閉じ込め等の安全機能についても、外的事象による事故においても、その機能を期待できるように設計するため、臨界防止、閉じ込めに関わる安全設計の基本的な考え方を見直す必要はないというふうに考えております。

次に、2.2の見直した内容でございますけども、ウランの取り扱いを確認していった結

果、当施設でリスクの高いものとしては、閉じ込め、漏えいという観点から、拡散しやすい粉末状のウランを取り扱う設備と、そういった設備を設置する建物である第2加工棟、臨界防止という観点からは、何かあった場合に、最小臨界質量以上のウランが集積するおそれのある工程における核的制限値を有する設備というのを該当するというふうに、我々、判断しました。

これに対して外力の規模を上げるわけですが、今後は、その地震であれば耐震Sクラスの施設に求められる程度の地震力、津波であれば基準津波、竜巻であれば「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」を参考に設定を行うということでございます。

安全設計を有する施設の設計においては、この規模を今後は考慮することとしまして、先ほど説明させていただいたリスクの高い施設については、この規模の外力に対しても必要な機能を確保するように設計します。

また、外力が作用した場合の各施設の損傷程度を条件として設計基準事故評価を行い、過度の放射線被ばくを与えないことを確認して、安全設計の妥当性を確認していくというふうに考え方を見直してございます。

具体的などころで、地震というところに入っていきますが、地震については、閉じ込めとして、第2加工棟は、耐震Sクラスに求められる程度の地震力が発生した場合にも、建物は終局耐力に対して余裕を持つように設計します。ウラン粉末を多量に取り扱う設備についても、ウランを設備内に保持するように設計します。また、地震による設備損傷によって、屋内で水素ガスの漏えいが発生して、第2加工棟を損傷させるような爆発が起きないように、屋外にあります水素貯蔵施設については、地震を感知して、自動的に水素の屋内供給を遮断するインターロック機構を設置します。

また、臨界防止として、核的制限値を有する施設は、Sクラスに求められる程度の地震力が作用したとしても、ウランを設備内に保持するように設計します。

そうした設計を行った上で、事故評価に入っていきますけども、施設への外力の影響、損傷の程度、除染係数を考慮した事故評価を行うと。

津波につきましては、閉じ込めとしては、基準津波相当が発生したとしても、第2加工棟には浸水しないように設計します。また、その他の建物にあります放射性廃棄物を収容した金属容器については、流出しないよう固縛等の対策を行います。

核的制限値を有します施設を設置する第2加工棟は、浸水しないように設計しますので、臨界防止上は特に考慮するものはないというふうに考えています。

そういったことを踏まえて、施設への外力の影響を考慮した設計基準事故評価を行います。

竜巻につきましては、閉じ込めとして、原子力発電所向けのガイドを参考に規模を設定すると。そうした竜巻が発生したとしても、第2加工棟は大きな損傷が発生しないように設計いたします。その他の建物にある放射性廃棄物を収容した金属容器等については、固縛等の対策を行います。

核的制限値を有する施設を設置する第2加工棟は、大きな損傷が生じないように設計するため、屋内の核的制限値を有する施設に対しては、特に考慮するものはないというふうと考えております。

そうした上で、外力による施設への影響程度を評価して、事故評価を行っていきます。

その他の外部事象についても、原子力発電所向けのガイドを参考に規模を設定し、評価を行っていくと。ここで、外部火災につきましては、敷地外はもちろん、敷地内にあります可燃性物質に対しても十分な考慮を行っていきます。

次に、内的事象についてですけれども、内的事象についても、従来よりも防護能力、信頼性を高めるために、米国基準を参考にした内部火災評価、発電所向けのガイドを参考にした内部溢水を含めたそういった評価を行います。各工程におきます機器等の破損等を考慮した設計基準事故評価を行います。また、見直した外力に耐える安全機能を有する施設については、内的事象のみを評価を行いますということでございます。

重大事故に至るおそれのある事故についてですけれども、こちらについても、引き上げた外力に対しても、必要な安全機能が、今後はある程度は設計でできるように見直しましたので、重大事故に至るおそれのある事故の前提条件が変更となりますため、これに関連して、必要な手順、体制の見直しを行います。

資料4-2のほうには、基本設計に関わる見直しの部分を加工施設の一般構造としてお示ししております。

今後の進め方ですけれども、説明の順番としましては、設計基準事故評価のうち、影響される施設と安全機能の数が多い外的事象から説明を行います。また、その中でも、影響の程度を大きく左右する外力の規模から説明を行います。

次に、引き上げた外力に対する設計方針、続いて、設計基準事故評価で用いる除染係数等の条件について説明を行います。こういった説明の中で、安全上重要な施設がないことをまず説明させていただきます。また、外的事象の説明の順としましては、地震、津波、

竜巻の順を予定しております。

その後、航空機落下、外部火災、火山の影響等、新規基準で追加となった事象について説明を行っていく。

地震・津波の重畳ですとか、そういったところにつきましては、地震が終わって津波のところで説明させていただくことを予定しています。

その後、内部火災、内部溢水評価を含めて、内的事象の説明を行って、事象による設計基準事故評価においても、安全上重要な施設がないことを示す予定でございます。

最後に、重大事故に至るおそれのある事故に対する措置について説明を予定しております。

5ページの4.の補正箇所ですけれども、ここでお示ししています内容は、今まで説明してきた内容については、申請書に反映して補正申請を行います。このページでは、地震を例にして、どこを補正するのかというのを示してございます。

資料中、○で示したものにつきましては、直接的に変更になるものでございまして、先ほど説明した地震感知による水素供給遮断インターロック、耐震設計方針、これらの安全設計に基づく設計基準事故評価が該当します。

△の部分でございますけれども、これは関連するところを示してございます。耐震設計としましては、申請書に登場する全設備が関わりますけれども、ここではそういったものは除きまして、外力の規模を高めることにより、より高いレベルで維持される安全機能の考え方の部分、それと、これまでと前提条件が異なることになる重大事故に至るおそれのある事故を△として示させていただいています。こういった内容について補正を加えて、補正申請を行う予定でございます。

説明としては、以上でございます。

○青木チーム長代理 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、規制庁側から確認事項等をお願いします。

長谷川さん、お願いします。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

ちょっと幾つか確認なんですけれども、この資料を全般的にばっと見ると、先ほどの皆さん、似たような感じなんですけれども、外力の部分、地震とか、津波とか、竜巻とかという、結局、我々が去年、皆さんにお話ししたところに対して、当初、2年前は全く何もやろうとしていなかったところをこちらから要請して、やりなさいと、こういう検討をし

なさいというところについては、ちゃんと今回も、皆さん、しっかり書いているんですね。割と具体的に書いているんですけど、特にこのGNFのやつを見ると、内の事象のほうというのは、ほとんど何かずっと見ると、記載の適正化だとか、何か明確化といって、ほとんど変わっていないんですけど、結局、2年間ずっと進んでこなかったのは、外的事象のところだけさぼっていてやらなくて、ほかは大丈夫ですよという、そういう説明だったんですかね。

○青木チーム長代理 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。

外的事象の外力の検討については、御指摘のとおりでございまして、それ以外の内的事象の検討につきましては、設計基準事故の評価の前提となります安全機能を有する施設の選定のやり方、それから、深層防護の観点で、安全機能がどうなっているかという整理を実態としてはやってきておりました。そのために時間を要しておりましたけども、それに加えて、設計基準事故の考え方による評価も今回は加えて、どのような事故シナリオで、多重性の観点で設計基準事故が十分かということについても、今回は見直しを実施してございます。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今のはあまりちゃんとした質問の答えになっていないんですけども、要するに、2年間ずっとチェックしてきたけれども、ほとんど変えることはありませんでしたというのが、多分今日の説明を割愛したところではないかなと思っています。

あともう1点、いろいろちょっと言っておきたいんですけど、溢水なんかは、割かしわかりやすくなっているんですけども、要するに、溢水は許容しますと。でも、大丈夫なようにしておきますということで、そういうものに対する、何というんですか、安全の防護をせずに、水がビジャビジャになっても大丈夫だからねというような感覚が、やっぱり相変わらずあるんじゃないかなということで、事故の発生防止という観点をもう少しきちんと考えていただかないと、これはGNFだけの問題ではないと思うんですけども、まず原則は事故の発生防止だと思います。ここをやっぱり最善を尽くすというのが原子力事業者全般になればいけないと。

そこを何か起こっても何もならないという、規模が小さいとか、なので、いいよねという、そういう考え方はあまりよろしくないんじゃないかなということで、やっぱり外力に

関しては、我々、かなりうるさく今のままの考え方はいかんということで、去年からずっと言ってきて、大分改善されてきた。ここから先、内的な部分について、また我々が言う
と直してくるんですかという、そういう羽目に今後陥る可能性がやっぱり潜在的に残って
いるんじゃないかなというふうに、これはどこの会社ということでは別に申し上げません
けれども、何か今日、全体を聞いていると、何となくそんなようなことが透けて見えてく
るんじゃないかなという気がしていますので、やっぱりいま一度、我々に言われる前に、
自ら安全設計が、今までの安全設計でよかったのかというのを、今回、再確認をするとい
う意味では、しっかりやっぱりやるべきではないかというふうに思います。その辺で何か、
私が言っていることは違うということであれば、また何か御反論いただければいいと思
いますけど、いかがですか。

○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。

ただいま御指摘されたとおりでと考えておりますので、これから再度、確認してまいり
たいと思います。よろしく申し上げます。

○青木チーム長代理 ほかに規制庁側から。

沖田さん、お願いします。

○沖田チーム員 規制庁、沖田です。

ちょっと同じ質問で恐縮なんですけども、GNF-Jさんとしては、補正申請書をいつごろ
提出されるかというのを教えていただけますか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯部担当部長） グローバル・ニュー
クリア・フュエル、磯部でございます。

今後の進め方のところとの関連で申し上げますと、ちょっと今日の資料では時期的なも
のを書いてございませんけども、ここに書いてありますとおり、外力のところの御説明か
ら始めさせていただくんですけども、5月からやらせていただきたいと思っております、
その外的事象の説明が終わりまして、内的事象に入る前には補正をさせていただきたいと
思っております。タイミングとしましては、時期的には5月末から6月ということやって
おります。

○沖田チーム員 わかりました。じゃあ、5月末か6月末には補正書を出していただくとい
うことですね。

それと、資料4-1の2.のところ、安全設計の見直しの考え方ということで、2.1見直し

の考え方の最後のところに「安全設計の考え方に変更は生じません」という記載があるんですけども、外的事象と内的事象の評価結果で、設計を見直しして上乘せしたような防護設計について、具体的に何か紹介していただけますか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（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。

設計を上乘せしたところでございますけども、外力に対しては建屋等に十分な強度を持たせたというところがございます。それは竜巻に対しても同じでございます。あと、途中で説明がありましたけども、地震で揺られて屋内で水素が漏えいすることがないように、地震を感知して、屋外の貯蔵施設のところで水素の供給を遮断するといったことを追加してございます。

○沖田チーム員 そういったその追加をしたことについては、また別途、説明いただける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（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。

そのとおりでございます。

○沖田チーム員 それと、お願いしたい件なんですけども、先ほど原燃とかMNFに対しての指摘に加えまして、GNF-Jさんをお願いしたい点なんですけども、まず津波の話です。こちら、最大津波高さが6.4mということで評価されていますけども、このものが安全機能を有する施設に大きな影響を及ぼすおそれのある津波、基準津波であるということを示していただきたいと。

それから、遡上波によって、臨界の防止、閉じ込め、こういった安全機能を損なうおそれがないようにするために、どのような対策をとるかというのを示していただきたいということです。

それから、火山については、GNF-Jさんは近くに発電所がありませんので、火山の影響評価については、恐らく火山ガイドに基づいた評価をされると思うので、その評価結果を具体的に示していただきたいと。

それから、設計基準事故の評価の話なんですけども、重量物落下について評価が必要かどうかというのを検討していただいて、必要があれば、評価結果を示していただきたいということでございます。

以上です。

○青木チーム長代理 ありがとうございます。

今の追加的な確認事項についての、何かさらに明確化が必要なこととか、事業者さんからありますでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯部担当部長） GNF、磯部でございます。

今の御指摘は、コメントは承知いたしましたので、今後、御説明させていただきたいと思えます。

○青木チーム長代理 ほかに規制庁側から確認する事項等はありませんでしょうか。よろしいでしょうか。

(なし)

○青木チーム長代理 では、今の意見交換をまとめますと、やはりグローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンからも審査を早急に進めたいということで、5月から開始するというので、その後、速やかに補正申請を行うという話がありました。その適合性審査の会合におきましては、我々の追加的な確認事項をお願いしましたので、そちらを踏まえて準備をお願いしたいと思います。

そのほか、よろしいでしょうか。

以上が、本日、予定していた議題ですけれども、特に何か追加のコメント等ありますでしょうか。

振り返りますと、本日、各事業者から、これまでの検討状況、それと今後の審査への要望といったことをお聞きしました。各事業者におかれましては、本日の説明、また、我々からの追加確認事項等を踏まえて、審査会合に説明できるよう準備をお願いいたします。我々も、本日、追加事項として確認を求めたものにつきましては、書面でわかるようにしたいと思います。

また、事業者におかれましては、今まで審査が停滞していたということもありましたので、適切な体制を構築しまして、スピード感をもって対応できるようにお願いいたします。

以上を踏まえまして、事務局のほうから、今後の予定について説明願います。沖田さん、お願いいたします。

○沖田チーム員 今後の予定でございます。今後の審査会合につきましては、5月の下旬から6月下旬に行いまして、今後、月1回程度のペースで開催する予定でございます。開催が決まりましたら、御連絡いたします。

以上です。

○小川チーム員 今、沖田のほうから5月下旬、6月下旬というようなことを申し上げましたが、ちょっと訂正させていただいて、5月の下旬から6月上旬、そういったようなものを一つの目安にして設定をし、順次、会合を進めてい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 よろしいでしょうか。

それでは、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させていただきます。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358回

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第111回

平成28年4月28日（木）

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358回

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合 第111回

議事録

1. 日時

平成28年4月28日（金） 13:30～17:22

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室DE

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

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

岩田 順一 安全規制管理官（地震・津波安全対策担当）補佐

反町 幸之助 安全審査官

海田 孝明 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

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

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
岩渕 洋子 技術研究調査官
西来 邦章 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 副室長
大場 政章 開発計画室 建築グループマネージャー
生玉 真也 開発計画室 建築グループ
田中 英朗 開発計画室 建築グループ
佐々木 哲朗 開発計画室 建築グループ

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
瓜生 満 建設部 嘱託
山崎 敏彦 建設部 耐震対応整備室 室長
瀬下 和芳 建設部 耐震対応整備室 主査
桐田 史生 建設部 耐震対応整備室
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

東北電力株式会社

羽鳥 明満 土木建築部部長
鈴木 一広 土木建築部副部長
小林 正典 土木建築部副部長
平田 一穂 土木建築部課長
福士 知司 土木建築部副長
斉藤 知秀 土木建築部火力原子力土木Gr 主査
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

中国電力株式会社

松蔭 茂男 上席執行役員 電源事業本部部長（電源土木）
川本 秀夫 電源事業本部担当部長（電源土木）

清水 雄一 電源事業本部マネージャー（耐震土木）
伊藤 友司 電源事業本部副長（耐震土木）
田中 雅章 電源事業本部（耐震土木）
山根 正夫 電源事業本部副長（原子力建設機械設計）
平野 進也 電源事業本部（原子力建設機械設計）
清水 祥平 東京支社担当係長（技術）

（第 3 5 8 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 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
プレート間地震について（コメント回答）
資料 2 - 1 東通原子力発電所 基準津波の策定について
資料 2 - 2 東通原子力発電所 基準津波の策定のうち
「十勝沖・根室沖から三陸沖北部の連動型地震」
に起因する津波の評価について
資料 2 - 3 東通原子力発電所 基準津波の策定について（補足説明資料）
資料 3 島根原子力発電所 火山影響評価について（コメント回答）

（第 1 1 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、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）

敷地ごとに電源を特定して策定する地震動のうち

プレート間地震について（コメント回答）

資料 1 - 2 大洗研究開発センター（HTTR）

敷地ごとに震源を特定して策定する地震動のうち

プレート間地震について（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358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111回会合を開催します。

本日は、事業者から地震動評価、津波評価及び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 耐震総括官の小林でございます。

本日の審査会合の進め方でございますけど、前半が原子炉と核燃料のほうの合同開催になってございます。合同開催につきましては、まず日本原子力発電の東海第二発電所と、それから日本原子力研究開発機構の原子力科学研究所JRR-3と、それから大洗研究開発センターのHTTRの3件、これらをまとめて、震源を特定して策定する地震動のうち、プレート間地震のコメント回答をさせていただきます。

それから、それ以降、2件ございまして、一つは東北電力の東通原子力発電所の基準津波の策定でございます。本日は、そのうち十勝沖・根室沖から三陸沖北部の連動型地震に起因する津波の評価でございます。

それから、もう1件が、中国電力の島根原子力発電所の火山影響評価のコメント回答でございます。

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、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)、それぞれについてプレート間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（北川） 日本原子力発電の北川でございます。

今ここでございましたように、本日は、まず東海第二発電所の震源を特定する地震動のうちプレート間地震につきまして御説明させていただくわけでございますが、本件は先の3月4日の審査会合を受けまして、いただきましたコメントに対する回答が基本、中身になってございます。

それでは、担当の生玉より説明を開始させていただきますので、どうぞよろしく願いいたします。

○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、説明のほうを始めたいと思います。

2ページ目に、今回、回答するコメントの一覧ということで、網かけした7番～12番について回答いたします。

それでは、3ページ目の今回の資料の構成ですけれども、基本的に前回の会合と変わっておりませんが、参考資料の2番で、東北地方太平洋沖地震のはざとり解析について資料のほうを、これは第1回目のときに御説明したものですけど、それを今回は再掲という形で添付してございます。

それでは、6ページをお願いいたします。

コメント回答の方針ということで、どういったコメントかということと、その回答方針について説明したいと思いますが、まず7番のコメント、これは当社の津波評価と、それから地震動評価で、最終的に敷地に影響の大きい波源、あるいは震源というのは、異なったものをそれぞれ選定しているということについてのコメント、整理して説明するというので、これにつきましては、津波評価、地震動評価、それぞれ特徴がありますので、そういったものを踏まえた上で、最終的にそれぞれのものが選ばれているということを説明したいと思います。

次の8番の統計的グリーン関数法による評価で、前回バックチェックの地盤モデルでの御説明をいたしましたけれども、今回、最新の地盤モデルを用いた結果を御説明いたします。

それから、9番は、諸井ほかで示されているアスペリティ面積比8%としたときのパラメータの設定につきましても、これも後段のほうでそのパラメータの比較という形で御説明いたします。

それから、10番のコメント、これは検討用地震の応答スペクトル法に基づく評価につい

て、前回の会合では、3.11の解放基盤波を評価結果という形で御説明しましたけども、それに対して一部周期帯で断層モデルの評価結果よりも解放基盤波のほうが上回っているということについて何らかの不確かさについて検討するというので、今回、解放基盤波を包絡するスペクトルを設定しまして、それを評価結果という形で御説明したいと思います。

それから、11番のこれは断層モデルの不確かさの重畳につきまして、これはSN、強震動生成域の不確かさと、それから短周期レベルの不確かさ、これについて今回重畳を考慮するというので御説明いたします。

最後になりますが、コメントですけれども、これはフィリピン海プレートの破壊進展のバリアになっているということについて説明性の向上ということで、今回資料を追加してまいりましたので、後ほど御説明したいと思います。

それでは、必ずしもこのコメントの順にはなりませんけども、追って説明のほうに入りたいと思います。

それでは、30ページをお願いいたします。

これは一番最後のコメントのフィリピン海プレートのバリアに関するコメントですけれども、今回資料を追加してまいりましたので、ちょっとこのような(a)~(c)のこういう三つの観点で整理をしてまいりました。

それで、早速、次の31ページですけれども、31ページ、32ページ、これは前回会合で御説明しましたとおり、この東北地方太平洋沖地震の余震の分布、あるいはすべりを分析すると、フィリピン海プレートがバリアになっているように見受けられる、可能性があるということをお説明しましたが、今回もそれは再掲という形ですので、ここはちょっと詳細は割愛しますが、こういったものを御説明しておりました。

それで、33ページをお願いいたします。

ここからが今回資料を追加したところになりますが、前回このような図で、同じ図で御説明したところ、この黒い破線のフィリピン海プレートの北東限以南の南側にもこういう地震が起きているということについて、もう少し分析するというので、今回その辺を示したいと思います。この掲載されている地震というのは、1923年~2008年の間の深さが60kmより浅いところのM \geq 6.0の地震をプロットしたものでございます。

これらについて深さを、特にこの黒い線のフィリピン海プレートの南のところに起きているこのような地震につきましては、下の箱書きにありますように、深さでいくと、大体30km~50km程度で発生しているものでございます。

この図に太平洋プレートの等深線がありますが、大体その等深線に沿ったような形で発生しておりますので、この地震は、太平洋プレートとフィリピン海プレートの境界で発生した地震と考えられます。

ただ、こういうところで地震は起きてはいるんですけども、この黄色の丸の大きさが地震の規模を示していますが、いずれにしてもマグニチュード7未満ということで、起きてはいるものの規模の大きなものは、この南のほうでは起きていないということがわかります。

引き続きまして、この房総沖、茨城沖で起きた地震、34ページでございしますが、これは内田さんの論文の内容ですけども、これはどういうことをやっているかといいますと、ここで起きている地震のスリップベクトルを分析しまして、それでどういう傾向にあるかというのを示したものです。

この下の図にありますけども、これが各プレートの相対的な運動、この左向いている矢印がありますが、これがプレート間の相対的な運動ですけども、その向きに対応するのがこの円のそれぞれの色のついた角度に入っております。

例えば、この赤い角度というのは、この上の矢印のフィリピン海プレート、太平洋プレートの相対的な運動と大体対応する角度というのは、この円グラフの赤になるという見方をするんですけども、内田さんはこの上の図で起きた地震について、それぞれスリップベクトルを分析いたしまして、それが下に3色色分けしたそれぞれの角度の中のどこに入るかというのを調べて、それぞれ赤い領域に入れば、その赤に塗っていくという形で整理してございます。

そうすると、そのベクトルの分布の状況というのは、明らかに青い塊と赤い塊というふうに分類できて、ちょうどこの境界がフィリピン海プレートの北東限になるということで、この境界を境に明らかにすべり方向が異なるということが示されてございます。

続きまして、35ページをお願いいたします。

これは同じく内田さんの文献ですけども、先ほどと同じ領域の中で、ここがちょうどフィリピン海プレートの北東限になりますが、プレート間の結合度を分析いたしまして、このカラーのコンターがありますが、赤いのがカップリングが高いということで、青いところがカップリングが低いというものですが、この境界を境に、北のほうはカップリングが高いんですけども、南のほうはカップリングが弱くなるという分析を行ってございます。

それで、二つ目のポツですけれども、こういった分析結果を踏まえて、長谷川先生は、カップリングが弱いところでは、破壊は広がっていかないと考えられるというふうな分析をさせていただきます。

次、36ページをお願いいたします。

ここも内田さんの文献ですが、それらのカップリングが弱くなるのは、どういう要因なのかということで、ここでは地震波速度トモグラフィ解析を行いまして、それで速度構造を調べております。

ここの左の図にありますように、A~Dまで線がありますが、この線で断面、トモグラフィの結果を断面で切ったものがこの真ん中と、それから右側の図になりますが、真ん中は V_p のトモグラフィで、右側は V_s のトモグラフィになります。

そうすると、ちょうどこの黒の線ですね、この境にこれより右側が上盤が北米プレートになるところで、この境より左側が上盤がフィリピン海プレートになるところですけれども、ちょうどこの潜り込みのところでやわらかい V_s 、低速度層が認められるということで、低速度層になっているところがカップリングが弱いところと対応しているということで、この低速度層が何かということについては、これはいろんな、上村さんの文献とかを踏まえて、そこが蛇紋岩化した領域であるということで、この蛇紋岩化がプレート間の結合を低下させているというふうな分析をさせていただきます。

以上の文献の整理結果を、次の37ページをお願いいたします。

整理結果ですけれども、文章ではこのように書いてございますが、それを絵で示しますと、この左の模式図にありますように、ここのちょっとわかりにくいですが、この(a)の四角で囲んだ流域をくり抜いて拡大したのがこの(b)になって、さらに、このところをくり抜いたのが(c)になります。

ここのこれが黒の破線がフィリピン海プレートの北東限になって、それより北の領域、そこはカップリングが大きいんですけど、南になるとカップリングが小さくて、それは低速度層域、この図でいきますと、Low-V zoneと書いてある赤いところですけども、そういうふうな対応しているということで、以上の文献調査結果からは、まずプレートをまたぐとまず相対運動が異なるということと、それから強度が弱い蛇紋岩化の影響で、結局、陸のプレートと太平洋プレートの境界で発生した地震がフィリピン海プレートの境界に伝播して、強震動の大規模な放出を伴うような巨大地震へと進展する可能性は低いと考えられるというふうにまとめてございます。

続きまして、次のコメント回答ですが、69ページをお願いいたします。

ここは5章の検討用地震の選定のところですが、ここはコメント7番の津波評価と地震動評価でそれぞれ違うものを選んでいているということについての説明でございます。

こちらの真ん中の箱書きにもありますように、津波評価と地震動評価では、それぞれ特徴がございまして、最初のポツに書きましたように、 M_w 9のような地震動が、地震の規模が大きくなると、大すべり域と強震動生成域がそれぞれ別のところに分布して、その分布の範囲もまた異なるということが一つ特徴になります。

津波評価では、大すべり域を海溝軸沿いに配置すると影響が大きくて、地震動では強震動生成域を敷地に近いところに配置すると影響が大きいということがございます。

特に、この濃い緑で囲んだところが、3.11の津波インバージョンで求められた大きなすべり領域、これは宮城、福島にありますけれども、同じく、今度、強震動生成域の分布を見ると、これは色つきの四角ですが、これは宮城沖から茨城沖までこのように満遍なく分布しているという状況でございます。

それで、延宝の地震、それから東北地方太平洋沖の地震、それから茨城沖で想定する津波波源、それぞれの震源を津波評価、それから地震動評価でどのように扱っているかというのを記載したのが、この一番下の表になります。

特に主なところとしては、まず3.11の地震につきましては、津波に関しては、まず敷地に及ぼした影響ということで評価しております。

今後も発生が想定される津波として評価しておりますが、地震動では、この地震が敷地に最も影響を与えていたものとして考慮してございます。

一番下の茨城県沖に想定する津波波源、これにつきましては、津波のほうでは、この領域で過去に発生はしてはいないんですけども、今後発生が想定される津波として評価を実施しております。

これは地震動評価では、どういうふうに扱っているかといいますと、まず3.11の強震動生成域は、大すべり域と異なりまして、強震動生成域が既にもう茨城沖にも分布しておりまして、その影響が非常に支配的だということがあります。

したがって、この津波波源による影響というのは、地震動評価の面では、東北地方太平洋沖地震のこれを見ておけばいいということで、これを代表させております。

それを具体的に次の70ページをお願いいたしますが、これは強震動生成域で考慮、モデルの一つである諸井ほかのモデル、それから、そこに青い網かけしたものが、津波評価で

考慮している茨城沖の波源の大すべり域でございます。

重ね描きますと、強震動生成域のモデルでほとんど大すべり域がカバーされているというのと、強震動生成域のSMGAも敷地の近いところに設定していますので、こういうことから代表できるというふうに考えてございます。

続きまして、95ページをお願いいたします。

ここは不確かさの重畳に関するところですが、前回このSMGA位置につきましては、認識論的不確かさという形で分類をしてございました。それにつきましてコメントがありましたけれども、ここでそれを踏まえて、このSMGA位置というのは、認識論的不確かさと偶然的不確かさが両方に入ったようなものだということで、このポツに書いてありますように、事前の調査で大体の場所は特定することができるという意味で認識論なんですけども、ただ、二つ目のポツに書きましたように、茨城沖というのは、宮城県沖と違いまして大規模な地震が多く発生しているという場所ではないので、確定的に位置をこの位置だというふうに設定するのは難しいというふうに考えまして、安全側に敷地最短距離にSMGAを配置したということで、こういうところが多少偶然的なものが入ってきているというふうに考えてございます。

次の96ページで、不確かさの組み合わせのほうになりますが、SMGA位置につきましては、先ほど申し上げましたような認識論と偶然的の両方の影響があるということで、SMGA位置と短周期レベルの重畳を行うということで、一番下の行の内容を今回追加いたしました。

次のコメントとしまして、99ページをお願いいたします。

これはコメントの9番に直接ですけども、諸井ほかのアスペリティ面積比8%とした場合、面積を小さくすると応力降下量が大きくなるんですが、それはこの比較で書いてありますように、基本モデルとそれから短周期レベルの不確かさケース、それから一番右にアスペリティ面積比8%のケースを追加してございます。

応力降下量はここに書いてありますように、38.5で大きいんですけども、短周期レベルという面では、基本ケースよりは大きくなりますが、短周期レベルの不確かさではカバーされているということを確認いたしました。

それでは、次のコメント回答に移りますが、102ページをお願いいたします。

これはコメント番号10番に対応するところでございますが、応答スペクトル法、検討用地震に対して応答スペクトル法で評価する内容について、資料のほう等追加したのと、従来は、前回までは解放基盤波を応答スペクトルによる評価という説明をしてまいりました

けれども、今回それを包絡するものを応答スペクトル法による評価というふうに修正して
ございます。

最初のポツに書きましたのは、このような距離減衰式を使わずに、なぜ観測記録を使う
のかというところを書いたものが最初のポツで、巨大地震でありますと、非常に揺れ方が
敷地のほうで評価というのが複雑になってきますので、それを距離減衰式で今のところ評
価する、実務に活用されている式で評価するというのは、今のところないのではないかと
いうことで、今回使っていないんですけども、二つ目のポツにありますように、敷地では、
記録自体は、本震の記録をとれていますので、それを活用して評価のほうを進めるという
ことにしてございます。

その際に、解放基盤波を包絡するというところで、これは前回の会合でも御指摘ありまし
たように、ちょっとイメージで書いてございますが、黒い線が断層モデル、不確かさを考
慮した断層モデルの手法、それから赤い線が解放基盤波のスペクトルで、単純に比較する
と、こういう周期帯ですね、解放基盤波が一番ナンバー1になる周期帯が出てきてしまう
ということで、そういったものに余裕を持たせるということから、今回、赤の破線で書き
ましたように、解放基盤波をこのような形でカバーしたものを包絡して、これを応答スペ
クトル法による評価というふうに位置づけてございます。

三つ目のポツで、なお書きで書きましたけれども、余裕の考慮といえますか、解放基盤
波の嵩上げの仕方につきましては、やり方が二つあるかと思うんですが、一つは今言った
包絡するというやり方と、もう一つは、ここに書きました一律係数倍するというやり方が
考えられますけれども、一律係数倍だと、山谷含めて全体的に持ち上がるような形になり
ますが、こういった解放基盤波が1番になっているようなところを余裕を持ってカバーす
るには、包絡した形のほうが適しているというふうに判断しまして、今回、包絡する形の
スペクトルを採用いたしました。

次のその結果ですが、ページでいきますと、110ページをお願いいたします。

これが今回、包絡したスペクトルになりますが、細い線が解放基盤波で、それを包絡し
た形を太い線でこのような水平上にそれぞれこのような形で包絡させていただきます。

それで、包絡した影響がどのぐらいかということ、SI比でこのような形で整理してご
ざいますが、大体1.4程度以上になっているということでございます。

それから、次は112ページをお願いいたします。

これは断層モデルの重畳の結果になりますが、今回、重畳させたケースというのは、色

でいきますと、この赤の線ですね、これを追加したという形になります。

これは箱書きに書いてありますように、NS成分で、最大加速度1,009galになりまして、これはもともと短周期レベルの不確かさ、これを単体で見えていたケースというのは、これはSs-2に選定していますが、最大加速で901galでしたので、それを今回上回る結果になったということでございます。

次、113ページをお願いいたします。

これは解放基盤波と、それから応答スペクトル法の包絡波、それから断層モデル手法の全ケースを重ね描いたものでございます。

途中でスペクトルの中に赤丸で記したところというのは、先ほどの102ページのほうの一部周期帯で解放基盤波がナンバー1になる周期帯というところがありましたけれども、それがちょうどこの赤丸で囲んだところに該当する周期帯で、今回包絡したことによって、そういうところが十分にカバーされているということを確認して、断層モデルの手法等が補完的であるということを確認いたしました。

以降は波形になりますが、速度波形を全ケース追加しております。

それで、117ページをお願いします。

これが今回、断層モデルで不確かさの重畳したケースの加速度波形と速度波形になります。

以上が本編でのコメント回答になりますが、次に、参考資料のほうで、ページで行きますと、131ページをお願いいたします。

これは東北地方太平洋沖地震のはぎとり解析についての資料ですが、基本的に第243回での会合を再掲という形にしていますが、一部修正というか、つけ加えていますのは、この131ページにありますように、このはぎとりの考え方を模式図にお示ししてございますが、具体的に鉛直アレイ、四つございまして、これで地盤同定を行って、はぎとり解析を行うんですけども、はぎとりはこの一番下のE.L. -372mの記録を使って解放基盤のE.L. -370でののはぎとり波を算出したというものでございます。

途中の算定のプロセスは、前回同様ですので詳細は割愛しますが、最終的なはぎとり波の評価結果といいますのは、141ページをお願いいたします。

ここではぎとり波をこのような形で、これは時刻歴波形ですけれども、次の142ページには、応答スペクトルを記してございます。

続きまして、次のコメント回答で、144ページをお願いいたします。

これは統計的グリーン関数法の評価条件ということで、前回地盤モデルとしては、バックチェックのモデルを使っていますが、今回、最新のモデルということで、ここに示したものを使っています。

それと、あと統計的グリーン関数法の結果につきましては、今までの何回か会合の中でお示ししていますが、そのときの条件を整理してほしいという御指摘もありましたので、このような表の形でそれぞれの計算条件をまとめてご紹介します。

146ページが評価結果ということで、緑の線が統計的グリーン関数法の結果になります。EGFと比べると、解放基盤波との比較もしていますが、いずれの成分でも経験的グリーン関数法のほうが3.11との整合性が有意ということを確認をいたしてご紹介します。

原電のほうからの説明は以上でご紹介します。

○日本原子力研究開発機構（桐田） 続いて、日本原子力研究開発機構の桐田のほうから、原子力科学研究所(JRR-3)のプレート間地震のコメント回答をしたいと思います。

資料としましては、原電さんと共通部分、多々ありますので、そういった部分を割愛させていただきながら説明したいと思います。

めくっていただいて2ページ目、コメント一覧ですけれども、この灰色で塗ってあります部分が、今回、回答する部分と。そのうち、8番目のものについては、かなり前の会合でのいただいたコメントなんですけれども、原科研の解放基盤波で、ちょうど周期、NS成分の応答スペクトルにちょっとピークが見られるというところで、これについて説明すること、これを個別のコメントということで、今回の資料に盛り込んでおります。

3ページ目から目次となっておりますが、先ほど原電さんからありましたような形で資料構成となっております。

このうち、1章の地震動評価の基本的な考え方から、5章の検討用地震の選定まで、先ほどフィリピン海プレートに関する知見の整理や、津波との関係などについては、共通ですので割愛させていただきまして、97ページに飛んでいただきたいと思います。

こちら、震源モデルの不確かさの検討のパラメータ選定なんですけれども、一部原電さんと整理が異なる部分がありますので、そこを説明したいと思います。

SMGA位置の不確かさに関してなんですが、その二つ目のポツですね、「しかしながら」ということで、茨城県沖ではSMGAを確定的に設定することは難しいと。こちらについて、JAEA独自の表現ですけれども、フィリピン海プレートの強震動生成域との関係を考慮した上で、安全側に敷地に対して十分に近い位置にSMGAを配置したというところで、前回と若干

変えている部分があります。

それについて、具体的に示したものが99ページ目となっております。

箱書きのところですが、SMGA位置は不確かさで考慮すると。その二つ目のポツで、このフィリピン海プレートの北東限よりも南の領域、左上の図で言うと、灰色のハッチングをしているところですが、先ほど原電さんから御説明がありましたが、フィリピン海プレートに関してプレート間の結合度やその相対的な運動の違いから強震動が発生する可能性は低いというところを踏まえまして、このSMGA位置の不確かさの考え方について強震動が発生する可能性が高く想定され、かつ、敷地に対して十分に近い位置という形で、その方針、そのスタンスを若干見直しております。

ただ、結果的に、この方針の場合、原科研については、前回の御説明したSMGA位置の不確かさの位置とは変わってはおりません。

続いて、111ページまで飛んでいただきたいんですけども、こちら応答スペクトル法による地震動評価結果というところで、先ほどの原電さんと同様に、解放基盤波を包絡するという形で余裕を持たせた結果のものを応答スペクトル法の結果とするということで、原科研においても解放基盤波を包絡する形でスペクトルを設定いたしまして、SI比で見ますと、およそ1.3倍というところで、こういった形で応答スペクトル法の結果を設定しております。

続いて、113ページ目、SMGA位置と短周期レベルの不確かさの重畳をさせたケースというものは、このスペクトル上での赤い色の線というところで、前回までお示ししていただいた短周期レベル単独の不確かさを考慮したケースに対して全体的に上回るような結果となっております。

114ページ目は、応答スペクトル手法と断層モデル手法を重ね合わせたもので、解放基盤波が1番となっていたところについて包絡スペクトルを設定することで、そういったところにも余裕を持たせたという形となっております。

以降は、時刻歴波形について速度波形を追加したものと、118ページ目は、重畳したケースについての評価結果となっております。

続いて、145ページ目、参考資料の3番目なんですけども、先ほど冒頭でコメント一覧にありました解放基盤波に見られるピークに関する検討を原科研個別のコメントとして資料を整理しております。

146ページ目は、全体の概要なんですけども、左側にスペクトル図がありまして、黒い

線がNS成分の解放基盤波なんですけど、その0.06秒、矢印で書いてありますが、そのところにピークが見られるというところで、これについて右下のほうに四つの丸がありますが、敷地内外における3.11の観測記録の分析や、敷地における3.11以外の地震の観測記録の分析、あとは、敷地の深部構造の増幅特性や、敷地の浅部構造の増幅特性、こういったところを整理することで、この要因について分析を行いました。

147ページ目からは、敷地内外における3.11地震に関する記録の分析というところで、こちらは原科研における3.11の観測記録となっております。これを見ますと、いろいろな線があってわかりにくいんですけども、360m赤い線ですけども、NS成分、観測記録に特異的なピーク、特徴的なピークが見られる。

ほかの深度を見ますと、ほかの方向成分についても若干ですけども、そういった応答が確認されている。

148ページ目は、原科研から南にあります防災科学技術研究所のKiK-netひたちなか観測点、こちらについても原科研ほど特徴的なピークではないですけども、若干の応答が見られる。

149ページ目は、さらに南のJAEAの大洗研の観測記録ですけども、こちらについても若干の応答が見られると。

150ページ目は、3.11について敷地内外をまとめたものですけども、原科研がかなり特徴的ですけども、ほかのサイトでも若干ですが見られるということで、震源特性に依存している可能性はありますが、原科研ほど特徴、明瞭というふうなものではないということで、震源特性だけが主たる要因ではないと考えております。

151ページ目からが、今度、原科研の中で3.11以外の記録を分析したもので、こちら3.11、30分後に発生しました最大余震です。これについても若干の応答は見られますが、先ほどの3.11ほどのNS成分ほど特徴的ではないと。

152ページ目は、福島県浜通りの地震、4月11日に起きた地震ですが、こちらについてもごくわずかな応答は見られますが、特徴的なことにはなっていないと。

153ページ目は、3.11以外の地震について整理したものですけども、3.11のNS成分ほど特徴、明瞭的なものではないということで、3.11において強調された現象である可能性が高いと推察しております。

続いて、154ページ目からが、敷地の深部構造による増幅特性の分析ということで、こちら敷地の地下構造の会合か何かで検討いたしました、解放基盤に至る地震動の増幅特性

について分析したものを活用いたしまして検討したものとなっております。

左側の図が、その解放基盤波に至る波について、領域ごとに地震動増幅があるのかないのかというところを検討したものの一部なのですが、このうち、領域GとHというものが震源深さ30km~60kmということで、今回検討しておりますプレート間の地震の強震動生成域などをイメージした深さから来る地震動となっております。

ここのGとHの解放基盤に至る波の増幅特性を見ることで、その深部構造の影響というのが把握できるのではないかと考えております。

先ほどまでの検討で伝播経路などが主たる要因ではないと考えておりました、この領域について見ることで増幅特性というものを確認しております。

そのものが155ページ目となっております、領域GとHの各成分の解放基盤に至る波の増幅を見たものです。地震によってばらつきはあるものの、0.06秒付近に特徴的な増幅などは見られないということで、156ページ目、まとめですけれども、深部構造が原因というものではないと考えております。

157ページ目が、今度、浅部地盤構造に関して分析したもので、こちら左側の表は敷地における深部地盤構造モデルなのですが、これをつくるに当たって用いましたPS検層の結果が真ん中の黒いぎざぎざしたグラフですけれども、それに対して赤い線がモデルで設定しりやつ、この解放基盤がG. L. -360mなのですが、その上、大体G. L. -330m付近にやや速度がかたくなったりするところがあるというところで、こういった反射層を踏まえた地盤特性を確認した結果が158ページ目と。

真ん中のグラフ、2段ありますが、これはモデルから設定、この反射層というものを踏まえてモデルを策定いたしまして、伝達関数を見たものと。

赤い線がその反射層までの伝達関数を見たもので、振動数16Hz付近、周期0.06秒あたりにピークが見られると。

一番右側、実際にとれた中小地震による伝達関数を見て、こちら建屋基礎位置G. L. -13m付近なのですが、そこまで伝達関数を見ると。

解放基盤ではピークが見られますが、それが建屋のほうに至ると、そこまで逆に落ち込むというところで、この反射層というものが0.06秒強調させたと推察しております。

以上、まとめたものが160ページ目となっております、真ん中の箱書きですけれども、NS成分の周期0.06秒に見られる急峻なピークについては、震源に含まれる特性が浅部の地盤構造によって強調された可能性が高いと考えております。

また、その下に書いてあります地震観測システムについて、収録するプロセスを確認しましたが、高振動数領域で成分を除去するシステムになっておりますが、これについて問題があるのかと、ないのかというところで、ほかの地震を見ますと、こういった現象は見られなかったことから、観測システム上の問題である可能性は小さいと考えております。ただ、偶発的にノイズなどが発生した可能性は完全には否定できないというところで、最後二重の枠ですが、この0.06秒のピークについては、震源と浅部が主要因と推察しておりますが、このピークは、観測の際、偶発的に強調された可能性も完全には排除できないと。ただ、実際に観測されているため、保守的判断として地震動評価に反映しているものというところを整理しております。

原科研については、以上となっております、続いて、大洗研究開発センターについて御説明したいと思います。

大洗研究開発センター(HTTR)の資料ですが、先ほどの原科研と共通する部分が多々ありますので、その部分は割愛させていただきます。

めくっていただいて2ページ目、コメント一覧ですけれども、塗られた部分が今回該当するところで、これについては、原科研や原電さんと同様のものとなっております。

飛んでいただきまして、97ページ目、不確かさを考慮するパラメータの選定ですが、ここについては、原科研と同様の方針を記載しております。

具体的に99ページ目が、このSMGA位置の不確かさについて整理したのですが、前回の会合では、大洗研については、このフィリピン海プレートの領域、灰色でハッチングした領域を半分程度またがるような形でSMGA位置を幾何学的に単純に近づけた形でやっていたんですが、先に示したフィリピン海プレートの知見というものを踏まえまして、より合理的な判断ということで、敷地に対して十分近く、あとは、強震動生成域が発生する可能性が高いというところで、赤い部分ですけれども、今回SMGA位置について見直しをしております。

地震動評価結果のほう111ページ目ですが、まずこちらの応答スペクトルの地震動評価結果となっております。こちらについては、先ほど原科研と同様に包絡することで余裕を持たせた形になっておりまして、SI比で見ますと、1.4倍程度以上となっております。

113ページ目、不確かさを考慮した断層モデル手法の結果ですが、今回、水色で示しておりますSMGA位置の不確かさと、SMGAと短周期レベルの不確かさを重畳したケース、赤色の線、水色と赤色を今回見直しをしております、重畳したケースを見ますと、短周期レベル

の単独の不確かさを見たケースを全体的に上回る結果となっております。

114ページ目は、応答スペクトル手法と断層モデル手法を重ね合わせたもので、こちらについても、解放基盤波が大きくなる周期帯においては、十分に余裕を持った包絡波となっております。

115ページ目以降は、地震動評価結果の時刻歴波形となっております。116ページ目、SMGA位置の不確かさについてと、118ページ目、SMGAと短周期レベルを重畳させたケース、これについて今回修正しております。

原子力機構からの説明は、以上となっております。

○石渡委員 以上で説明は終了でしょうか。

ありがとうございました。

それでは、質疑に入ります。コメント、質問のある方は、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。

海田さん。

○海田審査官 地震・津波担当の海田です。

私のほうからは、共通的な、両社の3サイト共通的な課題としてコメントしました、例えば、原電さんでの資料でいきますと、69ページ、これで1677年のこの地震についての扱い、地震動評価、あるいは津波の評価のほうでの扱いということで、この辺の説明を充実してくださいということでお願いした、これについてちょっとコメントをいたします。

ここのページに説明されていますように、地震動評価、津波評価について、ここの地震の扱いというものについて確認できました。

例えば、地震動評価でいきますと、M-Δ図というのが66ページにあります。この辺でちゃんと見ているということ、津波評価との完全にリンクさせたものじゃないというようなところも確認できましたので、この点については、ありがとうございました。

69ページの図を見ますと、津波評価での扱いというところで、この下の表、1677年の地震というのは、敷地に影響を及ぼした既往津波として評価と。3.11地震についても既往津波として評価ということで、3.11については、今後、発生が想定される津波というふうになっていますけれども、一番下にある、今、津波評価のほうの話なんですけれども、こちを波源にしているということで、1677年の地震と一番下の茨城県沖の波源という、この関係については、ちょっとまた津波評価のほうで詳しく確認させていただきたいので、こちらのほうでの説明のときには、またよろしく願いいたします。

以上です。

○石渡委員 特に回答の必要ないですね。

それでは、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・津波担当調整官の大浅田です。

私からも共通的な事項なので、原電さんでいうと、コメントのNo.10番、応答スペクトル法の評価の考え方についてというふうなコメントなんですけど、これが端的にわかるのが、102ページなんですけれど、すみません、102ページをお願いします。

前回の会合では、応答スペクトル法の評価結果として、このポンチ絵にある赤の解放基盤波、これそのものを応答スペクトル法の評価結果とされていたので、まさしく説明があったように、どうしても断層モデルではカバーできない、こういった要するに、解放基盤波が一番高くなると、そういった周期帯があるので、そういった観点で応答スペクトル法の評価結果に何らかの不確かさ、そういったことを考えて、断層モデルとうまく補完するようなことを考えるべきじゃないかと、そういった観点で指摘したんですけど、その趣旨は今回の検討で十分わかっていただけたかなと思うんですけど、その際、二つぐらい例示的にどういった方法が考えられるのかということ、今回、提案のあったような、これはよくSsをつくるきにとられる方法ですけど、包絡スペクトルを設定する、そういった方法もあるし、あと何らかの形で補正係数みたいなのを採用して、一定化するやり方、そういったことがあるんじゃないかというお話をしましたけど、今回、包絡スペクトルを設定した考え方については、一応御説明はあったんですけど、再度もう一度改めて、そちらのほうをとられた考え方を御説明していただけますでしょうか。

○石渡委員 いかがでしょうか。

○日本原子力発電（生玉） 日本原子力発電の生玉です。

ちょっと先ほど御説明した内容と重なるかもしれませんが、まず係数倍と包絡する場合と二つあって、こういう谷というか、解放基盤波がトップに立っているようなところは、係数倍しますと、全部が一律こういうふうに平行的、移動的に大きくなりますけども、それをやるより、こういう応答スペクトルでカバーするような包絡したほうが、こういう周期帯をより余裕を持って評価できるというのが理由の一つと、あと断層モデルのほうは、こういう解放基盤波がピークになっているところは、断層モデルの結果でやっぱり同じようなところがピークになって、そういうところは、断層モデルの不確かさでカバーできて

いるというふうに考えられますので、そういうことからすると、断層モデルの手法と組み合わせ、もう一つ応答スペクトル法と組み合わせるといふ両面から考えるときには、包絡スペクトルのほうがより補完的に、断層モデルの関係でいくと、補完的に評価できるのではないかということで、今回、包絡スペクトルのほうを採用いたしました。

○大浅田調整官 わかりました。要は、谷の部分を少し余裕を持って埋めたいというのと、あと断層モデルとの評価結果と補完をすればしたら、どちらがより適切かということで選ばれた、そういうことですね。

そういった観点では、少し例示的に見ていきたいんですけど、原電さんの場合ですと、113ページですか。ここ、前回の会合のときに私が指摘した周期帯のところが大体赤丸を引いてあるんですけど、こういった形で、こういった赤丸を引いたところが例示的にそういった部分だと、そういうことですよ。わかりました。

あと、JAEAさんのほうは、特段赤丸がなかったもので、少しちょっと具体的にJRR-3とか、HTTRについて、どの点がより裕度を持たせたのかというところについて説明いただけますでしょうか。

○石渡委員 いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（桐田） 原子力機構の桐田です。

まず、こちら原科研のほうの114ページの応答スペクトル法と断層モデルを重ねたものですが、こちらで言いますと、今回はちょっと0.06とかなり特異に大きくなっているというところで、こういったところに余裕を持たせましたし、長周期についても、解放基盤波が一部上回るところについては、余裕を持たせた形となっております。

また、続いて、大洗研のほうですけれども、こちら大洗研のHTTRの評価結果ですが、大洗研の場合、そこまで原科研ほど特異に大きくなる場所はないですが、全体的に包絡スペクトルのほうが大きくなっている部分もありますので、包絡させて余裕を持たせているというところですよ。

以上です。

○大浅田調整官 わかりました。そうやって見ていくと、要するに、包絡したスペクトルを採用するという事は、何か基本ケースに対して不確かさケース、そういったものではなくて、あくまでも岩層記録、それに対して余裕を持たせることによって、うまく断層モデルと補完をさせると、そういった観点からは、前は解放基盤波そのものが応答スペクトルの評価結果だったんですけども、今回そこではなくて、包絡したスペクトルそのもの

を評価結果にされるということの観点からは、そういった意味では、そのほうが私も妥当だと思いますし、あとやはり観測記録、これ自体やはり重要だと思うんですけど、今後起こり得るかもしれない、可能性のある地震動の評価結果として、やはり観測記録をそのまま評価結果、起こり得るであろう地震動の評価結果というのは、若干やはり違和感があるので、そういった二つの面から考えると、今回少し再検討されたように、包絡したスペクトル、それを応答スペクトル法の評価結果にするということは、妥当かなというふうに考えます。

あと、次に、コメントの12番なんですけど、これはSMGAの位置について不確かさの考え方、これがいかななものかということで前回コメントしたんですけど、これも共通事項なんで、原電さんの資料で言うと、95ページのこの表でSMGAの位置ということについて認識論的な不確かさと偶然的な不確かさ両面あるということで、ここはうまく整理をされたなと思います。ざくつとすると、要はSMGAの位置というのは、ある範囲内では当然ながら特定はできるけれど、そこから先、絶対に少しでも動かすようなものではないという観点と、やはり観測記録の充実という観点からは、まだまだ茨城県沖とかも含めて、まだまだこれからということもあるので、やはり認識論的な不確かさと偶然的、偶発的の不確かさ、そういう両面があると、そういった考え方に立つと、そういうことですね。わかりました。

結果自体を見ていくと、日本原電さんの場合ですと、全文が見られるのが113ページですかね。これが全て載っているものなんですけど、これを見ると、今回新たにそういったSMGA位置の不確かさの考え方、これを認識論的だけじゃなくて、偶然的な要素もあるということで、短周期レベルの不確かさと組み合わせたケース、ここで言うと、一番下の赤いケース、これを追加的に評価された結果、これまで一番概ね大きかった短周期レベルの不確かさを考慮したものよりも上回る周期帯が多いということは確認させていただきました。

JRR-3も大体、基本的には同じような感じなんですけど、一方、HTTRのほうは、今の原電さんが対応する資料で言うと、HTTRの114ページですかね。ちょっとこれは小さいので、なかなかパワーポイントだけでは見にくいかもしれませんが、これが今回まずSMGA位置の不確かさ、説明があったように、今回、前回の審査会合の資料から若干位置を動かされたんですけど、もう一度ちょっとすみません、その考え方を説明していただけますか。

○日本原子力研究開発機構（桐田） 原子力機構の桐田です。

SMGA位置の件については、99ページに整理したのがありますが、改めて、まずフィリピン海プレートと太平洋プレートの境界、左上のハッチングの部分については、結合度と

か、運動の方向が違うということで、実際の地震でも比較的大きい地震が起きていないというところで、強震動生成域がそこに発生する可能性は低いというところで、そういった知見を踏まえますと、前回までは幾何学的に近い形でやっていたので、ちょっとわかりにくいんですが、今より2メッシュほど下にやっていたんですが、それについては、この灰色の領域を、若干今でも入ってはいますが、より合理的な設定という形で今回見直したというところですよ。

○大浅田調整官 今回フィリピン海プレートの北東限がバリアになるということについては、追加的に資料とかをいただいたので、その考え方自体を否定するものじゃないんですけど、今回SMGA位置の不確かさの位置を若干ながら、この絵で言うと、北側に2メッシュずらしたんですけど、等価震源距離で言うと、前回は62.7km、今回は65.7kmなので、基本震源モデルの位置関係と比べると、そんなに何か大きく動いたわけではないんですけど、一方、その評価結果というのを見ると、先ほどの114ページの絵なんですけど、この絵には、前回の評価結果というの載っていないので、ちょっと相場観がわかりにくいかもしれないんですけど、前は明らかにSMGAの位置を近づけることによって、特に短周期側、当然ながらSMGAを近づけると、短周期側に影響があるので、その影響というのが割と大きく出ていましたし、日本原電さんの場合も、あとJRR-3の場合も、やはりSMGAの位置を近づけることによって、短周期側というの割と大きくなるような傾向があったんですけど、今回70、等価震源距離を割と近づけた割には、この評価結果を見ると、薄いブルーがSMGA位置の不確かさケースなんですけど、例えば観測記録そのものも、観測記録というの緑色の線なんですけど、そのものも下回っているし、基本ケース、基本震源モデルと呼んでいる黒も短周期側とかを見ていると、やっぱりちょっと下回っているような傾向が多いんですけど、これについては何か分析というのされていますでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

○日本原子力研究開発機構（桐田） 原子力機構の桐田です。

今回、SMGA位置を見直しましたが、等価震源距離的には、深さ方向に近づけるほうが影響が大きかったので、等価震源距離というの、あまり変わらなかったということで、今回ちょっと前回のものと比較したものがないので、ちょっと恐縮なのですが、そこまで大きくは変わらなかった。やや短周期は確かに遠ざかった関係で小さくはなっています。

後は、今回重畳したケースを見ますと、もともとの短周期レベルの不確かさなど単独で見ただのものに対して全体的に大きくなっていると。こういった関係は、原科研等と同じよう

な形なので、特段、評価として不足というんですか、過小になっているとは、ちょっと考えてはおりません。

以上です。

○大浅田調整官 今の重畳したケース、これで行くと、赤の線だと思うんですけど、これが単独の短周期レベルよりも大体低いと、大きくなっているとおっしゃいましたけど、長周期側はその傾向はあるんですけど、短周期側を見ると別にそういう傾向はなくて、当然ながらSMGA位置の不確かさケースと基本震源モデル、これを短周期1.5倍したのが、大体その重畳したケースと短周期レベルのケースになるので、当然そうなるんですよ。

やっぱりちょっと基本震源モデルとか、観測記録よりもやはりSMGA位置の不確かさケースというのが、特に短周期側で下回っているため、やっぱりちょっとなかなか何といいましかね、少し首をかしげるところがあるので、例えば、波形とかが何ページでしたかね、118ページですか、これが単独ですと116ページですか、116ページにSMGA位置の不確かさケースの波形とか載っていますけど、例えば、この波形を少し分析をしていただいて、例えば、一番近いSMGA位置からの波形を取り出していただいて、何か変に打ち消しちゃっているような傾向がないとか、そういったことはやはり分析していただきたいし、あとさらに言うと、本当に今設定した位置というのが、JAEAさんが言っている安全側にSMGA位置を配したケースということが言えるのかどうかというのも、少しここは再検討をお願いしたいなと思います。よろしいでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

○日本原子力研究開発機構（山崎） 原子力機構の山崎です。

波形の分析等をさせていただきます。あと、それからSMGA位置の単独での不確かさケースとしましては、前回お示しした幾何学的に最短位置に持ってくるという評価についても、この一連の地震動評価の中に加えてお示ししたいと思います。

○大浅田調整官 何か前回のをそのまま持ってくればいいということを私は言っているわけではなくて、JAEAさんのほうがSMGA、安全側にSMGA位置を配置したケースというふうな形で今回持ってこられたんですけど、評価結果を見ると、やはりそういったふうには見えないので、それは不確かさの重畳ケースを含めて、どの位置がいいのかということは再検討していただきたいなと思いますので、別に前回の位置にこだわっているわけでもないんですけど、そこはJAEAさんの御判断で検討していただければと思いますけど。

○日本原子力研究開発機構（山崎） 検討いたします。

○石渡委員 それでは、そのようにお願いします。

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。

ちょっと1点だけ確認させてください。以前にもう議論になったかと思うんですけど、統計的グリーン関数法、これは言ってみれば、検証の意味でこれを使われたと思うんですけど、JRR-3のほうなんですけど、地盤のモデルなんです。143ページですかね。以前、地下構造の評価のほうで、これも議論されているとは思いますが、解放基盤から地震基盤までの間のこの減衰定数なんですけど、このSとPですね、これ同じ値を使われているんですけど、この浅いほうのやつは、多分、実測でやられていると思うんですけど、実測のほうですと、これは当然SとPというのは差があるんですけど、ここでなぜこれ100と100という同じ数字を使われているかというところをちょっと御説明いただけますか。

○日本原子力研究開発機構（桐田） 原子力機構の桐田です。

こちらは143ページ目に示してある減衰Q値、特に解放基盤から地震基盤については、JAEAとして実際にその解放基盤より深いところを直接的にそのQ値を測定したデータはありませんので、一般的に減衰を設定する際に、絶対、保守的というわけではなしに、一般的に保守的と言われるQ値100という形で、ここはモデル化しているというところで、その際、水平と鉛直を分けることはせずに、Q値100で設定しているというようなものとなっております。

以上です。

○小林総括官 すみません、総括官の小林です。

原電さんの場合は、分けてたしかやられましたよね。以前からですね。その違いをちょっと教えていただけますか。

○日本原子力発電（川里） 原電の川里でございます。

これはうちのモデルは、149ページにございます。弊社の場合は、大深度ボーリング、1kmまでの大深度ボーリングをしておりますので、そこで実測した値を入れまして、それでモデルを組んでいるというところでございます。それですので、PとSで違っているというところでございます。

○小林総括官 わかりました。参考でですね、参考というか検証のためにこれ統計的グリーン関数法をやられていると思いますので、細かいところは私は言うつもりはないんです

けど、ですから、その辺の考え方、地盤構造モデルの作成のときに、いろいろそういうコメントとか注記はしてあるんですね。ちょっとすみません、前の資料を今持っていないんですけど、そこをちょっと確認させていただけますか。きちっとそういう評価した結果、どういう形で評価したというのを記入されていますでしょうか。JRR-3のほうですね。

○日本原子力研究開発機構（瓜生） 原子力機構の瓜生ですけども、このQ値自体については、我々のほうは先ほど御説明しましたけど、一般に用いられている中でも保守的な値を採用しているということで、これについて、特に議論になった記憶はないですけども。

○小林総括官 すみません、総括官の小林です。

議論になったというよりも、この資料の中にそういうことを書いておいていただけますかということなんです。書いてなければ。要は、そういう形で保守的な値を使いましたと。原電さんの場合ですと、実測値ですよということ。

私は、地下構造モデルのほうで、そこはもう議論して書いてあるのかなと思って質問させていただいて、もしそちらのほうで書いていなければ、ちょっとこの中で記入しておいていただいたらと思います。

○日本原子力発電株式会社（川里） 承知いたしました。地下構造モデルのところでは、その辺議論させていただきましたので、記載してございますので。

○石渡委員 ほかにございますか。よろしいでしょうか。

どうもありがとうございました。

それで、私のほうからは、多分このフィリピン海プレートと太平洋プレートが接するところで、なぜ境界になるのかというコメントは、多分、私がしたコメントじゃないかと思いますが、そここのところについては、きちんと文献調査していただいて、十分なデータを出していただいたとっておりますが、それで一応納得できるデータだと思えますけれども、だからと言って、その強震動発生域を一番厳しいところからずらしてもいいということにはならないように思いますので、そここのところは、先ほど大浅田のほうからありましたけれども、そちらのほうの強震動発生域を、敷地に対して一番厳しいところにするという検討もやはり加えていただきたいというふうに思います。それは先ほどあったとおりで

す。

東海第二発電所及び原子力科学研究所のJRR-3のプレート間地震の地震動評価につきましては、概ね妥当な検討がなされたものというふうに評価をいたします。

ただし、大洗研究開発センター（HTTR）のプレート間地震の地震動評価につきましては、

指摘がございましたので、それを踏まえて、引き続き審議をしていくということにしたいと思っております。よろしいでしょうか。

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111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358回会合のみとします。

それでは、日本原子力発電及び日本原子力研究開発機構の方々は退出していただき、東北電力の入室をお願いいたします。

一応、そうですね、2時50分を目処に再開したいと思っております。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 それでは、そろったようですので、そろそろ再開したいと思います。よろしいでしょうか。

それでは、東北電力から、東通原子力発電所の津波評価について説明をお願いいたします。

○東北電力（羽鳥） 東北電力、羽鳥でございます。

東通原子力発電所の基準津波の策定について御説明いたします。

説明は、担当の平田より行います。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。

資料は三つございまして、資料2-1は適合性申請に当たりまして、評価した基準津波についての全体概要でございます。

それから、資料2-2は、このうち基準津波を決定づけております連動型の地震に起因する津波についての詳細説明資料でございます。

それから、資料2-3は、補足的な御説明内容を取りまとめたものですので、こちらの御説明は割愛させていただきます。

それでは、資料2-1の1ページ目を御覧ください。基準津波の評価の概要でございます。縦の方向には、地震に起因する津波、地震以外に起因する津波、それから、これらの組み合わせの三つの区分け、分かれてございます。また、横方向には、地震発生要因の選定、検討波源の選定を行いまして、津波の評価として、基準断層モデルの設定や不確かさを考慮した検討を行います。これらの検討結果に基づきまして、基準津波の策定を行います。その際には、港湾部の防波堤効果の影響検討を実施してございます。また、津波堆積物調

査によって確認したイベント堆積物を上回っているかの確認を行ってございます。ここまでの部分、青い枠で囲った部分がございますが、そちらが、この資料2-1の御説明範囲でございます。そして、その中で、地震に起因する津波としては、プレート間地震、海洋プレート内地震、海域の活断層に区分してございます。その中で、赤い枠で囲った部分がございます。こちらについて、プレート間地震の中で、十勝沖・根室沖から三陸沖北部の連動型地震に伴う津波について検討している部分でして、こちらについて、詳細に説明する資料が、資料2-2でございます。

それでは、2ページ目を御覧ください。目次でございます。1ページの評価の流れに沿った資料構成としてございます。なお、申請には含めておりませんでした。津波の伝播特性の検討結果を巻末に記載してございます。

それでは、地震に起因する津波の評価から順に御説明いたします。

3ページを御覧ください。まず、1.として、検討波源の選定についてでございます。

4ページを御覧ください。近地津波について、宇佐美ほか等により文献調査を実施した結果を本ページ、それから次のページの表で整理してございます。発電所がある下北半島に影響を及ぼしたと考えられる津波は、日本海溝沿い及び千島海溝沿いで発生した津波であることを確認いたしました。

6ページを御覧ください。日本海溝沿いでは、津波の大きさ、波源から伝播距離及び津波の被害の大きさから、下北半島に影響を及ぼしたと考えられる津波として、ここに記載いたしました七つの津波が抽出されます。

7ページを御覧ください。これらの津波の中で、波高の比較を行いました結果、敷地周辺に最も影響を及ぼしたと考えられる津波は、1856年の津波と評価されます。

8ページを御覧ください。次に、千島海溝沿いでは、M8クラス以上の既往津波による東通原子力発電所周辺の津波高さは、全て4m以下となっております。これは表のとおりでございます。

この中で、最も津波が高い十勝沖・根室沖の500年間隔地震につきまして、9ページを御覧ください。500年間隔地震の中央防災会議によるシミュレーション結果を見ますと、左の下の図のように、発電所付近では4m以下となっております。

それでは、10ページを御覧ください。次に、遠地津波についてでございます。過去に世界で発生したM9クラスの巨大地震のうち、三陸沿岸に最も影響を及ぼした遠地津波は、1960年チリ地震に伴う津波であり、敷地周辺の白糠で2mの記録がございます。以上より、

遠地津波で最大と考えられるチリ地震に伴う津波における敷地への影響は、既往最大の近地津波である1856年の津波の高さを上回るものではないと評価されます。

それでは、11ページをお願いします。文献調査の結果を踏まえまして、検討波源として、左の表のとおり、プレート間地震、それから海洋プレート内地震を選定し、それぞれ右の表のように基準断層モデルを設定いたしました。さらに、隣接する領域におきましては、3.11地震、それから500年間隔地震といった、連動型の巨大地震が発生していることなどを踏まえまして、安全評価上の想定、それから保守的設定としまして、過去に発生した記録がない「十勝沖・根室沖から三陸沖北部の連動型地震」を基準断層モデルとして設定いたしました。その他は記載のとおりでございます。

12ページを御覧ください。津波解析条件でございます。

13ページを御覧ください。津波の予測計算を行う際の主な計算条件は、表に記載のとおりでございます。計算領域の設定については、右の図のとおり、発電所に近づくに従って順次細かくして設定してございます。

発電所付近は、14ページのとおり設定してございます。

それでは、15ページを御覧ください。港湾部の防波堤の取り扱いについてでございますが、評価値が最大となるケースについて、図の破線で囲んだ港湾部の防波堤の、この効果がない場合の検討を行います。

それから、16ページを御覧ください。次に、数値シミュレーション手法の妥当性を確認するため、既往津波の再現解析を実施いたしました。計算条件は、記載のとおりです。

17ページをお願いします。再現解析の評価方法については、資料記載のとおりでありまして、1856年など四つの津波を対象に実施いたしました。

解析結果について、18ページを御覧ください。再現解析の結果ですが、表にお示ししたとおり、数値シミュレーション手法については妥当であることを確認いたしました。

それでは、19ページを御覧ください。次に、津波水位の評価位置についてでございます。まず、水位上昇側ですが、資料記載のとおり、敷地前面、取水口前面、放水路護岸前面といたしました。耐震重要施設等との位置関係については、下の図のとおりでございます。

水位下降側について、20ページを御覧ください。下降側ですが、取水口前面を評価位置としてございます。

以上、津波解析条件でございます。

21ページを御覧ください。プレート間地震について御説明いたします。

まず、その中で、連動型地震についてでございます。

23ページを御覧ください。連動型地震の基準断層モデルにつきましては、M9クラスの巨大地震の発生要因に応じた各不確かさを考慮するため、左のほうの図のとおり、大すべり域の不確かさを幅広く考慮できる特性化モデル、もう一つが右の図でありまして、土木学会(2002)を参考とした、不確かさを考慮できる既往津波の組み合わせモデルを設定いたしました。

モデルの詳細については、24、25にございますが、省略させていただきまして、27ページを御覧ください。不確かさの考慮方法でございますが、特性化モデルについては、左の図の基準断層モデルを基本としまして、さらなる保守性確保の観点から、大すべり域のすべり量を約20%割り増しした、すべり量割増モデルを設定してございます。また、未知なる海溝軸付近の海底地すべりなどが存在する可能性を考慮しまして、すべり分布を海溝側に集中させた海溝側強調モデルを設定いたしました。さらに、大すべり域の位置の不確かさと破壊開始点の不確かさも考慮いたしました。

それでは、28ページを御覧ください。既往津波の組み合わせモデルの不確かさですが、こちらについては、土木学会(2002)を参考としておりまして、こちらは資料記載のとおりでございます。

29ページをお願いします。これらの計算結果でございます。水位上昇側は、特性化モデルが最大となっております。敷地前面で10.95mでございます。

連動型地震については以上でございます。32ページを御覧ください。次に、津波地震についてでございます。

33ページですが、津波地震の基準断層モデルは、1896年の津波を再現するモデルを上回るよう、Mw8.3にスケーリングいたしました。また、波源位置については、日本海溝沿いのどこでも発生するものとしたしました。

34ページを御覧ください。津波地震の波源特性の不確かさについては、土木学会(2002)を参考に検討してございます。

計算結果について、35ページを御覧ください。水位上昇側では、敷地前面で7.82m等となっております。

津波地震については、以上でございます。

38ページを御覧ください。続きまして、プレート間地震についてでございます。

39ページをお願いします。プレート間地震の基準断層モデルは、1968年十勝沖地震によ

る津波を再現するモデルを上回るよう、Mw8.45にスケーリングいたしました。その他は記載のとおりでございます。

それでは、40ページを御覧ください。不確かさの考慮ですが、こちらも土木学会(2002)を参考として検討してございます。

計算結果について、41ページをお願いします。水位上昇側は、敷地前面で4.72mとなっております。その他、結果は記載のとおりでございます。

プレート間地震については以上でございます。続いて、44ページを御覧ください。次に、海洋プレート内地震についてでございます。

45ページですが、基準断層モデルの設定です。地震本部や土木学会の評価内容を踏まえまして、地震規模としてはMw8.6を設定してございます。その他は資料記載のとおりでございます。

46ページですが、波源特性の不確かさの考慮については、こちらも土木学会(2002)を参考に検討してございます。

計算結果について、47ページを御覧ください。水位上昇側では、敷地前面で7.48m等となっております。

海洋プレート内地震については、以上でございます。

それでは、50ページをお願いします。次に、海域の活断層による地殻内地震についてでございます。

51ページをお願いします。海域の活断層については、資料記載のとおり、敷地東方沖断層などを対象としまして、阿部(1989)の簡易予測式により検討いたしました。

その結果が52ページでございます。52ページですが、表にありますように、推定津波高は最大0.6mでありまして、プレート間地震などと比較しまして十分小さいことを確認いたしました。

地震に起因する津波の評価については以上でございます。続けて53ページから、地震以外に起因する津波の評価でございます。まず、その中で、地すべり及び斜面崩壊についてでございます。

54ページを御覧ください。文献調査の結果、敷地周辺におきましては、該当する津波の記録がないことを確認してございます。

55ページを御覧ください。防災科研の地すべり地形分布図データベースによりますと、敷地周辺陸域の海岸付近における大規模な地すべり地形は抽出されてございません。

56ページを御覧ください。次に、海底地すべりについて御説明いたします。

57ページを御覧ください。まず、広域的概査の結果ですが、敷地の周辺海域に海底地すべりは認められませんでした。

それから、58ページを御覧ください。次に、局所的精査の結果ですが、下の表のとおり、複数の地すべり地形が抽出されました。このうち、崩壊規模が最も大きいSLS-2を対象に、数値シミュレーションを実施いたしました。

その結果については、61ページのほうに飛んでいただきたいと思います。水位上昇量、下降量ともに、地震に起因する津波に比較しまして十分小さいことを確認いたしました。

64ページを御覧ください。続きまして、火山現象について御説明いたします。

65ページをお願いします。既往津波に関する文献調査の結果ですが、敷地周辺において、火山現象による津波の記録はございませんでした。

66ページを御覧ください。海域の火山ですが、海域の火山について、敷地前面海域に津波を発生させる火山は認められませんでした。

67ページを御覧ください。次に、陸域の火山につきまして、将来の活動可能性がある火山のうち、敷地に影響を及ぼした可能性がある恵山を対象としまして、山体崩壊に伴う津波をシミュレーションにより評価してございます。

計算結果については、69ページを御覧ください。水位上昇量、下降量ともに、約1mでございまして、地震に起因する津波と比較して十分小さいことを確認いたしました。

72ページを御覧ください。地震に起因する津波と地震以外に起因する津波の組み合わせの評価について御説明いたします。

73ページを御覧ください。検討対象とする津波は、表にございますように、各評価位置における決定ケースとしてございます。

計算結果について、75ページを御覧ください。水位上昇側では敷地前面で10.54m、下降側では-5.3mとなっております。

Ⅲ章については以上でございます。

それでは、78ページを御覧ください。ここからⅣ章として、基準津波の評価でございます。ここまで検討しました津波評価結果を踏まえまして、港湾部の防波堤効果の影響検討を行います。

79ページを御覧ください。敷地前面、取水口前面及び放水路護岸前面におきまして、水位上昇量が最大となるケース並びに取水口前面において下降量が最大となるケースを対象

にしまして、港湾部の防波堤の効果がない場合の影響検討をしてございます。

検討結果について、82ページを御覧ください。水位上昇側につきましては、いずれの評価位置も、防波堤効果なしのケースが最大となっております。

水位下降側については、85ページのほうをお願いします。下降側についても、防波堤効果なしのケースで水位下降量が最大となっておりますが、下の表にありますように、地すべりとの組み合わせではなくて、連動型地震単独のケースが最大となっております。

87ページを御覧ください。ここまでの津波予測計算結果のまとめでございます。潮位条件を考慮した津波水位は表のとおりとなりまして、敷地前面における最高水位はT.P.+11.7m、取水口前面における最低水位はT.P.-7.7mとなっております。

88ページを御覧ください。基準津波の評価でございます。

89ページをお願いします。水位上昇側につきましては、各評価位置で最高となるケースを基準津波としました。

90ページを御覧ください。こちらは水位下降側についても同様に、最低となるケースを選んでおります。

91ページですが、基準津波の策定位置です。資料記載のとおり、敷地から沖合約5km、水深100mの位置といたしました。

基準津波の水位時刻歴波形は、92ページのとおりでございます。

それから、93ページから、津波堆積物調査について御説明いたします。

94ページを御覧ください。青森県太平洋岸における文献調査を実施した上で、津波堆積物が堆積・残存する可能性が考えられる地点を対象としまして、東京電力さんと共同実施するなどしまして、津波堆積物調査を行いました。調査地点は、下の図のとおりでございます。

95ページに、その結果をお示ししてございます。こちらは、記載のとおりでございます。

こちらの堆積物の結果をシミュレーションと比較しております。

97ページを御覧ください。津波堆積物調査の結果とシミュレーションの結果の比較でございますが、下の図のとおり、想定津波群による津波高さは、イベント堆積物の分布標高を十分に上回っていることを確認いたしました。

本資料については以上といたしまして、続いて、資料2-2について御説明いたします。

資料2-2、「十勝沖・根室沖から三陸沖北部の連動型地震」に起因する津波の評価についての詳細説明でございます。

1ページ目、目次でございますが、評価方針、評価概要をまず御説明いたしまして、あと、3章から個別に説明してまいります。

2ページ目を御覧ください。評価方針でございます。一番上の文章ですが、国内外で発生した大規模な地震（津波事例）を踏まえまして、地震（津波）の発生機構やテクトニクスの背景の類似性を考慮した上で、最新の科学的・技術的知見から想定される地震規模及び波源域を評価いたします。具体的には、下のチャートのように示してございますが、構造的特徴に関する検討を行います。それから、すべり量（歪み量）に関する検討を行います。右のほうへ行きまして、これらの知見から想定される地震規模及び波源域の評価を行います。そして、下のほうへ行きまして、基準断層モデルの設定として、保守性の確保という観点を考えております。文章ですが、発電所の敷地前面では、M9クラスが発生した記録がないということに鑑みまして、モデルの設定に当たっては、想定される地震規模及び波源域を上回る地震というものを考慮いたします。すなわち保守的設定を組み合わせしていくという考え方でございます。それから、波源特性の不確かさの考慮においても、さらなる保守性の確保ということで考えてやっております。基準断層モデルの保守性に加えまして、発電所の水位に与える影響が大きいすべり量・すべり分布、こちらの不確かさを考慮するとともに、その位置、それから破壊伝播特性といったものを考慮して基準津波を評価いたします。

この方針をより具体的にしたものが3ページ目でございます。こちらが評価概要ということになりますが、左のほうの赤いバーがありますけども、そちらのほうで地震規模、波源域の評価を行っております。構造的特徴に関する検討をいたしまして、左下の図のとおり、赤い破線がありますが、こういったところに構造的特徴があるということの評価です。それから、すべり量に関する検討をいたしまして、こちらに記載したような地震のすべり量、これが最大規模であるといった評価をします。それから、右のほうに行きまして、青いバーのところ、基準断層モデルの設定で、その中で、保守的設定の①として、想定波源域の設定として連動を考慮するということとございます。それから、保守的設定の②としまして、大すべり域と超すべり域のすべり量ですね、こちらについて大きなものを設定するということです。そして、右のほうの緑のバーのほうに行きまして、保守的設定③ということで、すべり量の不確かさを考えまして、すべり量を、大すべり域・超大すべり域のすべり量をさらに1.2倍にしていくといったことをやっております。それから、一番右で、すべり分布の保守的設定ということで、こちらは未知なる分岐断層などが存在する

可能性を考慮して、下のモデルのように海溝沿いを、すべりを強調したモデルをつくと。そういったことをやっております。そして、下のほうに行きまして、上記に追加して、さらにということで、大すべり域・超大すべり域の位置、それから破壊開始点の位置という検討をしております。こういった検討をしております。以下、赤、青、緑のバーの順に、詳しく御説明いたします。

4ページですが、まず、最新の科学的・技術的知見を踏まえた地震規模と波源域の評価でございます。

5ページですが、評価方針です。先ほどの御説明と重複しますので省略いたしますが、■の1点目で、国内外で発生した大規模な地震として、日本海溝沿い（3.11地震）ですが、こちらの破壊の伝播範囲とか、すべり量の評価を行っております。それから、下の■の2点目、こちらは評価概要でありまして、こちらは2ページの再掲となっております。

それから、6ページをお願いします。構造的特徴に関する検討でございます。

7ページですが、国内外で発生した巨大地震に関わる知見収集を行っております。まず、日本海溝沿いの3.11地震についての知見をここにまとめてございます。結論といたしましては、3点目で、フィリピン海プレート北東端については、破壊伝播のバリアとして作用する重要な役割があるということ、そういう知見があるということでございます。

8ページを御覧ください。それから、南米チリ沖になりますけども、1960年のチリ地震、Mw9.5ですが、この発生領域では、津波堆積物調査の結果から、300年間隔で繰り返し発生していると。それから、各地震の破壊領域の北端は概ね一致しております。

9ページですが、南米チリ沖の続きでありまして、Melnick et al.の知見です。

こちらについて、詳しく、10ページのほうに書いてございます。10ページをお願いします。南米チリ沖のチリ地震の発生領域付近では、アラウコ半島を境にして二つのセグメントに分かれており、前弧スリバーが形成されております。2点目で、Melnick et al.は、これが破壊のバリアとして作用する可能性があるというふうにしてございます。

11ページですが、続いてスマトラ島沖における知見になります。2004年スマトラ～アンダマン地震の発生領域では、津波堆積物調査の結果から、約500年間隔で繰り返し巨大地震が発生しており、その破壊領域の南端は概ね一致しております。

12ページで、Tang et al.は、2004年スマトラ～アンダマン地震の発生領域と2005年の地震の境界部の地下構造について分析しておりまして、ここには厚い海洋性地殻が存在して、これが破壊伝播のバリアとして作用する可能性があるというふうにしてございます。

13ページですけれども、ここにまとめが書いてございます。1点目は、重複しますので割愛しまして、2点目で、これらの知見を参考にして、千島海溝沿いにおけるテクトニクス背景並びに地震の発生機構の類似性から、千島海溝沿いの構造的特徴に関する検討を行ってまいります。

14ページでございますが、日本列島は、主に陸のプレートである北米プレートとユーラシアプレートに位置しており、太平洋プレートは東南東の方向から年間約8cmの速さで千島海溝、日本海溝及び伊豆・小笠原海溝から沈み込んでおります。それが左下の図になります。それから、2点目で、太平洋プレートは、千島海溝の南半分で斜めに沈み込んでおまして、それに伴って、右下の図のように、千島前弧スリバーが形成されてございます。

15ページでございますが、こちらに木村(2002)、それから伊藤(2000)による日高衝突帯における知見を整理してございます。

こちらは記載のとおりでございますして、16ページを御覧ください。日本海溝・千島海溝の島弧会合部でございますが、Liu *et al.* (2013)などでは、地震波トモグラフィによる分析をして、その結果、日高衝突帯における下部地殻の剥落に相当する低速度領域が破壊のバリアになる可能性を示唆してございます。

それから、17ページをお願いします。納沙布断裂帯でございますが、Kasahara *et al.* (1997)は、左下の図のように、納沙布断裂帯、それから択捉断裂帯と呼ばれる構造線が存在すること、また、地下構造の不連続性が見られるといったことをおっしゃっておりまして、この古い海洋プレートの構造が、現在の地震活動ブロック構造(Barrier)を支配する要因の一つと考えられるというふうにしてございます。ということで、下のほうに文章がありますが、国内外で発生している巨大地震の破壊領域に関する知見からは、納沙布断裂帯は、巨大地震の破壊のバリアとなる地下構造の不連続性を示す構造的特徴があるというふうに考えられます。

18ページですが、千島前弧スリバーについてでございます。こちらDemets(1992)、それから文科省(2013)の知見をまとめてございます。これらを踏まえますと、下の文章で、国内外で発生している巨大地震の破壊領域に関する知見から、千島前弧スリバー北東端は、巨大地震の破壊のバリアとなるものと考えられます。

19ページをお願いします。構造的特徴に関する検討のまとめでございますが、その検討結果を左下の図のとおりまとめてございます。赤い破線のところが、破壊のバリアとなるものと考えております。2点目の文章ですが、なお、千島海溝沿いの構造的特徴のうち、

日本海溝・千島海溝島弧会合部～納沙布断裂帯の領域は、地震本部、内閣府中央防災会議等が評価しました500年間隔地震の波源域、これが十勝沖・根室沖で、右下の図ですが、これと整合的であるということでございます。

20ページをお願いします。3.3、すべり量（歪み量）に関する検討でございます。

21ページですが、日本海溝沿いです。(1)で、3.11地震後の応力状態とありますが、3.11地震の発生によりまして、それを引き起こした歪みはほぼ開放されたと考えられますことから、3.11型の地震は、その繰り返し間隔から、地震発生の都度歪みを開放する地震と、すべり量に上限があるというふうに捉えることが可能と考えられます。

22ページでございます。(2)で、過去の巨大地震の規模の比較についてまとめてございます。こちらは869年の貞観地震の津波と3.11の津波、こちらを比較したものですが、いずれもその都度歪みを開放し、すべり量に上限を持った地震であるというふうに捉えることができるというものでございます。

23ページですが、(3)スーパーサイクルについて御説明します。佐竹(2011)は、3.11地震のすべり量分布と、地震本部が想定していた固有地震の平均発生間隔とすべり量から検討しまして、宮城県沖や三陸沖では、従来の地震サイクルの上に、より長い周期のサイクル、これがスーパーサイクルですが、これがあるというふうにしてございます。下のほうに文章がありますが、以上から、宮城県沖の固着域で蓄積する歪みの量には限度があって、3.11地震に伴う大きなすべり量は最大規模というふうに評価されます。

24ページでございますが、次に、世界の巨大地震についてでございます。(1)で、地震学的・地質学的・測地学的見地からの検討とございます。こちらについて、プレート境界ごとに既往地震のすべり量、それから算定されるすべりの蓄積量ですね、こちらを比較した結果、両者は調和的な関係があって、M9クラスの巨大地震を発生させるすべりの蓄積量には限度があるというふうに考えられます。それをチリ地震について分析したのが、中段にございます。すべり量分布(B)と、計算で求められるすべりの蓄積量(C)というのが、調和的な関係があるというものでございます。下の表には、ほかの巨大地震についての検討結果もございます。

25ページですが、(2)で、巨大地震発生領域の時空間分布についてです。左下の図のように、世界のM9クラスの巨大地震発生領域は互いに重複せず、各プレート境界面の限定的な領域において数百年間隔で繰り返し発生しております。下のほうの文章で、以上から、世界のM9クラスの巨大地震はそれぞれ限定的な領域で発生しており、各固着域で蓄積する

歪みの量は、宮城県沖と同様に限度があるというふうに考えられます。

26ページにまとめがございますが、こちら、1点目は、今の御説明と重複します。2点目ですが、国内外のこれらの知見を参考としまして、三陸沖北部と十勝沖・根室沖の歪み量（すべり量）に関する検討を行ってまいります。

27ページでございますが、まず、三陸沖北部でございます。1600年以降、M8クラスの地震が4回発生してございまして、これらの地震を地震本部では、平均発生間隔約97年で繰り返し発生する地震と評価してございます。2点目については、記載のとおりで省略いたします。

28ページで、三陸沖北部の続きですが、先ほどと同じように平均発生間隔、それからすべり量分布とすべりの蓄積量を計算で比較しますと、両者には調和的な関係がございます。こちらは記載のとおりでございます。下の文章で、以上から、三陸沖北部の固着域で蓄積する歪みの量は、国内外で発生している巨大地震と同様に限度があると考えられ、三陸沖北部で繰り返し発生するM8クラスの地震のうち、1968年十勝沖地震に伴うすべり量は最大規模と評価されます。

29ページでございますが、続いて十勝沖・根室沖のほうに参ります。北海道太平洋岸での津波堆積物調査から、十勝沖から根室沖にかけて巨大地震が発生しているということがわかっております。こちらについて、地震本部が評価しておりますが、500年間隔地震とみなしてございまして、その地震規模はMw8.6と評価してございます。また、文科省のほうではMw8.8というふうに評価してございます。

30ページでございますが、500年間隔地震のすべり量、これが(B)ですね、それから歪みの蓄積量(C)、これを比較した結果、下の図のとおり、両者には調和的な関係がございます。下の文章で、以上からということで、十勝沖・根室沖の固着域で蓄積する歪みの量は、国内外で発生しているM9クラスの巨大地震と同様に限度があると考えられまして、500年間隔地震のうち、17世紀の巨大地震に伴うすべり量は最大規模と評価されます。

31ページですが、すべり量に関する検討のまとめでございます。こちらは既に御説明しておりますので、省略いたします。

32ページですが、3.4、地震規模と波源域の評価でございます。

33ページ、34ページと、見開きになっておりますが、まず、34ページのほうをちょっと見ていただきたいんですが、左下の図です。遠田(2004)という文献がございまして、活断層の連動時における断層セグメント間の相互作用に関する知見でございまして、下に文が

ありますが、b)のところで、変位量が大きな特異なセグメントが存在する場合の連動破壊ということで、マスターセグメントの応力変化量が大きいため、近傍のセグメントの活動を巻き込むと、こういった知見がございます。

こういうのを踏まえまして、33ページを御覧いただきたいんですが、表がございます。構造的特徴、それから、すべり量に関する検討結果のまとめた表でございますが、赤い線がございますが、こちらが先ほど検討しました構造的特徴ということでありまして、根室沖、十勝沖、三陸沖北部というのが、上下のほうで真ん中辺にございますが、この辺について、今回、連動を考慮しているものでございます。

それで、34ページ、御覧いただきたいんですが、この1点目の文章の後半部分です。こういう遠田(2004)を踏まえますと、歪みを蓄積する量に限度がある三陸沖北部、十勝沖・根室沖の固着域が、両領域で発生した既往最大規模の地震よりもさらに応力を高めて、破壊のバリアをまたいで、隣接するセグメントの活動を巻き込む可能性は低いというふうに考えられます。以上から、日本海溝沿い、千島海溝沿いにおいては、最新の科学的・技術的知見から、右下の図のとおり、地震規模として評価されます。

35ページをお願いします。基準断層モデルの設定でございます。

36ページですが、基本方針でございます。1点目、省略しまして、2点目です。想定波源域の保守的設定としては、構造境界をまたぐ地震を考慮することとしまして、十勝沖・根室沖から三陸沖北部の連動を考慮するとしてございます。それから、3点目で、大すべり域・超大すべり域の保守的設定としましては、1968年十勝沖地震に伴うすべりを上回る規模の3.11の宮城県沖のすべりと同規模のすべりを考慮いたします。

37ページですが、こちらは保守的設定①の詳しい説明でございますが、構造境界をまたがせて連動を考慮するということを言ってございます。

それから、38ページですが、こちらはすべり量の観点で、こちらに記載のとおり、3.11における宮城県沖のすべりと同規模のすべりを考慮するといったことを述べてございます。

39ページが基準断層モデルの設定の具体的な内容でございますが、こちらは細かいので、説明については割愛させていただきます。

40ページでございます。続いて、5章になりまして、波源特性の不確かさ考慮方法について御説明いたします。

41ページですが、こちらは3ページと重複しますので省略いたしますが、ここで御説明するのは緑のバーの部分でございます。

42ページでございます。すべり量割増モデルの設定ということで、保守的設定③のところについての御説明になります。3.11に伴う津波を広域に再現するモデルの断層面積は、地震本部が評価した東北地方太平洋沖型の地震の断層面積と比較して大きくなってございます。これを言っておりますのが、四つモデルが並んでおりますが、左の三つが広域再現するモデル、それから一番右が地震本部のモデルということで、こういった違いがあります。こういう観点を踏まえまして、さらなる保守性の観点から、大すべり域・超大すべり域のすべり量を約20%割り増すという考えで、すべり量割増モデルを設定してございます。

こちらの具体的な内容が43ページでございまして、フローが示してございます。こちらについては、細かいので割愛いたします。

44ページですが、海溝側強調モデルの設定ということで、こちらはすべり分布の不確かさを見た保守的設定になります。杉野ほか(2013)では、短周期と長周期の異なる性質の波の発生要因を考慮しまして、津波波源モデルを設定してございます。そして、3点目で、こういったことを踏まえまして、さらなる保守性確保の観点から、すべり量割増モデルを基本としまして、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た海溝側強調モデルを設定してございます。

こちらを具体的にお示ししたのが45ページになります。こちらについては記載のとおりでございまして、説明は割愛させていただきます。

46ページをお願いします。波源特性の不確かさの考慮方法というふうに書いてございますが、すべり量・すべり分布について、今ほど不確かさの考慮を御説明しましたが、さらにとということで、大すべり域の位置、それから破壊に時間差があることに伴う津波の増幅を考慮するために、破壊開始点の不確かさを考慮してございます。こちらが下の図にお示ししたとおりでございます。こういった不確かさの考慮をしたということでございます。

47ページからですが、津波予測計算の結果でございます。水位上昇側、下降側と、順番にお示ししてございますが、水位上昇側の結果のほうを御覧いただきたいと思います。

51ページを御覧ください。水位上昇側の結果のまとめでございますが、不確かさを考慮した結果、水位上昇量の敷地前面では、水位上昇量が一番大きくなるのが海溝側強調モデルの記載の不確かさケースの場合で、10.95mということでございます。

それから水位分布、それから波形については、52ページ、あるいは53ページに記載のとおりでございます。

水位下降側についてでございますが、54ページからお示ししてございますが、結果につ

いて、56ページを御覧ください。すべり量割増モデルで決定してございまして、取水口前面では-5.27mという結果でございます。

57ページは水位分布、それから波形をお示ししてございます。

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。質問、コメントのある方は、どなたからでもどうぞ。お名前をおっしゃってから発言してください。

佐藤さん。

○佐藤審査官 審査官の佐藤です。

御説明ありがとうございました。今日は、基準津波策定に関する概要説明と、それから連動型ですね、これに関する津波の評価ということで御説明いただいたというふうに承知しております。

私のほうからは、少し、波源設定の考え方についてちょっとコメントさせていただきます。

資料2-2の33ページ、34ページをお願いいたします。34ページで、構造的な特徴とかすべり量（歪み量）、そういった検討の結果から、特性化モデルの波源領域を地震調査研究推進本部、推本の領域区分の三陸沖北部から十勝沖・根室沖というふうにしておりまして、その構造境界、北限のほうは納沙布断裂帯というふうなところで、それを北限にしますというふうな考え方だったと思います。本当に波源領域をここでとめていいのかと、ここまでにしていいのかというふうなところは、若干、我々承知しがたいところがあって、やはりもう少し波源領域の設定を検討していただきたいというふうなことを思っております。

例えば、地震学的及び測地学的なそういった知見、もう少し集めていただいて、例えばアスペリティ領域の分布に関する情報の整理とか、そういったもの、それから構造的な特徴といっても、必ずしも、構造のギャップが必ずバリアとして働いて、それ以上、絶対、そこでもう破壊領域が広がりませんというふうなことではないと思うので、そこは少し考え方を柔軟性を持って、もう一回検討していただければというふうに思うんですけども、まず、この点いかがでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

どうぞ。

○東北電力（菅野） 東北電力の菅野でございます。

今の御指摘について、もう一度、我々の考え方を説明させていただきたいと思います。

まず、この東通の評価に当たっては、まず敷地前面海域に巨大地震が発生した記録がない、そういったところを踏まえ、一体、どういった規模の巨大地震が起きるかどうかといったところがわからない。では、そういったところについてどう考えていくかといったところについては、新規制基準のところにも載っていますけども、世界、国内外の巨大地震に関わるテクトニクスとか、そういったところを分析していこうと。そういったところを、千島の我々の前面海域へ、そういったところに展開していくといったところが極めて重要だと考えてございます。

今ほどの資料2-2の17ページ、御覧ください。今ほど納沙布断裂帯といったところについて御指摘いただきましたけども、まず、国内外のところの知見を整理すると、まず、同一のプレート境界面でも不連続性がある場合、そういったところは破壊のバリアになるといったところを先ほど御説明させていただきました。これは納沙布断裂帯ですけれども、これはKasahara *et al.*の知見でございます。納沙布断裂帯のところについては、陸のプレートのほうからHorsts and grabensの構造、こういったところの構造がプレート境界のほうの中まで沈み込んでいて、同一のプレート境界面でも、こういったところの不連続性というものが見られると。そういったところから考えますと、ここを構造境界として考えるといったところがまず一つ大きな問題はないのかなと、そう考えてございます。

資料2-2の3ページ、お願いいたします。今ほど納沙布断裂帯に関する御指摘をいただきましたが、同様に日本海溝・千島海溝の島弧会合部、ここもテクトニクスの背景、そういったところを勘案すると、明確な構造境界、破壊のバリアになると、そういったところを考慮して、実際にこういった科学的知見から見ると、日本海溝沿いでは三陸沖北部の地震、あと3.11、千島海溝沿いでは500年間隔地震、こういったところが最大規模といったところと考慮してございます。

ただ、繰り返しになりますが、敷地前面でM9クラスの巨大地震といったところが発生していないといったところを考慮して、保守的設定を①～②、③、④と、そういったところを十分に加え合わせていただきますので、さらにこの納沙布断裂帯から北のほうに延ばしていくといったところの考え方まで必要かどうか、そういったところが本当に必要かどうかといったところの妥当性の検証といったところを、我々として——お手数ですが、資料2-1の97ページをお願いいたします——どこまで波源を拡大するのか、どこまで見ていくのかといったところについては、やはり過去に起きたものを十分に上回っているかど

うかといったところの確認でございます。これは我々が調査した津波堆積物の点について、想定津波が、これを見ていただきますとわかりますとおり、十分に上回っているといったところもございますので、我々が評価した基準津波としては、十分保守的な設定であると考えてございます。

以上です。

○佐藤審査官 これもちょっと、もう少し繰り返しになるんですけども、今、連動型の地震ということで、これ、例えば資料2-2の3ページでも結構ですけども、千島海溝の会合部から十勝沖・根室沖にかけてということで、ここもいわゆる東北電力さんが言われる構造ギャップを乗り越えてということだと思っただけですね。であれば、納沙布断裂帯を乗り越えて、いささか波源領域を北側に広げるということも、なきにしもあらずと。たくさん科学的知見を整理していただいて、構造のギャップがバリアとして働くということは御説明いただいたんですけども、しかし、こういう知見もわかったような気で、我々、こういう論文が出ると、文献が出ると、そういう気にはなるんですけども、何せ相手が自然ということもありますので、そこは原子力施設の保守性という考え方に立てば、それをいささか乗り越えて、波源領域を北に広げるという考え方もあってよかろうというふうな、そういう視点で申し上げているというふうな趣旨でございます。

それから、これ、なかなか東北地方の太平洋側みたいになんか知見があるわけじゃないんでしょけども、やはりアスペリティ領域の分布域とか、やはり十勝沖・根室沖とか、それより北方にも、文献等であるかもしれませんので、そこら辺はもう少し情報を収集していただいて、整理していただいて、波源設定領域の考え方というところは、やはりもう少し根本のところを、柔軟性を持って考えていただきたいというふうなのが私の趣旨でございます。

以上です。

○石渡委員 どうぞ。

○東北電力（菅野） 東北電力の菅野でございます。

今、アスペリティ分布の配置といったところですけども、資料2-2の18ページをお願いいたします。これ、アスペリティ分布ではなくて、文科省の千島海溝沿いで発生した既往地震のすべり量分布を示したものでございます。ここについては、ほかの知見も調べまして、アスペリティ分布がどういうふうに広がっていくのかといったところ、ちょっと整理をさせていただきたいと思っております。

あと、もう一つ、重要なのはすべり量、こういった既往地震がこういったすべり量を持って伝播していつているのかといったところ、ここも一つ重要だと思いますので、そういったところもあわせ持って、まず、今、御指摘いただいた内容、そういったところも踏まえまして、再整理させていただければと思います。

○佐藤審査官 よろしくお願いたします。

私からは以上です。

○石渡委員 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。

先ほど、佐藤のほうからも波源領域の設定について出ましたが、私のほうからも同様に波源領域の設定について、若干資料に足りないという部分があると思いますので、その際の考え方を調べていただいて、ほかのプラントでも同じようなことを言っていますが、その辺りも波源領域の設定に加えてほしいというリクエストです。

今の固着とかセグメント境界という考え方、基本的には下がすべって上がすべるという流れですが、実際、浅いところのすべりというのは、断続的なすべりではなくて、一気にすべるということがよくありますし、隣のセグメントがすべったからすべるといような現象というのも実際あると思います。強震動を発生するような地震波を発生せずに、津波だけを引き起こすようなすべり、スマトラ地震の北部、2004年のスマトラ地震ですね、北側のようなすべりが起こることも、可能性としてはあり得ると思います。そういうことも波源領域設定の考え方の一つとして取り入れるべきではないかと思いますが、いかがでしょうか。

○石渡委員 どうぞ。

○東北電力（菅野） 東北電力の菅野でございます。

今の永井さんの御指摘、非常に重要だと思いますので、その知見も踏まえまして、再度整理させていただきます。

○永井審査官 よろしくお願いたします。

あと、もう1点ですね、資料2-1のほうに一応記載はありますが、地震動のモデルとも関連しますので、ちょっと考え方、もしくは何か検討を加えていただきたいなという点なんです。2011年の東北地震のほうで、2-1のほうの5ページのほうに一応資料としては記載がありますが、東通のほうで4m程度の津波があったということですが、この4mという値からすると、影響が小さいというふうに判断しているということですのでよろしいでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

○東北電力（菅野） 東北電力の菅野でございます。

すみません。今、もう一度、資料2-1の5ページ……。

○永井審査官 5ページの表の一番下に2011年の記載がありますよね。

○東北電力（菅野） 津波規模、mで4ということで、結構大きいほうの部類に入ります。

○永井審査官 現在検討されている十勝沖のほうに連動させる津波に対して、こちらの影響が小さいというふうに判断しているということではよろしいでしょうか。

○東北電力（菅野） 東北電力の菅野でございます。

今、すみません、整理させていただきますと、東通の発電所に対して3.11が与える影響が小さいかどうかといったことであると、同じ資料2-1の7ページ、見ていただきまして、これは遠地津波も踏まえまして、3.11のところを記載させていただきましたが、3.11のところは、黒い横の線について、あと縦軸に長いところはプロットさせていただいています。3.11で影響が大きかったのは、八戸とか三沢といった、この辺のところまででして、さらに東通村、こういったところの発電所が位置するところについては、三陸沖北部の地震のほうに影響が大きかったといったところは確認してございます。

以上となります。

○永井審査官 今のお考えはわかりました。

地震動のほうでは、十勝沖を延ばすだけではなくて、たしか南側に延ばすようなモデルというのも検討されていたと思うんですが、津波では、そういうモデルは検討していないんですかね。それから、もしくは、東北地震のモデル化したようなもので、再度、理論計算してみて、どれくらいかという確認はされているんでしょうか。

○東北地震（菅野） 東北電力の菅野でございます。

今、御指摘の検討は、まだ実施していないというふうな状況でございます。

○永井審査官 可能でしたら、そちらででも、今の北側に連動させるよりも小さいという影響、影響がないということを示していただきたいと思っておりますが、いかがでしょうか。

○東北電力（菅野） 東北電力の菅野でございます。

わかりました。どういった波源にするかといったところも踏まえまして、改めて整理をさせていただきたいと思えます。

○永井審査官 よろしく申し上げます。

私からは以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、中村さん。

○中村審査官 安全審査官の中村です。

私のほうからは、ちょっと話が変わりまして、すべり量の設定方法についてコメントさせていただきますと思います。

まず、資料のほうですけれども、資料2-2の39ページをお願いします。先ほどは詳細な説明というのはちょっとなかったんですけれども、こちらのほうですね、ちょっと細かい数字を見ていきますと、ここでは基準断層モデルの設定方法が示されておりまして、ちょうどこの辺りですけれども、平均すべり量というのが8.19mというのに対しまして、地震モーメント、すべりの調整がここで行われて、この下に表でまとめられているんですけれども、結果的に、平均すべり量8.19mに対して、大すべり域・超大すべり域のすべり量というのが2倍・4倍となっておらず、その上ですね、基本すべり量の2倍・4倍となっているということです。このような東北電力さんの独自の波源モデルの設定方法についてなんですけれども、その妥当性のほうを確認したいというふうに考えています。

そこで、平均応力降下量の調整ではなくて、基本すべり域のすべり量により調整するような、他サイトさんでよくされているような、より汎用的に採用されている方法と比較していただいて、評価の際、東北電力さんのやり方というのを確認できるように示していただきたいというふうに思うんですけれども、いかがでしょうか。

○石渡委員 どうぞ。

○東北電力（菅野） 東北電力の菅野でございます。

今開いています、基本的に、これ、我々、内閣府(2012)の知見を参考にして、我々独自にこういうふうなつくり込みをしているところでございます。その主な理由としては、前のページの38ページを御覧ください。まず、敷地前面海域でこういった巨大なすべり量というのは見られていないというところがありますので、実際に大きなすべりが発生した場合に、それがどういったすべり量になるのか、また、それがどういったすべり分布になるのか、そういったところはわからないといったところでございます。ですので、我々としては、実際に同じ海域の中で3.11地震、そこで宮城県沖でかなり大きなすべり量といったところがありますので、そのすべり量を再現できるモデルというものをつくって、それを三陸沖北部のほうに展開するといった考え方でやってございます。

具体的には、補足説明資料2-3のほうに記載はしてございまして、それが7ページ、お願いいたします。これ、資料2-3の7ページでございます。3.11では、下のほうに来ていますが、左の下のほうで、長周期地震動を再現するこのすべり量分布であるとか、実際に津波に大きく影響する、すべりに伴う地殻変動量、または、そういったもので発生した沖合の観測の津波の振幅とか、あと、ここはちょっと女川の例を示させていただいていますが、そこの、ある遡上域にどういった津波がなったのかという、さまざまなデータが、非常に数多くのデータが、貴重なデータが得られております。こういったデータを再現するためには、先ほど御指摘いただいたように、一般的な考え方でやると、今回は示していませんが、再現できないと。そういった意味で、我々独自のこういった考え方でモデルをつくって、それを展開していったということになります。

以上です。

○石渡委員 どうぞ。

○中村審査官 東北電力さんのほうで言われている話というのはわかったんですけども、一つは、いろいろ他のサイト等で、いろんな津波の検討はされているんですけども、今回、東北電力さんの東通でされているやり方というのも多くあるわけじゃないので、そういうところで、そのやり方自体ですね、設定の方法自体が妥当かどうかというのを確認したいというのが、こちらの一番の趣旨でございます。その中で、その他の方法ですね、より汎用的にされているような方法と比較した上で、保守性という観点から確保されているかというのを確認したいという観点で、こちらで先ほどコメントしたわけですけども、今、一般的な方法で行うことができないということだったんですけども、何か変わった観点から見るとか、そういう情報とか、そういうところの収集とかを行って、何か方法というのはないですかね。いかがですかね。

○石渡委員 どうぞ。

○東北電力（菅野）東北電力の菅野でございます。

今の御趣旨、非常によくわかりました。先ほどのちょっと資料2-2の3、お願いいたします。これですね。我々なりに当社の独自のモデルをつくってございますので、独自に、一般的に他サイトで見えていないんですけども、すべり量であったり、すべり分布であったりと。我々、独自につくったモデルですので、独自の不確かさといったところを積み上げてございます。こういった一つのアプローチが本当に妥当なのかどうかといったのを示す上では、今の御指摘、ほかの内閣府の知見であったり、そういったところも別途やって、ち

やんと、十分安全なのか、そういったところを示すというのは極めて重要だと思いますので、拝承いたしました。

○石渡委員 どうぞ。

○中村審査官 じゃあ、よろしくをお願いします。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、反町さん。

○反町審査官 安全審査官の反町です。よろしくをお願いいたします。

私からは、波源特性の不確かさのところをちょっとコメントさせていただきたいと思っております。

女川のとくに同じようなことを申し上げましたので、既に御対応、御検討も進められているのかなとは思っているんですけども、今後の方針をちょっと確認させていただければと思っております。

具体的には、42ページをお開きいただけますでしょうか。このページでも御説明あったように、3.11の波源モデルは、さまざまなモデルが提唱されているといったところで、今回は女川じゃなくて東通の津波の評価なんですけども、こういったモデル、世の中にあるんですが、東通でこういったことを考えるに当たって、こういったモデルを考えるのが適切なのかといったところを、今、どういうふうにお考えなのかというところをちょっとお聞かせいただければと思うんですが。

○石渡委員 いかがですか。

どうぞ。

○東北電力（菅野） 東北電力の菅野でございます。

今、ちょっと1点、もう一度コメントを回答に当たって確認なんですけども、こういった再現解析でいろんなモデルがある中で、それをどう特性化してといった御趣旨でよろしかったでしょうか。

○反町審査官 安全審査官の反町です。

女川のとくには、この御説明にもありましたけども、左側の三つのほうは広域を示しているというようなモデルですよという御説明がありまして、我々のほうからも、まずは広域の特性をきちんと示していることは大事ですねというようなことを言わせていただいたと思っております。これは、3.11は確かに女川では広域の特性というのが見られているんですけども、今回の波源のところを設定するに当たっては、これをそのまま持ってくるわけ

にはいかないというんだと思うんですね。そこら辺をどういうふうに今東通に適用するに当たって考えられているのかなというところを、ちょっとお聞かせいただきたいと思って御質問をさせていただきました。

○石渡委員 どうぞ。

○東北電力（菅野） 東北電力の菅野でございます。

コメントの内容は、よくわかりました。

女川の検討といったところ、今、コメントございましたけど、広域モデルをつくるに当たっては、内閣府とは別に、杉野ほか(2014)といった特性化モデルの作成方法といった知見がございます。そちらのほうでのモデルをつくると、3.11ですけども、広域のよく痕跡高を御説明できると、そういったところの知見を得られましたので、先ほどの中村さんのコメントと関わるかもしれませんが、今回は一つのアプローチだけでしたので、そういった内閣府以外の杉野ほか(2014)、そういったところの知見も踏まえたモデルをつくるとか、そういったことが考えられますので、今回、そういったコメントの内容を踏まえまして、改めて整理をさせていただきたいなと思います。

○反町審査官 わかりました。女川の審査も踏まえて、同じようなコメントになるかと思っていますので、そこはお願いしたいと思っております。

そのときに、もしかしたら参考なのかなと思ったのが、2-1の資料の7ページとか9ページに、これもいわゆる広域の津波を示しているものの一つなのかなというふうな理解ができるかなと思ったんですけど、その波源を今回の釧路沖とか、そういったところに置いたときに、どういうふうに広域を再現できるかというときには、こういうものも使えるんじゃないかなと、ちょっとアイデアとしては思いましたので、それが使えるかどうかも含めて、ちょっと御検討をいただけたら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、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。

今回の主に連動型プレート間地震による津波、これについて審査をさせていただいているんですけど、今までコメントとか指摘があったように、これを考える上ではやはり波源域をどこに置くのかという、特に地震動とやっぱり違う側面がありますので、津波として

の波源域としてどこに置くのかという観点と、あとやはり、なかなかこれは確たる手法というのがまだ発展途上な面もありますので、こういった形の手法をとっていくのか、東北電力さんにとっては、今の置き方が広域的な再現よりかは東通に対して最も厳しい影響があるから、こういったやり方をされているということなんですけど、そこを説明する上では、やはりある程度いろんなシミュレーションをやっていただかないと、なかなか我々もすんと落ちないところもあるので、そういった観点でこれまでいろいろコメントをさせていただいたんですけど、そういったことをまずやっていただく必要があるなと思っています。

それが決まってから、これも女川するときにも同じようなことを言ったんですけど、じゃあやり方とか波源域が決まった後に、じゃあパラスタをやっていくに当たっては、今回、あくまでも申請ベースの御説明なので、ある意味、まだ女川の審査が反映されていない状況なんですけど、やはり一番大きいのはアスペリティというか、大すべり域とか、そういったものをどこに置くのかというところが、やっぱりかなり津波の水位とかに影響があるというのは、これは女川の審査するときにも結構わかっていますので、やはり当然ながら50km単位じゃなくて、ある程度範囲が絞られたら10km単位にするとか、そういった詳細なパラメータスタディも必要だと思いますし、あとやはり、これはまだ女川でも聞いていないんですけど、破壊伝播速度とかライズタイム、こういったことがパラスタをして影響があるのか、ないのか、そういった点も重要だと思うんですけど、そこら辺はいかがでしょうか。

○石渡委員　どうぞ。

○東北電力（菅野）　東北電力の菅野でございます。

御指摘の内容、よくわかりました。今後、前半の話、想定波源域とか、そういったところについては、繰り返しになりますが、今回、我々、一つのアプローチしか示していませんでしたので、それが本当に妥当なのかどうかといったところは、今回整理して今後説明させていただきます。

あわせて不確かさについて、大すべり域の位置を50km単位でやっているといったところに対して、資料2-2の46ページをお願いします。我々、大すべり域の位置といったところは、発電所の津波水位には最も影響が大きいパラメータの一つとして考えてございます。今、50km単位といったところですけども、我々としては最も厳しい位置、そういったところを見つけていると、そういうふうに考えてございますが、本当にそうなのかといった

ところ、これは10km単位なのか20km単位なのかというのは整理しますが、そういったところについてもお示しさせていただきたいと思います。

あと、破壊動的特性といったところの破壊開始点と伝播速度とライズタイム、そういった三つのパラメータがある中、我々として、今、破壊開始点といったところの不確かさを見てございます。

今ありましたとおり、破壊開始点、ライズタイム、伝播速度、それぞれがどういうふうな津波水位に与える影響があるのかというのを定量的に把握させていただいて、それも示しつつ、どういうふうの不確かさを組み合わせていくか、そういったところも整理して御説明させていただきます。

○大浅田調整官 よろしく申し上げます。順番的には、まず波源域とか評価手法、そっこのほうが先だと思いますけど、今回の審査に当たって、そこは言っておきたいと思いましたが、今回、指摘させていただきました。

あと防波堤、いわゆる港湾部の防波堤、これは東北電力さんの施設じゃないので、あくまで申請設備じゃない、防波堤のほうですね。これについては、有無の影響確認というのを最大ケースでやられているんですけど、これも多分、女川のとくに言ったかと思うんですけど、最終的に防波堤がある、なしによってどこが高くなって最終的にSクラス施設が設置する面に対してどうだという判断は、最終的には工認段階で行うということになるんでしょうけど、我々、設置許可段階では、この防波堤がある、なしによって、先ほどの大すべり域の場所とか位置とかが、要するに、基準津波を選定する上で防波堤の効果があり、なしによって影響がないのかどうか。例えば、防波堤がある場合には、要するに今のケースですね。ある場合には、南へ何km下がったところが一番厳しかったけど、そこで防波堤がないケースで一応確認はしているけど、もしかしたら防波堤がなければ、その南へ何kmか下がったところじゃない位置が、もしかしたら基準津波の大すべり域としては厳しいケースになる可能性がなきにしもあらずだと思っていますので、その防波堤の有無というのは、最終的な水位の判断というよりかは、基準津波選定に与える影響、そういったことがあるのか、ないのかという観点で検討をお願いしたいなと思いますけど、そこもよろしいでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

どうぞ。

○東北電力（菅野） 東北電力の菅野でございます。

今の防波堤の件につきまして、1点、今回、補足説明資料2-3のところの17ページのほうで整理させていただいてございます。これですね。これはまだ防波堤効果ありという条件の中で、左で連動型、右、津波地震、プレート間、海洋プレート内と、そういったところの地震種別ごとに防波堤ありの条件で発電所にどういった遡上特性があるのかといったところの分析をしてございます。

各種地震ごとに全て北側の小老部川といったところが横にありますけど、その河川を遡上していくといったところで最高水位が出てきてございます。これが防波堤効果なしでも、こういう同様の特性になるのかどうなのかといったところ、あと例えば流況分析とか、そういったところも交えながら、今、ちゃんと間違いなく決定ケース、そういったところを見つけているのかどうかといったところは、御指摘の内容を踏まえて整理して説明させていただきます。

○大浅田調整官 よろしく申し上げます。

あと、これは今回のメインテーマの連動型プレート間地震とは直接的ではないんですけど、資料2-1の基準津波の策定の概要の1ページ目なんですけれど、1ページ目ですね、一番最初のページ。これが基準津波策定に当たっての全体概要の話なんですけど、ここに公的機関による影響評価というのがちょっと抜けているので、たしかこの地方ですと青森県の津波対策検討会というのが2012年に開かれて、当然ながら、そういったこともウォッチされていると思うんですけど、そういった検討結果があるので、今後、行政機関による津波評価との比較とか、そういったことは次回以降に説明をしていただきたいと思いますので、これはよろしくお願いたします。

私からは以上です。

○石渡委員 よろしいでしょうか。

どうぞ。

○東北電力（平田） 東北電力の平田でございます。

今の御指摘、行政機関の評価につきまして、今回、御説明していないんですけども、新規制基準に準じまして、ガイド等に準じまして、モデル設定の考え方とか解析条件については適切に評価に反映しているものと考えてございますので、次回以降、整理して御説明させていただきます。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、杉野さん。

○杉野統括技術研究調査官 原子力規制庁、杉野です。

私のほうから、海底地すべりについてなんですけれども、2-1の57ページですが、海底地すべりの地形調査ということで文献を調べられているんですけども、この中で一つ抜けているものがあるので、ちょっと確認していただきたいと思って紹介します。

北海道の日高沖のところで調査されて、2013年に産総研から公表されているんですが、日高舟状海盆表層堆積図というものがあります。その中で規模はもしかしたら小さいのかもしれないんですけども、海底地すべりの痕跡というのが示されていますので、こちらも取り入れてまずは御確認いただきたいということでお願いしたいと思います。

○石渡委員 いかがでしょうか。

○東北電力（菅野） 東北電力の菅野でございます。

承知いたしました。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、櫻田部長。

○櫻田部長 規制庁の櫻田です。

今日の審査は、先ほど来出ていますように、波源とかすべり量とかモデルとか、そういうところが中心だと思うんですけども、したがって、ちょっと先走った話をしてしまうのかもしれませんが、どうしてもこの資料の中に書いてあるんで一言言いたいんですけども、資料2-1の最後のところですね。津波予測計算結果まとめとかとあって、今の時点での東北電力の予測によると、最高水位11.7mという、そういう数字が書いてあります。それで、先ほどの説明ですと、重要施設が存在するのがT. P. +13mという敷地なので、これ、割と微妙な値が出ているという感じがします。

それで、今すぐというわけじゃないんですけども、いずれこの評価した結果の津波の水位上昇が敷地高さに到達するかどうかというところは、とてもクリティカルな話になると思うので、この数値の扱いについては、ちょっと慎重にしなければいけないのかなという印象を持っています。

という意味で、今ここには計算値と、それから満潮位という数字を足し合わせた数字を書いてあるんですけども、例えば、地盤の変動というか、地殻変動というか、地震で上がったたり下がったりすると、そういう話がありますので、そこはいずれ加味した数字を出していただくということが必要だと思いますし、もう一方、敷地高さのT. P. +13mというのも、これもこの間の東日本大震災の後、改めて測定し直したものなのかというのもちょっ

と気にはなるので、それもいずれ示していただければと思いますので、よろしくお願ひします。

○石渡委員 いかがですか。

○東北電力（羽鳥） 東北電力、羽鳥でございます。

津波評価の結果の最終的なその後の施設への影響評価といったようなことだと思ひますけれども、今お話しいただいたことをきちっと将来的に津波評価結果を出した上で、また説明させていただきたいと思ひます。

3.11地震の後の沈下量だとか、女川と違ひまして、ほとんど沈下量はないわけなんですけれども、その辺のデータも含めまして、津波評価とあわせて説明させていただきます。

○石渡委員 よろしいですか。

ほかにございますか。特にないですかね。

私からは一つだけちょっとコメントがございますが、海外の例をいろいろ調べていただいて、資料2-2の8ページ～12ページぐらいまでですか。巨大地震の例ですね。チリとかスマトラについて調べていただいたんですが、御社の敷地のある下北から北海道にかけてというのは、プレートといいますか、島弧の会合部に当たっていて、千島弧と東北日本弧が折れ曲がるというか、そのところに当たっていて、想定されている地震というのは、それをまたぐような形で想定されているわけですね。同様の例としては、チリのへこんでいるところも若干、そういうところに当たるといえば当たるんですけども、もう少しそれに近いといいますか、もう一つの例としてはアラスカがございますね。アラスカの大地震、1964年だったと思ひますけど、あの地震は、ちょうどアリューシャン弧と、それからアメリカの西海岸の、そのちょうど会合部のところで起きた巨大地震ですね。アラスカの地震については、今回は調査されなかったのは、何か理由があるんですか。

○東北電力（菅野） 東北電力の菅野でございます。

資料2-2の25ページをお願いいたします。ここ、今、先生が御指摘のあった1964年のアラスカのこの部分です。ここに対しては、確かに海溝が、ここへ、逆の方へ折れ曲がっているといったところがありまして、ちょうど日本海溝と、今、御紹介がありましたとおり、島弧会合部に対して、ここも会合部といったところで構造が似ているので、我々もこの辺のところを見ていきたいというふうに知見を探したんですけども、何せ、この1964年といった古いといったところと、あとここ、測地的なデータといったところもなかなかデータもとられていないようで、ここまでの、先ほどのスマトラとかチリ、そういったところ

までの知見を伸ばすことができなかつたといった点がございます。

○石渡委員 ただ、ここはアメリカ合衆国ですので、アメリカの学会へ出ても、特に2014年がちょうど70周年になるんですかね。違いますか、50周年。ちょうど50周年ですから、結構、どの学会でもアラスカ地震50周年でかなり研究論文がたくさん出たんですよね。2年前になりますかね。ですから、それを調べればかなりいろんな文献があると思うんですけども、そののところはちょっとやっぱり調査すべきじゃないですかね。いかがでしょうか。

○東北電力（菅野） 東北電力の菅野でございます。

わかりました。知見のほうの収集を伸ばしまして、何とかしていきたいなと思います。以上です。

○石渡委員 ほかに何かございますか。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。東通り原子力発電所の津波評価につきまして、今日、これは初回ですね、たしか。本日の指摘事項を踏まえて、引き続き審議をしていきたいというふうに思います。よろしく申し上げます。

それでは、東北電力については以上にいたします。東北電力の方々は退室していただいて、中国電力の入室をお願いいたします。

一応、4時30分をめどに再開したいと思います。

（休憩 東北電力退室 中国電力入室）

○石渡委員 そろそろよろしいですか。いいですか。それじゃあ、そろっているようですので、再開したいと思います。

それでは、中国電力から島根原子力発電所の火山影響評価について説明をお願いいたします。

どうぞ。

○中国電力（松蔭） 中国電力の松蔭でございます。

本日は、島根原子力発電所の火山影響評価につきまして、コメント回答として説明させていただきます。説明は、耐震土木グループのマネジャー、清水が行います。よろしくお願いいたします。

○中国電力（清水） 中国電力の清水です。

それでは、早速、説明のほうをお願いいたします。

まず、資料のほうですけれども、資料3ということでお願いいたします。1枚めくって

ただきまして、1ページ目と2ページ目がコメントということになってございます。前回、昨年6月12日に審査会合を実施しておりまして、その際のコメントがほとんどということになってございまして、9番、10番につきましては、その後のヒアリングでのコメントということで、都合10個のコメントに対するに回答を実施させていただきたいと思えます。

1ページめくっていただきまして3ページ目をお願いいたします。3ページ目コメントの1番ということで、三瓶山の最新降下火山灰噴出時の活動に関するコメントということになってございます。

4ページのほうに具体的な資料がございまして。この左側のほうに記載してありますが、三瓶山の噴出規模の想定ということで、日本地質学会編(2009)の文献になってございます。改めてでございますけれども、三瓶山の噴火規模につきましては、右のほうの下の方に記載してございますけれども、この日本地質学会編(2009)に基づきまして、図のほうの下の方でございますけれども、第1期約11万年前～第3期の爆発的な軽石噴火が優勢な時期と、第4期～6期の溶岩の噴出が優勢な時期ということで、大きく二つに分けてございます。

御指摘のありました最新降下火山灰につきましては、この6期のまだ最近の活動ということで赤枠で左のほうの上の方に記載したものでございます。ここの活動性についてどうかということで御指摘を受けたものでございます。

1ページめくっていただきまして、5ページ目でございます。5ページ目でございますけれども、その最新降下火山灰に関する文献調査ということで整理したものでございます。左下のほうが、福岡・松井(2002)によって整理されたものでございまして、一番左側、松井・井上(1971)という文献がございまして、ここで先ほどの第6期と違うところで最新降下火山灰というのが整理されてございます。先ほど御説明しました日本地質学会編(2009)もこの文献を引用したものであるというふうにされてございます。

続きまして、左から二つ目の服部ほか(1983)という文献につきましては、太平山降下火砕堆積物ということで、これが最新降下火山灰に対比されるものというふう整理されております。

林・三浦(1987)につきましても、同様な評価となっております。

一番右のほう、福岡・松井(2002)につきましては、この山頂火山灰堆積物というものが先ほどの1971の松井・井上の最新降下火山灰に対比されるというふうになってございます。この文献の中で右側のほうの表に記載しておりますけれども、その活動時期について検討がなされております。右側のほうの表で、その山頂火山灰堆積物が挟み込まれております

黒色土で¹⁴Cの年代測定を実施しておりまして、ちょっと小さい字ではございますけれども、上位のほうで380年前、下位のほうで1,250年前ということで、この間に挟まれるということで有史以降の活動が示唆されているとされております。

一方、この文献の中では、同時に風成の二次堆積物の疑いもあるというふうに指摘されてございます。その説明が6ページのほうでございまして、ポツの一つ目でございます。同じく福岡・松井(2000)の文献でございますけれども、この文献によりまして、右下のほうに図がございまして、この山頂火山灰と、その下の6期の太平山火砕堆積物の黒雲母含有率というのをはかってございます。この分析値から、これら二つのものが概ね同等な数字を示すということで、この山頂の堆積物につきましては、太平山火砕堆積物に類似するものというふうに評価されております。

これら文献で最新の福岡・松井(2004)によりまして、仮に、山頂火山灰が新たな噴火による堆積物と考えても、この分布範囲というのは、男三瓶山頂付近以外では見受けられないということから、小規模な水蒸気爆発というふうに整理されてございます。

7ページのほうをお願いします。7ページは、気象庁による文献ということで整理したものでございます。気象庁も2013年に同様の評価をしておりまして、基本的には先ほど示した文献を引用している形になってございますけれども、真ん中辺りに赤い箱書きをしてございますけれども、1,400~1,300年前に水蒸気爆発があった可能性があるというふうにされております。また、有史以降の火山活動ということで、一番下のほうに赤のアンダーラインを記載しておりますけれども、記録に残るような火山活動はないというふうに記載されてございます。

これらをまとめたものが8ページということで、8ページに文献調査結果と気象庁による評価結果を上の方の箱書きのほうに記載しております。そのまとめということで、下のほうに黄色の箱書きの中で記載しておりますけれども、最新降下火山灰というのは、福岡・松井(2000)による黒雲母含有率の測定結果等に基づくと、3,600年前に噴出した太平山降下火山灰の二次堆積物というふうに考えてございます。

有史以降の活動というのはないというふうにされてございますけれども、新たな噴火を仮定しても、これらの範囲が限定的ということで、小規模な水蒸気爆発と考えられます。これらのことから、最新降下火山灰、御指摘のありましたこれにつきましては、約3,600年前の三瓶太平山降下火山灰噴出時の活動として取り扱ってございます。

以上が本コメントに関する回答でございます。

続きまして、コメントの二つ目ということで、また同じく三瓶浮布テフラ噴出規模に関するコメントということになってございます。

10ページのほうをお願いします。10ページのほうは、三瓶山の噴出規模をダイヤグラムの形で示したもので、前回の審査会合で示したものでございます。

三瓶山の噴出規模につきましては、改めての御説明になりますけれども、一番右のほうにございます現在の活動様式としては、第5期以降の溶岩ドームが形成された時期の活動というふうに考えてございます。

コメントのありました三瓶浮布テフラにつきましては、第4期の赤枠で囲ったところでございまして、第4期、 4.15km^3 というふうに評価しております。

コメントの内容としましては、この 4.15km^3 に対応する形で複数の知見が報告されているということで、これら、我々が評価している 4.15km^3 の妥当性を確認することといったコメントを受けてございます。

11ページをお願いいたします。11ページは、それらの文献について上の箱書きの中で簡単に整理してございます。まず、三つほど文献がございまして、まず一つ目、我々が採用しているものでございまして、第四紀火山カタログの 4.15km^3 、二つ目に須藤(2007)による 74.77km^3 、また三つ目に、また須藤ほか(2007)ということで、噴出量としまして 6.20km^3 という三つのものが報告されております。これらについて知見を整理してございますので、以降、説明させていただきたいと思っております。

まず、採用しております①の第四紀火山カタログにつきましては、これにつきましては右の箱書きの二つ目のポツでございまして、この噴出規模につきましては、日影山(溶岩)の 0.15km^3 と小田火砕流・浮布降下軽石 4km^3 を足し合わせたものとして 4.15km^3 というふうに評価してございます。

第四紀火山カタログの中では、これらに関する引用文献を記載しておりまして、この中の町田・新井(1992)で 4km^3 の根拠が示されているというふうに我々のほうでは考えてございます。その図が左側のほうに記載しておりまして、これが町田・新井(1992)のアイソパックということになってございます。対象となっております三瓶浮布テフラの分布域、オレンジの線で記載しておりまして、これらのアイソパックを使って 4km^3 というのが出されたというふうに考えてございます。

その根拠については、 4km^3 をどうやって出したかということは記載されてございませんので、我々のほうで12ページのほうでございまして、この 4km^3 の妥当性について確

認してございます。

まず、このアイソパックの根拠でございますけれども、12ページのほうの真ん中辺りに10cmというふうに書いた数字がございます。これが場所でいいますと、兵庫県の赤穂市に位置しまして、ここで10cmの火山灰を野村・田中(1987)で確認されたというふうにされております。また、町田・新井では、三瓶浮布テフラの分布範囲というのは約200km以上というふうにされてございます。こういった文献上のデータを整理いたしまして赤い線が記載されているわけでございますけれども、我々のほうでそれを補間する形で青い線のほうのコンター線を記載しております。こういった補間作業をすることで、このボリュームを想定しますと、噴出量として約4km³ということが再現できたというふうに確認してございます。

13ページをお願いします。13ページは、町田・新井(1992)以降、いろんな火山灰に関する調査結果が出ておりまして、その結果が町田・新井(2011)という格好で整理されてございます。その結果が右のほうになってございまして、若干オレンジの線が短くなっているのと、北に広がったような形でコンター線が記載されております。

14ページのほうを御覧いただきますと、そのもとデータとなっておりますのが、紫の数字で書いたものでございまして、近畿地方に確認されてございます。こういったものが確認されたということで、町田・新井(2011)では赤い線が、若干、北に広がったような形になったというふうに考えてございます。

これらを整理する形で我々のほうで補完してみますと、やはりこれにつきましても概ね4km³といったことが確認できましたので、我々が設定している4km³というのは妥当だというふうに考えてございます。

15ページをお願いします。15ページは、須藤ほか(2007)の74.77km³に関する知見でございます。これにつきまして、須藤ほかは、真ん中のほうにアイソパックを記載してございますけれども、これは加藤ほか(1996)がアイソパックとして示したものです。この結果を使って図学的な処理をして、須藤ほかはアイソパックを作成しています。この根拠となりますのが、図の真ん中の1本のコンター線で書かれております「Ako」と書いたところでございますけれども、ここで約10cm、さらには「Kobe」と書いたところで約2cm～5cmの火山灰を確認したということで、こういったコンター線を記載されております。

こういったデータをもとに須藤ほかでは、左側のカラフルな絵のほうでこういったコンター線を作成してございます。我々の妥当性の確認の方法としましては、先ほど調査の結

果で認められました火山灰の層厚について左側のカラフルな絵の中に加藤ほか、三瓶浮布テフラの報告地点ということ黒丸してございますけれども、この地点で2cm~5cmの層厚が確認されたというふうにされてございますけれども、実際、アイソパックを見てみますと、約2mの位置に分布するというので、こういったことから74.77km³については過大に見積もられているものというふうに考えてございます。

17ページをお願いします。17ページは三つ目の文献ということで、須藤ほか(2007)の6.2km³の確認でございます。これにつきましては、町田・新井(1992)がもとになっているというふうにされてございます。同じように須藤ほか(2007)では、左側に示されたようなコンター線を記載しておりますけれども、我々が10cmと確認したところの三瓶浮布テフラの報告地点というところですが、この地点を見てみますと水色のコンター線になってございまして、この地点は20cm程度ということで大きく見積もられているものというふうに考えてございます。

18ページ、これらを整理したものでございますけれども、三つの文献がございましてけれども、最も妥当と考えるのは、我々のほうで設定しております第四紀火山カタログの4.15km³ということが妥当だということで結論づけてございます。

続きまして、コメントの3番目と4番目ということで19ページのほうをお願いいたします。コメントの内容ですけれども、三瓶山の火山灰シミュレーションに関するコメントというふうになってございます。

20ページのほうに、先ほどお示ししたものでございますけれども、火山ダイヤグラムのほうを示してございます。これは6月の審査会合のときにもお示ししたものでございまして、三瓶山の火山灰の規模の想定につきましては、前回も御説明した内容と重複しますが、箱書きの一番下、白い箱書きで書いたものでございますけれども、記載してございます。ここに記載してありますポツの一つ目でございますけれども、原子力発電所の運用期間中においては、木次降下軽石、11万年のところに書いてございますけれども、こういったVEI6クラスを噴出させたような巨大噴火というのは極めて発生する確率は低いということで、今後も溶岩ドームが形成するような活動が続くというふうに考えてございます。その具体的な活動時期につきましては、第6期の太平山降下火山灰が対象となるというふうに考えてございます。

コメントの内容としましては、我々とししましては、第6期の溶岩ドームの形成が今現在の活動性を示唆するものというふうに考えてございますけれども、火山灰のシミュレーシ

ョンに当たりましては、保守的に火山様式の不確かさを考慮するという事で第4期の浮布降下火山灰について評価を実施してございます。その際のコメントということで、右側のほうのコメントを見ていただければと思うんですけども、三瓶山のシミュレーションの層厚評価に当たっては、噴煙柱高度等のさまざまな不確かさを考慮することといったことと、コメント内容、左側のほうでございましてけれども、第2期の三瓶大田につきましても一部降下火砕物が確認されるということからシミュレーションを実施することといった二つのコメントを受けてございます。

22ページのほうをお願いいたします。22ページ、これらコメントを踏まえた対応ということで二つ目の箱書きのほうでございましてけれども、方針のほうを記載してございます。まず一つ目が、三瓶浮布テフラについて、敷地における降灰層厚が最大となる月の大気パラメータを用いたシミュレーションを基本ケースとして、パラメータの不確かさを考慮した検討を行うと。二つ目のコメントの対応としまして、三瓶大田(6.60km³)についても火山様式のさらなる不確かさとして噴出規模を考慮するといった二つのものを考えてございます。それぞれ下のほうにフローを記載してございましてけれども、左側がコメントの最初のほう、右側の不確かさのところ、二つ目のコメントに対するものというふうになってございます。

続きまして、23ページをお願いいたします。23ページ、これも前回の会合でお示したものでございましてけれども、火山灰シミュレーションの仕様等を記載したものでございます。基本的には、他サイト同様、TEPHRA2というプログラムを使って実施してございます。

24ページのほうは、大気パラメータということで記載したものでございます。左側のほうに風速、右側のほうに風向ということで、使用しましたデータにつきましては、三瓶山と緯度が比較的近い気象庁の米子観測所と松江観測所のデータを用いてございます。ここに示してございますのは、月平均の風向、風速ということになってございます。

特徴としましては、一番下にアンダーラインを記載してございましてけれども、偏西風の風速が大きい17km以下の高度では年間を通じて西風が卓越するといった傾向が認められません。

25ページをお願いいたします。25ページ、大気パラメータの考え方ということで先ほど気象庁のほうでは指定気圧面ごとに風速と風向というのを取得してございます。この指定気圧面からどうやって高度に換算するかということに関しては、そこの方法①と方法②ということで2種類のものがあります。方法①につきましては、実際の気象状態にかかわら

ず、標準的な大気モデルを用いるということで、我々のほうで標準高度というふうに呼んでおります。これにつきましては、国際民間航空機関の標準大気というものを参考にして、高度に置きかえてございまして、この場合、同一気圧面における高度というのは一定値になるという特徴がございます。

方法②ということで、これにつきましては、ジオポテンシャル高度というふうに我々、呼称しておりますけれども、指定気圧面ごとに気圧と気温等を用いて高度を求めるといったようなやり方になってございます。これにつきましては、基本的にはジオポテンシャル高度は、気象庁よりデータが提供されてますけれども、その都度、同一気圧面における高度が若干異なるということで、高度の統計処理が必要になるというような特徴がございます。

この方法①と②、どちらを使うかということで事前に火山灰シミュレーションへの影響というのを検討してございます。その結果が26ページと27ページになってございまして、26ページのほうは、まず大気パラメータの比較ということで、左側のほうが風向、右側のほうが風速というふうになってございます。風向のほうを見ていただきますと、黄色で示したものがジオポテンシャル高度によるものと、白丸が標準高度によるものというふうになってございます。この二つを比較しましても、そんなに大差がないのかなと、同程度のものというふうに評価してございます。

一方、風速につきましては、17km以下につきましては、ほぼ同じような結果になってございますけれども、17km以上につきましては、最大で7m程度、ジオポテンシャルのほうが風速が速いといったような結果になってございます。

実際のシミュレーションでどういった影響があるかということを確認したのが27ページでございまして、敷地への降灰層厚が最大となる8月のシミュレーション結果でございまして、左側が標準高度、右側がジオポテンシャル高度ということで、敷地地点においても47mmということで同等、さらには分布につきましても概ね同等ということで、この二つの違いというのはあまりないのかなというふうに考えてございます。

ちょっと戻っていただきまして、25ページをお願いします。そういうことを確認しましたので、大気パラメータの考え方としましては、箱書きの二つ目のほうでございまして、二つのことを考えてございます。まず一つ目、それぞれ標準高度とジオポテンシャル高度というのが同程度という結果が得られておりますので、まず基本としましては標準高度による大気パラメータを用いたシミュレーションを実施すると。ただし、丸の二つ目

でございますけれども、敷地における降灰層厚が最大となるケースについては、ジオポテンシャル高度による計算も実施し、標準高度による計算結果の妥当性というのを確認することとしております。

続きまして、28ページをお願いします。28ページは噴煙柱高度の考え方ということで記載したものでございます。噴煙柱高度の考え方につきましては、Mastin(2009)の知見を使ってございます。これにつきましては、1900年以降の世界の火山灰(VEI2~6)程度の火山の噴火についてデータセットをして噴煙柱高度と噴出量の回帰式を求めたものでございます。

右下のほうにその関係式のほうが図化されてございますけれども、赤い線で記載したものが回帰式というふうになってございます。火山灰シミュレーションの対象火山というのは、我々のほうでは三瓶山と大山と鬱陵と三つのものがありますので、こういった三つのものを総合的に評価できるものとして、このMastinの知見を採用しております。三瓶浮布テフラ4.15km³の回帰式における噴煙柱高度については27kmというふうになってございます。

続きまして、30ページのほうをお願いいたします。30ページでございますけれども、これは前回審査会合でも御説明したものでございまして、基本ケースということで各月のシミュレーション結果を示したものでございます。8月の結果がやっぱり偏西風が弱まるということで敷地への影響が最大となるということで約5cmというふうに確認してございますので、以降の検討につきましては、この8月を基本ケースとして選定してございます。

32ページをお願いします。32ページも前回の会合でお示したものでございます。風向の不確かさとして1 σ を考慮した検討でございます。1 σ の考え方につきましては、左下の図に示すような一つの例でございますけれども、こういった平均値から1 σ を出しまして、敷地方向に近い-1 σ というものを選定したものでございます。

その結果が33ページのほうに記載してございます。8月の結果ということで、右上の結果が8月の結果になりますけれども、基本ケースの5cmに対しまして14cm程度ということで1 σ することで若干大きくなって、結果のほうが大きくなっているということです。

34ページ、ここからが前回の会合でのコメントに対する回答ということで、まず風速の不確かさ $\pm 1\sigma$ ということで実施したものでございます。右上のほうに風のデータを記載しておりますけれども、黄色の三角が月平均の風速ということに対して、 $\pm 1\sigma$ の風、風速ということで、それぞれ赤と青のデータをセットしてございます。この結果、実際に計

算をしてみますと、 -1σ については、若干、風の勢いが弱まるというか、小さくなるということで発電所の層厚に対しては6cmということで若干大きくなってございます。

35ページ、これは粒径の不確かさを考慮した検討ということでございます。基本ケースとしましてはTEPHRA2による推奨値ということで $2^{10} \sim 2^{-10}$ の範囲の粒径を設定し計算を実施しております。不確かさのケースとしましては、推奨限界値という数字がTEPHRA2のほうに示されてございまして、その範囲が $2^6 \sim 2^{-6}$ ということで、こういったケースを選定して実施しております。結果に対しては、下のほうに記載しておりますけれども、若干、粒径範囲を狭めるといった格好になってございまして、結果のほうとしましては、基本ケース5cmに対して7cm程度といった結果になってございます。

36ページが、密度の不確かに関する検討ということでございます。密度につきましては、岩片と軽石、それぞれ密度を設定してございまして、あるバンドをもってその分布ごとに設定してございますけれども、この不確かさのケースとしましては、最大値と最小値をとるということで $1,000\text{kg/m}^3$ ということで設定したものと、 $2,600\text{kg/m}^3$ ということで設定した2ケースを実施してございます。結果のほうでございまして、それぞれ4cmと5cmということで、あまり大きな影響はないというふうに確認してございます。

続きまして、37ページで噴煙柱高度に関する不確かさの検討ということで、基本ケース27kmに対しまして、三瓶浮布のVEI5クラスを考えたときの噴出量ということが一般に $1\text{km}^3 \sim 10\text{km}^3$ と言われておりますので、そのMastinらの回帰式に基づいて23km～30kmということのある程度にらみながら、20km、25km、30kmという三つのケースを設定して実際に計算をしました。その結果、いずれも影響はないということで5cm程度になったというふうな結果になってございます。

38ページでございます。38ページは、コメントの二つ目に対する回答ということで、活動様式の不確かさに関する検討ということで、ここでは三瓶大田(S0d) 6.60km^3 を主体としたケースを考えて実施しております。結果のほうでございまして、基本ケースの5cmに対してここでは7cm程度ということで若干噴出量を大きくすることで、火山灰の数字のほうも大きくなってございます。

39ページ、これらの結果をまとめたものでございまして、パラメータの不確かさということで、不確かさの①～⑤と火山灰の活動様式の不確かさというのを御説明したわけでございますけれども、最大ケースとしましては、風向の不確かさ①ということで、層厚が約14cmになるということで、さらなる不確かさとして、風向の不確かさ、実際には敷

地方向への仮想風を用いた検討ということを実施してございます。

40ページのほうがその結果でございまして、5cmの基本ケースに対して28cmということになってございます。

41ページのほうが、先ほど冒頭のほうでちょっと申し上げましたけれども、標準高度の妥当性による計算結果の妥当性を確認するということでジオポテンシャル高度による確認を実施してございます。結果としましては、ほぼ同等の28cm程度ということで結果を得ております。

それらをまとめたものが42ページということで、一番下の黄色の箱書きで記載しておりますけれども、結論といたしましては、三瓶山の想定火山灰厚さにつきましては、シミュレーションの結果が28cmといったことを踏まえて約30cmというふうに評価してございます。

続きまして、45ページをお願いいたします。45ページは、大山のシミュレーションに関するコメントということになってございます。大山につきましては、下のほうに噴火履歴の検討を記載してございます。大山につきましては、地質調査の結果から、敷地周辺に複数の火山灰が確認されているということで、地質調査の結果から、DMP層準ということで、この表の真ん中辺りに書いてございます松江軽石の 2.19km^3 を想定して約30cmというふうに評価してございます。

コメントの内容としましては二つございまして、地質調査の結果で認められた大山松江テフラの層厚の妥当性を確認するということでシミュレーションを実施することとといったことと、もう一つは、現在の活動様式として評価しております弥山－三鈷山の 5km^3 についてもシミュレーションによって火山灰厚さを想定することといったコメントを受けてございます。

少し飛んでいただいて49ページのほうをお願いします。49ページ、これも前回の会合で御説明したものでございますけれども、地質調査結果ということで大山松江テフラの分布に関する調査結果ということでございます。青丸で記載したものが、当社で確認した調査結果ということで、黒の実線の文献の町田・新井によるアイソパックに対して、これを補間する形でオレンジの線で我々のほうで層厚を確認してございます。その結果、発電所地点においては約30cmというふうに評価してございます。

こういった結果がございましてけれども、この妥当性をシミュレーションのほうで確認するということで50ページ以降でその検討を実施してございます。箱書きの二つ目のところの一つ目のポツでございましてけれども、これがまさに大山松江テフラの妥当性を確認する

ものといったものと、箱書きの二つ目のポツの二つ目でございますけれども、これは、弥山―三鈷山の噴出量 5km^3 について確認することといったことで、それぞれフローのほうを下のほうに記載してございます。

51ページは、先ほど三瓶のときにも御説明したもののなので、説明は省略いたします。

52ページをお願いいたします。52ページは、各月のケースを示したものでございます。やはり発電所に対して大山が東側に位置するというので、偏西風の弱まる8月が最も降水量が大きいということで、結果のほうは 2mm 程度ということでございますけれども、こういった結果を得てございます。

53ページのほうは、風向の不確かさを検討するというので -1σ を実施したケースでございますけれども、これの結果でも 2mm に対して 5mm 程度といった結果になっています。

54ページのほうが、さらなる不確かさということで敷地のほうへ飛ばしたシミュレーション結果でございます。この結果は約 10cm 程度ということになってございます。

55ページのほうが、ジオポテンシャル高度による検討結果ということですが、 105mm ということで、約 11cm ということで同等の結果になるということが確認されてございます。

56ページのほうは、火山の活動様式の不確かさについての検討結果でございます。結果のほうは約 2mm の基本ケースに対して約 1cm 程度ということであまり大きな影響はないというふうに確認してございます。

57ページのほうでございますけれども、これらの検討結果を一覧でまとめたものでございます。大山につきましては、先ほど申し上げましたとおり、地質調査の結果 30cm というふうに想定してございますけれども、このシミュレーションの結果では最大 11cm ということで、この地質調査結果等に基づいて設定した 30cm というのは妥当というふうに考えてございます。

58ページ以降はコメントの6番目ということで、59ページのほうをお願いいたします。

59ページのほうは、火山灰シミュレーションに用いる気象観測データの生データを追加することということで、60ページ以降にそれぞれのデータを記載してございます。それぞれ平均風速と日の生データということで月ごとに風向・風速のほうを記載してございます。

62ページからは、鬱陵島の検討に用いているデータということで、若干、緯度が違うということで気象庁の輪島地点のデータを用いたものでございます。

63ページ以降、そのデータを同様にお示ししてございます。

65ページをお願いいたします。65ページは、階段ダイヤグラムを作成することというこのコメントでございます。これまで前回の会合資料でも火山の評価について、基本的な条件、状況を御説明したわけでございますけれども、その際に火山の階段ダイヤグラムがっていないということで、それを追加したものでございます。

具体的にはちょっと飛んでいただきまして、68ページをお願いいたします。これは大根島の例でございますけれども、前回の会合におきましては、こういった基本情報等を記載してございましたけれども、右下にありますようなダイヤグラムのほうを記載してございませんでした。この大根島につきましては、単成火山ということで1度の噴出になってございますけれども、そういったものを記載したものでございます。

あわせて、67ページをちょっと見てもらったらと思いますけれども、この白抜きで記載したものでございます。これにつきましては、最新活動からの経過時間が最大活動休止期間よりも長いものということで活動性を否定しているものでございますけれども、これにつきましても資料を作成してございます。

一例で申し上げますと、70ページのほうをお願いいたします。横田火山ということで、この資料のほうを改めて追加しました。右の下のほうに同じくダイヤグラムのほうを記載してございますけれども、こういった形で最大休止期間と最新の活動期間からの時間というものがわかるように記載してございます。

続きまして、87ページのほうをお願いいたします。コメントの8番ということで、南講武地点で確認された火山灰の層厚評価ということで、以前の会合におきましてはトレンチでの結果を御説明したものでございます。その際のコメントで、トレンチの結果に加えて周辺で実施しておりますボーリングや、ここは宍道断層が通ってございますので、その影響等も踏まえて検討することといったようなコメントを受けてございます。

89ページをお願いいたします。89ページ、これも前回の会合でお示したものでございますけれども、こういったような格好で南講武地点で地質断面図を説明してございます。それぞれ火山灰としましては、三瓶木次軽石(SK)が水色、黒のちょっと若干濃い色で塗っておりますのが大山松江軽石ということで、こういったものが確認されてございます。これの詳細について90ページ以降で御説明しておりますけど、改めて御説明させていただければと思います。

91ページのほうをお願いいたします。91ページは、観察結果ということで三瓶木次軽石に関する観察結果ということで記載した写真でございます。左側の上のほうに青の破線で記載

したものがSK層ということで確認したものでございます。右のほうにその拡大の写真を記載しておりますけれども、それぞれP01～05ということで緑の枠で記載したものがございます。この純層厚さにつきましては、真ん中辺り左側に記載しておりますけれども、P01、P02ということで3mm以下の軽石が均質で分布するということで、ここについて純層ということでP01については10cm程度、P02については5cm程度というふうに考えてございます。右側のほうの写真、再堆積層の状況でございますけれども、こういったように葉理、ラミナ構造等が認められること、それから、逆級化構造等が認められるということで、これらについては不純物もあるということで再堆積層というふうに評価して前回御説明したものでございます。

92ページのほうはDMP層の確認ということで、SK層の下位に当たるDMPについての観察結果でございます。DMPにつきましては、下のほうに三つの写真を記載してございますけれども、全体的にこういった木片とか腐植部等の不純物が認められるということで、これら層については純層は認められず、再堆積層というふうに考えてございます。

93ページ以降がボーリング調査ということで、今回改めて追加したものでございます。まず93ページ、左上のほうに位置図を記載しておりますけれども、No.51、49ということで、先ほど御説明しましたトレンチの南側に位置するところでございます。51のほうで御説明させていただきますと、上のほうにコア写真を記載しておりますけれども、SK層としましては再堆積層約38cmということで、オレンジ色の線で記載したところを評価してございます。DMP層としましては13cmということで、これも再堆積と考えてございますけれども、青枠で記載したものでございます。それぞれ局所的な写真ではございますけれども、写真をその下のほうに載せてございます。上のほうがSK層の写真ということで、こういったふうに礫や木片等、不純物等が確認されるということで、再堆積層というふうに考えてございます。DMP層につきましても同様に評価してございます。

同様の写真をずっと載せてございますけれども、少し飛んでいただきまして96ページをお願いします。96ページが、トレンチ掘削内でのボーリング調査結果ということで記載したものでございます。一例で38番のボーリング調査結果を御説明させていただきますと、ここにつきましては、SK層の純層が約10cmということで、コア写真がありますけれども、若干、白っぽくなったところがございます。ここが純層ということで10cmとして評価したものでございます。それ以外につきましては再堆積というふうに考えてございます。DMP層につきましては約42cmというふうに評価してございますけれども、下の写真にもありま

すように、腐植物等が認められるということで再堆積層というふうに考えてございます。

以上がボーリング調査結果からの御説明でございますけれども、基本的にはトレンチで認められた調査結果と同様な結果というふうになってございます。

98ページからが周辺の地形等を踏まえた堆積環境に関する検討ということで記載したものでございます。左側の上に位置図を記載してございますが、赤枠で記載したものが、先ほど御説明しましたトレンチ箇所、ボーリング調査地点というふうになってございます。検討の結果でございますけれども、右のほうの箱書きで記載しております。まず地形面的に見たときに、この南講武地点というのは、緑色で塗ってございますとおり、沖積低地に位置するところでございます。この沖積低地につきましては、平面図の北東側から南西方向に流下する講武川というものがございまして、この講武川が、この紙面の下のほうの宍道湖に流れていくということでございますけれども、七日市と書いてあるところでございますけれども、ここで、若干、狭窄されたところがございまして、ここで後背湿地化しているというような環境が考えられます。

堆積部の面から考えますと、下のほうに断面図を記載してございますけれども、SK層、DMP層の堆積よりも下位の部分につきましては、地質図のほうにも記載しておりますけれども、礫層主体の堆積層が認められると。ただし、SK層よりも上位のものにつきましては、粘土、腐植物等が認められると。これにつきましては、後背湿地特有のものというふうに考えてございます。

また、この断面図を見ていただくと、赤のほうで記載してございますけれども、侵食跡というのが複数認められるということで、こういったものが河川等により二次運搬で堆積したものを示唆しているというふうに考えてございまして、先ほどトレンチ調査やはぎとり調査の結果とも整合するものというふうに考えてございます。

99ページが、それぞれSK層、DMP層の降灰時の堆積環境について考察したものでございます。まず下位のDMP層につきましては、先ほど御説明しましたように、軽石をわずかに伴うシルトの再堆積層でありまして、その上位のSK層に接する形で分布しているということでDMP層とSK層に大きな時間間隔はないと考えてございます。

SK層につきましては、純層が一部ございますけれども、その上の堆積層との間に堆積しているものが軽石主体ということで同一のものということで、大きな時間間隔はないというふうに考えてございます。SK層、DMP層は、宍道断層付近に分布するというところで、こういった断層の影響も受けながら局所的に分布しているのではないかとというふうに考えて

ございます。

100ページのほうが、今までの結果をまとめたものでございます。SK層につきましては、純層が約10cmということと、DMP層につきましては、再堆積層がほとんどであり純層というのは認められないということと、堆積環境につきましては、これらトレンチ調査の結果、ボーリング調査の結果と整合するものというふうに考えてございます。

101ページは、改めての御説明ですけれども、三瓶木次テフラの分布の位置になってございまして、南講武地点というのは、こういった分布域でも10cmに位置するところでございます。

102ページからは、新たなコメントということで9番のコメントということになってございます。コメントの内容としましては、新しい火口の開口及び地殻変動による影響については、前回の説明資料からちょっと資料を充実することといったコメントを受けてございます。

103ページのほうに資料のほうを説明させていただきたいと思っております。103ページは、これまで御説明した内容のものでございますけれども、まず、新しい火口、新たな開口につきましては、ガイドによりますと、活火山の噴出中心から約20kmの範囲にとどまるというふうにされておりますので、敷地から活火山であります三瓶山は55kmというふうになってございますけれども、十分な距離があります。さらに熱水の分布ということから見ますと、地質調査所編(1992)によりますと、右のほうの凡例にありますけれども、紫系のランクA、Bというものが第四紀火山に関連した熱水活動というふうになってございますけれども、こういったものが敷地の周辺に分布されないといったことを前回御説明してございます。

104ページのほうは新たに追加したものであるということで、低周波地震の観点からも追加したものでございます。知見としましては、高橋・宮村(2009)によりますと、1997年～2008年の間にこういった低周波地震が認められておりますけれども、敷地周辺においてはこういったものがないというふうな結果になってございます。

以上のことから、新しい火山の開口や地殻変動による影響については、特段、敷地への影響はないというふうに考えてございます。

105ページのほうは、10個目のコメントということで、これまで御説明いたしました火山影響評価のまとめを示すことといったコメントを受けております。

106ページのほうはガイドに記載されておりますフローでございまして、107ページのほうから御説明いたします。107ページ、今回特に説明はしておりませんが、前回

の会合で御説明しました設計対応不可能な火山事象ということで整理したものでございます。下の黄色の箱書きのほうに記載しておりますけれども、溶岩や火砕流堆積物の分布状況等から、こういったような設計対応不可能な火山事象が敷地に到達することはないというふうに考えてございます。したがって、モニタリング等も不要というふうに判断してございます。

108ページは、地理的領域内による火山事象の影響評価ということで記載したものでございます。火山事象としましては、火山性土石流と記載してございますけれども、いずれも敷地との距離は十分あること等から、敷地への影響はないというふうに前回御説明をしております。

109ページでございます。109ページは、敷地において考慮する降下火砕物の層厚ということで、本日メインに御説明したものでございます。三瓶山と大山につきましては、過去にこういった巨大噴火が発生しているということから詳細検討を実施したものでございますけれども、それぞれ三瓶山につきまして、想定噴火規模、それから文献調査、地質調査、火山灰シミュレーションといった項目で整理してございます。説明につきましては割愛させていただきますけれども、こういった検討を踏まえて、三瓶山、大山につきましては30cmというふうに評価してございます。

110ページのほうでございます。110ページは、三瓶山、大山以外の地理的領域内外にあります降下火砕物の層厚の確認ということでございますけれども、まず地理的領域内にあります火山につきましては、三瓶山、大山を上回るものではないということと、160km以遠の地理的領域外につきましては、発電所運用期間中に破局的噴火が発生する可能性は極めて低いということで、敷地への影響はないというふうに整理してございます。

申請以降の見直しということで最終的な評価でございますけれども、三瓶山、大山につきましては、さまざまな不確かさを考慮しましてシミュレーションの結果、もしくは地質調査の結果等を踏まえて30cmと評価してございます。

111ページは、降下火砕物の密度・粒径ということで整理したものでございます。それぞれ敷地内で降下火砕物が確認されていないということで既往の文献に基づいて整理してございます。まず密度につきましては、宇井編(1997)の知見を採用しまして、湿潤密度 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 、乾燥密度については0.7というふうに設定しております。

粒径につきましては、これにつきましても先行サイト等で記載されております鈴木ほか(1973)によりまして、粒径としましては0.2～4mmということで設定してございます。

以上で御説明を終わらせていただきます。

○石渡委員 ありがとうございます。

それでは、質疑に入りたいと思います。質問、コメントがある方はどなたからでもどうぞ。

どうぞ、内藤さん。

○内藤調査官 地震・津波担当調査官、内藤です。

御説明ありがとうございました。今回、火山に関するコメント回答という形で、最初の初回、申請時のときには2cmという形だったんですけれども、それを50kmぐらいのところに火山がありますので、それを踏まえた形で30cmという形で層厚を見直していただいたところに対して、三瓶山の噴火規模の整理とか、あとは三瓶と大山の火山シミュレーションの不確実性とか、その辺をどういう形で振ってみて、どのくらいのものになるのかということと、あとは南講武地点で火山というよりは断層の評価のために掘ったトレンチですけれども、あそこで見た目、相当な厚さが1mを超えるようなものがあるという形で、それと、その部分の層厚の再堆積の部分はどう評価するのか、あと純層をどう評価するのかというところとあわせて、周りのところはどのくらいの厚さがあるのかというところと、あと、ここは断層評価をやったこともあって、周りにボーリングがあるという形なので、そこで捉えられているやつと、南講武のところで厚くなっている部分とを比較してもらった上で、なんであそこがあれだけ厚くなっているのかということについての分析をしていただいて、その結果として、皆さん、30cmというふうに見直していただいたものについても、そういうシミュレーションとか、そういった再堆積の検証をした結果として、それを覆すようなものがないということについては説明いただいて、皆さんの考え方については理解できたというふうに思っています。

ありがとうございます。

○石渡委員 ほかにございますか。特にございませんか。

この降下火山火砕物の層の厚さの評価ということにつきましては、今回、追加検討、コメント回答をしていただいて、前回と同じ30cmというふうに評価をされているということですが、申請時は、これは2cmという評価だったわけですね。これは、韓国の鬱陵島の火山から火山灰が飛んできた場合2cmと。

やはりこれは申請をされる時点で新規制基準を踏まえた十分な検討がされていたとはちょっと言えないと思いますね。これだけ桁違いの厚さになってしまったということでござ

います。

ですから、審査が始まってから一生懸命やっていただいたということは認めるんですけども、やはりこれは申請時に、その前にやっぱりある程度きちんと調べておくべきことだったのではないかというふうに思うんですけども、この辺についてはどういうお考えでしょうか。

○中国電力（清水） コメントありがとうございます。まず、今日、説明もさせていただいたんですけど、三瓶山、大山、それぞれ、我々が考えている噴出規模というのは、当時からもう少し最近の活動を考えて溶岩が噴出するような活動性というのを考えてございました。いろいろと御指摘をいただきまして、今回はもう一つ前のステージの活動様式までも含めて検討するというので、今回、こういった30cmということの結果なったというふうに考えてございます。

おっしゃられるように、もっと事前にその辺の検討をしておけばよかったのかなというふうに今思っております。

○石渡委員 それでは、今回については、一応、島根原子力発電所の火山影響評価ということでコメント回答をいただいたので、前回の審査会合等での指摘事項につきましては、概ね十分な回答がなされたというふうに評価をいたします。

今後は、まとめ資料をつくっていただくということで、よろしく願いをいたします。

では、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 総括官の小林です。

次回は連休を挟みますけど、5月13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。

事務局からは以上です。

○石渡委員 以上をもちまして第358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112回

平成28年5月13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112回 議事録

1. 日時

平成28年5月13日（金） 10:00～11:26

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 新基準適合性審査チーム チーム長

青木 昌浩 新基準適合性審査チーム チーム長代理

小林 勝 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

片岡 洋 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

大浅田 薫 新基準適合性審査チーム員

内藤 浩行 新基準適合性審査チーム員

御田 俊一郎 新基準適合性審査チーム員

長谷川 清光 新基準適合性審査チーム員

反町 幸之助 新基準適合性審査チーム員

佐藤 秀幸 新基準適合性審査チーム員

永井 悟 新基準適合性審査チーム員

岩淵 洋子 技術基盤グループ安全技術管理官（地震・津波）付
技術研究調査官

日本原燃株式会社

金谷 賢生 執行役員 再処理事業部 副事業部長

川野 啓 再処理事業部 土木建築部 課長

蒲池 孝夫 再処理事業部 土木建築部 課長

高橋 一憲	再処理事業部	土木建築部	耐震技術課長
上田 達也	再処理事業部	土木建築部	耐震技術課 課長
柏崎 宏幸	再処理事業部	土木建築部	耐震技術課 副長
村田 啓	再処理事業部	土木建築部	耐震技術課
林 義徳	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 再処理規制対応グループ 副長

4. 議題

- (1) 日本原燃(株) 再処理施設及びMOX燃料加工施設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 再処理施設、MOX燃料加工施設 津波評価について

6. 議事録

○石渡委員 定刻になりましたので、ただいまから、核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合、第112回会合を開催します。

本日は、事業者から、津波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。

○小林チーム長補佐 耐震総括官の小林です。

本日の審査会合でございますけど、日本原燃の再処理施設、それからMOX燃料加工施設の津波評価についてでございます。この1件のみでございます。

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。

日本原燃株式会社から、六ヶ所再処理施設等の津波評価について、説明をお願いいたします。

どうぞ。

○日本原燃（金谷執行役員） 日本原燃の金谷でございます。

資料に基づきまして、再処理施設、MOX燃料加工施設の津波評価について御説明させていただきますが、本件につきましては、この会合で初めての説明になりますので、説明時間を約50分程度を頂戴いたしまして、できるだけ丁寧に説明させていただきます。

説明のほうは、村田のほうが行いますので、それではよろしく願いいたします。

○日本原燃（村田担当） 日本原燃の村田でございます。

お手元の資料1を用いまして、津波評価について御説明させていただきます。

1ページをお願いします。

目次となっております、本日の御説明内容を簡単に御紹介いたします。

御説明内容といたしましては、第1章が評価方針、第2章が既往津波に関する検討内容、第3章が地震に起因する津波の評価、第4章が地震以外の要因に起因する津波の評価、第5章がそれらの評価結果を踏まえた基準津波の評価、そして、第6章が基準津波に対する施設の安全性の評価となっております。

それでは早速、2ページから、評価方針について御説明させていただきます。

3ページをお願いします。

まず、当社施設の立地的特徴に関してですが、再処理施設及びMOX燃料加工施設の耐震重要施設につきましては、標高約55mの造成面に設置されております。なお、新たに設置する常設重大事故等対処施設につきましては、標高40m～55mのエリアに設置することを検討中でございます。

また、紙面右上の図に赤破線でお示ししておりますが、標高約55mの敷地から沖合いに約3km離れた海中に設置する海洋放出口まで延長約11kmの海洋放出管が埋設されております。

加えて、取水設備に関してですが、太平洋側沿岸及び敷地の接する尾駁沼沿いにおいて、耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設に該当する取水設備は設置しておりません。

4ページをお願いいたします。

こちらは、施設の立地的特徴を踏まえた津波評価方針でございます。

太平洋側沿岸及び尾駁沼沿いに耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設に該当する取水設備は設置しておりませんので、上昇側の津波評価のみを行っております。

敷地は尾駁沼と鷹架沼に挟まれた台地に位置しておりまして、尾駁沼は敷地に接しているのに対し、鷹架沼は最短でも1km程度離れていることから、解析にあたっては、尾駁沼

からの遡上を考慮できるモデルを設定しております。

また、尾駮沼入り口及び鷹架沼入り口の前面には防波堤があることから、防波堤についても考慮して検討を行っております。

上昇側の津波評価にあたっては、耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設、こちらは設置を検討中の施設も含まれますが、それら施設の設置される敷地の高さで最も低い施設の位置の標高を保守的に40mと設定し、その高さへの到達可能性について検討しております。

5ページをお願いいたします。こちらは、評価概要についてお示ししております。

津波評価におきましては、地震に起因する津波及び地震以外の要因に起因する津波のそれぞれについて検討を行い、最大ケースの選定を行っております。各検討の詳細につきましては、第2章以降で御説明させていただきますので、ここでは概要のみ触れさせていただきます。

まず、地震に起因する津波の評価については、紙面左側になりますが、プレート間地震、海洋プレート内地震、海域の活断層による地殻内地震の各タイプの地震について文献調査等を実施し、詳細な検討が必要と思われるものについては波源モデルを設定して解析を行い、津波水位について算出をしております。図中の赤字で記載しているものが、各章の検討において影響が大きいと考えたものになります。

続いて、地震以外の要因に起因する津波については、紙面右側にお示ししておりますが、地すべり等に起因する津波及び火山現象に起因する津波について、文献調査等により評価を行っております。ただし、これら地震以外の要因に起因する津波につきましては、検討の結果、敷地への影響は小さいと評価をしております。

そして、地震及び地震以外の要因に起因する津波に係る各検討結果から総合的に判断し、最大ケースとして、プレート間地震の連動型地震に起因する津波を選定しており、選定した津波について行政機関による評価結果との比較も行った上で、施設の安全性評価を行っております。

それでは、引き続き、6ページから、2章の既往津波に関する検討内容について御説明させていただきます。

7ページをお願いいたします。

まず、文献調査に関してですが、敷地周辺に影響を及ぼしたと考えられる既往津波について、宇佐美ほか(2013)等による調査を行っております。

敷地は太平洋側に位置しておりますので、敷地周辺に影響を及ぼしたと考えられる津波

として、まず、津波規模 m が2以上の日本海溝沿い及び千島海溝沿いで発生した近地津波について抽出し、また、遠地津波については、宇佐美ほか(2013)の「付表2」を参照し抽出しております。

そして、抽出した津波について、津波の大きさ、波源からの伝播距離及び津波による被害の大きさを考慮し、敷地周辺に影響を及ぼしたと考えられる主要な津波として、下の箱書きに記載しております七つの津波を抽出しております。

なお、巻末の参考資料で、津波の伝播特性に係る検討結果についてお示ししておりますが、内容につきましては、必要に応じて御確認いただければと思いますが、その結果を見ますと、敷地から見て太平洋側への伝播が卓越していることが確認されますので、このことから、敷地周辺に大きな影響を及ぼす既往津波は、日本海溝沿い及び千島海溝沿いで発生する津波であると考えられます。

以上により抽出した津波について、見開きの8ページに示すように、既往の痕跡にかかる調査を行っております。

まず、近地津波に関してですが、2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波以前においては、敷地南方においては1968年十勝沖地震に伴う津波、敷地北方においては1856年の津波が、他の津波に比較して大きいことが確認されます。紙面左側の図において、1968年十勝沖地震に伴う津波については緑の菱形の凡例、1856年の津波については赤丸の凡例でお示しております。また、相田(1977)では、紙面右側の図のとおり、数値シミュレーションによる200m等深線上の波高をもとにした海岸での平均的な津波高が示されており、これによると、八戸付近より北方においては、1856年の津波が最大となっております。

一方、2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波の津波高は、紙面左側の図において黒バーの凡例でお示しておりますが、青枠で囲っております敷地近傍の出戸から新納屋の範囲においては、1968年十勝沖地震に伴う津波とほぼ同等の津波高となっております。

以上のことから、敷地近傍に大きな影響を及ぼしたと考えられる近地津波は、1856年の津波、1968年十勝沖地震に伴う津波、2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波と評価しております。

続いて、遠地津波に関してですが、敷地周辺に来襲した遠地津波の中では、1960年チリ地震津波が最大であり、敷地近傍の出戸から新納屋の範囲の津波高は、尾駁で1mが記録されております。

1960年チリ地震津波については、紙面左側の図において、水色の四角い凡例でお示しし

ております。

遠地津波に関する調査に関しましては、9ページ、10ページに補足の内容をお示ししておりますので、ここで少しその内容について御説明させていただきます。

9ページをお願いいたします。

都司ほか(1998)におきましては、三陸沿岸に影響を及ぼしたM9クラスの巨大地震に伴う津波高さの比較がなされておりました、これによると、三陸沿岸に最も影響を及ぼした遠地津波は、1960年チリ地震津波となっております、その高さは、宮古で6mと示されております。

10ページをお願いします。

河田ほか(1998)は、環太平洋地震帯上の各地に断層モデルを系統的に想定して、数値計算によって日本沿岸部に来襲する遠地津波の最大高さや到達時間などの伝播特性を定量的に評価しております、釧路と宮古についてお示ししておりますが、北海道・東北における最大水位は、チリからの津波が最も大きくなる傾向が確認されます。

具体的には、紙面左に、想定津波モデルの位置図についてお示ししておりますが、環太平洋地震帯上に記載されている1番～73番までのそれぞれの位置に断層モデルを想定されており、そのそれぞれの位置で発生した場合の釧路及び宮古における最大水位と到達時間を、紙面右側の図のように整理されております。こちらの図につきましては、最大水位と到達時間を一緒に表示しているものであり、単純に線でグラフ化されているものが最大水位、丸等の凡例付きでグラフ化されているものが到達時間を表しております。上の図が釧路、下の図が宮古のものになりますが、最大水位を見ますと、赤枠で囲っておりますチリ付近の37番～41番の間で最大となっております。

それでは、恐れ入りますが、改めて8ページに戻り、御説明させていただきます。8ページをお願いします。

改めまして、遠地津波に関してですが、ただいま御説明させていただいたとおり、敷地近傍に大きな影響を及ぼしたと考えられる遠地津波は、1960年チリ地震津波でございますが、近地津波の津波高を上回るものではないと評価しております。

以上、近地津波、遠地津波に関する文献調査結果を踏まえ、敷地近傍に大きな影響を及ぼしたと考えられる既往津波は、1856年の津波、1968年十勝沖地震に伴う津波及び2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波と評価しております。

11ページ～16ページには、文献調査の補足の内容を載せておりますが、ここでは割愛さ

せていただきます。

17ページをお願いいたします。

ここからは、既往津波の再現性の確認について御説明いたします。

解析モデル及び計算方法の妥当性について確認するため、既往津波について数値シミュレーションを行い、計算結果と実際の津波痕跡高との比較による既往津波の再現性の検討を実施しております。

再現性を確認する既往津波については、文献調査において、敷地近傍に大きな影響を及ぼしたと考えられる既往津波と評価しました三つの津波を対象としております。

また、再現性について評価する指標については、相田(1977)による既往津波高と数値シミュレーションにより計算された津波高の比から求める幾何平均値 K 及びばらつきを表す指標である κ を用いて、土木学会(2002)に示される「 $0.95 < K < 1.05$ 、 $\kappa < 1.45$ 」、こちらを再現性の目安といたしました。

そのほか主な計算条件に関しましては、紙面右側の表に記載のとおりとなっております。

18ページをお願いいたします。

こちらは、数値シミュレーションにおける計算領域、水深及び格子分割についての内容になります。

海底地形のモデル化にあたっては、日本水路協会の海底地形データM7000シリーズ等を用いて、土木学会(2002)を参考とし、水深と津波の周期から推定される津波の波長を基に、計算格子分割を設定しております。格子分割につきましては、敷地近傍になるほどより細くなるよう設定しており、最も細かいところで、右下の図に紫の線で囲っております尾駮沼を囲う範囲を5mメッシュに設定しております。

19ページをお願いします。

まずは、1856年の津波の再現性の検討結果でございます。土木学会(2002)を参考に設定したモデルによる解析結果と既往津波高を比較した結果、 $K=1.01$ 、 $\kappa=1.42$ であり、土木学会(2002)の目安を満足していることを確認しております。

20ページをお願いします。

続いて、1968年十勝沖地震に伴う津波の再現性の検討結果でございます。こちらにつきましても、土木学会(2002)を参考に設定したモデルによる検討の結果、 $K=0.99$ 、 $\kappa=1.44$ であり、土木学会(2002)の目安を満足していることを確認しております。

21ページをお願いいたします。

最後に、2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波の再現性の検討結果でございます。こちらにつきましては、内閣府(2012)で示されておりますモデルを用いて解析を行っており、検討の結果、 $K=0.952$ 、 $\kappa=1.36$ であり、土木学会の目安を満足していることを確認しております。

22ページをお願いします。

こちらは、既往津波の再現性の確認に係るまとめになりますが、複数の既往津波の再現性について確認した結果、それぞれについて、土木学会(2002)の目安を満足していることから、解析モデル及び計算手法の妥当性について確認することができたと評価しております。

以上が、既往津波に関する検討に係る内容でございます。

それでは、引き続き、23ページから3章として地震に起因する津波の評価について御説明いたします。

24ページをお願いいたします。

まず初めに、評価位置の選定について御説明いたします。

当社の評価におきましては、第1章でも御説明いたしましたとおり、保守的に設定した標高40mの地点までの到達可能性について検討する方針でございますが、各波源モデルの津波高を比較するにあたり、尾駱沼内の地形形状を考慮し、津波高が高くなると想定される尾駱沼奥の地点を評価位置として選定しております。

なお、この評価位置につきましては、あくまで津波高を比較するための位置付けで設定したものでございますので、確認のために、各解析結果について、評価位置を含む尾駱沼沿いの地点の最高水位を抽出し、比較を行っておりまして、それらに関しましては、巻末の参考資料の「尾駱沼沿いの水位に係る補足」の箇所にお示ししておりますので、必要に応じて御確認をいただければと思います。

また、評価に用いる津波高につきましては、朔望平均満潮位及び地殻変動量を考慮した津波高について評価しております。朔望平均満潮位につきましては、紙面右下にお示ししております、T.M.S.L.+0.67mの数値を用いております。

25ページをお願いします。

まずは、プレート間地震に起因する津波の評価について御説明いたします。

こちらは、プレート間地震に起因する津波波源モデルの解析結果になりますが、紙面左側に波源モデルの位置図及び諸元表をお示ししておりまして、紙面右側には、最高水位分

布図及び評価位置における時刻歴波形をお示ししております。時刻歴波形に関しては、最高水位を記録したタイミングの箇所に矢印を記載しております。これらの構成につきましては、この後御説明いたします各モデルの解析結果のページでも同様となっております。

そして、プレート間地震の波源モデルは、1968年十勝沖地震に伴う津波の断層モデルを、土木学会(2002)を参考に、既往最大のMw8.4にスケーリングして設定しており、評価位置における最高水位はT. M. S. L. +1.38mとなっております。

26ページをお願いします。

続いて、津波地震に起因する津波波源モデルの解析結果についてですが、津波地震の波源モデルは、1896年明治三陸地震津波の断層モデルを、土木学会(2002)を参考に、既往最大のMw8.3にスケーリングして設定しており、評価位置における最高水位はT. M. S. L. +1.28mとなっております。

27ページをお願いします。

ここからは、連動型地震の評価について御説明いたします。

連動型地震の波源モデルにつきましては、紙面左にお示ししております設定フローに基づき設定をしております。

①想定波源域については、敷地前面の「三陸沖北部」及び「500年間隔地震」の震源域である「十勝沖・根室沖」の領域について考慮することとし、また、2011年東北地方太平洋沖地震の知見を踏まえ、津波発生領域を跨ぐ連動として、「三陸沖北部」と「十勝沖・根室沖」の連動を考慮しております。

続いて、②プレート面形状の設定につきましては、見開きの28ページで御説明させていただきますが、図でお示ししております、地震調査研究推進本部(2004、2012)が示す微小地震の震源分布に基づくプレート境界面の推定等深線をプレート境界面の形状として、地震発生域の深さの下限(60km)から海溝軸までを波源域として設定しております。

また、27ページに戻って説明をさせていただきますが、ただいま御説明いたしました想定波源域及びプレート面形状の設定を踏まえ、③として断層面積Sを算定し、それに基づき、④として平均すべり量Dを算定しております。

さらに、連動型地震の波源モデルについては、⑤として超大すべり域及び大すべり域を設定しております。超大すべり域については、基本的に「三陸沖北部」及び「十勝沖・根室沖」の領域それぞれに存在すると想定されるものの、将来予測としての保守的な想定の観点から、敷地前面の「三陸沖北部」にひとつにまとめて配置しており、また、内閣府

(2012)及び青森県海岸津波対策検討会(2012)を参考にプレート境界浅部のすべりが大きくなるように配置しております。そして、大すべり域については超大すべり域を取り囲むように配置しております。

また、超大すべり域及び大すべり域のすべり量及び全体面積に対する比率については、内閣府(2012)を参考に設定しております。

以上が基本的な設定の内容なのですが、当社のモデルにつきましては、ここで、⑥として地震モーメントの調整(すべり量の調整)を行っております。これは、設定した超大すべり域及び大すべり域を踏まえると、平均応力降下量の値が、④でお示ししております3MPaより大きくなるのですが、モデル設定に当たっては、平均応力降下量は、内閣府に基づき3MPaで固定して設定しておりますので、超大すべり域及び大すべり域の設定を踏まえた平均応力降下量が約3MPaになるように本調整を行っております。

29ページをお願いいたします。

こちらが、27ページのフローに基づき設定した連動型地震の波源モデルでございます。モデル図上、黄色の箇所が超大すべり域、緑色の箇所が大すべり域、そして青色の箇所が基本すべり域となっております。

見開きの30ページに本モデルの解析結果をお示ししておりますして、評価位置における最高水位はT.M.S.L.+2.32mとなっております。

31ページをお願いします。

これまで御説明いたしました各タイプのプレート間地震の津波波源モデルの解析結果について比較を行っておりますが、評価位置における最高水位、こちらが最大となるのは、連動型地震の津波波源モデルであったことから、連動型地震の波源モデルについて不確かさを考慮した検討を実施しております。

見開きの32ページに、不確かさの考慮に係る検討フローをお示ししておりますして、不確かさにつきましては、まず第1に、波源特性の不確かさとして、すべり量及びすべり分布を変動させ検討を実施し、次に、波源位置の不確かさとして、大すべり域上のすべりの大きな領域を南北に約50kmずつ移動させて検討を実施しております。そして、それらの中で最大となるケースを設定し、そのケースにおいて破壊開始点の不確かさを考慮した検討を実施しております。

33ページをお願いいたします。

まず、波源特性の不確かさについてですが、波源特性の不確かさとして、すべり量の不

確かさを考慮し超大すべり域及び大すべり域のすべり量を割り増した「すべり量割増モデル」及び割り増したすべり分布を海溝側に集中させた「海溝側強調モデル」を設定し、結果に与える影響について検討しております。

見開きの34ページには、それぞれのモデルの諸元をお示ししております。

35ページ、36ページをお願いいたします。

35ページにすべり量割増モデルの解析結果、36ページに海溝側強調モデルの解析結果をお示ししております。評価位置における最高水位は、すべり量割増モデルでT.M.S.L.+3.01m、海溝側強調モデルでT.M.S.L.+3.00mとなっております。

37ページをお願いします。

波源特性の不確かさのまとめでございますが、波源特性の不確かさについて検討した結果、「すべり量割増モデル」及び「海溝側強調モデル」について、評価位置における最高水位はほぼ同程度の結果となっております。

38ページをお願いします。

続いて、波源位置の不確かさについて検討するため、すべり量割増モデル及び海溝側強調モデルのそれぞれについて、大すべり域上のすべりの大きな領域を、基準位置から北へ約50km、南へ約50km、100km、150km移動させたモデルで数値シミュレーションを実施しております。

39ページをお願いいたします。

波源位置の不確かさの各モデル及び解析結果についてお示ししております。上側の表がすべり量割増モデル、下側の表が海溝側強調モデルの結果でございます。

また、見開きの40ページには、各ケースの評価位置における時刻歴波形をお示ししております。

39ページに戻らせていただきますが、波源位置の不確かさについて検討した結果、評価位置における最高水位が最大となるのは、表中に黄色で塗色しております、すべり量割増モデルを南に約100km移動させたケースであり、最高水位はT.M.S.L.+3.65mとなっております。

42ページをお願いします。波源位置の不確かさに係るまとめでございます。

繰り返しになりますが、波源位置の不確かさに係る検討の結果、「すべり量割増モデル」を南に約100km移動させたケースにおいて、評価位置における最高水位が最大となりましたので、本ケースにおいて、破壊開始点の不確かさに係る検討を実施しております。

43ページをお願いします。

破壊開始点の不確かさについて検討するため、内閣府(2012)等を参考に破壊開始点を複数設定し、数値シミュレーションを実施しております。破壊開始点の位置といたしましては、モデル図上にお示ししておりますP1～P6の計6点、設定しております。紙面右側に、各ケースの評価位置における最高水位及び時刻歴波形をお示ししておりますが、検討の結果、評価位置における最高水位が最大となるのは、表中に黄色で塗色しております、破壊開始点をP6に設定したケースであり、最高水位はT. M. S. L. +4.00mとなっております。

見開きの44ページには、本ケースの最高水位分布図をお示ししております。

45ページをお願いいたします。

ここまで各モデルの解析結果について御説明いたしました。当社施設は海に直接面しておらず、海までの間には尾駁沼があるという立地条件になっておりますので、ここで、尾駁沼内の津波高に係る考察を行っております。考察に当たっては、前ページにてお示しいたしました、すべり量割増モデルを基準位置から南に約100km移動させたケースで、破壊開始点をP6と設定したケースを対象といたしまして、1分ごとの流速ベクトル図を作成し、尾駁沼内の津波高に係る考察を行っております。流速ベクトル図について、各位置における流速値につきましてはカラーで表示しておりますが、流速ベクトルについては、0.1m/s以上のものについてのみ図示しております。なお、流速ベクトル図を作成した時刻についてですが、お示ししております評価位置及び尾駁沼入り口前面の時刻歴波形を参考に、各位置に第1波が到達する前後の30分～60分の時刻といたしました。評価位置及び尾駁沼入り口前面の位置につきましては、左上の30分の流速ベクトル図上にお示ししております。流速ベクトル図については、本ページから52ページまで、時系列に沿ってお示ししております。各ページの時刻歴波形上に赤枠で囲っている範囲が、各ページの該当する表示範囲になります。ここでは、様子がよくわかる48ページを例に御説明いたします。

48ページをお願いいたします。

こちらは42分～45分の流速ベクトル図でございまして、タイミング的には、評価位置に第1波が到達する少し前のタイミングになります。ここでは、左下の44分の流速ベクトル図を例に御説明させていただきます。

流速ベクトル図の真ん中辺りに注目すると、尾駁沼に流入してきた波が多方向に分散していく様子が確認されます。また、流速値につきましては、尾駁沼入り口部付近では赤色等になっており、速いことが確認されますが、尾駁沼奥に伝播するにつれて徐々に遅くな

ることも確認されます。

52ページに、尾駈沼内の津波高に係る考察、こちらを記載しておりますが、このことが尾駈沼内の津波高が高くない要因であると考えております。

53ページをお願いいたします。

プレート間地震に起因する津波の評価のまとめでございます。繰り返しになりますので、詳細は割愛させていただきますが、3タイプのプレート間地震の中で最大となる連動型地震の津波波源モデルについて、①～③の不確かさを考慮した検討を実施した結果、評価位置における最高水位が最大となるのは、右下に記載しております、連動型地震のすべり量割増モデルを南に約100km移動させ、破壊開始点をP6と設定したケースであり、最高水位はT.M.S.L.+4.00mとなっております。

54ページをお願いいたします。

こちらは、3.3章、海洋プレート内地震に起因する津波の評価でございます。

海洋プレート内地震の波源モデルは、1933年昭和三陸地震津波の断層モデルを、土木学会(2002)を参考に、既往最大のMw8.6にスケーリングして設定しており、評価位置における最高水位はT.M.S.L.+1.35mとなっておりますが、本結果を踏まえると、海洋プレート内地震に起因する津波は、プレート間地震に起因する津波を上回るものではないと評価しております。

55ページをお願いします。こちらは、海域の活断層による地殻内地震に起因する津波の評価でございます。

海域の活断層による地殻内地震に起因する津波の影響について検討するため、敷地周辺海域の活断層について、阿部(1989)の簡易予測式により推定津波高を算出しております。

対象といたしましたのは、図にお示ししております敷地周辺海域の活断層評価において、震源として考慮する活断層として評価したF-a断層～F-d断層の四つの断層でございます。各断層による地震に伴う推定津波高について、表でお示ししておりますが、推定津波高は最大でも0.3mであり、プレート間地震に起因する津波と比べて、影響は非常に小さいと評価しております。

56ページをお願いします。地震に起因する津波の評価のまとめでございます。

地震に起因する津波の影響について評価するにあたり、プレート間地震、海洋プレート内地震及び海域の活断層による地殻内地震について検討を実施した結果、プレート間地震のうち連動型地震の津波波源モデルで、評価位置における最高水位が最大となりました。

そして、このモデルにおいて不確かさを考慮した検討を実施した結果、評価位置における最高水位が最大となるのは、紙面左にお示ししております、すべり量割増モデルを南に約100km移動させ、破壊開始点をP6と設定したケースであり、最高水位はT. M. S. L. +4.00mとなっております。

続きまして、58ページから、4章といたしまして地震以外の要因に起因する津波の評価について御説明いたします。

59ページをお願いします。

まず、地すべり等に起因する津波の評価について御説明いたします。

こちらは、地すべり等に係る文献調査の内容でございますが、文献調査によると、敷地周辺における陸上及び海底の地すべり並びに斜面崩壊等による歴史津波の記録は知られておりません。

陸上の地すべり地形について調べてみますと、防災科学技術研究所(2009、2013)によると、敷地周辺陸域の海岸付近において、大規模な地すべり地形は認められておりません。防災科学技術研究所(2009、2013)については、巻末の参考資料にお示ししておりますので、必要に応じて御確認いただければと思います。

また、海底地すべり地形について調べてみますと、徳山ほか(2001)において、敷地周辺海域には海底地すべり地形は認められておりません。

お示ししている図は、徳山ほか(2001)より抜粋した図でございます。紙面右側の凡例の中で、茶色い馬蹄状の凡例が、地すべり地形を表す凡例でございますが、地質構造図を見ますと、敷地周辺海域には地すべり地形が認められないことが確認されます。

60ページをお願いします。

下北半島太平洋側前面海域の大陸棚部付近を対象に、日本水路協会の海底地形データM7000シリーズ及び東京電力、東北電力、リサイクル燃料貯蔵及び当社の下北4事業者で実施した海底地形面調査結果を用い検討した結果、大陸棚部付近において複数の地すべり地形が抽出されました。

抽出された地すべり地形につきましては、紙面左の図中に赤線で記載しておりますSLS-1～SLS-5の計五つの地すべり地形になります。各地すべりの規模につきましては、表に記載のとおりとなっております。これら抽出された地すべり地形のうち、地すべり地形の規模が最も大きいSLS-2を対象に数値シミュレーションを実施いたしました。

なお、数値シミュレーションにつきましては、二層流モデル及びKinematic Landslide

モデルの2つの手法で実施しております。

61ページをお願いします。こちらは、二層流モデルの主な解析条件になります。

検討対象となりますSLS-2の地すべりにつきましては、佐竹・加藤(2002)の手法を参考に、地すべり前の地形の復元を行っております。紙面左の図中に赤線でお示ししております、現況地形の地すべり崩壊地形と推定される領域を地すべり崩壊域として定義し、当該領域をブランクにしてから、周辺地形の標高値を用いて内挿し海底地すべり前の地形を復元し、作成しております。

そのほか、主な計算条件につきましては、紙面右下の表に記載のとおりとなっております。

そして、見開きの62ページ、こちらに、これらの条件に基づき解析した結果をお示ししております。二層流モデルによる数値シミュレーションの結果、評価位置前面における最大水位上昇量は0.07mとなっております。なお、ここで最大水位上昇量をお示ししている位置を評価位置前面としておりますのは、本解析の結果、尾駁沼内の水位、最大水位上昇量が非常に小さな値であるため、標高0.51mの評価位置には遡上しない結果となっております。定量的な確認を行うという観点から、評価位置の手前の地点の最大水位上昇量をお示ししております。

63ページをお願いします。こちらは、Kinematic Landslideモデルの主な解析条件になります。

まず、比高変化量についてですが、紙面上側にお示ししております二層流モデルの比高変化量分布図を見ますと、下層の変動は、地すべり開始から60分が経過しても継続しておりますが、地すべり開始後20分と30分の比高変化量分布に大きな相違が見られず、崩壊域が形成されていると判断されます。

また、紙面真ん中にお示ししております地形断面変化図をもとに算定した地すべりの伝播速度を表でお示ししておりますが、これを見ますと、地すべり開始後20分の数値のほうが、地すべり開始後30分の数値よりも大きい結果となっております。

これらの結果を踏まえ、地すべり伝播速度を設定する上で保守的となるよう、地すべり発生後20分と、地すべり前の地形の差分をとり、比高変化量といたしました。そして、地すべり伝播速度については、保守的に10m/sと設定し、比高変化開始時刻については、地すべり変動開始点からの距離を地すべり伝播速度で除した値、こちらを、その場所の比高変化開始時刻といたしました。

続きまして、見開きの64ページに、ライズタイムについて記載しております。

紙面左の地塊層厚時系列抽出位置図に示すP1～P8の計8点の地塊層厚時系列をそれぞれお示ししておりますが、こちらを見ますと、P1～P5の崩壊域では10分以上変動が継続し、P6～P8の堆積域では概ね2分程度で立ち上がり5分～10分程度でピークに達しております。このことから、ライズタイムにつきましては保守的に2分と設定いたしました。

65ページをお願いします。

こちらが、ただいま御説明いたしました条件に基づき実施いたしました、Kinematic Landslideモデルの解析結果になりまして、評価位置前面の最大水位上昇量は0.20mとなっております。

66ページをお願いします。

海底地すべりに起因する津波に係るまとめでございますが、海底地すべりに起因する津波の影響について、数値シミュレーションにより検討した結果、評価位置前面における最大水位上昇量は、二層流モデルで0.07m、Kinematic Landslideモデルで0.20mであり、プレート間地震に起因する津波と比べて影響は非常に小さいことが確認されます。

以上を踏まえて、地すべり等に起因する津波については、敷地への影響は極めて小さいと評価しております。

67ページをお願いします。

こちらは、火山現象に起因する津波の評価でございますが、文献調査の結果、敷地周辺に大きな影響を及ぼした火山現象による歴史津波の記録は知られておりません。このことから、火山現象に起因する津波については、敷地への影響は極めて小さいと評価しております。

見開きの68ページは、地震以外の要因に起因する津波の評価のまとめになります。

繰り返しになりますので、詳細は割愛させていただきますが、地すべり等に起因する津波及び火山現象に起因する津波について検討した結果、地震以外の要因に起因する津波については、敷地への影響は極めて小さいと評価しております。

続きまして、70ページから、5章といたしまして、これまで御説明いたしました、地震及び地震以外の要因に起因する津波の評価を踏まえた基準津波の評価について御説明いたします。

71ページをお願いいたします。

基準津波の選定についてですが、地震及び地震以外の要因に起因する津波について評価

を行った結果、評価位置における最高水位が最大となるのは、図でお示ししておりますプレート間地震のうち連動型地震のすべり量割増モデルを南に約100km移動させ、破壊開始点をP6に設定したケースであり、評価位置における最高水位はT. M. S. L. +4.00mとなっております。こちらのケースの津波を基準津波として選定しております。

72ページをお願いします。こちらは、基準津波の策定位置に係る内容でございます。

基準津波の策定位置は、紙面左の図にお示ししている位置に設定しておりまして、敷地前面海域の海底地形の特徴を踏まえ、反射波の影響が微小となるよう、沖合いに約4km離れた位置に設定をしております。

紙面右側には、基準津波策定位置における時刻歴波形をお示ししておりますが、基準津波策定位置における最高水位はT. M. S. L. +7.60mとなっております。

73ページをお願いします。

ここからは、行政機関による津波評価との比較について御説明いたします。

行政機関による津波評価といたしましては、青森県が、2012年に青森県海岸津波対策検討会を設置し、青森県太平洋沿岸に最も影響を及ぼす最大クラスの津波を想定し検討を実施されておりますので、それらの結果と当社評価との比較を行っております。

まず、青森県の検討概要でございますが、青森県は、中央防災会議で検討がなされた「三陸沖北部の地震」と「明治三陸タイプ地震」を網羅する津波断層領域、図中、赤線で示された領域になりますが、こちらを震源域として想定した地震を検討対象とされております。

見開きの74ページに、青森県の設定した津波断層モデルについてお示ししておりまして、左側がすべり量分布、右側が地殻変動量になりますが、これらのように、青森県は、2011年東北地方太平洋沖地震の知見を踏まえ、三陸沖北部の海溝沿いに、大すべり域と超大すべり域を設定されております。

75ページをお願いします。

こちらは、青森県の検討結果のうち、海岸線上の津波水位になります。こちらを見ますと、六ヶ所村沿岸における津波高さは6～12mとの結果が得られております。また、赤線で囲った範囲が敷地近傍に相当いたしますが、敷地近傍で見るとT. M. S. L. +10mに達していないことが確認されます。

見開きの76ページに、当社の基準津波のケースにおける最高水位分布図と、最高水位分布図中に赤線で記載しております、敷地近傍の海岸線上の位置で抽出した津波高さについて

てお示ししております。こちらを見ますと、当社の評価においては、敷地近傍の海岸線上の津波高さはT. M. S. L. +10m以上であり、行政機関による評価を上回る結果となっております。

77ページをお願いします。こちらは青森県の検討結果のうち、浸水予測図になります。青森県海岸津波対策検討会の第4回会合の議事概要におきましては、「鷹架沼等の湖沼を遡上して沼奥部まで影響があるが、その浸水深は1m以下となっており、また原子燃料サイクル施設等への影響はまったくない」と記されており、当社敷地近傍の浸水予測図についてもお示ししておりますが、公表された浸水深分布からも、保守的に設定した敷地の高さまでは津波は到達していないことが確認できます。

78ページをお願いします。基準津波の評価に係るまとめになります。繰り返しになりますが、地震及び地震以外の要因に起因する津波について評価を行った結果を踏まえ選定した基準津波は、敷地近傍の沿岸においては、行政機関における津波評価を上回る結果であることを確認しております。

続きまして、79ページから、6章といたしまして、選定した基準津波に対する施設の案先生評価について御説明いたします。

80ページをお願いします。選定した基準津波の敷地への到達可能性に関してですが、基準津波ケースの評価位置における最高水位はT. M. S. L. +4.00mであり、耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の中で最も低い施設の位置を考慮して保守的に設定した敷地の高さまで到達する可能性はないと評価しております。

一方、初めに施設の立地的特徴に係る御説明の中で少し触れさせていただきましたが、再処理施設から海中に設置する海洋放出口まで海洋放出管が埋設されており、施設の安全性について評価するためには、この海洋放出管を経路として津波が遡上する可能性の有無、こちらについても検討する必要があると考えられることから、次頁以降において海洋放出管を経路とした津波の遡上可能性に係る検討を実施しております。

81ページをお願いします。まず、海洋放出管の概要について、簡単に触れさせていただきます。海洋放出管につきましては、図中に赤破線でお示ししておりますルートで埋設されており、再処理施設で発生した低レベル廃液は、①の使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋、または②の低レベル廃液処理建屋で処理した後、海洋放出管にて交互に海洋放出口より海洋放出されます。

見開きの82ページには、海洋放出管の構造についてお示ししております。海洋放出管の

構造といたしましては、周囲を保護管で被覆した二重管となっており、陸上部では地表から1.5m以上深い地中に、海域部では海底面下3m以上の深さに埋設されております。

83ページをお願いいたします。こちらが海洋放出管を経路とした津波の遡上可能性に係る検討の内容になります。

検討概要についてですが、海洋放出管が地震により海域部若しくは陸上部で破断し、遡上した津波が破断部を直撃した際に、海洋放出管を通じて、敷地内の海洋放出管へ到達する可能性について評価しております。

検討といたしましては、お示ししております前提条件に基づき、ベルヌーイの式により、遡上する最大位置水位を算出しております。

見開きの84ページが検討結果でございます。海洋放出管の破断想定位置、こちらにつきましては、右上に図でお示ししております中継室付近の①～③の3点を設定しており、流速の合成速度及び最高水位は、表中に赤枠でお示ししておりますとおり、①における値が最大となっております。①における合成速度は5.75m/s、最高水位はT.M.S.L.+10.49mであることから、保守的に破断面位置における流速を6m/s、最高水位を11mと設定し、最大位置高さを算出した結果、最大位置高さは12.84mであり、保守的に設定した敷地の高さよりも十分に低いため、遡上することはないと評価しております。

85ページをお願いいたします。施設の安全性評価に係るまとめでございます。繰り返しのようになりますので、詳細は割愛させていただきますが、選定した基準津波は、耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の中で最も低い施設の位置を考慮して保守的に設定した敷地高さである標高40mまで到達する可能性はなく、また、海洋放出管を経路として40mまで到達する可能性もないことから、耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設については、津波に対する設計は考慮しないこととしております。

86ページ以降は、参考資料になりまして、内容といたしましては、尾駮沼沿いの水位に係る補足、津波の伝播特性に係る検討、陸上地すべり地形に係る文献調査についての内容となっております。

御説明は以上になります。

○石渡委員 ありがとうございます。

それでは、質疑に入りたいと思います。質問、コメントのある方は、どなたでもどうぞ。どうぞ、反町さん。

○反町チーム員 チーム員の反町です。よろしくをお願いいたします。

今回、六ヶ所の御説明をお聞きしまして、これまで、我々の発電所のほうの審査もしておりますけれども、そこと大分立地条件が違っているなというところがまずわかりました。そういった中で、その敷地が、標高40mのところとSクラス施設を配置するといったその条件の中で、規則でいうところの施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波というのはどういうものなのかというのを、どのような考え方で選定していくのかというところをまず確認するところが必要かなと思ひまして、そういった観点で、私から確認をさせていただきたいと思ひます。

5ページをお願いいたします。今回、別記にもありますように、プレート間地震、それから、海洋プレート内地震、海域の活断層による地殻内地震といったところを地震に起因する津波、それから、それ以外の地震以外の津波の評価ということで、こういった流れで御検討されているんですけども、この中で、今日の御説明の中で、プレート間地震の中の連動型地震、これについては、土木学会の手法によるパラメータスタディ、そういったことを行って評価をやられているんですけども、それ以外の例えば海洋プレート内地震、この評価については、パラメータスタディは行われていなかったかのように思ひんですけども、そういったそのお考え、考え方、そこをちょっとまずお聞きしたいんですけども。

○石渡委員　どうぞ。

○日本原燃（村田担当）　日本原燃の村田でございます。

お手元の資料の87ページをお願いいたします。こちら、先ほどの御説明の中では、ちょっと詳細は割愛させていただいたんですけども、評価位置を初めとする尾駈沼沿いの位置の最高水位について抽出を行っております、ちょっとここで資料の御説明になりますけれども、左上の図の赤線で尾駈沼沿いに引いております1番から924番、こちらの水位を下側のグラフ、尾駈沼沿いの最高水位のグラフに落とし込んでおります。こちらがプレート間地震と津波地震、連動型地震、海洋プレート内地震、それぞれの基準のモデルについて最高水位を比較したものになっておりまして、この結果を見ますと、連動型地震、こちらの解析結果は、そのほかの海洋プレート内地震ですとか津波地震、そういったそのほかの地震に対して、明らかに尾駈沼の中でもう1m近く水位差があるという結果が確認してございます。

御指摘のとおり、土木学会(2002)に海洋プレート内地震ですとか、津波地震とか、そういったものについても、パラスタ的のところ、概略パラスタとか、詳細パラスタについて、実施するという手法が記載されていることは承知しているんですけども、今回、こういっ

た結果を見まして、仮に、当社、今行われていない、基準モデルしか実施していない海洋プレート内地震、津波地震、そういったものに不確かさで、例えば傾斜とか、走向とか、そういったものを多少振ったとしても、この連動型地震の解析結果、そういったものを上回るということはちょっと考えにくいのではないかと考えておりました、当社施設の基本方針といたしまして、40mまでの到達可能性、こちらについて検討するという方針でございますので、そういった観点から考えますと、その辺りのパラスタを追加しても、当社施設、耐震重要施設等に耐津波設計を考慮はしないという、そういった結論、最終的な考え方は変わるものではないかと考えております。

○石渡委員 どうぞ。

○反町チーム員 御説明わかりました。今の御説明は書かれていないと思うんですよ。要は、そのパラスタを行いませんという、その考え方をきちんと資料で明記していただいて、御説明いただく必要があるのかなと思いますので、そこはちょっとお願いをしたいと思います。

それから、同様な話で、また5ページへ戻っていただけますでしょうか。今回、その地震に起因する津波と、それから、それ以外の津波という、それぞれ単品で御検討されているんですけども、この組み合わせは行われたのか、行われていないのか、そこもちょっとよくわからなかったんですけど、それも今と同様に、どういうお考えなのかというところを確認させていただきたいんですけども。

○石渡委員 いかがでしょうか。

○日本原燃（村田担当） 日本原燃の村田でございます。

海底地すべりの件につきましては、お手元の資料で66ページをお願いいたします。こちら、今回、敷地前面の海域で、下北の事業者で実施しました海底地形面調査とか、そういった結果を用いまして、判読した結果、そちらで見つかった地すべり地形の中で最も規模が大きいもの、そちらについて解析を行った結果でございます、二つの手法で実施しておりました、二層流モデルでは0.07m、Kinematic Landslideモデルでは0.02mというのが、まず地すべり単独での結果として得られてございます。この数値、0.07mとか、0.20mというところも、実際、その敷地、その評価位置まで到達もしていなくて、もうほぼ、何といえますか、やはりこちら40mまでの到達の可能性という観点からの考え方にはなるんですけども、仮に、こちらと地震に起因する津波の評価でこの水位となりました連動型地震の不確かさを考慮した結果、こちらとの重ね合わせ、こちらについて考慮したとしても、

それが急に敷地に影響を及ぼすようなものになってくるというふうには考えていないというのが現状でございます、とりあえず、現状といたしましては、そういった重畳までの評価というのは不要かなというふうに、当社としては考えております。

○石渡委員 どうぞ。

○反町チーム員 チーム員の反町です。

同様に、そういったお考えをしっかりと資料に明記していただきたいなと思います。そういった上で、そうしたことを踏まえて、その施設に大きな影響を及ぼす津波というのはどういうふうを選んでいったのかという、そのプロセスをはっきりさせていただきたいと思っております。

私からは以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、佐藤さん。

○佐藤チーム員 チーム員の佐藤です。

私からは、この連動型地震の津波について、幾つか質問と確認をさせていただきたいというふうに思います。

ページで言いますと、27ページをお願いします。先ほどの御説明では、連動型地震のその波源の設定ということなんですけども、それは27ページに記載がございますように、2011年東北地方太平洋沖地震の知見を踏まえてというふうな御説明だったと思うんですけども、そういう知見を踏まえて、「三陸沖北部」から「十勝・根室沖」までというふうなことだったと思うんですけども、Mwで9.04ですか、そうなんですけども、ここでの説明が、いささかちょっと不十分かなと思ひまして、この波源の設定の考え方について、もう少し詳しく御説明いただきたいと思うんですが、いかがでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

○日本原燃（村田担当） 日本原燃の村田でございます。

ただいま御指摘いただきました、こちら、連動型地震の津波波源モデルの設定というところで、ちょっとただいまの資料上、また、先ほどの御説明上、ちょっと簡単に御説明させていただいた部分ではあるんですけども、まず、当社で、3.11、2011東北地方太平洋沖地震を踏まえまして、どのようなモデルを想定するかというところで考えたときに、まず2011年東北地方太平洋沖地震では、隣り合う領域で連動が起こったような巨大な地震が発生して、津波による被害が生じたというところを踏まえまして、三陸沖北部、当社が立地

しております下北半島の前面のところで言いますと「三陸沖北部」が該当するんですけども、そちらを中心とした連動型の3.11のような巨大地震というのは、ちょっとこれまで発生したことが、事例がないというところがまずございまして、その中で、どういった波源を考えていくかと考えたときに、各種文献もそうなんですけども、先行電力の検討事例とかも参考にモデルを設定しておりますので、本来であれば、こちら、三陸沖北部と十勝沖、こちらが日本海溝と千島海溝の島弧会合部というところもございまして、そういったところは、本来、連動ということを考えるのも、ちょっと保守的な考え方ではあるとは思いますが、将来想定、今まで発生も考えていなかったようなものも想定するという観点から、三陸沖北部の隣り合う領域で、十勝・根室沖に500年間隔の十勝沖の地震が繰り返し発生しているということを踏まえまして、そちらと連動した場合の影響について考慮すれば、想定し得る最大クラス、そういったものについて検討できるのではないかと考えまして、今回の「三陸沖北部」から「根室沖」までの連動を考慮した、こういった想定波源域を設定したということがございます。

○佐藤チーム員 わかりました。いずれにしても、ちょっと記載は不十分なので、やっぱりどのようにしてこういうふうな波源を設定したかという、その資料はやっぱりきちっと入れていただければというふうに思います。

例えば、今ほど500年間隔沖地震というお話がありましたけども、それもどこから出てきたのかと。当然ながら、恐らく地震調査推進研究本部の知見からということだとは思いますが、そういったエビデンスも不足している。

それから、例えば固着域の推定とか、そういった研究事例とか、過去の大地震の震源断層、断層域、そういったものを重ねた図とか、そういったものも含めて、地震学的、あるいは測地学的なそういった知見からアスペリティ分布に関する情報を整理するとか、そういったやり方も多分あるし、当然ながらやっておられるというふうに思いますので、もしやっておられるのであれば資料にきちっと反映していただいて、この波源設定の根拠というのを、ちゃんと考え方、根拠、そういったものを記載していただきたいというふうに思います。よろしいでしょうか。

○日本原燃（村田担当） 承知いたしました。

○石渡委員 じゃあ、続いて、どうぞ。

○佐藤チーム員 すみません、引き続き、もう1、2点ございます。同じ27ページでございますけども、今度はすべり域の考え、すべり量設定の考え方、これについて少し御説明し

ていただきたいと思います。左側に連動型地震の波源モデル設定フローというのがございます。その中で、この五つ目、⑤と書いたところに、ここにすべり量、超大すべり域、それから、大すべり域の設定の考え方、それから、その御説明というのが書いてございますけども、これが大すべり域と超大すべり域のすべり量というのが、平均すべり量の2倍、4倍ということではなくて、地震モーメントを調整した後に、基本すべり域のすべり量の2倍、4倍としているんだというふうに理解しています。しかしながら、一般的には、基本すべり域、背景領域と言いますけども、そのすべり量によって調整するのが普通なのかなというふうに思うんですけども、このような設定の考え方の妥当性といえますか、なぜこのようにしたかというふうな、そこの考え方を少し御説明いただければというふうに思いますが、いかがでしょうか。

○石渡委員 どうぞ。

○日本原燃（村田担当） 日本原燃の村田でございます。

ただいま御指摘いただきました超すべり域、大すべり域の設定、また、その⑥番のすべり量の調整のところにに関してなんですけども、今回、御説明いたしました連動型地震の波源モデル、こちら、当社で設定して解析を行うに当たりまして、最初に、先ほどの波源域もそうなんですけども、どういったモデルを考慮するかというところで、各種文献もそうですし、あと、先行電力さんのどういうふうに設定されているかというのをいろいろ見させていただきながら、いろいろ考えまして、その手法としては幾つかある中での、この最後の⑥すべり量の調整をやるといったような手法を、今回、一例として、当社としては採用させていただいたというところが、まず1点、基本的な最初の出発点でございます。

こちらの手法の妥当性というところは、なかなかこの1ケースしか実施をしていないというところを考えると、なかなかこれが妥当ですとこの場で宣言することは難しいですけども、仮に、ほかの汎用的な手法ですとか、いろいろな例えば杉野ほか(2014)の手法ですとか、ほかのような設定のやり方をやって、仮にそのモデル、そういった波源モデルを設定して解析をしたとしても、現在のその設定しているモデルも、あくまでM9クラスの一つのモデル例、例ではないですけども、モデルということで、おおよそ来襲し得る津波の高さの規模感というのは、現在の検討でも把握をできているのかなと考えておりまして、今後もそういったモデル設定の手法とか波源域については、日々、新しい知見というものも出ていますので、注視していく必要があると考えているんですけども、現在のその40mまでの到達可能性という観点から言いますと、現状は、40mまで到達して耐震重要施

設とかに影響を及ぼす、そういったことはないという評価には変更はないかなど、当社としては考えております。

○石渡委員 どうぞ。

○佐藤チーム員 チーム員の佐藤です。

ここは、モデル計算、計算ごとですので、いろんな考え方というのは多分あるんだと思います。ですので、これを安全側のすべり量に設定されているんだというふうなその御説明をしていただければ、それはそれでいいと思うので、そういった考え方をもう少しそこに、資料に追記していただければというふうに思いますが、いかがでしょうか。

○日本原燃（村田担当） 日本原燃の村田です。

承知いたしました。

○佐藤チーム員 続いて、もう一つ、確認させてください。ページでいきますと48ページをお願いします。尾駈沼内の流速ベクトル図ということで、数ページにわたって図面を提示していただきましたけども、これらを見ますと、48ページ、先ほど御説明いただきました、例えば44分の辺り、波が沼に浸入してきた。その後、いろんな方向に分散していくために、流速は沼入り口付近では速い。一方、奥に伝播するに従って、徐々に遅くなっていくと。それから、津波の高さも、沼の奥のほうでは高くないというふうなことで、こういった沼の水深であったり、こういった沼の形状であったり、それらが高くないということに原因の一つになっているというふうな説明だったと思うんですけども、一方で、この評価点の時刻歴波形を拝見させていただきますと、例えば44ページ、1回沼に入ってきた波が高低というふうに繰り返しながら、徐々に減衰していく。ちょっと見方によると、周期的な波がふわふわしている中でだんだん減衰をしていって、最後にはおさまっていく、そういうふうな、この時系列のデータから見ると印象を受け取れるんですけども、例えば遡上してきた波が、沼の固有周期と同期して高くなるかどうかということも確認させていただく上で、たとえ数波長分の正弦波を、仮想的な正弦波でも入力させていただいて、評価していただくというふうなことも一つかなというふうに考えているんですけども、この辺について、いかがでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

○日本原燃（村田担当） 日本原燃の村田でございます。

ただいま御指摘いただいた点、ちょっと私たちが検討している上でも、当社は立地条件といたしまして、海に直接面していなく、間に尾駈沼があるというところで、尾駈沼内の

水位もそんなに高くないというところで、やはりこの部分については特殊なというか、独特の立地条件ではございますので、そういった分析も重要かと思っておりますので、ちょっと持ち帰り、検討した上で、別途お示しをさせていただきたいと思っております。

○日本原燃（上田課長） すみません、ちょっと補足ですけども、上田ですけども、尾駈沼内がちょうど長辺方向が3.2kmぐらいあって、水深が2mぐらいあるんですけども、その単純な共振の条件の式に、仮にちょっと今、当てはめてみますと、大体閉じた両端自由点で、大体15分ぐらいの周期、いわゆる閉じた系の周期にどちらかというところに近いのかなというふうな、この波形を見ると。そういったところでいくと、その尾駈沼自体が、比較的閉じた系に近い自分たちのやつを持っているのではないかなというところは、今現在、ちょっと手計算でやると、わかります。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤チーム員 わかりました。そうしたら、そういったことも資料中には記載していただくなりして、そしてまた、少し別途、持ち帰っていただいて、検討していただいて、必要に応じてそういった評価もしていただければというふうに思っておりますので、よろしく御検討のほうをお願いいたします。

私のほうからは以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

大浅田さん、どうぞ。

○大浅田チーム員 地震・津波担当調整官の大浅田です。

私のほうからは、このサイトの津波評価の不確かさというのをどういうふうに考えるのかということについて、コメントさせていただきたいと思っております。先ほどから先行事例というふうにおっしゃっていますけど、多分これは具体的に言うと、東通の津波評価、これは先月の4月28日に審査したんですけど、恐らくこの事例を参考にいろいろと検討をやられたと思うんですけど、このサイトにおける一番最も水位が高いのを与える津波というのは、この連動型地震による津波なんですけど、これは東通のその審査会合でも指摘しましたように、また、先ほど話にもありましたように、今現在、原燃さんが設定されている波源とか、すべり量の調整モデル、これについては、今すぐこれでいいというものではないということは、審査会合を見ていただければ、それはそれでわかっていただければと思っておりますし、あと、例えば不確かさの考慮という観点では、例えば位置を振るパラスタとか、ライズタイムとか、破壊伝播速度、そういった、より詳細な検討が必要な事項になるという

ふうなことを東通の審査会合でも指摘しているんですけど、そういったことを踏まえて、この原燃についても、原燃のサイトにおける津波評価についても検討していくというのも一つの一案かもしれませんが、一方で、先ほどから話がありますように、ここの立地特性というのを考えると、40mに対して、今、最も厳しいのがすべり量の割増モデルの4mでしたか、というふうな数字が出ているかと思います。そういった観点で考えると、先ほど言ったような、より詳細なパラスタをやるというのも一つの一案かもしれませんが、これはあくまで例えばなんですけど、そういった立地特性ということを考え、立地特性と今回の津波評価の結果というのを考えると、例えば津波水位に最も影響を与えるのは、恐らくすべり量、これだと思うんですけど、それをガイドではよく十分な不確かさを考慮して津波評価をしろというふうなことを書いてあるんですけど、例えばそれを超えるような、ある意味、相当程度の不確かさを例えばすべり量に与えて、それでやっても、津波が敷地に到達する可能性はないんだというふうなことを示すのも一案かなという気もするんですね。

例えば、すべり量というのは、 $M_0 = \mu DS$ の関係があるので、すべり量にある一定倍させると、当然ながら、 M_0 が上がってきます。そのときに、 S （断層面積）を変えなければ M_0 が大きくなってきて、その結果、応力降下量とかを計算すると、それはそれで、何か現実的じゃない数値が出るかもしれませんが、例えばここまでやっても、津波というのはここまでしか来ませんよみたいなことを示すのも一案かなという気もするんですけど、そこから辺はどのようにお考えでしょうか。

○石渡委員　どうぞ。

○日本原燃（金谷執行役員）　今の大浅田さんの御提案といたしますか、御指摘についてですが、まず、今回、今日御説明させていただきました津波の最高水位が4mと。当社の一番低いところで、今、40mを考えているんですけども、仮にうちの敷地が5m、6mであれば、この4mに対してあまり余裕がないので、ですから、さらなる不確かさの検討というのは当然必要になってきますが、5m、6mじゃなくて、最低でも40mございますので、ですから、今、御指摘のような考え方もあろうかと思えますし、逆に、今回、当社の連動型モデルというのは、ちょっと北に延びているほうですね。一方、青森県のほうは、先ほど御説明しましたように、南のほうに延びている連動でございますので、仮にこの二つが同時に起こったとしても、その足し算をしても、圧倒的に40mよりも低いというような結果も、今、見てとれますので、ですから、もう相当な不確かさを考慮したとしても、40mには当然届

かないというようなことが、もう今日の資料で見てとれるかなと思います。今、ちょっと言えるのはそれぐらいでございます。

○大浅田チーム員 私どもも感覚としてはそういうふうなことは思っているんですけど、先ほど言ったような、ある場合、これは例示なんですけど、そこをどうやって見える化するのかというところも重要かなという気がするので、先ほど言ったように、多少何か現実的じゃないようなもののパラメータになるかもしれませんが、そういったアプローチの方法もあるかなという気もしますので、ここのサイトの特性ということ考えると。そこは御検討いただければなと思いますので、よろしくお願いします。

それと、もう1点、まとめのところ、85ページにまとめが書いてあるんですけど、そういったことをやった上で、例えば、やはり敷地へ到達しませんということであれば、まさしく、ここに書いてあるように、結論としては、Sクラス施設については、津波に対する設計は考慮する必要はないということだと思えるんですね。言い換えると、その規則、基準で言うところの津波に対して、安全機能が損なわれるおそれがないような措置を講ずる必要はないんだということだと思えるんですよ。そういった観点で考えると、通常、発電所の場合ですと、当然引き波対策とかもありますし、最終的に、その津波が敷地の中に入るか、入らないかというのは、工認段階、工事計画認可の段階で最終的なところは見ているんですけど、原燃さんの考え方としては、恐らくこの施設については、もう設置許可段階で津波に対する防護設計というのは必要ないんだということを審査の中で説明したいということだと思えるんですね。そういったことを考えると、多少細かい話かもしれませんが、敷地の前面に防波堤というのがありますよね。図で言うと、最初のほう、4ページ目に載っていますけれど、敷地の前面というか、すみません、尾駱沼の入り口のところで、尾駱沼の入り口のところに防波堤があって、今、これを考慮した津波評価、すなわち、これがあるという前提でやられているんだと思うんですけど、これが申請設備ではないので、例えば連動型地震による津波が起こるような大きな地震が来たときに、壊れないという保証というのはどこにもないわけなんですよ。そういった観点で、もし仮に、この防波堤がないほうが津波評価の結果が高いほうに行くのであれば、もうそれは最初から取ってやるというのも一案だと私は思っています、先ほどの尾駱沼の入り口辺りから、正弦波、数波長を入力させたらどうなるかみたいな検討も含めて、この防波堤については、ないケースでやって、もしそっちのほうが厳しければ、ないケースでやって、それで結果を見せていただいたほうがいいかなと思うんですけど、そこら辺は、今はやられていない

んですよね、このケースについては。

○石渡委員 どうぞ。

○日本原燃（金谷執行役員） 先月の東通の審査会合を見ていまして、東通の場合は防波堤のありなしで影響評価をされていまして、影響検討をされていまして、大急ぎ防波堤をなくしたケースをやりまして、昨日辺りに結果が出てきたんですけれども、一応結果的には、当然ながら波高は大きくなります。ただし、東通もそうでしたけれども、そんなに大きくなってなくて、当社の場合でいけば5%程度の波高の高まりという程度でございます。それで、先ほどの件をあわせまして、非現実的なすべり量の考慮を検討するときにあわせて、防波堤もなくした場合の検討もやってみようかなと思っています。

○大浅田チーム員 よろしくお願ひします。

私からは以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

櫻田部長。

○櫻田チーム長 規制庁、櫻田です。

今、大浅田が申し上げたことは、ある種、大事なことだというふうに思っていて、ちょっと毛色は違うんですけれども、今週の規制委員会の会合で、田中委員長から審査部隊に対してちょっと御指示をいただいています、何かというと、そのときの話題は試験研究炉だったんですけれども、施設のリスクの程度に応じて、審査といいますか、要求内容は同じ設置許可基準なんだけれども、その適合性の審査の仕方というか、評価の仕方というか、そこについては、対象となる施設のリスクに応じていろんなやり方があるんじゃないかと、こういうような趣旨のことだったわけなんですけれども、先ほど来出ています、この津波に対して、この施設がどういう条件にあるかということを考えると、やっぱりざくつとした言い方ですけども、やっぱり相当程度、リスクは低いということだと思うんですね。そのリスクが低いということを勘案すると、津波に対して安全性を確保できるような対策が講じられているというのか、特に講じる必要がないというのか、結論は別にして、よってもってという理屈づくりのところを、先ほど金谷さんからお話があったように、標高が低いところにある施設と同じようなアプローチで、同じようなことを精密にやっていくという必要は必ずしもないんじゃないかということには多分なると思うので、その辺りは、我々もそういうアプローチを許容するという用意を持っていますので、事業者のほうでもお考えいただいて、なるべく効率的な審査ができるようにしていきたいとい

うふうに思いますので、ぜひ御検討いただきたいと思います。

○石渡委員 いかがでしょうか。よろしいですか。

ほかにございますか。特にございませんか。

じゃあ、私からちょっと一つ、質問がございます。それは、この65ページ、66ページの海底地すべりに起因する津波の評価という、この浸水高の、これは最大水位上昇量分布ということですね。この最大水位上昇量というのは、もともと水があるところは理解できるんですけども、陸上にも多少色がついていますね。この陸上で色がついているところというのは、これはいわゆる遡上高をいうんですか、それとも、浸水深をいうんですか、どちらですか。

○日本原燃（村田担当） 日本原燃の村田でございます。

その陸上の塗色があるところは、基本的には浸水深ということで、地盤からどのくらいの高さになっているかというところで。

○石渡委員 そうですか。そうすると、例えばこの場合、海岸線からだんだんに内陸へ向かって浸水深が大きくなりますと。ここも何かそんな感じなんですね。

例えば、青森県の77ページ、これを見ると、これは当然のことながら、海岸沿いが一番、これ、海の中は示してなくて、陸上だけを示してあるわけですけど、海岸沿いが高くても、もちろん多少地域によって差がありますが、基本的には内陸へ向かっていけば、浸水深、浸水深さは小さくなる。これは当たり前ですね。普通は海岸沿いが一番波が高く、内陸へ行くほどだんだん低くなるという、浸水深はですね、標高は別として。ですから、常識的だと思うんですね。それで、実際、例えばそちらの計算でも、44ページのこちらの図、これで見ても、大体そういう感じになっているわけですね、当然のことながら。

もう一度、65ページに戻っていただくと、ここは多分平野ですね。ここに池というか、沼がありますから、この辺は低いところで、多分ここには崖があるわけでも何でもないと思うんですね。にもかかわらず、こっちへ向かって浸水深が深くなるというのは、これは何か変なんですね。これはどういうふうの説明されますか。

どうぞ。

○日本原燃（村田担当） 日本原燃の村田でございます。

すみません、先ほどの浸水深ということで、ちょっと御説明させていただいたんですが、こちら、浸水深でなく、先ほどの言葉はちょっと間違っていて、遡上高さがどのぐらいなので、地盤からの高さでなく、遡上高さをこの図にお示ししているというものでござ

いまして、浸水深でしたら、確かに先ほど御指摘があったとおり、ちょっとおかしな表記になっていると思うんですけども、遡上高さということで、地盤の標高も入った形で、こういった高さとして表示されておりますので、陸上のほうがちょっと高い値になっているという結果になってございます。

○石渡委員 これ、一番高いところで2mちょっとぐらいになりますね。それで、そうですか、しかし、そのところはちょっと確認をしていただいたほうがいいですね、これはね。

○日本原燃（村田担当） 承知いたしました。

○石渡委員 やはりこういう図を出されると、その計算がしっかり正しくできているのかどうかというようなことがちょっと疑問が出てきますので、その辺を確認して、これ、きちんと次回、説明をしていただきたいと思います。よろしく申し上げます。

ほかに何か気がついたところはございますか。よろしいでしょうか。

今回は、津波については初回ということですので。どうもありがとうございました。

それで、六ヶ所再処理施設等の津波評価につきましては、本日の指摘事項を踏まえて、引き続き、本会合において審議をしていくということにしたいと思っておりますので、今日、指摘のあった数点ございましたが、よろしく願いいたします。

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します。

○小林チーム長補佐 耐震総括官の小林です。

核燃料施設の地震等に関する次回会合でございますけど、ヒアリングの状況を踏まえながら開催を決定したいと思います。

事務局からは以上でございます。

○石渡委員 それでは、以上をもちまして、第112回審査会合を閉会いたします。

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第360回

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第113回

平成28年5月13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360回

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合 第113回

議事録

1. 日時

平成28年5月13日（金） 13：30～17：51

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

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

岩田 順一 安全規制管理官（地震・津波安全対策担当）補佐

反町 幸之助 安全審査官

海田 孝明 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

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

岩崎 拓弥 係員

竹野 直人 技術参与

呉 長江 主任技術研究調査官
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 副室長
大場 政章 開発計画室 建築グループマネージャー
生玉 真也 開発計画室 建築グループ
田中 英朗 開発計画室 建築グループ
佐々木 哲朗 開発計画室 建築グループ

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
瓜生 満 建設部 嘱託
山崎 敏彦 建設部 耐震対応整備室 室長
瀬下 和芳 建設部 耐震対応整備室 主査
桐田 史生 建設部 耐震対応整備室
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

北海道電力株式会社

富樫 泰治 取締役 常務執行委員
大井 範明 上席執行役員 発電本部副本部長（原子力安全担当）
古谷 恵一 上席執行役員 土木部長
四家 隆 土木部 部長（原子力土木建築担当）
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

中国電力株式会社

原 弘明 電源事業本部部長（原子力建築）
阿比留 哲生 電源事業本部マネージャー（耐震建築）
清水 雄一 電源事業本部マネージャー（耐震土木）
石村 英之 電源事業本部副長（耐震建築）
伊藤 友司 電源事業本部副長（耐震土木）
井上 恵介 電源事業本部（耐震建築）
倉野 悟 電源事業本部（耐震建築）
栗栖 侑己 電源事業本部（耐震建築）

（第360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 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動のうち海洋プレート内地震について（コメント回答）
資料2—1 泊発電所 地盤（敷地の地質・地質構造）に関するコメント回答方針
資料2—2 泊発電所 地盤（敷地の地質・地質構造）について
資料2—3 泊発電所 地盤（敷地の地質・地質構造）について（資料集）
資料3 島根原子力発電所 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動について

（第113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） 敷地ごとに電源を特定して策定する地震動のうち海洋プレート内地震について（コメント回答）

資料 1—2 大洗開発センター（HTTR） 敷地ごとに電源を特定して策定する地震動のうち海洋プレート内地震について（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360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113回会合を開催します。

本日は、事業者から地震動評価及び敷地の地質・地質構造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 耐震総括官の小林でございます。

本日の審査会合の進め方でございますけど、まず最初が、原子力発電所と核燃料施設の新規制基準適合性審査会合の合同開催でございます。ここでの案件が、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とHTTRのその三つのサイトの海洋プレート内地震（コメント回答）でございます。

続けて、原子力発電のほうでございますけど、北海道電力の泊発電所の敷地の地質・地質構造に関するコメント回答でございます。

それから、最後に、中国電力の島根原子力発電所の敷地ごとに震源を特定して策定する地震動についてでございます。

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、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、海洋プレート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（北川） 日本原子力発電の北川です。

それでは、まず、原電より東海第二発電所の……。

○石渡委員 マイクをもう少し近づけてください。

○日本原子力発電（北川） すみません。失礼いたしました。日本原子力発電の北川でござ

ざいます。

それでは、まず、原電より東海第二発電所の敷地ごとに震源を特定して策定する地震動のうち海洋プレート内地震につきまして、本日は、さきの1月29日の審査会合において、いただきました四つのコメントの回答をさせていただきたいと思っております。

それでは、担当の佐々木より説明を開始いたしますので、どうぞよろしくお願いいたします。

○日本原子力発電（佐々木） 日本原電の佐々木です。よろしくお願いいたします。

海洋プレート内地震の説明をいたします。本資料につきましては、前回の審査会合資料も含めて作成しておりますが、説明としましては、今回のコメント回答のページを中心に御説明をいたします。

まず、3ページをお願いいたします。前回の1月29日のコメントを四つ、No.7～No.10まで記載してございます。

7番につきましては、中央防災会議(2013)を採用した根拠を明記するとともに、震源モデルのずれの方向を横ずれとしていることについて、さらに説明性を向上すること。

8番のコメントにつきましては、アスペリティを移動させ等価震源距離を併記することで、断層設定位置が適切な位置となっていることを示すこと。

9番のコメントは、断層傾斜角、アスペリティ位置等、海洋プレート内地震として考慮すべき不確かさ項目について想定の妥当性を踏まえて整理すること。

10番のコメントとしましては、基本震源モデルの規模M7.3の妥当性をより詳細に説明することということで、こちらのコメントについて回答をいたします。

続きまして、ページが飛びますが、まず20ページをお願いします。今回、818年の関東諸国の地震について、より検討してまいりまして、この地震につきましては、設置変更許可申請時は海洋プレート内地震、萩原(1982)の知見などを踏まえまして、プレート内と扱ってきております。その後、文献調査とかをいたしまして、例えば熊原(2013)ですとか、田中(2014)などにつきまして、この地震が活断層の地震によるものというふうな記載がございまして、こちらを踏まえまして、地震調査研究推進本部(2015)などでは、当該地震につきましては、太田断層で発生した可能性というのを指摘していることとございまして、これらの知見を踏まえまして、当該地震については活断層による地震と考えられるというふうな結論をしてございます。

それに伴いまして、26ページをお願いいたします。検討用地震の選定結果でございまして

が、先ほどの関東諸国の地震の件もございまして、検討した結果ですけれども、茨城県南部の中央防災会議の茨城県南部の地震というのが検討用地震に選定されるということには変わりはありませんので、結論といたしましては変わってございません。

続きまして、コメント回答の具体的な説明に入りますが、27ページ以降が、5番の震源モデルの設定の章でございまして、まず、30ページのほうをお願いします。こちらが7番のコメント回答をいたしますが、中防(2013)の採用した根拠という内容でございまして、30ページにつきましては、中防(2013)から抜粋したものでございまして、中防(2013)では、中防(2004)以降の知見を反映いたしまして、フィリピン海プレートの深さ・形状ですとか、各震源から見直されてございます。その中で、右のほうに記載してございますが、特にフィリピン海プレートの厚さですとか、上面深さですとか、フィリピン海プレート内地震の震源を想定する領域ですとか、フィリピン海プレート内地震の規模ですとか、応力降下量について、知見のほうを整理してございます。

31ページでございまして、こちらは前回の審査会合の再掲にはなりますが、Uchida *et al.* (2010)のフィリピン海プレートの形状ということで、こちらのようない知見が中防(2013)にも取り込まれてございます。

32ページも、フィリピン海プレートの上面へ深さの知見でございまして、中防(2004)以降の知見で、同様にUchida *et al.* (2010)ですとか、首都直下プロジェクトの上面深さなどが示されてございまして、最新の知見といたしましては、東京付近のフィリピン海プレートは浅く想定されておりますが、霞ヶ浦付近のプレートというのは、より深い位置に想定されている知見が共通して報告されています。

33ページにつきましても、プレートの上面深さの知見でございまして、断面のような、断面的に見たものでございまして、先ほどの東京付近では浅く、図の右のほうの茨城県南部付近では深く想定されているということになります。

34ページでございまして、こちらは震源を想定する領域がどのような知見が加わったということですが、中防(2013)におきましては、図に示しますフィリピン海プレート内地震の想定する領域というのが示されてございまして、その決め方というのは、例えば北端につきましても、プレート面上で発生している微小地震とのプレート境界型地震分布の一番深いところすとか、北東の端の決め方というのは、フィリピン海プレートの厚さが断層モデルを設定できる20km以上となる位置、南の端というのは、フィリピン海プレートの上面深さが15kmとなる位置、このような条件のもと、中防でこのような領域で地震が起こる

ということが想定されてございます。

35ページからが、プレート内地震の規模、応力降下量の知見でございますが、35ページは、中防(2013)で安政江戸地震のパラメータを設定いたしまして、それで、安政江戸地震の震度分布を再現したものでございます。

36ページが、再現モデルのパラメータでございますが、特に重要なものとしては、SMGAの応力降下量が52MPaに設定をしております。そのときの規模がMw7.2でございますが、それで安政江戸地震の再現というのをされたということを説明してございます。そのときの再現モデルの傾斜角につきましては90度で、すべり角が0度の横ずれで想定ができたというふうに報告されております。

37ページ、こちらが先ほどの再現モデルを踏まえて、想定すべきフィリピン海プレート内地震のパラメータということで、中防(2013)に記載されているものでございますが、各震源共通という左の表では、応力降下量が62MPa、Mwが7.3というふうになってございまして、こちらにつきましては、先ほどの再現モデルから2割程度の余裕を見込んだ値というふうに設定がされてございます。

38ページに、まとめの表を記載してございますが、各項目、例えばフィリピン海プレートの形状ですと、中防(2004)以降の知見としては、Uchida *et al.* (2010)ですとか、首都直下プロジェクトの知見、こちらは地殻探査などを踏まえて設定されているプレートでございまして、そういうふうな知見を取り入れてプレートの形状を見直しているということになります。

プレート内地震の震源の想定位置ですと、茨城県南部ですとか都心部に設定されておりましたが、今回の(2013)につきましては、プレートの厚さが20km以上となる領域について、どこでも起こり得るという想定に変わってございます。

断層モデルのパラメータにつきましては、巨視的なパラメータにつきましては、(2013)につきましては、例えばアスペリティ面積比などが小さく設定されておりました、断層面積、アスペリティ面積も小さく設定がされてございます。

地震規模ですとか、応力降下量のパラメータにつきましては、従来よりも大きく、応力降下量ですと62MPaのような設定がされてございます。

ずれの種類につきましては、従来は縦ずれで想定されておりましたが、今回、再現モデルのずれの方向というのは横ずれということで再現ができるということで、説明性は高いと考えております。このずれの種類につきましては、後段で御説明いたしますが、長谷川

ほか(2013)の知見なども踏まえまして、基本震源モデルを設定することになります。

下の箱に書いてございますが、従来から比べまして、(2013)で示されている知見につきましては、応力降下量ですとか、マグニチュードにつきましても、最新の地殻構造探査などを踏まえまして設定がされておりました、信頼性が高いものと考えてございまして、こちらの知見を基本震源モデルで取り入れていくということとなります。

続きまして、39ページでございますが、ここから基本震源モデルの設定に入ります。コメントの回答順としましては、10番のコメントの回答になりますが、基本震源モデルの規模7.3の妥当性の御説明でございますが、ページといたしましては、44ページをお願いします。東海第二発電所の周辺で起きている過去の歴史地震の規模をいろいろ抽出してございますが、この44ページでは、1800年以降で発生した海洋プレート内地震の被害地震というのを挙げてございます。関東地方におきまして最大のプレート内地震というのは、1895年の霞ヶ浦付近の地震、こちら、M7.2とされてございます。こちらにつきましては、太平洋プレート内の地震という可能性も指摘がされてございます。

それ以外の敷地に近い信頼性の高いフィリピン海プレート内地震の規模といたしましては、1921年の茨城県龍ヶ崎付近の地震、こちら、M7.0でございます。

45ページでございますが、こちらでは、1997年以降の気象庁一元化震源以降に発生したプレート内地震の中でM7.0以上のプレート内地震を抽出してございます。敷地周辺では発生していませんが、東北地方ですとか紀伊半島の付近でM7.0以上の地震が発生してございまして、最大としましては2004年の紀伊半島南東沖地震のM7.4が発生してございます。こちらは沈み込むプレート内地震ということが知見として報告されております。

46ページでございますが、地震規模の妥当性の章のまとめのところでございますが、基本震源モデルとして設定すべき規模の考え方といたしましては、まず、南海トラフ以北で発生した地震としましては、先ほど申し上げました紀伊半島南東沖地震、こちらは、ただ、海溝軸付近の浅い場所で発生した地震でありまして、茨城県南部のように沈み込んだ場所で発生する地震とはテクトニクス的環境が異なるというふうに考えられますことから、基本震源モデルに設定する、取り入れるということは不要と判断してございます。

その下の相模トラフ以北で発生した地震につきまして、安政江戸地震につきましては、中央防災会議(2013)でも考慮されているように、こちらは規模がMw7.3というのを考慮してございます。

その下の霞ヶ浦付近の地震、龍ヶ崎地震につきましては、敷地周辺で発生した地震でご

ざいまして、その規模を考慮するという事を考えてございます。

基本震源モデルの設定といたしましては、一番下に書いてございますが、相模トラフ以北で発生した地震の規模を上回る値である中防(2013)によるM7.3に基づくものが妥当であるというふうに考えてございます。

続きまして、47ページでございますが、断層設定位置の考え方のところでございますが、上のほうにちょっと書いてございますが、プレート内地震の発生位置につきましては、事前情報が乏しいこともございまして、断層設定位置につきましては、断層の中心と敷地の投影位置が概ね一致するような配置を基本といたします。その際に、中防(2013)の知見であります、このフィリピン海プレート内地震を想定する領域、図の黄色で描いてございますが、その中に設定すること、このようなものを基本として設定をしております。

続きまして、48ページでございますが、断層の走向、傾斜、ずれの話でございますが、長谷川ほか(2013)を引用してございますが、長谷川ほか(2013)におきましては、左の図にございますが、フィリピン海プレート内の蛇紋岩化域の西側の領域、図の赤の点線がございまして、そこを境界にいたしまして、その東側と西側の領域がずれるような形で、横ずれの地震が起こるといふような知見を報告されてございます。

そのスラブ内地震の例としましては、先ほどの茨城県龍ヶ崎付近の地震ですとか、最近の千葉県東方沖の地震を挙げてございます。

49ページでございますが、同じ長谷川ほか(2013)の絵を引用してございますが、今回、中防(2013)に基づきました断層設定位置を赤で記載してございます。断層傾斜角や、ずれにつきましては、長谷川ほか(2013)で示されています震源メカニズムがありますが、左側の図のメカニズムでございますが、その絵が主に横ずれといふようなものが示されてございますことから、中防(2013)に基づきました設定と概ね一致することから、妥当といふふうに考えてございます。

なお、断層位置ですとか、走向につきましては、中防(2013)に基づき設定したこの赤のラインと、長谷川ほかの蛇紋岩化域の西縁、図の赤の点線でございますが、若干ずれているところもございまして、概ね敷地付近、最も近い位置につきましては、概ね走向ですとか、位置が一致していることと考えてございまして、概ね問題ないことを考えてございます。

50ページでございますが、断層のずれの知見ということで、首都直下地震防災・減災特別プロジェクトの知見を挙げてございます。そのプロジェクトの内容といたしましては、龍ヶ崎付近の地震と千葉県東方沖の地震、こちら、図を赤で囲ってございますが、その地

震につきましては、横ずれ型であることが明らかであるというふうなことが信頼性が高く報告されてございますので、基本震源モデルのずれの方向を横ずれと設定することは、信頼性が高いというふうに考えてございます。

続きまして、51ページでございますが、千葉県東方沖地震のメカニズムにつきまして、石辺ほか(2009)の文献を引用してございます。石辺ほか(2009)につきましては、それぞれの学識者の知見を整理したものでございますが、左側に震源球、右側にメカニズム解が記載してございますが、すべり角につきましては、概ね-4度ですとか、164度~178度程度となつてございまして、概ね横ずれ断層であることがわかってございます。一部、共役解も記載されている文献もございますが、概ね横ずれということの問題ないかと考えてございます。

52ページでございますが、こちら、参考で茨城県龍ヶ崎付近の地震のメカニズム解も整理してございます。年代が古い地震でございますので、参考とさせていただきますが、概ね横ずれ型というのは、どの文献からも読み取れるのではないかと考えてございます。

続きまして、56ページをお願いします。コメントNo.8でございますが、アスペリティ位置を移動させた場合の等価震源距離がどの程度変わるかということでございますが、56ページに青で囲ってございますのが、基本震源モデルのアスペリティの位置と等価震源距離を示してございまして、それが1メッシュずつずれるとどの程度変わるかということですが、数メッシュずらした場合でも等価震源距離は概ね変化はありませんので、断層設定位置としましては概ね適切となっているというふうに考えてございます。

57ページにつきましては、平面図を記載してございますが、左の図が基本震源モデルのアスペリティ位置、真ん中が2メッシュ左にずらしたものの、右の図が4メッシュ左にずらしたものでございますが、敷地との位置関係といたしましては、真ん中の図のアスペリティ位置が概ね正面に来る位置というふうになってございます。

続きまして、61ページをお願いします。こちらから不確かさの震源モデルでございますが、コメントといたしましては、No.9のコメントの回答の章でございます。

62ページに、不確かさとして考慮するパラメータの選定の考え方の表がございまして、まず、認識論的不確かさにつきましては、独立させて考慮することと。偶然的な不確かさにつきましては、重畳させて考慮することを基本的な考え方としてございます。

表の中のものですが、認識論的不確かさといたしましては、地震規模ですとか、断層傾斜角、ずれの種類、応力降下量などがございます。偶然的な不確かさといたしましては、

断層設定位置ですとか、破壊開始点が考えられます。アスペリティ位置につきましては、両方の側面があるかなと考えてございまして、その間に記載してございます。

今回、前回の審査会合を踏まえまして、追加検討といたしましては地震規模のパラメータでございますが、こちらは基本ケース、7.3で設定してございますが、こちらにつきまして、茨城県南部で、より大きなプレート内地震の規模を考えた場合に、紀伊半島南東沖地震のM7.4の規模を不確かさとして考慮することといたしております。

あと、アスペリティ位置でございますが、こちらにつきましては、認識論的不確かさの側面がございまして、海洋性地殻内にアスペリティが想定されることを不確かさとして、今回、追加で検討してございます。

63ページをお願いいたします。基本震源モデルのケースといたしましては、地震規模が、繰り返しになりますが、7.3で、断層傾斜角が90度、応力降下量が62MPa、アスペリティ位置につきましては、海洋性マンツルの最上部に設定してございます。

今回、追加で検討いたしましたアスペリティ位置の不確かさにつきましては、アスペリティ位置を断層の上端に設定してございます。

地震規模の不確かさのケースにつきましては、地震規模につきまして、紀伊半島南東沖の地震を参考にMw7.4を考慮してございます。

66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のモデルにつきましては、従来の基本モデルとして考えておりますアスペリティ位置を青で記載してございまして、海洋性地殻を薄いピンクで描いてございますが、そこに入り込む形となりますが、断層の上端に設定してございます。こちらを考慮してございます。等価震源距離につきましては、基本と比べまして、1km程度近い距離となっております。

67ページに、パラメータ表を記載してございますが、基本震源モデルと同じパラメータとなっております。

続きまして、73ページをお願いいたします。こちら、応力降下量の不確かさのケースでございますが、ケースとしては、前回、御説明いたしました、今回、アスペリティ位置を変更させた場合の影響というのを基本モデルと同様に検討してございます。今、不確かさのケースというのが青で囲った位置でございますが、この位置からアスペリティを1メッシュずつずらしていきまして、どの程度変わるかというのを検討してございますが、それぞれの等価震源距離というのは、それぞれ大きな差異はございまして、断層設定位置とは適切になっているということを確認してございます。

74ページにつきましては、それを平面的に見たものでございますが、左のほうが現状のアスペリティ位置、真ん中のやつが2メッシュ左にずらしたもの、右の図が4メッシュずらしたものでございますが、今の現状の位置というのが、概ね敷地の正面に来る位置ではないかと考えてございます。

続きまして、76ページをお願いいたします。こちらが地震規模の不確かさのケースでございますが、基本震源モデルとして考慮する規模といたしましては、繰り返しとなりますが、表に書いてございますが、相模トラフ以北の安政江戸地震ですとか、霞ヶ浦、龍ヶ崎の地震、このような地震を踏まえて7.3と設定してございます。

その下でございますが、しかしながら、茨城県南部で過去に発生した海洋プレート内地震というのは、確かに上記のように数地震ございますが、発生頻度の少ない海洋プレート内地震の規模の推定というのは困難であると考えまして、地震規模につきましては、基本ケースの7.3を超える設定を考える、不確かさとして考えることといたしました。

それで、地震規模として考える規模といたしましては、下に書いてございますが、南海トラフ以北で発生した地震、紀伊半島南東沖地震のM7.4、こちらはフィリピン海プレート内地震ということは共通となりますので、そちらの規模を考慮することといたします。

77ページに、パラメータの設定のフローを書いてございますが、与条件といたしましては、Mwが7.4に大きくなりますので、地震モーメントが大きく算出がされます。右のほうに平均応力降下量、アスペリティ面積比につきましては、基本モデルで算出したものを与条件として取り入れております。それをを用いまして、断層面積、アスペリティ面積をそれぞれ算出してございます。

78ページにつきましては、震源モデルの位置、形状ですとか、主要なパラメータを文章で記載してございますが、地震規模につきましてはMw7.4となっております。

その下のアスペリティ位置でございますが、今回、フィリピン海プレートの厚さが20kmの位置で設定をすることとなりますので、アスペリティを複数配置してございます。

79ページでございますが、断層面の設定位置・形状の考え方でございますが、考え方は基本モデルと同様となりまして、中防(2013)のこのフィリピン海プレート内地震を想定する領域に断層面を設定してございます。プレートの厚さが20kmのところを設定することとなりますので、右の断面図がありますが、青の点線でございますが、細長い断層形状となりますので、アスペリティを2個配置したものとなっております。

80ページに、断層設定位置と震源モデルの展開図を示してございます。

81ページに、パラメータ表を記載してございます。

82ページ以降は、地震動評価結果となりますが、83ページをお願いします。評価手法といたしましては、応答スペクトルの地震動評価、断層モデルを用いた手法による地震動評価の2種類で実施してございます。応答スペクトルのほうはNoda *et al.* (2002)の耐専スペクトルに補正係数を考慮してございます。断層モデルの評価手法としましては、経験的グリーン関数法で実施をしてございます。

84ページからが、応答スペクトルの地震動評価でございますが、84ページには基本震源モデル、85ページ以降が不確かさの評価でございますが、基本震源モデルの黒に対しまして、不確かさのケースを赤で比較する形で記載してございます。

86ページが、アスペリティ位置の不確かさの評価結果でございます。

87ページが、応力降下量の不確かさの結果でございます。

88ページが、地震規模の不確かさの結果となります。

89ページ以降が、断層モデルを用いた手法の結果でございますが、要素地震の説明の中で、91ページをお願いいたします。今回、追加で検討いたしました不確かさケースも含めまして、基本震源モデルと、不確かさのケースと、それぞれ、要素地震の震央位置の比較をしてございまして、概ね各モデルのアスペリティ位置と対応している要素地震であることを確認してございます。

続きまして、95ページ以降が、断層モデルを用いた手法による地震動評価結果でございますが、95ページは、まず基本震源モデルの地震動評価結果となっております。

96ページは、加速度時刻歴波形と速度時刻歴波形を記載してございます。

97ページは、断層傾斜角の不確かさケースとなりますが、前回の再掲となりますが、今回、ちょっと考察を加えてございますが、赤の断層傾斜角の不確かさケースにつきましては、長周期の2秒～3秒程度、水平のスペクトルでございますが、長周期成分が大きくなっておりますので、断層傾斜角を敷地に向けたことによりまして、震源からの地震波が密に重なった効果であるというふうに考えてございます。

98ページは、時刻歴波形を示してございます。

99ページは、アスペリティ位置の不確かさのケースでございますが、基本震源モデルの黒と比較いたしまして、概ね同程度もしくはやや振幅が大きくなる程度というふうな結果となっております。

100ページは、時刻歴波形を示しております。

101ページは、応力降下量の不確かさの結果となっております。

102ページは、時刻歴波形を示しております。

103ページは、地震規模の不確かさのケースの結果となっております。基本震源モデルの黒に対しまして、今回、地震規模、地震モーメントが大きくなっておりますので、長周期側でやや振幅が大きくなっているというふうな結果となっております。

104ページに、時刻歴波形を示しております。

105ページでございますが、こちらは基本震源モデルと各不確かさのケースの応答スペクトル法の全ケースを示しております。参考に設置変更許可申請時のSs-Dを比較として示しております。

106ページは、断層モデルの手法の基本震源モデルと各不確かさのケースを比較する形で示しております。参考に、Ss-DとSs-1、2を参考で示しております。

最後になりますが、112ページのところにまとめを記載してございますが、今回、震源モデルの設定に当たりましては、海洋プレート内地震に関する知見の整理をいたしまして、中防(2004)以降の知見を収集している(2013)に基づきまして、知見として取り入れてございます。それを踏まえまして、基本震源モデルの設定につきましては、中防(2013)はもちろんのことですが、さまざまな知見といたしましては、長谷川ほかなどのモデルの知見なども踏まえまして、基本震源モデルを設定してございます。

不確かさの考慮につきましては、今回、追加検討といたしましては、アスペリティ位置を断層上端に設定したものと、地震規模M7.4を考慮したものを不確かさとして追加いたしまして、今回、地震動評価に反映をしてございます。

東海第二発電所の説明としては、以上でございます。

○日本原子力研究開発機構(桐田)では、続きまして、日本原子力研究開発機構の説明を行いたいと思います。

まず、資料1-1のほうですけれども、原子力機構の桐田です。原子力科学研究所(JRR-3)のほうですけれども、前回会合の内容から追加したところを中心に説明しますが、先ほど説明がありました原電東海と共通する部分については、適宜、割愛させていただきます。

めくっていただいて、目次ですけれども、1.の審査会合におけるコメント、先ほどの原電さん、4点ありましたが、同じコメントを受けております。あと、2.の海洋プレート内地震の評価フローや、3.のプロジェクトテクニクスや地震発生状況、あと、検討用地震に関しましては、先ほどの818年の関東諸国についての取り扱い、これについても原電東海

と同様ですので、説明は割愛させていただきます。5.の震源モデルの設定のうち、海洋プレート内地震に関する知見についても共通ですので、そこまでは割愛させていただきます、36ページに飛んでいきたいと思ひます。

基本震源モデルの設定ですけれども、基本的な考え方は、原電東海と同様となっております。設定したモデル自体は44ページ目にありまして、設定の方針としては原電東海と同じで、この左側の図の赤いところですが、断層中心と敷地の投影が概ね一致することを方針としまして、ただ、フィリピン海プレート内のこの発生する領域に最も近いところに設定しているというものです。

これについて、前回会合でいただきましたコメントを踏まえて、追加した検討が53ページ目ですが、等価震源距離について、そのアスペリティとの関係を整理したものとなっております。断層の位置、断層と敷地の関係は、原電東海と若干異なりますが、全体的な傾向としては同じような形となっております。アスペリティを移動させても大きな差異はないと。そこで、断層設定位置自体は適切と考えております。

続きまして、59ページ目から、不確かさを考慮した震源モデルの整理となっておりますが、認識論的な不確かさ、あと、偶然的な不確かさに関する整理については、原電東海と同様となっております。

1点、違う部分としましては、断層傾斜角を考慮するという点について、まず敷地に向けるという方針は同じなんですけれども、その際、前回会合で示しましたのが、基本震源モデルと同様に横ずれを想定することに加えて、非常に保守的な設定ではあります、敷地に地震動が時刻歴上で密に重なるように縦ずれについても検討を行っている。この点が原電東海と異なります。こちらについては統計的グリーン関数法を採用してありまして、このすべりの方向というものが地震動評価に影響を与えるというところで、この検討を追加しております。

61ページ目が、断層傾斜角の不確かさを考慮したモデルについてですけれども、先ほど御説明したとおり、基本と同じ横ずれに加えて、時刻歴波形が重なるような形で縦ずれについても検討しているというものです。

続いて、70ページ目ですが、応力降下量の不確かさを考慮したモデルについても、基本震源モデルと同様に、等価震源距離の変化を見てみましたが、これについても原電東海と同様の傾向でして、それぞれに大きな差異はないという結果となっております。

続いて、80ページ目に飛んでいただきたいと思ひます。80ページ目からは地震動評価と

なりますが、地震動評価手法については、応答スペクトルに基づく手法は、Noda et al. に観測記録から算出しました補正係数を考慮して評価しております。

断層モデルについては、統計的グリーン関数法で地震動評価を行っております。

81ページ目以降が、応答スペクトル手法による評価結果の基本震源モデルについて示しております。

82ページ目以降は、不確かさを考慮したモデルについての応答スペクトル手法の評価結果、82ページ目は断層傾斜角、83ページ目はアスペリティ位置、84ページ目は応力降下量、85ページ目は地震規模、それぞれの不確かさケースの評価結果はこのようになっております。

86ページ目からが、断層モデルを用いた手法による地震動評価となりますが、こちらについては統計的グリーン関数法で評価を行っておりまして、その際、用いる地盤構造モデルは、原子力科学研究所における深部地盤構造モデルというものを採用しております。

その評価結果が、87ページ目に基本震源モデルの応答スペクトル、88ページ目は、その時刻歴波形、加速度と速度を記載しております。

89ページ目が、断層傾斜角の不確かさを考慮したケースとなっております。青い線が、前回会合でも示しました横ずれで、赤い線が、今回追加で検討しました縦ずれでやった検討結果となっております。こちらを見ますと、特に縦ずれを想定した場合に、長周期成分が非常に大きくなっているというところで、その断層の向きとすべりの種類を敷地に向けたことによって、その地震動が大きくなった効果が現れているものと考えております。

90ページ目は、断層傾斜角の時刻歴波形で、これは横ずれの検討結果、91ページ目は、縦ずれの時刻歴波形となっております。

92ページ目は、アスペリティ位置の不確かさを考慮したケースの応答スペクトルと。これについても原電東海と同様に、同程度、やや大きいか、やや大きくなっているという結果となっております。

93ページ目は、その時刻歴波形と。

94ページ目は、応力降下量の不確かさを考慮したケースの応答スペクトルと。全体的に基本震源モデルに対して振幅が大きくなっているという結果となっております。

95ページ目は、応力降下量のケースの時刻歴波形と。

96ページ目は、地震規模の不確かさを考慮したケースの応答スペクトルとなっております。地震モーメントが大きくなった影響もありまして、やや長周期側で大きくなってい

るという結果となっております。97ページ目は、そのケースの時刻歴波形と。

98ページ目は、応答スペクトル手法による評価結果をまとめたものと、申請書に記載しております基準地震動 S_s -Dと比較したものとなっております。

99ページ目は、断層モデル手法による評価結果について、申請書に記載している S_s と比較したものと、このような大小関係となっております。

以上がまとめとなっておりますが、前回の会合で受けましたコメントを踏まえまして、基本震源モデルの整理や、不確かさについて追加検討を行った結果が、以上の結果となっております。

以上が、原子力科学研究所についてでして、続いて、資料1-2、大洗研究開発センター(HTRR)についての海洋プレート内地震のコメントの回答を御説明したいと思います。

めぐっていただいて、2ページ目、目次ですが、先ほどの原科研と同じように、1.~5.の海洋プレート内地震に関する知見までは共通ですので、割愛させていただきたいと思えます。

36ページ目に飛んでいただきまして、基本震源モデルの設定の考え方自体は原科研と同じですけども、その設定結果が44ページ目に、大洗研については、原科研に対して南に20km程度離れたところにありまして、その関係で、断層面の中心と敷地の投影が一致するように設定するという方針に基づきますと、左側の図の赤いところということで、東海地区のモデルに比べて、やや南に断層面が想定されます。

これについて、前回会合でのコメントを踏まえまして、等価震源距離とアスペリティの関係を整理したものが53ページ目となっております。原科研と断層等の敷地の関係は異なりますが、全体的な傾向としては同じような形となっております。それぞれに大きな差異はないというところで、断層設定位置は適切と考えております。

続いて、飛んで59ページ目ですけども、こちらについては不確かさの考慮するパラメータの選定ですけども、これについては原科研と同様の検討を行っております。断層傾斜角については、横ずれと縦ずれを検討するというところが特徴的なものとなっております。

61ページ目は、断層傾斜角ケースについてのモデルとなっております。

飛んでいただきまして、70ページ目、応力降下量の不確かさを考慮したモデルについて、等価震源距離とアスペリティの関係を示したものですけども、これについても原科研や基本震源モデルと同じように、それぞれに大きな差異はないという結果となっております。

80ページ目に飛んでいただきたいと思えます。地震動評価となっております。評価手

法については、原科研と同様の方法で地震動を評価しております。

81ページ目からが、応答スペクトル法の評価結果、81ページ目は基本震源モデル、82ページ目以降、各不確かさの評価結果を記載しておりますが、82ページは断層傾斜角、83ページ目はアスペリティの位置、84ページ目は応力降下量、85ページ目は地震規模、それぞれの不確かさの評価結果はこのようになっております。

86ページ目からは、断層モデルを用いた手法による地震動評価となりまして、統計的グリーン関数法で用いる地盤構造モデルは、大洗研究開発センターの深部地盤構造モデルとなっております。

87ページ目は、基本震源モデルの評価結果、応答スペクトルと、88ページ目は時刻歴波形。

89ページ目は、断層傾斜角の不確かさで、前回にも示しました横ずれの検討結果が青と、今回追加したもの、縦ずれのものが赤となっております、長周期側でかなり大きくなっているというところという結果となっております。

90ページ目は、横ずれの場合の時刻歴波形、91ページ目は、縦ずれの場合の時刻歴波形となっております。

92ページ目は、アスペリティ位置の不確かさということで、原科研の検討と同様ですが、同程度か、やや振幅が大きくなる結果となっております。93ページは、そのときの時刻歴波形と。

94ページ目は、応力降下量の不確かさを考慮したケースの応答スペクトルと。全体的に振幅が大きくなっているという結果となっております。95ページ目は、そのときの時刻歴波形と。

96ページ目は、地震規模の不確かさという結果ですが、長周期側でやや振幅が大きくなっている結果となっております。97ページ目は、そのときの時刻歴波形と。

98ページ目は、応答スペクトル手法による評価結果をまとめたものと、申請者が記載している基準地震動と比較したものと。

99ページ目は、断層モデル手法による評価結果と、申請者が記載している基準地震動と比較したもの、このような大小関係となっております。

以上、まとめについては原科研と同様ですので、割愛させていただきまして、大洗研究開発センターについての説明は以上となっております。

○石渡委員 説明は以上で全部終わりですか。ありがとうございました。

それでは、質問、コメントのある方は、質疑に入ります。

どうぞ、海田さん。

○海田審査官 地震・津波担当の海田です。

私のほうから、両社共通の点について、確認をしたいと思いますので、共通点ですので、資料1の東海第二発電所のほうの資料でいきますと、まず38ページをお願いします。これ、整理表になっていますけれども、これは前回の会合で、もともと中央防災会議(2004)に基づいて設定していたモデルが(2013)に基づくとということで、変更されてきたというところで、どの程度、整理されているのか、考えをちゃんと示してくださいというようなことで、今回、改めて整理していただいて、ここに、今、まとめていただいているかと思います。

ここを見まして、JAEAさんも、原電さんも、一応この中央防災会議(2013)というのをどういった考えのもとで採用したかというところについては整理されたということで、その点については、こちらのほうとしても理解しました。

その中で、念のため、ちょっと私のほうから、その断層の設定位置について、念のためではあるんですけども、確認させていただきたいんですが、ページでいきますと、まず47ページをお願いします。これが断層設定位置の根拠として、先ほどの左側の図のほうで見ますと、オレンジ色の範囲が、どこでも起き得るというふうに、中防(2013)で指摘している範囲の一番敷地に近い側と。かつ、そのプレートの厚さが20kmのところということで設定されたというところがあるんですが、その次の次のページ、49ページで、中央防災会議のほかにも、今回、長谷川ほか(2013)というのに基づいても、これもまた参考にしてると。長谷川ほかに基づいて、もろもろのパラメータの設定もしているということで、これもまた一つの大きな知見として採用されたというところも今回説明されたんですが、その左側の図、長谷川ほかでは、蛇紋岩化域のところと、そうでない、かたいところの境界をもって、大きな地震が起こると。その部分が引き剥がされるようにして起こるといようなことが示されていて、よくよく見ますと、断層設定位置というのが少しずれていて、今回設定されているところと蛇紋岩化域の境界というのは、今の場所で見ると、確かに比較的近接しているんですけども、徐々に南のほうに行くと離れて、中防で示しているのと、長谷川ほかのところ示しているのとは離れていくと。

今回のその下の箱書きの中で、一応概ね対応しているし、近い側に置いたというところは理解したんですけども、両方の知見といいますか、この採用された設定根拠について、特に矛盾が生じたりするということはないと理解してよろしいんでしょうか。その

辺り、もう少し補足で説明をお願いします。

○石渡委員 いかがですか。

○日本原子力発電（佐々木） 原電の佐々木です。

おっしゃるとおり、今回、中防に基づきまして、この赤のラインの断層位置を設定してございまして、長谷川ほかの蛇紋岩化域西縁というのが点線、概ね対応しているかもしれませんが、若干ちょっとずれているところがございます。

今回、重視したポイントといたしましては、例えば蛇紋岩化域に基づきますと、南のほうに設定することによりますと、ちょっと敷地から遠くなることは申し上げたんですけども、長谷川ほかのラインの北側に行きますと、今度は中防のこのプレートの厚さが薄くなってしまったりとか、その辺もございまして、中防のこのプレートの厚さ20km以上となるところに主眼を置いたということで、敷地に近い位置という観点で探していったところで、この断層設定位置になったということになります。若干ずれているところもございしますが、重なっているところもございしますので、概ね一致しているのではないかというふうな結論で書かせていただいているということになります。

○石渡委員 どうぞ。

○海田審査官 承知しました。一応その辺りも考慮された上での設定ということで理解しました。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、永井さん。

○永井審査官 安全審査官の永井です。よろしくお願いします。

私のほうも、ちょっと同じところで、ずれの方向とか、長谷川先生の考え方とどれくらい合致して考えているのかということを確認させていただきたく思います。

まず最初に、ちょっと確認なんですけども、今回想定される断層は右横ずれ断層、南北走向の右横ずれ断層ということでもいいということでしょうか。

○石渡委員 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。

そうですね、長谷川先生のこの知見のとおり、右横ずれということで、横ずれとしてはそういうことで考えています。

○永井審査官 まず、そうであるとすると、ちょっとパラメータの記載が間違っているかなと思うんですけど、60ページ、一度、開いていただけますでしょうか。ここで示されて

いる走向とすべり角の関係からすると、これ、左横ずれの記載になっているので、パラメータの間違いないか、ちょっと確認をして、記載の修正をまずお願いします。

○日本原子力発電（生玉） 承知しました。ちょっとここのパラメータの設定のずれは、中央防災会議で設定していたずれをそのままここに書いてしまっているところがありますので、そこは長谷川先生の今回のこの知見と合わせると、ずれとしては右横ずれと考えるのが適切だと思いますので、ここのところは中防ではなくて、長谷川先生のほうに基づいてパラメータのほうを、表のほうを右横ずれという形にしたいと思います。

○永井審査官 その点の資料修正は、まずよろしくお願いします。

あとは、考え方を確認させていただきたいんですが、今のような右横ずれという考えで考えると、今回、その走向が若干長谷川先生のものとはずれて、48ページとか49ページのほうに記載された資料で見比べていただくとわかると思うんですが、それによって、例えばメカニズム解にあるようなP軸、T軸を考えた場合に、その走向がずれることによって、多少ずれるというところはあるんですけども、基本的には、フィリピン海プレートが日本列島に沈み込む方向のセンスから考えれば、どちらも右横ずれ、この二つの走向とも右横ずれになって問題ないかとは思いますが、そのような考えで今回設定されているというところでよろしいでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

○日本原子力発電（生玉） 御指摘のとおりでございます。

○永井審査官 わかりました。以上の点が確認したかった主なところですので、そのようなことがちゃんと長谷川先生の考え方とも、中央防災会議での判断の仕方とも、矛盾がない、齟齬がないというのであれば、そういう形で採用されたということで理解しました。

私からは以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

海田さん。

○海田審査官 地震・津波の海田です。

すみません、もう1点だけお願いします。ほかにコメントしていましたが、不確かさの考慮について整理した表が63ページにあるので、そこをお願いします。そのページです。これは確認したということまでなんですけれども、前回は基本震源モデルに加えて、傾斜角の不確かさと応力降下量の不確かさしかなかったところ、こちらのいろいろコメントとかを受けて、アスペリティ位置の不確かさとか、地震規模の不確かさとか、いろいろな検

討を追加して行ってこられまして、その点については、適切にちゃんと追加されて評価されているというところは確認しましたので、その点を申し上げたいと思います。

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。

それでは、どうもありがとうございました。

東海第二発電所と原子力科学研究所のJRR-3、それから、大洗研究開発センターのHTTRの、今日は海洋プレート内地震の地震動評価について、コメント回答ということでやっていただいたわけですが、こちらの指摘をよく取り入れていただいて、きちんと検討されているということで、概ね妥当な検討がなされたというふうに評価いたします。

今日の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合、第113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360回会合のみといたします。

それでは、日本原子力発電及び日本原子力研究開発機構の方々は退室していただき、北海道電力の入室をお願いいたします。

35分ぐらい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 日本原子力発電、日本原子力研究開発機構退室、北海道電力入室)

○石渡委員 それでは、再開いたします。

北海道電力から、泊発電所の敷地の地質・地質構造について、説明をお願いいたします。どうぞ。

○北海道電力（富樫） 北海道電力の富樫でございます。よろしくをお願いいたします。

今日は、泊発電所の敷地の地質・地質構造についてということで、この課題につきましては、前回、3月10日に審査会合を受けてございます。その審査会合でいただきましたコメントに対する検討、説明等々につきまして、それから、その後、4月12日に一度ヒアリングを受けてございまして、そのときにもいろいろコメントをいただいております。そういったことに対する回答を一応全て取り込む形で、お手元の資料2-2にまとめてございます。それ以外に、付随する資料としまして、資料集ということで資料2-3、この中にもコメントに対する回答を盛り込んでございます。

本日は、全体の流れに沿って、ポイントを絞りながら、必要に応じてコメントに対する

若干の説明を加えて、御説明いたしたいというふうに考えてございます。

説明は、原子力土木グループの泉のほうから行います。よろしく願いいたします。

○北海道電力（泉） 北海道電力の泉でございます。よろしく願いいたします。

まず、資料2-1を御覧ください。資料2-1の2ページ～4ページにかけまして、前回の審査会合並びにその後のヒアリングでいただいた指摘事項を掲載してございます。また、5ページ～9ページにかけましては、それぞれのコメントに対する回答方針を記載してございます。これらコメントに対する回答につきましては、これから行う資料の説明を会合の指摘を中心にフォローすることで実施したいと、回答させていただきたいと考えてございます。

それでは、資料2-2を御覧ください。資料をめくっていただきまして、6ページを御覧ください。6ページ以降は、当社の地質構造の評価の流れを掲載してございますけれども、簡単ではございますが、全体像をおさらいさせていただきます。まず、敷地近傍並びに敷地の地形について検討を加えてございます。その結果、両者とも変位地形等は認められない。あるいはHm3面、Hm2段丘面等の段丘面が認められるものの、傾動は認められないといった総括的な整理を行ってございます。

次に、地質・地質構造でございますけれども、敷地の基盤をなす地層は、新第三系上部中新統の神恵内層であり、それを追って第四系が分布するというのを整理してございます。それを踏まえまして、断層の評価を行ってございますけれども、破碎部等の性状、それから、走向・傾斜の観点から、同一であり、連続性のある破碎部を断層として認定し、それを11条認定してございます。この11条の断層につきましては、断層の形態、走向・傾斜等を整理してございます。

7ページを御覧ください。その整理に基づきまして、認められる11条の断層を六つの断層系、資料右側の中ほどに書いてある六つの断層系に分類してございます。これらについては、切りあいの関係等により新旧関係を把握したと。それが右下のポンチ絵になってございますけれども、断層系の新旧関係を把握したものとしては、層面断層(y)系が最も新しい。そのほかの高角逆断層(Y)系、高角逆断層(O₂)系については、ほかとの関連性が認められないといった整理をしてございます。

8ページを御覧ください。今、説明しました新しい断層系、単独の断層系につきましては、開削調査等を実施しまして、調査位置双方による活動性の評価を行っているというところでございますが、これらの断層につきましては、後期更新世以降の活動は認められな

いといった評価をしてございます。

4に総合評価を載せてございますが、これら11条の断層については、将来活動する可能性のある断層等ではないという評価が、当社の総括的な評価でございます。

また、これらの一連の評価とは別に、断層の形成時期、主な鉱物の生成過程についての考察も実施しておりまして、これら断層については、断層の形成時期については新第三紀と考えられるといった考察もあわせて加えているところでございます。

資料については、こういった流れについて、エビデンス等を掲載するような構成となっておりますけれども、前回の審査会合でいただいた指摘箇所を中心に、今後は御説明させていただきたいと思っております。

それでは、16ページに飛びますけれども、16ページを御覧ください。16ページには、右側に段丘分布高度ということで、積丹半島西岸の段丘分布高度をおつけしてございます。積丹半島西岸のMm1段丘高度につきましては、ボーリング調査、それから、地表地質踏査結果より、旧汀線付近で約25m、ほぼ一定であると評価をしてございます。

また、高位段丘面につきましても、資料に記載のような標高付近で概ね一定であるということを確認してございます。

また、敷地におきましても、標高60m付近で基盤岩が緩やかな平坦面を形成し、その上位にHm2段丘堆積物等が分布することを確認してございます。

右のグラフには、今回、新たに海岸地形分布高度についても追加してございますけれども、積丹半島の海岸地形の高度と岩種・岩相の侵食抵抗、これらには相関が認められるといった整理をしてございます。

17ページを御覧ください。17ページにつきましては、Hm2段丘体積物の典型的なコア写真を左側に示してございます。Hm2段丘堆積物につきましては、砂礫層からなり、礫は、円礫または亜円礫を主体とするという状況となっております。また、風化による褐色化ですとか、くさり礫化が認められるといった特徴を有するものでございます。

ページが飛びますが、26ページを御覧ください。26ページは、地形のまとめとなります。今ほど御説明した内容ですとか、あと、これまで御説明した内容を総括しますと、敷地近傍並びに敷地には変位地形等は認められない。それから、敷地近傍の高位段丘と敷地の高位段丘の分布高度は調和的であるといったことが、結論的にここに記載をさせていただいております。

地形についての流れは、以上でございます。

28ページを御覧ください。28ページには、敷地の地質層序表を掲載してございます。敷地の基盤をなす地層は、新第三系上部中新統の神恵内層でございます。これを覆いまして第四系の岩内層、段丘堆積物などが分布するという状況になってございます。

基盤をなす地層の神恵内層の呼称につきましては、後ほど、資料集のほうで少し補足説明をさせていただきます。

32ページを御覧ください。32ページは、敷地の地質断面図でございまして、海山方向断面を3断面示したものでございます。左下の断面図がY3方向の断面になりますけれども、ここに安山岩を主体とした中部層のブロックが挟在してございます。この当該箇所認められる安山岩につきましては、中部層中の安山岩の特徴が認められること、それから、3M-4孔のみで認められるということから、上部層堆積時に中部層の一部がブロック状に取り込まれたものと解釈をしております。

また、ブロックの形状については、レンズ状を基本としながら、岩種の硬軟による侵食抵抗を考慮して、図に記載してございます。

続きまして、34ページを御覧ください。34ページには、敷地で認められる11条の断層について記載してございますが、11条の断層につきましては、逆断層または層面断層と考えてございます。

断層の一覧を左下の表に掲載をしております。断層幅につきましては、1、2号炉、3号炉調査で、統一した考え方で、今回、前回以降、改めて整理をしております。

36ページを御覧ください。敷地に認められる11条の断層、それから、3号炉における「耐震重要施設」、「常設重大事故等対処施設」の位置関係を本図にはお示しをしております。これも前回以降、追加した図面でございます。

39ページを御覧ください。39ページから、これから75ページまでは、今申し上げた11条の断層の特徴などについて、調査データ等を示す章となっております。これらにつきましては、前回の審査会合において内容を説明しており、重複するものですから、基本的には省略させていただきたいなというふうに考えているんですが、1点だけ補足説明をいたします。

大分ページが飛んでしまいますけれども、70ページを御覧ください。70ページにおきましては、断層内及び母岩に認められる鉱物について、X線分析結果をお示ししたものでございます。この中で、表の鉱物名の左から3番目で、「クリノタイロライト」という記載がございました。これにつきましては、前回の審査会合の中で「斜プチロル沸石」といった

表記をしてございましたけれども、現在、用いられている適切な表現ということで、「クリノタイロライト」という鉱物名に変更を施してございます。関連する部分につきましては、70ページ以外にもそういった鉱物名の修正を行ってございます。

76ページを御覧ください。76ページは、敷地における地質調査結果、それから、断層の概要のまとめを行っております。11条の断層の特徴につきましては、形態、走向・傾斜、断層の性状、断層内物質の変質鉱物という観点から、11条の断層の特徴を一覧で整理してございます。この章の結論でございます。

続きまして、80ページを御覧ください。80ページは、11条の断層について、系統分類を行ったフローとなっております。結果的に6系統の断層系に分類をしているというところでございます。

また、断層系の名称につきましては、後から出てくる章になりますけれども、「断層系の新旧関係の確認」、それから「活動性評価」、それらの考慮をした上で、活動時期が相対的に新しいものにはYoung、古いものにはOldの頭文字を付すという基本原則でございまして、高角逆断層には大文字、層面断層には小文字というように、少しわかりやすいように付記を使い分けてございます。

この6系統の断層につきましては、前回の会合での指摘に関連します高角逆断層(O_1)系について、若干説明をさせていただきます。資料の82ページを御覧ください。高角逆断層(O_1)系(F-2断層、F-5断層、F-6断層)うち、F-5断層とF-6断層については、直接的に他の断層の切りあい関係が認められないということから、高角逆断層(O_1)系の代表的な断層であるF-2により活動性評価を実施してございます。

この O_1 系の特徴をまとめたのが、下の囲みになります。断層の形態といたしましては、F-2、F-5、F-6の走向については、資料に記載のとおりでございまして、いずれも傾斜角が $63\sim 90^\circ$ を示し、高角な断層でございます。

各断層の運動センスといたしましては、試掘坑調査の結果などから、逆断層センスと考えてございます。そういった状況から、これらの断層については、高角逆断層という位置づけに分類してございます。

また、走向につきましては、いずれも概ねE-W~ENE-WSWを示すということで、これらの断層以外に認められる断層については、概ねNW-SE方向を示すといったことを確認してございます。また、これらの断層については、八幡等に示された積丹半島の近傍の褶曲軸の走向のトレンドとも異なるといったことを確認してございます。

断層の性状については、角礫混じり粘土、変質鉱物については、断層内物質で炭酸塩鉱物が認められるといった、これら3断層については共通した特徴を有しているものでございます。

こういったことを確認しまして、3断層については、一つの断層系で活動性の評価が可能であろうというふうに考えてございます。

83ページを御覧ください。83ページは、断層系の新旧関係の当社の評価でございます。新旧関係が明らかな断層系につきましては、層面断層(y)系が最も新しい。関連性が認められないのは、資料に記載の2系統ということになってございます。

84ページ以降に、切りあいの関係についての調査結果をお示ししてございますけれども、前回の説明とラップするところは省略させていただき、高角逆断層(O_1)系について、説明をしたいと思います。

85ページを御覧ください。これは高角逆断層F-2と層面断層(y)系のF-3の関係を示したものでございます。試掘抗G抗とNo. 12抗の交差部付近で、F-2断層がF-3断層に切られているということを確認してございます。したがって、F-3断層の活動時期は、F-2断層より新しいと推定をしております。

86ページを御覧ください。86ページには、敷地の断層位置図を左側に、敷地周辺陸域の地質図を右側に示してございます。左側の図で、F-2、5、6の走向が書かれてございますけれども、これらの走向については、八幡に示されたNW-SE方向の褶曲軸の走向と異なるということから、敷地に認められるほかの断層の活動時期とは異なる時期に活動したものと考えてございます。したがって、F-5、6断層の断層時期につきましては、F-2断層と同様に、F-3断層の活動時期より古いと考えてございます。また、空中写真判読、地形調査の結果、付近に変位地形が認められないということも、あわせて確認をしております。

資料、大分ページが飛んでしまいますが、112ページを御覧ください。これが活動性評価のまとめということで、最も新しい、相対的に新しい断層系と、新旧関係が不明な断層系に属する5断層について、活動性評価をまとめたものでございます。いずれも開削調査等を実施し、上載地層との関係から評価をしております。

これらの断層につきましては、Hm2段丘堆積物に変位・変形が認められないですとか、あるいは神恵内層中でせん滅しているといったような理由から、いずれも後期更新世以降の活動は認められないというような評価を行っております。

このうち、前回の指摘に関係しますF-4断層の開削調査については、説明をさせていただきます。129ページになります。129ページが、F-4断層の開削調査の結果をスケッチに表したページでございます。F-4断層につきましては、神恵内層中に断続的に認められますが、その上位のHm2段丘堆積物に変位・変形は認められないということから、後期更新世以降の活動は認められないという評価をしているものでございます。

活動性評価をしている部分を拡大したものを左下に載せてございます。凡例付きの右側の図を御覧いただきたいのですが、神恵内層と上位のHm2段丘堆積物の間に地質境界線を青の点線で引いてございます。断層につきましては、神恵内層中で認められるといった状況となっております。

神恵内層につきましては、左側の泥岩礫、それから、右側の砂質凝灰岩の間で、規模の小さいわずかな段差部がございますが、ここに粘土の付着は認められないということを改めて調査結果より確認をしております。

ページが飛んでしまいますが、142ページを御覧ください。142ページは、11条の断層評価を全て網羅的に示しているものでございます。それぞれの系統分類、新旧関係、選ばれた断層系の開削調査等、それから、評価結果といった流れで整理をしております。

右下の囲みでございますが、総合評価と書いてございますけれども、これらの11条の断層につきましては、後期更新世以降の活動は認められないことから、将来活動する可能性のある断層等ではないと評価をしております。これが当社の断層評価の全容でございます。

145ページを御覧ください。145ページにつきましては、今、御説明しました一連の評価とはまた別に、断層の形成時期、それから、主な鉱物の生成過程について、断層内及び母岩で認められる鉱物の特徴等から考察を行ったものでございます。

X線分析結果につきましては、前回の3月10日の審査会合で御説明をしておりますが、その際に受けた指摘を考慮しまして、それ以降に新たな分析も実施しておりますので、その内容について説明をさせていただきます。

資料のページでいきますと、151ページになります。これは指摘関連でございますけれども、斜長石は変質・編成作用によりCaを放出してNaを取り込むことにより曹長石化することが知られてございます。

断層の形成時期、それから、主要な鉱物の生成過程についての考察の補足を目的といたしまして、敷地に認められる母岩、断層内物質においてEPMA分析を行い、曹長石の含有の

程度を確認してございます。分析については、3号炉調査におけるボーリングコアを対象としまして、EPMA用試料としては、X線分析用試料の採取位置と同一のところを基本としてございます。最終位置は、右側の中央ぐらいいに書いてある表に示すとおりでございます。

分析結果の説明ですが、156ページを御覧ください。156ページは、F-8断層の母岩についての分析でございます。まず、1cm真っ角程度の研磨片を作製しまして、その中から長石類がアルミニウムを主要元素としますので、相対的にAlに富む箇所を長石類と判断をしてございます。一番右側の上側のマッピングでございます。

さらに、そのうち、相対的にNaに富む箇所については、曹長石の可能性が考えられるということから、その位置において、当該箇所の化学組成を確認したという流れで、分析を実施してございます。

157ページには、断層内物質について、同様のマッピングを示してございますが、選定の考え方としては、156ページの母岩と同様の考え方でございます。

158ページを御覧ください。これが分析結果を三角ダイアグラムに示したものでございます。左側が母岩、右側が断層内物質でございます。母岩には、わずかに曹長石が認められるような状況でございますが、断層内物質には曹長石が認められないといったことが、このダイアグラムから見てとれるかと思えます。

同じように、F-7～11について、同様の分析を実施してございますので、その結果を総合的に全て取りまとめたのが171ページになります。これが5断層についての三角ダイアグラムをお示したものでございます。総合的な傾向といたしましては、母岩、断層内物質で、それぞれ整理しますと、母岩と断層内物質の傾向は、概ね同様であるということが確認されました。

また、母岩と断層内物質は、いずれもその同様の傾向の中で、いずれも曹長石がわずかに認められるといったような状況となっております。

172ページを御覧ください。EPMAの結果、今、説明したような結果となりまして、母岩、断層内物質に顕著なアルバイト率の差異が認められないということから、斜長石は初生的に含まれていた可能性が高く、断層に沿った熱水はアルバイト化を促進させるような温度帯ではなかったものではないかと考察してございます。

また、敷地に認められる断層は、母岩に対してスメクタイト、あるいは黄鉄鉱、菱鉄鉱の生成、増加が認められると。これは前回説明してございますけれども、これらの鉱物が共通して生成される熱水温度帯が、曹長石帯よりも低いということから、今回のデータを

追加しても、初生的に含まれていたという考察と矛盾しないというふうに考えてごさいます。

資料2-2の説明は、以上でございませう。

続きまして、資料2-3でございませうけれども、これは前回の会合で御指摘いただいたところのみの説明とさせていただきます。

22ページを御覧ください。ここには一覧表が掲示されてございませうけれども、斎藤ほか(1952)などの敷地近傍の「5万分の1の地質図幅」には、いずれも断層、推定断層、それから伏在断層が示されてございませう。これに対して、ほかの「日本の活断層」ですとか、「活断層デジタルマップ」の記載がどうなっているのかというところや、付近の当社の調査結果がどうなっているのかというのを一連として整理したのが、この表でございませう。結論を総括的に申し上げますと、図幅に示された断層は、活断層ではないものと評価をさせていただきます。

また、図幅に示された断層は、地質境界部及び地質不連続部等に沿って示されているといったことも考えられるというような考察を行ってございませう。

一つ、斎藤ほかについて、図幅を説明させていただきます。24ページを御覧ください。これが「5万分の1地質図幅 茅沼」の地質図でございませう。この地質図幅には、断層、推定断層、伏在断層といった断層類が図示をされてございませう。図に青い太字で上書きしているところが、今、説明した箇所に相当いたします。これらの断層につきましては、いずれも積丹層群の褶曲構造とは無関係にこれを切り、また一部は、酸性貫入岩体をも切るといったような記載が図幅にございませう。また、活断層という凡例を用いた図示については、ないというような状況となっております。

これに対しまして、この付近は、当社も空中写真判読等を行ってございませうけれども、一部、山地と台地の境界付近の不明瞭な遷緩線等が認められるものの、変位地形等は認められないといったような判読の結果となっております。

また、活断層研究会編(1991)におきましては、本図幅に示された断層のうち、岩内平野北東端の伏在断層付近に確実度Ⅲの発足と名づけられたリニアメントが示されてございませうけれども、これにつきましては、当社ボーリング調査の結果、後期更新世以降の活動を考慮する活断層は認められないといったことを確認してございませう。

また、中田・今泉編におきましては、この範囲において活断層は示されていないという状況でございませう。

これらのことから、この図幅に示されている断層については、活断層ではないというような評価をしてございます。

このような考察をほかの近傍の図幅、岩内あるいは神恵内についても、同様な考察を行ってございます。

30ページを御覧ください。30ページは、活断層研究会編(1991)でございます。ここには、先ほど申しあげました斎藤ほか、茅沼の範囲において、発足というリニアメントが示されているのみでございます。

また、31ページは、中田・今泉編でございますけれども、この文献図には付近に活断層が示されていないといった状況を確認してございます。これらを確認して、冒頭説明しました図幅に示されている断層が活断層ではないと評価しているというような考察を加えてございます。

32ページを御覧ください。32ページには、改めて敷地の地質層序表を掲載してございますが、敷地の基盤をなす地層が、新第三系上部中新統の神恵内層であるということをお示ししてございます。

33ページを御覧ください。この敷地の「神恵内層」という地層名でございますけれども、この地層名は、文献レビュー等を踏まえて、1号及び2号炉原子炉設置許可申請においては「神恵内累層」としてございました。その後、3号炉設置変更許可申請におきまして、その当時、「累層」という言葉があまり用いられていなかったことですか、あとは日本地質学会の地層命名指針等を参照しながら、「神恵内累層」を「神恵内層」というような呼び名にするという変更を行ってございます。

文献レビューの結果を、以降、簡単に御説明します。34ページを御覧ください。34ページは、先ほども登場しました茅沼の図幅でございます。この図幅におきまして、新第三系といたしましては積丹層群ということで、茅沼累層、古平川累層、泊累層が分布してございます。そのうち、古平川累層と泊累層につきましては、茅沼累層の上位に位置し、新第三系中新統～鮮新統の安山岩質な同時異相であり、岩相が異なる根拠として、火山活動の中心からの離隔が影響しているものと解釈をされてございます。

泊発電所の位置の敷地の基盤に相当する層としては、泊累層の集塊岩層が示された範囲と整合するような状況となっております。

ページ飛びますけれども、38ページを御覧ください。その後、「5万分の1地質図幅 茅沼」よりも約20年後の文献に斎藤(1968)という文献がございます。この文献は、地質図幅

等を参照としながらも、新しい知見を取り込み、積丹半島の地質層序を総括的に取りまとめている文献でございます。

斎藤(1968)に示されている地質層序を39ページに、ほかの図幅類あるいは文献と並べて対比表を掲載してございます。本文献によりますと、新第三系中新統は、下位から茅沼累層、古平川累層及び神恵内累層でございまして、敷地の基盤に相当するのは神恵内累層の範囲となるというふうな関係性が見てとれるかと思えます。

40ページを御覧ください。以上、御説明した結果のまとめでございますけれども、矢印以下の囲みでございまして、斎藤(1968)というのが積丹半島の地質層序を総括的に取りまとめておりまして、新第三系の層序が明確化されてございます。

敷地の基盤につきましては、斎藤(1968)における神恵内累層の範囲でございまして、岩相、それから層準ともに、当社の地質調査結果と整合的でございますので、1、2号炉設置許可申請におきましては、敷地の基盤をなす地層を神恵内累層といたしました。その後、3号炉申請において、神恵内累層を神恵内層とする変更を行ったというのが、神恵内層と呼称していることの経緯でございます。

資料は大分飛びますけれども、147ページを御覧ください。147ページには、F-3断層の試掘坑で得られました断層内物質のX線分析のチャート図を掲載してございます。真ん中ほどに菱鉄鉱第1ピーク、 31.6° といった図示がございまして、この 31.6° につきましては、下のほうに菱鉄鉱と菱マンガン鉱の標準回折角を掲載してございますが、菱鉄鉱の標準回折角 32° よりも、菱マンガン鉱の標準回折角 31.4° のほうが、このチャートの結果が近いといったような傾向になってございます。この状況ですので、菱マンガン鉱の可能性も考えられるのではないかといった指摘を、前回、いただいております。

一方で、菱鉄鉱の第2ピークと第3ピークと図示してある辺りを御覧いただきたいのですが、このチャートの第2ピークが 52.5° 、第3ピークが 52.3° となっております。同じように、これらのピークを標準回折角と比較をいたしますと、このピークが両方の標準回折角と全く一致するというものではありませんけれども、第1ピークのように菱マンガン鉱寄りのピーク値になっているといったような傾向は認められないといった状況になってございます。

では、菱鉄鉱の標準回折角に対して、X線のチャートのピークが一律一様に 0.4° あるいは 0.5° 程度減じたような値となっているといったような傾向となっております、それにつきましては、石英についても同様の傾向を確認することができます。したがいま

して、この考察といたしましては、記録紙上への誤差が考えられますので、その誤差を考慮して鉱物の同定をしているというような考え方でございます。したがって、このチャート図の解釈といたしましては、このピークは菱鉄鉱のものであろうというふうに、我々としては考えてございます。

なお、今、御説明した内容で同定はしてございますけれども、敷地近傍には菱鉄鉱と固溶体を形成しやすい菱マンガン鉱を産出する稲倉石鉱山が位置しますので、このサンプル等に菱マンガン鉱が含まれている可能性を否定するものではございません。その可能性もあるというふうには考えてございます。

資料2-3の説明については、以上でございます。

全体の説明も以上でございます。ありがとうございます。

○石渡委員 説明は以上ですね。ありがとうございます。

それでは、質疑に入ります。質問、コメントのある方は、どなたからでもどうぞ。

どうぞ、野田さん。

○野田審査官 原子力規制庁の野田です。

私からは、3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、地質層序に関してなんですけど、今日は、敷地内の地質層序について、前回の審査会合を踏まえて、記載の充実を図っていただいたんですけど、上載地層法を用いて断層の活動性や評価を行うに当たっては、これ、敷地内だけではなくて、敷地周辺、これ、陸域、海域もそうですし、あとは敷地近傍でもそうですが、信頼性の高い地質層序というものが重要になってきますので、本日は、敷地内について、資料のほうに反映していただいたんですけど、敷地周辺、敷地近傍につきましても、これまで御説明いただいた内容を、もう一度、地質層序の話、内容を整理していただくとともに、あと、今日、敷地内でコメントに回答いただいた内容も、必要に応じて、周辺でありますとか、近傍のほうにも記載の充実を図っていただければと思います。これが1点目です。

あと、2点目と3点目は、本日、御説明いただいた資料の少し補足をお願いしたいという観点で、まず、24ページをお願いします。ここでも敷地における段丘堆積物と火山灰ということで、左上の箱書きの二つ目のところで、フィッシュントラックの年代測定が記載されております。これ、一つ目のコメントとも若干重複するんですけど、やはりこの上載地層を考える上で、ここですと、Hm2段丘堆積物を覆う火山灰でフィッシュントラックを実施しておるんですけど、やはりこれが非常に重要な意味を持つんですけど、ここでは年代測

定の測定結果しか示されておりませんので、これ以外でも、フィッシュトラックを実施しているかと思うんですが、それも含めまして、試料の採取した火山灰に関する記載、これは例えば岩相でありますとか、堆積構造ですとか、そういう内容でありますとか、あと、測定手法について、詳細のほうを記載していただければと思います。これが2点目です。

あと、最後、3点目は、すみません、129ページをお願いします。今日、これ、この資料につきましては、御説明いただいたF-4断層の活動性評価ということでございまして、前回、私のほうから、その他の断層につきましては、例えば詳細なスケッチでありますとか、露頭箇所の写真とかの追加をお願いしたんですけど、実は、ここだけ、そういった詳細なスケッチとか写真の追加がされていないので、一応説明性の向上の観点から、もし、この露頭スケッチ、特に断層が延びている北側法面のところ、写真、あとは詳細なスケッチがあれば、ここも追加をしていただければと思います。

以上、3点ですけど、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。3点ありましたけども、1点目は、これは層序の点ですね。2点目が、これはフィッシュトラックの年代が出た資料の詳細を示してほしいということと、あと、F-4断層のトレンチ、これ、写真がないかということですけども、いかがですか。

○北海道電力（泉）　御指摘いただきまして、ありがとうございます。まず、1点目のコメントは、周辺の陸域、海域も含めた層序の全体整理、それから、今回、いろいろ審査を受ける中で、追加した敷地の中のエビデンスなどについても、必要に応じて反映していくという趣旨でございますので、おっしゃる趣旨を踏まえまして、今後の対応をしていきたいというふうに考えてございます。

それから、2点目の火山灰につきましては、フィッシュトラックの結果については、今、御提示しているものが、前回の資料集も含めて、総括的にまとめたものが全てでございますので、測定結果だけではなくて、詳細なそのバックボーン的なものだというふうに理解しておりますので、それもできる範囲で対応させていただきたいというふうに考えてございます。

それから、3点目のF-4につきましては、これは1、2号当時の古い調査データということもありまして、若干ちょっと確認をしてみたいかなとは思いますが、可能な範囲で、例えば接写がなくて、全景だけになってしまうかもしれませんが、我々が提示可能なものを、今後、提示するという方向で、エビデンスの追加をさせていただきたいと

考えております。

野田さんのコメントに対する見解は、以上でございます。

○石渡委員 どうぞ。

○野田審査官 原子力規制庁の野田です。

私のコメントの趣旨は、今、泉さんから御回答いただいたとおりでございますので、御対応のほう、よろしくお願いいたします。

私からは以上でございます。

○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。

御説明ありがとうございました。私から、ちょっと総論的な部分になるんですけども、幾つか確認させていただきたいんですけども、資料の36ページ、これはマスキング対象ですね。そうすると、35ページを開いていただけませんか。マスキングのほうの議論ではあるんですけども、今回、対象となる、今、泊の発電所については、1号、2号、3号の申請が、1、2号と3号という二つの申請になるんですかね。1、2、3、それぞれ、みんな出ている形になっているんですけども、地面の下の話というのは号機ごとによって変わるものではないので、我々としても、北電さんとしても、できるものは一緒にやりましょうということで、評価を進めてきているんですけども、ただ、今回、敷地、耐震重要施設とか、そういうものとの位置関係という形において考えると、今、示していただいている、マスキングになっちゃっているんで、ちょっと手元にマスキングなしの資料がある人間にしか見れないんですけども、3号のものについては、どれが耐震重要施設とか、常設の重大事故等対処施設なのかというのは明示していただいているところなんですけれども、じゃあ、一方で、1、2号機のものというのがない、示されていない状況になっていると。これというのは当初の経緯もいろいろあって、北電さんが3号を優先させますという経緯があって、1、2号のところはまだ審査に着手していないというところもあって、そういう形になっているという認識なんですけども、その理解でよろしいということでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

○北海道電力（泉） 泉でございます。

まず、この調査結果の位置づけでございますけれども、37ページに、これもマスキング

対象としてございますが、ボーリング位置図ですとか、試掘坑の位置図を掲載してございます。今日、御説明した断層評価につきましては、泊発電所の敷地内ということで、主にはこの調査範囲の中での地質・地質構造の評価ですとか、断層の活動性評価をお示ししたものであるというふうに考えてございます。その中で、11条の断層については、活動時期が新しくはないものというふうな提示をさせていただいております。

一方で、36ページ、これもマスキング対象のページではございますけれども、今、耐震重要施設、それから、常設重大事故等対処施設としてお示ししているのは3号炉のものでございます。これにつきましては、プラント側の審査でも、3号炉については、プラント審査側に御提示しているものがありますので、明示をしているという状況でございます。

ただ、1、2号については、同様の状況にございませんので、資料に明示するという段階には至ってなくて、そういったものが明示できないという状況なので、この36ページのような図を今回示させていただいております。

ただ、この37ページの調査範囲の中に、この明示はできないものの、その範囲の中で、今後、提示する、配置するという方向でなっていくと考えておりますので、実質的には、それらも含めた断層の評価ができていないかというふうには考えております。

この36ページの図については、今、整理ができていないという状況が解消され次第、1、2号の図示も含めて、リバイスしたものをしかるべきタイミングでお示しできるかなというふうなふうに考えてございます。

以上です。

○内藤調査官 ありがとうございます。そうすると、現状、今までも1、2、3号というか、泊発電所全体ということで、断層の位置がどこなのかということで、敷地という形で見ているので、号機はあまり関係ない形にはなるんですけども、最後のここの地盤というか、敷地の地質構造のという、何といいますか、地盤という形になっているので、そうすると、耐震重要施設の関係の整理というのも最後は必要になってきて、御社の場合、ここ、全部、上載地層法で止めているので、それによって、どちらにしろ、12～13万年以降の活動性はないという形でもって、起震断層ではないという話と、変位を及ぼす、いわゆるお付き合い断層という言い方をする場合もありますけれども、それとか、地すべり等ではないということで、結論は一緒になるという話だとは思いますが、一方で、ただ、そこは施設との、設備との設置位置との関係がまだ整理し切れていない、1、2号に関してはという話になると、この資料自体で、今、最終的に位置関係との関係で整理できるかと

いうところで考えると、3号単独という話になるかと思しますので、だから、1、2号に関して言えば、地面の下の状況にどういうものがあるのかというのは、同じ形になると思うんですけども、耐震重要施設とか施設の位置が確定した段階で、それとの関係でどうなるのかというのは、継続的にまだやっていかなきゃいけないという考えの整理になると思うんですけども、その認識でよろしいですかね。

○石渡委員 いかがですか。

どうぞ。

○北海道電力（古谷） 土木部の古谷です。

基本的に、今、内藤さんがおっしゃったとおりでございます。ただ、泉が言ったとおり、今、設備側というか、プラント側さんの審査のほうで、1、2号のほうの議論をやっていないものですから、そういう段階で、我々、この常設重要設備等、ここでちょっと明示できないものですから、今の段階では3号だけということにさせていただきたいと思えます。ただ、1、2号の審査のほうへ入った段階で、再度、その断層関係は同じ結果になると思えますけど、そこはまたしかるべきときに明示させていただきたいと思えます。

あと、地震・津波関係で同様のことが言えるのが、この審査会合で説明させていただいたと思っております、基礎地盤と周辺斜面の安定性評価、これについても同様になるかと思えます。とりあえず、3号だけの安定性評価ということになるかと思えますので、その辺は御理解いただきたいと思います。

○内藤調査官 わかりました。理解いたしました。

これ、今回、3号のという、設備との関係という3号のという形なんですけど、確認なんですけれども、3号の耐震重要施設と常設重大事故等対処施設、これ、常設型というか、恒設型のほう、仮設とかじゃないほうなんですけども、これとの敷地内のF-1からF-11の関係で言うと、露頭に設置しているものはないという理解でいいんですよね。その理解なんですけども。

○北海道電力（泉） 泉でございます。

そのような理解で結構でございます。

○内藤調査官 わかりました。その辺のどの施設の下に何があるのかというのが、明示的に書かれていない状況になっているので、図面をいろいろ見ていくと、断面図を比較していくと、ないというのはわかるんですけども、その辺の明示というのは、ちょっと記載の適正化をしていただければというふうに考えますので、そこはよろしくお願いします。

○北海道電力（泉） 承知いたしました。

○内藤調査官 あと、引き続きなんですけれども、資料の16ページですか、資料の記載の充実してくださいという形でもって、周辺の以前に議論した積丹半島の西岸のところを入れていただいたんですけれども、以前、議論しているので、知っている人間はわかるんですけれども、この照岸付近か、図面の真ん中付近のところ、海岸の地形分布高度のところ、潮間帯よりも上のところが一部出ていますという議論が以前も、前の去年の秋ぐらいいまですっとやっていて、そのところで、何でこの部分が残っているのかというところで、侵食抵抗性が高いということで残っているんですという説明を受けていて、そこは理解しているんですけれども、ただ、この今の記載で言うと、岩種と侵食抵抗性しか、今、ここでは出していないですけども、当時の議論で言うと、岩種だけではなくて、これが岩種の劣化度合いと、あとはその中に礫の大きさの違いによって抵抗が違います、侵食抵抗が違いがあるんです。それで、劣化度合いのところで侵食が進んでいないものの地点と、あとは礫の関係で侵食が進んでいない地点があるということで、そういう整理をされていたと思うんですけれども、今、ここに示された図だけだと、その辺でどういう議論をしたのかが見えない形になっちゃっていて、単純に岩種と侵食抵抗だけとなっちゃくと、岩種は同じなのに、何で侵食抵抗が違うのかというところについての考え方のところが全然見えない形になっちゃっている図面をつけていただいている形になっているんですよ。

ここの西岸の隆起の部分のところについては、まとめ資料をつくる段階で、御社のロジックがもうちょっと明確になるように、資料の整理とか充実をしてくださいねということでお願いをしてあると思うんですけれども、その資料を改訂するのに合わせて、こういうところに、こちらにつけるところについても、きちんとそういう、御社が何でこの部分が残っていることについて問題がないのかとしているのかというのがわかるような形で、資料をつけるような形でお願いをしたいと思うんですけれども。

○石渡委員 いかがですか。

○北海道電力（奥寺） 奥寺でございます。

これ、右下のラベルですと、確かに侵食抵抗性とか、岩種とか、こういう一文字で書かれているので、わかりづらい部分がございます。今おっしゃったような岩相とかに相当する部分については、侵食抵抗性の中に細かいふるい分けみたいなものがあるので、そこがわかりづらいというような、わかりやすく言うと、そういうことかなと理解しております

ので、おっしゃられたように、まとめ資料をまとめる段階で、その辺りが誤解のないよう、わかりやすいようにまとめていくことで対処しようと考えております。

○内藤調査官 よろしくお願ひいたします。

その関係もあるんですけども、本日は、敷地の地質構造に関して、これまでの説明内容の中で、いろいろとコメントなり、モデル資料を充実して、御社が何でどういう判断をしたのかとわかるような形で資料の充実をしてくださいという形で、充実していただいたんですけども、我々が言ったコメントの部分については、ある程度、反映していただいたので、理解はしやすくなったとは思っています。

ただ、これまでの説明内容について、もうちょっと、一回現地調査へ行ってはいるんですけども、もう一度確認をするという意味で、敷地周辺とか、敷地近傍の地質・地質構造とか、あと、洞爺火砕流の堆積物の話とかも、以前、議論がありましたし、ちょっと前に、今、議論したような西岸の段丘分布高度の話とかというところについても含めて、ちょっと現地できちんと御社の説明と現場が同じような状況なのかというのは確認させていただきたいというふうに思っています。ですので、ちょっと日程調整が必要だとは思いますが、日程調整をした上で、現地調査を行うという形で進めたいと思うんですけども、そこは、そちらのほうの受け入れは可能でしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

○北海道電力（古谷） わかりました。当社としても、しっかり石渡委員を初めとして、皆様にもう一度しっかり確認していただきたいと思いますので、今後、日程調整、それから、当日、どういうところを見るかも含めて、至急調整させていただきたいと思います。何とぞ、こういう状況なので、なるべく早く現地調査するというのであれば、していただければと思いますので、よろしくお願ひいたします。

○内藤調査官 日程調整、こちらのほうのスケジュールとかもいろいろありますので、事務的にはまずは相談させていただいて、その上で、セットできた段階で公表させていただくという形にさせていただきたいと思います。その日程の中で、どこをどういう順番で見れるのかというところについても調整させていただければというふうに思っていますので、よろしくお願ひします。

○石渡委員 ほかにございますか。

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1点だけ確認したいと思います。本資料の30ページをお願いします。これの1号炉と2号炉の敷地の直下を通るこの断層、F-2断層とF-5とF-6断層、これについては、トレンチ調査はやられていないということなんですけども、この断面図を見ると、基盤岩の上に段丘堆積物がほぼ水平に、フラットに、変位・変形なく水平に分布しているというふうな描き方をしているんですけども、そうだとすれば、建設時にこれらの関係というのは明瞭に現れていたと思うんですね。この断面図に示されている関係というのは、これらの観察事実に基づいて記したものなんですか、それとも、推定して描いたものなんですか。

○石渡委員　いかがですか。

○北海道電力（泉）　泉でございます。

地層の分布等につきましては、観察結果に基づいて断面図の分布を記載していると、観察結果といいますか、地表、地質踏査結果も含めた地質調査結果を反映したものであるというふうに考えております。

○宮脇技術研究調査官　法面とかに断層とか、断層と上載地層との関係とかが現れたと思うんですけども、そういったものは写真に撮ったりとか、スケッチをしたりした記録というのは残ってないんでしょうかね。

○北海道電力（渡辺）　すみません、北海道電力の渡辺です。

F-2、F-5、F-6につきましては、ほかの、例えばF-1断層のように上載地層Hm2段丘堆積物ですとか岩内層、そういった上載地層は確認されてございません。この30ページに記載されている白抜きの最上位の地層なんですけれども、こちらにつきましては、段丘堆積物、崖錐堆積物、岩内層等をまとめて白抜きとして記載しているものになりまして、2、5、6に関しては岩内層、段丘堆積物以外の新しい地層という位置づけになってございます。

○宮脇技術研究調査官　そうすると、かなり新しい地層が分布しているということでしょうか。

○北海道電力（渡辺）　年代値まで特定しているものではございませんので、どれだけ新しいかということについて議論するような状況ではございません。

○宮脇技術研究調査官　その辺の関係がよくわかりませんので、これだけを見ると、何か上載層が分布しているように見えるので、その関係がよくわかるようにしておいてもらえないでしょうかね。

○北海道電力（渡辺）　了解いたしました。何かしらの注釈を入れるなどの対応をさせていただきたいと思います。

○宮脇技術研究調査官 よろしくお願ひします。

○石渡委員 はい、ほかにございますか、櫻田部長。

○櫻田部長 規制庁、櫻田です。

内藤から話があったことを、ちょっと別の言い方で明確にしたいんですけども、泊発電所については、1・2号の申請と3号の申請と二つの別の異なる申請が出ています。我々は今、どちらの申請を審査しているんだということなんですね。私どもの認識は、1・2号の審査は、まだしっかり入っては、着手はしていますけれども、実質的な審査には入っていないという認識でおりまして、したがって、今やっているのは3号の審査という認識でおります。3号の審査という意味でやっていく中で、この敷地内破砕帯、あるいは、先ほど古谷さんからもお話がありました地盤斜面の安定性、こういったものをやっていく必要があって、そのときに、その対象になる施設は、それは3号のものであるということに多分なるんだろうというふうに考えています。

したがって、1・2号のその重要構造物の直下にある破砕帯のその評価については、これは例の基準規則の3条の地盤の話ではなくて、4条のその地震動評価に関係するものであるのかどうかという観点から見なきゃいけないと思うんですけども、そうでない、その地盤に変位を及ぼすような、そのもたらすような地盤であるのかという観点での評価は、ある種、今やっても意味がないことだというふうに思っています。ということで整理している、私の頭の中は少なくともそういう整理になっているんですけども、そういう理解は共有されていると考えてよろしいですか。

○石渡委員 いかがですか。

○北海道電力（古谷） 同じ理解ではいいと思いますが、ただ、今日説明させていただいたとおり、我々の評価の中では、敷地の中のこの11個の断層については後期更新世以降活動性は認められないという評価でございますので、結果的にその地盤が動くとか、そういう評価には至らないとは我々は思っていますが、ただ、あくまでも今はやっぱり3号機の審査ということなので、1・2号の審査が始まったときに、地震津波関係はほとんどが、今回で1・2号も3号も一緒にやれていると思いますが、一部、1・2号特有のことについては、そのときにまた再度整理して、若干重複するかもしれませんが、説明することにはなるかと我々は思っておりますので、基本的には同じような認識でよろしいかと思ひます。

○櫻田部長 はい、ありがとうございます。そういう共有して認識があるということで、確認できたのはよかったと思うので、審査官も同じような共通認識で対応していただければ

ばというふうに思います。よろしく申し上げます。

○石渡委員 はい、ほかにございますか。ございませんか。それでは、どうもありがとうございます。ございました。

私からは、前回、いろいろ私自身からコメントを出させていただきまして、それについてはかなりよく対応していただいて、データもそろえていただいてよかったと思います。特に、曹長石化があるかないかという点について、EPMA分析、破碎帯の中、外、両方やっていただいて、これ、何ページになりますかね、後ろのほうの171ページですか、これは曹長石化というのは、このサイトでは見られないという結論でいいと思うんですね、これは。今まで幾つかのサイトでこれをやってもらったんですけども、こういう結論になったのはここが初めてなんですね。ほかのところでは、多かれ少なかれ曹長石化があるというか、かなり曹長石化がひどい、ひどいというか進んでいる。それに対して、ここは曹長石化は非常に軽微であるというか、ほとんどないというように見えるわけですね。ということは、これは破碎帯の中を通った熱水の温度が低かったということを示すんですね。

そういう意味で、せっかく鉱物鑑定をやっていただいて、例えばこの、これは何ページですか、147ページのような、こういう表を出していただいているわけですね。この表というのは、これはただ並べてあるだけではなくて、これ自身、非常に意味があるわけですね。この組み合わせというものから、かなり温度が推定できるわけで、特にこの一番右側の緑泥石ですね、これが非常に少ないんですね、ここは。この+がついているのは一つしかないですね。この一つが本当かどうかというのはちょっと疑問がありますが、緑泥石が非常に少ないということは、やはりこれは温度が低かったということと対応しているのではないかというふうに思います。ですから、これをもう少しよく御覧になって、合理的な説明といいますか、それをやっていただくということがいいのではないかというふうに思いますね。とにかく、こういう曹長石化が全然ないというようなものが出てきたのは、私がここへ来て審査をやってから初めてですので、興味深い結果が出たというふうに思っております。

あと、粉末X線のピークがずれていたというのは、これは、本当はずれてないほうがいいわけですし、古い資料だったとは思いますが、これから資料を出されるときにはよくチェックをして、あらかじめチェックをして出すというような感じでお願いしたいと思います。そういう点、よろしいでしょうか。

○北海道電力（渡辺） はい、了解いたしました。

○石渡委員 それから、あと、現地調査の件、内藤のほうからお願いいたしましたけれども、敷地内だけではなくて、どちらかというところ、その敷地周辺を見せていただくということのほうが主体になるかなというふうに思いますので、特に地形的なものも含めまして、あるいは、その周辺の火砕流堆積物とか、そういうものも含めて全体的に見せていただくようにしていただければと思いますので、よろしくお願いいたします。

それでは、特に今気がついたことがございませんですかね。なければ、これで一応今日は終わりたいと思いますが、よろしいですか。

それでは、泊発電所3号炉の敷地の地質・地質構造につきましては、前回審査会合等での指摘事項が適切に反映されているということは確認いたしました。ただし、本日コメントがあった件につきましては、引き続き対応をお願いいたします。1・2号炉につきましては、これはまた別に、引き続きそちらのほうで審議をしていくということをお願いいたします。

あと、繰り返しになりますけれども、説明内容を確認するという目的で、敷地の地質・地質構造だけでなく、敷地周辺、それから近傍の地質・地質構造で論点となったところも含めて現地調査を実施させていただきたいと思いますので、御対応をよろしくお願いいたします。

では、北海道電力につきましては以上にいたします。北海道電力の方々には退室していただいて、中国電力の入室をお願いいたします。

それでは、4時から始めることにしたいと思います。

（休憩 北海道電力退室、中国電力入室）

○石渡委員 それでは再開いたします。

次は、中国電力から、島根原子力発電所の敷地ごとに震源を特定して策定する地震動について、説明をお願いいたします、どうぞ。

○中国電力（原） 中国電力の原でございます。

島根原子力発電所の敷地周辺の活断層評価につきましては、昨年11月20日の審査会合におきまして、海域の評価について、そして、本年1月29日の審査会合におきまして、宍道断層を初めとする陸域の評価について、必要な検討・回答がなされているとの評価をいただきましたことから、本日は、それらを踏まえまして、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動について説明させていただきます。

説明は、耐震建築グループ副長の石村のほうからさせていただきますので、よろしくお

願いたします。

○中国電力（石村） 中国電力の石村です。よろしくお願いいたします。

それでは、島根原子力発電所、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動につきまして御説明いたします。

資料の2ページを御覧ください。こちらでは、震源を特定して策定する地震動の評価内容につきまして、申請時からの主な変更点を御説明します。島根サイトにおきましては二つの検討用地震を設定しておりますが、一つ目の検討用地震であります宍道断層による地震では、右の図のとおり、地質調査結果に基づき、断層長さを22kmから25kmに変更しております。次に、地震動評価ケースにつきましては、先行サイトの審査状況を踏まえまして、下の表のとおり申請時の4ケースから、今回7ケースに変更しております。まず、断層傾斜角につきましては、実際に地質調査で確認すると、発電所から遠ざかる方向に宍道断層は傾斜しているため、不確かさとして断層傾斜角を考慮したとしても、傾斜角 90° の基本震源モデルのほうが地震動評価に及ぼす影響が大きいことから、今回の評価では、断層傾斜角の不確かさは考慮しておりません。その他の不確かさを考慮したケースにつきましては、震源域の破壊伝播速度の不確かさや、アスペリティの個数・形状を変更したアスペリティの不確かさ、そして、宍道断層は敷地近傍に位置することから、不確かさの組合せケースを新たに追加しております。また、震源断層におけます破壊開始点につきましては、申請時は基本も破壊開始点は1箇所、不確かさを考慮したケースについて別に1箇所設定しておりましたが、破壊開始点は偶然的な不確かさに分類されますので、特定が困難なことから、今回の評価では全評価ケース一律に5箇所設定することとしております。

続いて3ページを御覧ください。次に、二つ目の検討地震でありますF-III、F-IV、F-V断層による地震では、図のとおり地質調査結果に基づき、断層長さを51.5kmから48kmに変更しております。地震動評価ケースにつきましては、下の表のとおり申請時の4ケースから、今回8ケースに変更しております。まず、断層傾斜角につきましては、敷地周辺の主な地震の断層傾斜角を参照しまして、基本震源モデルを 90° 、不確かさケースを 80° に変更しております。そのほかの不確かさを考慮したケースといたしましては、宍道断層と同様に、破壊伝播速度やアスペリティの不確かさ、不確かさの組合せケースを新たに追加いたしまして、破壊開始点も全評価ケース一律に5箇所を設定しております。

以上の検討用地震の地震動評価ケース以外の変更点といたしましては、3ポツの地下構造モデルになりますが、こちらは申請後に発電所構内で実施いたしました大深度ボーリン

グによる地下構造調査結果に基づき、地震動評価に用いる地下構造モデルを変更しております。その評価の審議につきましては昨年終了しております。以上が申請時からの主な変更点になります。

続きまして、5ページより本資料の検討概要について御説明いたします。

5ページを御覧ください。1ポツの敷地周辺の地震発生状況と活断層の分布状況の調査によりますと、敷地での震度がV程度以上の敷地周辺におけます被害地震としては、内陸地殻内地震の880年出雲の地震と、2000年鳥取県西部地震があり、海洋プレート内とプレート間地震に該当する地震はありませんでした。次に、敷地周辺におけます地震活動としては、敷地から半径50kmの範囲で2000年鳥取県西部地震の震央位置付近で地震の集中が見られ、また、敷地周辺で発生する地震の震源深さとしては、ほとんどが20km以浅であることを確認しております。次に、活断層の分布状況といたしましては、陸域では宍道断層や大社衝上断層があり、海域では、連動を考慮いたしましたF-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層などが分布しております。

続いて、2ポツの敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の検討において、まず、地震発生層の設定として、2000年鳥取県西部地震の稠密余震観測や地下構造調査結果などに基づいて、地震発生層の上限深さを2km、下限深さを15kmに設定しております。次に、検討用地震の選定といたしましては、海洋プレート内地震とプレート間地震は敷地に及ぼす影響が小さいことから、内陸地殻内地震を対象に、宍道断層による地震と、F-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層による地震の二つを検討用地震に設定しております。

続いて6ページを御覧ください。検討用地震の宍道断層による地震と、F-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層による地震につきましては、先ほど御説明いたしましたとおり、基本震源モデルの断層長さをそれぞれ25kmと48kmに設定し、破壊伝播速度や短周期レベルなどの幾つかの不確かさを考慮したケースを設定しております。続いて、検討用地震の地震動評価では、宍道断層による地震の応答スペクトルに基づく評価では、Noda et al. (2002)が適用範囲外のため、その他の距離減衰式を用いて地震動評価を実施し、断層モデルを用いた手法による評価では、短周期側に統計的グリーン関数法、長周期側に理論的手法を用いたハイブリッド合成法により地震動評価を実施いたします。もう一方のF-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層による地震の応答スペクトルに基づく評価では、Noda et al. (2002)を用いまして、安全側の評価として内陸補正は考慮せずに地震動評価を実施し、断層モデルを用いた手法による評価では、宍道断層による地震と同様に、ハイブリッド合成法により地震動評価を実施してお

ります。

以上が検討概要となりまして、次のページより、1ポツの敷地周辺の地震発生状況と活断層の分布状況の調査のうち、被害地震について御説明いたします。

続いて8ページを御覧ください。こちらからは、まず、敷地から200km以内の範囲で発生した内陸地殻内地震と海洋プレート内地震の被害地震を対象として、敷地や敷地周辺への影響を検討しております。まず、こちらの震央分布図を見ますと、敷地周辺ではM8クラスの地震は発生しておらず、M7クラスの地震の発生も少ない状況です。

続いて9ページを御覧ください。こちらの左の表に示す気象庁震度階級の解説表によりますと、地震により建物などに被害が発生するのは震度5弱程度以上とされていますので、宇佐美ほか(2013)に示されています震度分布図に基づいて、対象とします内陸地殻内地震と海洋プレート内地震の被害地震の敷地周辺におけます震度を確認しましたところ、敷地周辺の揺れが震度5弱程度以上と推定される地震といたしましては、右の震度分布図に示すとおり、内陸地殻内地震の2000年鳥取県西部地震があります。

続いて10ページを御覧ください。次に、こちらに示すマグニチュードと震央距離と、敷地で推定される震度の関係図であるM- Δ 図に基づいて、同様の被害地震について敷地の震度を推定しましたところ、敷地の揺れが震度5弱程度以上と推定される地震といたしましては、内陸地殻内地震の880年出雲の地震と2000年鳥取県西部地震が該当し、海洋プレート内地震につきましては、敷地から遠方に位置することから、該当する地震はございませんでした。

続きまして11ページを御覧ください。敷地周辺におけますプレート間地震については、遠方に位置する南海トラフ沿いの地震が該当しますので、その被害地震を対象として敷地や敷地周辺への影響をこちらでは検討しております。宇佐美ほか(2013)に示されています震度分布図に基づいて、敷地周辺の揺れが震度5弱程度以上と推定されますプレート間地震を確認しましたところ、1707年宝永地震(M8.6)と1854年安政南海地震(M8.4)がありますが、地震本部では、「島根県でも沖積層の厚い平野部では、南海トラフ沿いで発生した巨大地震によって、強く長い揺れによる被害を受けることがある。」とされていて、これらの地震は、地盤条件によります特異な震害と考えられます。

12ページを御覧ください。次に、左のM- Δ 図に基づき、プレート間地震の被害地震につきまして、敷地の震度を推定しましたところ、敷地の揺れが震度5弱程度以上と推定されます地震はございませんでした。また、プレート間地震に関して、最新の知見でありま

す南海トラフの巨大地震に関する内閣府(2012)の検討結果を見ますと、右の図に示すとおり、発電所が位置します島根半島は概ね水色で示され、震度4とされています。これらの検討結果より、プレート間地震につきましては、敷地に震度5弱程度以上の影響を及ぼす地震はないものと考えられます。

以上が、敷地周辺で発生しました被害地震に関する調査結果になります。

続きまして、13ページを御覧ください。続いて、敷地周辺におけます地震活動として、左の図のM3未満の地震の震央分布を見ますと、敷地から半径50kmの範囲では、鳥取県西部地震の震央位置付近で地震の集中が見られます。また、右の図の震源鉛直分布を見ますと、敷地周辺で発生する地震の震源深さは、大部分が20km以浅であることがわかります。ここで、発電所南方の深さ約30kmの位置に地震の集中が見られますが、こちらになります。こちらは大見ほか(2004)によりますと、鳥取県西部地震の震源域で本震後に活動が活発化した深部低周波地震になり、水等の流体の移動を示唆するもので、通常地震とは異なるかとされています。

続いて、14ページを御覧ください。こちらの図は、敷地周辺の活断層の分布状況を示したもので、陸域の主な活断層といたしましては、敷地から30km程度の範囲に宍道断層と大社衝上断層があり、敷地から約150km程度の位置に山崎断層系があります。また、敷地の前面や周辺の海域におきましては、連動を考慮いたしましたF-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層や、鳥取沖西部・東部断層がございます。

以上が、敷地周辺の地震の発生状況と活断層の分布状況に関する調査結果になります。

15ページを御覧ください。こちらからは、2ポツの敷地ごとに震源を特定して策定する地震動について、まず、地震発生層の設定に関して、次の16ページより御説明いたします。

こちらの地震発生層の設定では、敷地周辺で発生いたしました地震の震源鉛直分布や、敷地及び敷地周辺におけます地下構造調査結果、そして、既往研究の成果に基づいて、地震発生層の上限・下限深さの検討を行っています。まず、片尾・吉井(2002)によりますと、2000年10月9日～10日に京都大学による2000年鳥取県西部地震の緊急余震観測が実施され、10月15日～25日には、そのほかの大学も加わった合同稠密余震観測が実施されています。それぞれの余震観測に基づく震源鉛直分布を下の図に示しておりますが、それらを見ますと、余震発生深さの上限値は約2km、下限値は約15kmとなっています。

続いて17ページを御覧ください。次に、原子力安全基盤機構(2004)では、気象庁一元化データを用いて全国15地域に対してD10、D90を求めています。ここでD10とは、地震発生

数を、浅いほうから数えて、全体の10%の地震数になる震源深さのことを言いまして、D90とは、全体の90%の地震数になる震源深さのことを言います。図に示すとおり、敷地が位置する中国地方のD10は6.4km、D90は13.1kmとされています。

18ページを御覧ください。こちらでは、地震発生層の上限深さに対応する地盤の速度値を整理しています。表に示すとおり、既往の知見によりますと、地震発生層の上限深さに対応いたしますP波速度としては6.0km/s程度と考えられます。また、P波速度とS波速度の関係式に基づき、上限深さに対応するS波速度といたしましては3.5km/s程度と考えられます。

次のページからは、敷地及び敷地周辺におけます地盤の速度構造に関する検討結果について整理しております。

19ページを御覧ください。こちらは、敷地及び敷地周辺で実施いたしました微動アレイの探查結果になります。左の図には、西側と東側アレイの配置を示してありまして、右の図に、それらのアレイにおけます速度構造の推定結果を示しています。青線の西側アレイの推定結果と、緑線の東側アレイの推定結果を比較いたしますと、概ね同程度の深さに同程度の速度層が分布する結果となりまして、地震発生層の上限深さに対応いたしますS波速度が3.5km/s程度の層の深さとしては約2kmになっています。

続いて、20ページを御覧ください。こちらからは、既往の研究成果を示しておりますが、まず、岩田・関口(2002)では、2000年鳥取県西部地震の震源インバージョンを用いた速度構造において、地震発生層の上限深さに対応いたしますP波速度が6km/s程度と、S波速度が3.5km/s程度の層の深さを、下の表のとおり2kmとしています。次に、地震予知連絡会会報(2003)では、2000年鳥取県西部地震の余震記録を用いた地震波トモグラフィ解析により推定いたしました速度構造において、P波速度が6km/s程度の層の深さを、下の図のとおり約2km～4kmとしています。

21ページを御覧ください。続いて、岩崎・佐藤(2009)では、地殻構造探查データから地殻構造断面を推定し、その敷地周辺の測線におけます地殻構造断面によりますと、右の図に示すとおり、陸域と海域の境界となる赤枠部分では、P波速度が6.5m/s程度の下部地殻の上限深さは約12kmとしています。

次の22ページを御覧ください。以上より、敷地及び敷地周辺におけます地震発生層の設定といたしましては、地震の震源鉛直分布や地下構造調査結果、そして既往の研究成果に基づき総合的に判断いたしまして、その上限深さを2km、下限深さを15kmとし、地震発生

層の厚さとしては13kmに設定いたしました。

続きまして23ページを御覧ください。こちらからは2.2の検討用地震の選定について御説明いたします。

24ページを御覧ください。検討用地震としては、敷地周辺の地震発生状況や活断層の分布状況を踏まえて、敷地へ及ぼす影響が大きいと想定される地震を選定します。ここで、敷地周辺の海洋プレート内地震に関しては、広島県沖の安芸灘を震源とします2001年芸予地震などが対象で、また、プレート間地震に関しては、四国沖の南海トラフを震源とします1707年宝永地震などが対象となりますが、それらの地震は敷地から遠方に位置し、敷地へ及ぼす影響が小さいことから、検討用地震は、内陸地殻内地震を対象に選定しております。ここで、敷地周辺の考慮する活断層のうち、断層長さが15km以下の、表に示す活断層につきましては、孤立した短い活断層として、震源断層が傾斜角 60° で地震発生層の上限から下限まで広がっているものと仮定して、その断層幅は15km、断層長さも断層幅と同等の15kmに設定いたしました。

続きまして、25ページを御覧ください。まず、表に示す敷地周辺の考慮する活断層につきまして、 $M-\Delta$ の関係を比較しますと、図に示すとおり、敷地近傍に位置する宍道断層は、敷地に大きな影響を及ぼすと考えられますので、宍道断層による地震を検討用地震に選定いたしました。

続いて、26ページを御覧ください。次に、宍道断層以外の敷地周辺の考慮する活断層と地震について、耐専式による地震動評価結果を比較いたしますと、右の図に示すとおり、地震動レベルが最も大きいF-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層は、敷地に大きな影響を及ぼすと考えられますので、F-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層による地震を検討用地震に選定いたしました。

以上より、 $M-\Delta$ の関係と耐専式による地震動評価結果の比較に基づきまして、宍道断層による地震とF-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層による地震の二つを検討用地震に選定しております。

続いて、27ページを御覧ください。こちらからは、2.3の地震動評価の基本方針について御説明いたします。

次の28ページを御覧ください。検討用地震の地震動評価におきましては、応答スペクトルに基づく地震動評価と、断層モデルを用いた手法による地震動評価の双方を実施いたします。応答スペクトルに基づく地震動評価では、解放基盤表面における水平と鉛直方向の地震動が評価でき、震源の広がりや考慮できるという二つの条件を満足する耐専式の適用性を確認し、地震動評価を実施いたしますが、耐専式が適用できない場合は、適用可能な

ほかの距離減衰式を用いて地震動評価を実施し、その場合は、断層モデルを用いた手法による地震動評価を重視いたします。また、断層モデルを用いた手法による地震動評価では、検討用地震の震源近傍で発生した地震の適切な観測記録が得られていないことから、評価手法といたしましては、短周期側に統計的グリーン関数法、長周期側に理論的手法を用いたハイブリッド合成法により地震動評価を実施いたします。

続きまして、29ページを御覧ください。まず、応答スペクトルに基づく地震動評価では、耐専式の適用性を検討いたしまして、検討として、検討用地震ごとの諸元と、図のピンク色の線で示す極近距離を比較いたしまして、極近距離との乖離が大きい場合は、耐専式は適用範囲外といたします。

次の30ページを御覧ください。先ほどの耐専式が適用範囲外の場合は、国内外の地震観測記録に基づき作成されました、表に示すKanno et al. (2006)などの距離減衰式を用い、応答スペクトルに基づく地震動評価を実施します。

続いて、31ページを御覧ください。次に、断層モデルを用いた手法による地震動評価では、震源断層の位置に設定する要素地震毎に伝播経路特性と地盤増幅特性を考慮して敷地の地震動を評価し、各地震動を合成して震源断層全体による敷地における地震動を評価いたします。ハイブリッド合成時のフィルターといたしましては、統計的グリーン関数法と理論的手法の地震動評価結果が同程度のレベルになる0.6~1.4Hzを遷移周波帯として、右の図に示すとおり相補的に低減するフィルターを用いて実施しております。

続きまして、32ページを御覧ください。こちらは、統計的グリーン関数法で用いる伝播経路特性になりますが、表に示す敷地及び敷地周辺における6地震の観測記録に基づきまして、スペクトル・インバージョン手法により伝播経路特性を評価し、その評価結果が右の図の青線で示すQ値で、こちらを用いて実施しております。

続きまして、33ページを御覧ください。統計的グリーン関数法で用いる要素地震の振幅と経時特性につきましては、釜江ほか(1991)により、Boore(1983)に基づき設定いたします。こちらの図には、例として、宍道断層による地震の要素地震の加速度震源スペクトルと、加速度時刻歴波形を示しています。加速度震源スペクトルの図の赤線がターゲットになりまして、黒線がターゲットにフィッティングするように作成した要素地震になります。ここで、作成条件の表中に示しています f_{max} につきましては、レシピの設定値よりも安全側の評価となるように、香川ほか(2003)に基づき設定しています。

続いて、34ページを御覧ください。統計的グリーン関数法による地震動評価におきまし

ては、要素地震の位相の乱数を変えて50通りの波形合成を行いまして、その50波の平均値との残差が最小となるものを選定波としています。例として、宍道断層による地震の選定波を図に示していますが、こちらのグレーの線が50波の評価結果で、赤線がその平均値を示しております。グレーの線の中で、赤線との残差が最小となる緑色の線を選定波としています。

続きまして、35ページを御覧ください。次に、基準地震動を策定する上で設定する解放基盤表面につきましては、炉心周辺ボーリングのPS検層結果等に基づいて設定した、図に示す速度層断面においてS波速度が700m/s程度以上の硬質岩盤が水平に広がっております標高-10mの位置に設定いたしました。

次の36ページを御覧ください。こちらに示す地震動評価に用いる地下構造モデルにより、地震動評価において考慮いたします地盤増幅特性を評価しておりますが、このモデルの検討の詳細につきましては既に審査会合で説明し、審議は終了しておりますので、説明は割愛させていただきます。

続いて、37ページを御覧ください。こちらは、断層モデルのパラメータ設定についてのフローになりまして、基本的に、レシピに基づき各パラメータを設定しています。まず、左に示す巨視的パラメータにつきましては、調査結果より断層面積を求め、地震モーメントや平均すべり量を設定し、次に、右に示す微視的パラメータにつきましては、地震モーメントなどからアスペリティ面積を求め、全体の断層面積に対する比率に応じて、それぞれの設定方法により応力効果量などを設定いたします。そして、その他のパラメータとして破壊伝播速度などのパラメータを設定いたしまして、断層モデルの手法による地震動評価を実施することとなります。

続いて、38ページを御覧ください。こちらからは、2.4の検討用地震の地震動評価について、まず、一つ目の検討用地震であります宍道断層による地震の地震動評価について御説明いたします。

39ページを御覧ください。まず、宍道断層による地震の基本震源モデルの断層パラメータの設定根拠について説明いたします。巨視的パラメータの断層長さにつきましては、地質調査結果に基づき、断層長さを女島から下宇部尾東までの25kmに設定し、断層幅については、稠密余震観測データなどに基づき設定した地震発生層を飽和させて、13kmに設定いたしました。次に、断層傾斜角につきましては、レシピの考え方として、①対象とする断層についての反射法探査結果など、断層の傾斜角を推定する資料がある場合にはそれを参

照し、②として、また、周辺にある同じタイプの断層から傾斜角が推定できる場合にはそれを参照し、③として、以上のような資料が得られない場合には、横ずれ断層の傾斜角は 90° を基本とすると、レシピの考え方としてはされています。宍道断層につきましては、周辺で発生したM7クラスの大規模地震であります1943年鳥取地震と、2000年鳥取県西部地震が、地震調査委員会(2002)などにより、それぞれ断層傾斜角 90° の横ずれ断層と評価されていますことから、この情報を参照いたしまして、基本震源モデルの断層傾斜角を 90° に設定いたしました。また、その他の参照情報としては、宍道断層におけます地質調査結果によると、宍道断層の断層傾斜角は約 $65^{\circ} \sim 90^{\circ}$ で、その傾斜方向は敷地から遠ざかる方向になっておりまして、産総研の活断層データベースによりますと、宍道断層は右横ずれの一般傾斜 90° とされています。

ここで、資料後半の詳細説明①に、宍道断層の地質調査結果を示しておりますので、こちらの説明の101ページを御覧ください。101ページのほうには、こちらでは宍道断層の地質調査結果として、地表変位の大きい位置におけますボーリング調査結果を示しています。図に示す佐陀本郷などの4地点の調査結果を見ますと、表のとおり、宍道断層の断層傾斜角は約 $65^{\circ} \sim 90^{\circ}$ で、その傾斜方向は敷地から遠ざかる方向となっています。

次ページ以降に、各地点の調査結果を示しておりますが、本日は時間の関係上、それらの説明は割愛させていただきます。

ページを戻っていただきまして40ページをお願いいたします。続きまして、宍道断層による地震の基本震源モデルの微視的パラメータのアスペリティにつきましては、文献により、アスペリティの個数は断層長さが20kmより短いときは1つで、それより長くなると増加するとされていることから、宍道断層の断層長さは25kmであるので、アスペリティは2個設定しております。それらの位置は、レシピによると、震源断層浅部の変位量分布と起震断層の変位量分布がよく対応するとされていることから、地質調査結果の変位地形・リニアメント分布を考慮して設定しています。詳細については後ほど御説明いたします。次に、短周期レベルにつきましては、レシピに基づき、壇ほか(2001)の地震モーメントと短周期レベルの経験的關係より、こちらに示す関係式により設定いたしました。その他のパラメータの破壊伝播速度につきましては、レシピに基づきまして、Geller(1976)の関係式により設定し、破壊開始点につきましては、事前の特定が困難なことから、断層下端とアスペリティ下端に複数設定し、その具体的な位置につきましては、後ほどモデル図によりお示しいたします。

続いて、41ページを御覧ください。続きまして、宍道断層による地震の不確かさを考慮したケースの断層パラメータの設定根拠について御説明いたします。巨視的パラメータの断層長さにつきましては認識論的な不確かさに分類されますが、詳細な地質調査に基づきまして設定していることから、断層長さの不確かさは考慮せず、断層幅につきましても認識論的な不確かさに分類されますが、精度のよい稠密余震観測データなどに基づき発生層を設定していることから、断層幅の根拠となる発生層自体の不確かさは考慮しておりません。続いて、断層傾斜角につきましても認識論的な不確かさに分類されますが、先ほど御説明いたしましたとおり、地質調査結果に基づく断層傾斜角は約 65° ～ 90° で、その傾斜方向は敷地から遠ざかる方向となり、これを不確かさとして考慮したとしても、地震動評価に及ぼす影響としては、傾斜角 90° の基本震源モデルのほうが大きくなることから、断層傾斜角の不確かさは考慮しておりません。次に、微視的パラメータのアスペリティについては、認識論的な不確かさとして、2個のアスペリティを一塊にして敷地近傍に配置して設定し、その位置につきましては、後ほどモデル図でお示しいたします。また、短周期レベルについても、認識論的な不確かさとして設定し、その設定根拠につきましては後ほど御説明いたします。

次の42ページを御覧ください。その他のパラメータの破壊伝播速度につきましても、認識論的な不確かさとして設定し、その根拠につきましても後ほど御説明いたします。破壊開始点につきましては、偶然的な不確かさに分類されることから、全評価ケースについて、基本震源モデルと同様に複数設定します。

ここで、短周期レベルと破壊伝播速度の不確かさの設定根拠を106ページ以降の詳細説明②と③で説明いたしますので、そちらを御覧ください。

106ページをお願いいたします。こちらより、まず、短周期レベルの不確かさの設定根拠について御説明いたします。

続いて、107ページを御覧ください。短周期レベルにつきましては、新潟県中越沖地震の知見として、短周期レベルが平均的なものより1.5倍程度大きかったとされていることから、敷地が位置する中国地方で発生した地震に関する短周期レベルの知見について整理しましたところ、佐藤(2010)では、中国地方で発生した横ずれ型の内陸地殻内地震の1997年山口県北部地震と、2000年鳥取県西部地震を含む日本で発生した大規模地殻内地震の本震と、その周辺で発生した地震について、スペクトルインバージョンにより短周期レベルを推定しています。

次の108ページを御覧ください。佐藤(2010)では、日本の大規模地殻内地震の震源近傍の強震記録を用いて、スペクトルインバージョン解析により、横ずれ断層と逆断層の違いを考慮した地震モーメントと短周期レベルのスケールリング則を導出しています。こちらの左の図が横ずれ断層で、右の図が逆断層の関係図になります。図中の黒実線の壇ほか(2001)の短周期レベルと比較すると、左の図の1997年山口県北部地震と、2000年鳥取県西部地震を含めた赤線の横ずれ断層については、壇ほか(2001)に対して0.64倍、右の図の青線の逆断層については1.45倍と評価しています。また、左の図の横ずれ断層の評価結果を見ますと、中国地方に発生した三角印の1997年山口県北部地震と、丸印の2000年鳥取県西部地震、図中の左下のバツ印と中抜きの丸印の中規模地震の短周期レベルにつきましては、全体的に小さい傾向となっています。

続いて、109ページを御覧ください。先ほどと同様で、佐藤(2010)では、過去の内陸地殻内地震の経験的グリーン関数法に基づく震源モデルから、短周期レベルと地震モーメントの関係を求めておりました、先ほどのスペクトルインバージョン解析の評価結果と同じく、短周期レベルは逆断層のほうが横ずれ断層より大きいことを確認しています。ここで、図中の赤丸は鳥取県西部地震を示したもので、図中の中が塗りつぶされた、こちらの大きいほうは、論文に記載された結果になります。この評価結果については、経験的グリーン関数法の要素地震の設定時に、観測点と震源のインピーダンス比が適切に考慮されていないことが、構造計画研究所の文献に記載されておりますので、そのインピーダンス比を適切に考慮したものが、図中の中抜きの丸印で、小さいほうの丸印になりますが、この評価結果は、先ほどの評価結果に比べて小さくなるのがこちらでわかります。この結果につきましては、先ほどのスペクトルインバージョン解析で求めた短周期レベルと同程度の値になりますので、鳥取県西部地震の短周期レベルといたしましては、壇ほか(2001)よりも小さくなると考えられます。

続いて、110ページを御覧ください。続いて、佐藤(2008)では、日本国内で観測されました地殻内地震の強震記録を用いて、下に示すとおり最大加速度と最大速度、加速度応答スペクトルの距離減衰式を提案しています。この式中の g は、断層タイプの違いを表現する回帰係数とされておりまして、横ずれ断層に対する逆断層・斜めずれ断層の比率を示した右の図を見ていただきますと、0.2秒以下の短周期領域におけます地震動レベルはこちらになりますが、こちらは1.2倍程度と評価しています。なお、Abrahamson and SilvaやZhao et al. (2006)などの他の文献におきましても、横ずれ断層に対する逆断層・斜めず

れ断層の比率は約1.3倍と評価しています。

次の111ページを御覧ください。以上の検討結果より、短周期レベルについては、新潟県中越沖地震の知見と中国地方で発生した地震の知見をまとめますと、新潟県中越沖地震は、短周期レベルが平均的なものより1.5倍程度大きかったとされていますが、佐藤(2010)のスペクトルインバージョン結果の短周期レベルと、経験的グリーン関数法から求めました短周期レベルによりますと、横ずれ断層の地震は逆断層の地震と比べて短周期レベルが小さく、さらに、横ずれ断層の地震の中で中国地方の地震は、他の地域の地震よりも小さい傾向になっています。また、佐藤(2008)では、横ずれ断層に対する逆断層・斜めずれ断層の短周期領域におけます地震動レベルの比率を1.2倍程度としています。

したがって、中国地方の横ずれ断層である宍道断層につきましては、新潟県中越沖地震を引き起こしたような逆断層とは、同じ規模の地震であっても短周期レベルに差があると考えられますので、短周期レベルの不確かさとしたしましては、安全側に見積もっても、新潟県中越沖地震時の短周期レベル1.5倍を、先ほどの1.2で除した1.25倍とすれば十分と考えられますので、そちらを基本といたします。

続きまして、112ページですが、こちらからは、破壊伝播速度の不確かさの設定根拠について御説明いたします。

次の113ページを御覧ください。レシピでは、破壊伝播速度について、Geller(1976)による経験式の $V_r = 0.72\beta$ (km/s)により推定するとされておりまして、さらに、近年の研究においては、Geller(1976)による係数0.72よりも大きめの値が得られているとしています。ほかの文献を確認いたしますと、宮腰ほか(2005)では、主にSomerville et al.(1999)で用いられた地震について破壊伝播速度を求めておりまして、アスペリティ領域での平均的な破壊伝播速度は $0.73V_s$ 、標準偏差は0.14となり、先ほどのGeller(1976)の $0.72V_s$ と大差のない結果が得られたと文献でされています。こちらに示す図は、宮腰ほか(2005)に示されたもので、横軸に対象地震、縦軸にS波速度との比を示しておりますが、各対象地震の断層長さを確認いたしますと、宍道断層と同程度の長さの断層の地震を含むことから、こちらの知見に基づきまして、 $0.73V_s$ に 1σ を考慮いたしました $0.87V_s$ を、破壊伝播速度の不確かさを考慮したケースとして設定いたしました。

ページを戻っていただきまして42ページをお願いいたします。42ページのほうですが、こちらのページの中ほどの説明になりますが、宍道断層は敷地近傍に位置するため、安全側の設定として、中越沖地震を考慮した短周期レベルの不確かさと、破壊伝播速度と横ず

れ断層の短周期レベルの不確かさの組合せを設定いたしました。まず、短周期レベルにつきましては、地震動に与える影響が大きいパラメータでありますので、宍道断層は横ずれ断層ですが、逆断層である中越沖地震の知見を踏まえて、安全側にレシピの1.5倍のケースについても設定いたしました。次に、不確かさの組合せにつきましては、各地震動評価ケースの地震動への影響度を比較いたしますと、短周期側は短周期レベルの不確かさが最も大きく、また、長周期側は破壊伝播速度の不確かさが最も大きいことから、破壊伝播速度と短周期レベルの不確かさの組合せを設定いたしまして、その組合せを設定いたしますが、この場合の短周期レベルの不確かさといたしましては、先ほど御説明した横ずれ断層の短周期レベルの不確かさでありますレシピの1.25倍を適用いたします。

次の43ページに、これらの断層パラメータにより設定いたしました宍道断層による地震の地震動評価ケースを示しておりますので、そちらを御覧ください。こちらの表は、宍道断層による地震の地震動評価ケースの一覧になります。先ほど御説明いたしました断層パラメータの設定根拠のとおり、宍道断層による地震の地震動評価ケースといたしましては、①の基本震源モデル以外に、不確かさを考慮したケースといたしまして、②の破壊伝播速度の不確かさ、③と④でアスペリティの形状を変えた2ケースのアスペリティの不確かさ、⑤の横ずれ断層の短周期レベルの不確かさとしてレシピの1.25倍と、⑥の中越沖地震の短周期レベルの不確かさといたしましてレシピの1.5倍、そして⑦の不確かさの組合せケースを設定いたしました。

続きまして、44ページを御覧ください。評価長さ25kmの宍道断層による地震の断層モデルのモデル化といたしましては、まず、下宇部尾東から古浦までの断層の東側部分につきましては、こちらの図中の赤線などで示しています当社地質調査結果のAランク、Bランクの変位地形・リニアメント分布を考慮いたしまして、安全側にそれらの分布よりも敷地に近づくように直線でモデル化しております。こちらの図でいきますと、リニアメント分布とかはこちらの、見えにくいですが赤線とかになっていますが、橙色の線がBランクのリニアメント分布です。これらの、そのまま引っぱってモデル化するのではなく、それよりも安全側に、敷地側に直線で断層のモデルを作成しております。次に、古浦から女島までの断層の西側部分につきましては、陸海境界付近の当社地質調査結果の不確かさを考慮いたしまして、安全側に海岸線よりも敷地に近づくように直線でモデル化しております。

続きまして、45ページを御覧ください。続きまして、宍道断層による地震の基本震源モデルなどの地震動評価ケースにおけますアスペリティにつきましては、敷地に近い、先ほ

ども御説明いたしました。Aランクのリニアメントを考慮して、こちらに第一アスペリティを配置し、Bランクのリニアメントの中央付近に第二アスペリティを配置しております。

続いて、46ページを御覧ください。次に、宍道断層による地震のアスペリティの不確かさを考慮したケースにおけるアスペリティにつきましては、先ほどの2個のアスペリティを一塊にいたしまして、敷地に近いAランクのリニアメントを考慮して配置し、その形状としては、図に示すとおり正方形と縦長の2ケースを設定いたしました。

続きまして、47ページを御覧ください。こちらは地震動評価ケースの断層モデルを示しておりますが、破壊開始点につきましては、図の星印で示すとおり各ケース共通して断層の下端に3点、アスペリティの下端に2点設定しております。

続いて、48ページを御覧ください。こちらのモデルは、アスペリティの不確かさを考慮したモデルになりますが、破壊開始点につきましては先ほどと同様で、それぞれ断層下端に3点と、アスペリティ下端に2点設定しております。

続いて、49ページを御覧ください。こちらは、宍道断層による地震の基本震源モデルと不確かさを考慮したケースの断層パラメータになります。各パラメータの設定根拠を表の右側に示しておりますが、基本的にレシピに基づき設定しております。

続きまして、51ページを御覧ください。こちらでは、宍道断層による地震の応答スペクトルに基づく地震動評価につきまして、まず、耐専式の適用性を検討しました。こちらの右の図は、耐専式の回帰に用いた地震データと適用性検討に用いた地震データをプロットしたもので、横軸が等価震源距離、縦軸がマグニチュードを示しています。図中の緑色の三角形、こちらになります。こちらが各地震動評価ケースの諸元になりますが、ピンク色の線の耐専式で設定しています。こちらの極近距離より等価震源距離が、これらは左側にあるので近い方向になっていまして、極近距離からの乖離が大きいことから、耐専式は適用範囲外と判断いたしました。したがって、宍道断層による地震の応答スペクトルに基づく地震動評価におきましては、Kanno et al. (2006)等の適用可能な複数の距離減衰式を用いまして、基本震源モデルについての地震動評価を行います。なお、アスペリティの不確かさによる影響につきましては、断層モデルを用いた手法による地震動評価により把握いたします。

続いて、52ページをお願いいたします。こちらは、その宍道断層による地震の基本震源モデルの応答スペクトルに基づく地震動評価結果になります。Kanno et al. (2006)等の複

数の距離減衰式を示しております。

続きまして、53ページを御覧ください。こちらからは、宍道断層による地震の断層モデルを用いた手法による地震動評価結果を示します。まず、こちらは基本震源モデルの評価結果になりまして、左が水平方向、右が鉛直方向の応答スペクトル図になります。破壊開始点1から5の評価結果を示しておりますが、左の水平方向につきましては、NSとEWの2成分の評価結果がありますので、実線と破線で線種を変えて示しております。

次の54ページを御覧ください。こちらは、同じく基本震源モデルの地震動評価結果で、時刻歴波形になります。左からNS、EW、UD成分となりまして、上から破壊開始点1から5の波形を示しています。基本震源モデルの加速度最大値で大きいものとしては、EW成分の破壊開始点2の、こちらの474galになります。

次のページから、同様に、評価ケースごとの断層モデルを用いた手法による地震動評価結果を示しております。一つ一つの説明は割愛させていただきますが、宍道断層による地震の全評価ケースで加速度最大値が最も大きくなるのは、62ページの中越沖地震の短周期レベルの不確かさを考慮したケースで、EW成分の破壊開始点3番の681galになります。

続きまして、65ページをお願いいたします。こちらは、宍道断層による地震の全評価ケースの断層モデルを用いた手法による地震動評価結果を重ね描いたものになります。短周期側の地震動レベルを比較いたしますと、水平、鉛直の両方向で、中越沖地震の短周期レベルの不確かさケース、図で言う茶色い線になります。それと不確かさの組合せケース、図の緑色の線になります。これら2ケースが最も大きい結果となっております。また、長周期側の地震動レベルを比較いたしますと、水平、鉛直の両方向で、破壊伝播速度の不確かさケース、図の青色の線です、それと不確かさの組合せケース、緑の線、この2ケースが最も大きい結果となりました。

以上が宍道断層による地震の地震動評価についての説明になります。

引き続きまして、次の66ページより、もう一つの検討用地震でありますF-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層による地震の地震動評価についての御説明をいたします。

次の67ページを御覧ください。まず、F-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層による地震の基本震源モデルの断層パラメータの設定根拠について御説明します。巨視的パラメータの断層長さにつきましては、地質調査結果に基づき、F-Ⅲ～F-Ⅴ断層の連動を考慮いたしまして48kmに設定し、断層幅につきましては、稠密余震観測データなどに基づき設定した発生層を飽和させて、13kmに設定いたしました。次に、傾斜角につきましては、宍道断層の設定根拠で説

明しましたとおり、レシピの考え方としては、こちらの①から③とされていますが、F-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層につきましては、周辺で発生したM7クラスの大規模地震であります1943年の鳥取地震と、2000年鳥取県西部地震が、それぞれ傾斜角 90° の横ずれ断層とされていますことから、この情報を参照いたしまして、基本震源モデルの断層傾斜角を 90° に設定いたしました。

続いて、68ページを御覧ください。続いて、基本震源モデルの微視的パラメータでありますアスペリティにつきましては、文献により、アスペリティの個数は断層長さが20kmより短いときは1つで、それより長くなると増加するとされていますことから、F-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層の各セグメントの長さに基づいて、長さが30kmの東側セグメントには2個、18kmの西側セグメントには1個設定いたしました。それらの位置につきましては、地質調査によりまして後期更新世以降の活動が否定できないと評価した区間を考慮して設定し、その詳細につきましては、後ほど説明いたします。次に、短周期レベルと破壊伝播速度と破壊開始点の設定根拠につきましては、宍道断層による地震と同様になるため、説明は割愛させていただきます。

続いて、69ページを御覧ください。F-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層による地震の不確かさを考慮する断層パラメータの設定根拠について、こちらから御説明いたします。まず、巨視的パラメータの断層長さと断層幅の設定根拠につきましては、宍道断層による地震と同様の考え方にに基づき、基本的に不確かさは考慮いたしません。断層幅につきましては、後ほど説明いたします傾斜角の不確かさの考慮に伴いまして、断層面を傾斜させた形で発生層を飽和して設定しております。

続いて、傾斜角は認識論的な不確かさとして、詳細説明④に示す根拠に基づき設定していますので、そちらの説明の115ページを御覧ください。すみません、115ページのほうですが、こちらのほうには、F-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層による地震の断層傾斜角の不確かさについてを示していますが、その設定に当たりまして、敷地周辺の断層傾斜が推定されている主な地震の傾斜角を整理しましたところ、表に示すとおり 71° ～ 87° で、それらを平均しますと傾斜角は 80° 程度となりまして、断層タイプといたしましては高角の横ずれ断層になります。以上のことから、F-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層による地震の傾斜角の不確かさを考慮したケースにおけます断層傾斜角としては、 80° に設定いたします。

ページを戻っていただきまして69ページを御覧ください。今御説明いたしました傾斜角の今度は傾斜方向につきましては、その推定はできないことから、不確かさの設定におけ

まず傾斜方向としては、地震動評価に及ぼす影響が大きくなるように、敷地に近づく方向に設定しました。次に、微視的パラメータのアスペリティにつきましては、認識論的な不確かさとして、敷地近傍の東側セグメントにおけます2個のアスペリティを一塊にいたしまして、敷地近傍に配置して設定し、その位置につきましては、後ほどモデル図によりお示しいたします。また、短周期レベルの不確かさにつきましては、宍道断層による地震と同様の考え方にに基づき設定しておりますので、説明は割愛させていただきます。

次の70ページを御覧ください。その他のパラメータであります破壊伝播速度と破壊開始点の不確かさの設定根拠につきましても、宍道断層による地震と同様の考え方にに基づき設定しておりますので、説明は割愛いたします。

これまで御説明した不確かさの設定に加え、F-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層につきましても、敷地近傍に位置することから、宍道断層による地震と同様に安全側の設定といたしまして、中越沖地震を考慮した短周期レベルの不確かさ、レシピの1.5倍と、破壊伝播速度と横ずれ断層の短周期レベルの不確かさの組合せを設定しております。

次の71ページに、これらの断層パラメータにより設定いたしましたF-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層による地震の地震動評価ケースを示しておりますので、そちらを御覧ください。こちらの表は、F-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層による地震の地震動評価ケースの一覧になります。先ほど御説明いたしましたパラメータの設定根拠のとおり、地震動評価ケースとしては①の基本震源モデル以外に、不確かさを考慮したケースとして、②の断層傾斜角の不確かさ、③の破壊伝播速度の不確かさ、④と⑤で、アスペリティ形状を変えた2ケースのアスペリティの不確かさ、⑥の横ずれ断層の短周期レベルの不確かさとしてレシピの1.25倍、⑦のレシピの1.5倍、そして、⑧の不確かさの組合せケースを設定いたしました。

続きまして、72ページを御覧ください。評価長さ48kmのF-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層による地震の断層モデルのモデル化といたしましては、当社調査により、後期更新世以降の活動が否定できないと評価した区間を考慮いたしまして、敷地前面のF-Ⅲの区間は、それよりも敷地に近づくように、F-ⅣとF-Ⅴの各区間は、その中央部付近に、それぞれ直線でモデル化し、東西の端部につきましては当社探査測線まで延長してモデル化しております。図で言いますと、こちらの後期更新世以降の活動が否定できないと評価した区間、赤で示したものです。そちらよりもサイトに対して近づくように直線でモデル化しまして、西側のほうは、それぞれの区間の中央部を突っ切るように直線でモデル化しています。また、モデル化の折れ点につきましては、F-Ⅲ、F-ⅣとF-Ⅴの各区間は、図の青色でハッチングして

いますD₂層の地層境界に位置していることから、F-Ⅲ部分の南西方向の延長部とD₂層の地層境界が交わる点に設定しております。

続きまして、73ページを御覧ください。F-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層による地震の基本震源モデル等の地震動評価ケースにおけます各セグメントのアスペリティにつきましては、図中の赤線で示しています、後期更新世以降の活動が否定できないと評価しています各断層の区間の中で最も敷地に近い位置に配置しています。例えば、こちらのF-Ⅳの区間であれば、このF-Ⅳの区間の敷地側に最も寄せてアスペリティを配置しています。

次の74ページを御覧ください。こちらは、アスペリティの不確かさを考慮したケースにおけます各セグメントのアスペリティにつきましては、それぞれのセグメントで敷地に最も近い位置に配置し、その形状としては、図に示すとおり、横長と縦長の2ケースを設定いたしました。

続きまして、75ページを御覧ください。各地震動評価ケースの断層モデルを示しておりますが、破壊開始点につきましては、図の星印で示すとおり、各ケース共通して断層下端に3点、アスペリティ下端に2点設定しています。

次の76ページも、アスペリティの不確かさを考慮したケースのモデルになりますが、こちらの破壊開始点につきましても、先ほどと同様で、断層下端に3点、アスペリティ下端に2点設定しております。

続きまして、77ページを御覧ください。こちらは、F-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層による地震の基本震源モデルと、不確かさを考慮したケースの西側セグメントの断層パラメータで、次の78ページは、東側セグメントの断層パラメータを示しています。

続いて、80ページを御覧ください。こちらでは、F-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層による地震の応答スペクトルに基づく地震動評価につきまして、まず、耐専式の適用性を検討しています。図中のオレンジ色の三角形で示す各地震動評価ケースの諸元のうち、基本震源モデルと断層傾斜角の不確かさを考慮したケース、こちらになりますが、これらは極近距離との乖離が小さいことから、耐専式は適用範囲と判断いたしました。もう一方で、アスペリティの不確かさを考慮したケースの諸元につきましては、極近距離との乖離が大きいことから、耐専式は適用範囲外と判断しまして、その不確かさによる影響としては、断層モデルを用いた手法による地震動評価により把握することといたします。したがって、F-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層による地震の基本震源モデルと断層傾斜角の不確かさを考慮したケースの応答スペクトルに基づく地震動評価では耐専式を用い、その評価では、西日本の横ずれ断層

のため、Noda et al. (2002)による内陸補正を考慮して地震動レベルを低減できますが、本評価では、安全側の評価として内陸補正は考慮せずに実施いたします。

続きまして、81ページを御覧ください。こちらは、F-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層による地震の基本震源モデルの応答スペクトルに基づく地震動評価結果になります。左が水平方向で、右が鉛直方向の結果になります。

続いて、82ページを御覧ください。こちらは、もう一方の傾斜角の不確かさを考慮したケースの地震動評価結果になります。先ほどの基本震源モデルに比べますと、敷地との距離が近い分、若干地震動のレベルが大きくなっています。

続きまして、83ページを御覧ください。こちらからは、F-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層による地震の断層モデルを用いた手法による地震動評価結果を示します。こちらは、基本震源モデルの評価結果で、宍道断層のときと同様で、水平・鉛直のそれぞれの方向の破壊開始点1から5の応答スペクトルを示しています。

次の84ページを御覧ください。こちらは、同じく基本震源モデルの時刻歴波形になります。基本震源モデルの加速度最大値で大きいものとしては、EW成分の破壊開始点3番の248galになります。F-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層による地震の全評価ケースの中で、加速度最大値が最も大きいものとしては、94ページの中越沖地震の短周期レベルの不確かさを考慮したケースで、EW成分の破壊開始点3番の338galになりました。

続いて、97ページを御覧ください。こちらはF-Ⅲ、F-Ⅳ、F-Ⅴ断層による地震の全評価ケースの応答スペクトルを重ね描いたものになります。短周期側の地震動レベルを比較いたしますと、水平、鉛直の両方向ともに、中越沖地震の短周期レベルの不確かさケースと、不確かさケースの組合せケース、図の茶色い線と緑色の線になりますが、こちらの2ケースが最も大きい結果となりました。また、長周期側の地震動レベルを比較いたしますと、水平方向は破壊伝播速度の不確かさケースと、不確かさの組合せケースの2ケースが最も大きい結果となりまして、鉛直方向は、周期1秒から2秒では水平方向と同様の傾向で、それよりも長周期側では、アスペリティの不確かさケースが最も大きい結果となりました。

以上で、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動についての説明を終わります。

○石渡委員 はい、ありがとうございました。

それでは質疑に入ります。質問・コメントのある方は、どなたからでもどうぞ。はい、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、まず、断層パラメータのうち断層傾斜角と、あと、すべり角の不確かさについてコメントさせていただければと思います。

資料のほう、41ページをお願いします。ありがとうございます。ここはパラメータの設定ということで、中ほどに断層傾斜角に関する記載がありまして、ここでは、地質調査結果によりまして、その宍道断層の断層傾斜角各 65° ～ 90° で、その傾斜方向が敷地から遠ざかる、ほぼ南傾斜ということで、御社としては断層傾斜角の不確かさの考慮は行わないという記載がなされておるんですけど。

資料のほう、すみません、飛んでいただいて102ページをお願いできますか。今日ちょっと石村さん、御説明のほうで省略されましたけれども、じゃあ、その地質調査のエビデンスがどうかということで、この102ページ以降に出ておりまして、これ、ボーリング調査結果ということで、両端に標高があるんですけど、これ、例えば、ここで言う、これ廻谷のところですけど、このボーリング調査結果、地表から約-10mというものになっておりますし、以下、103ページ以降、佐陀本郷等とありますけど、いずれも地下数十メートル非常に浅い部分だけのデータになっておりまして、その断層面の全体の傾斜を把握できるような、推定できるようなその深部のデータというのが示されていないということが1点と、あと、宍道断層と、今日、F-Ⅲ、F-V断層のほうも御説明いただきましたが、そちらのほうは一応その敷地周辺の地震なんかも見つつ、不確かさのほうを考慮されているということでございますので、そういったことから、宍道断層につきましても、断層傾斜角の不確かさの考慮について検討していただきたいというのが1点と、あと、すみません、資料を戻っていただきまして2ページをお願いできますか。

ありがとうございます。これ、宍道断層と、この次のページ、3ページにあるF-Ⅲ～F-V断層共通なんですけれども、御社におかれましては、断層傾斜角の不確かさ、基本ケース、あと不確かさ双方なんですけれども、申請時から今回、変更後ということで、若干、考え方もそうですし、設定値のほうも変えられておりますので、こういったところの変更の経緯も含めまして、断層傾斜角、基本ケース、あと不確かさケースの設定の考え方について、整理して御提示いただければと思っております。

とりあえず、断層傾斜角については以上2点ですけど、いかがでしょうか。

○石渡委員 はい、いかがですか。はい、どうぞ。

○中国電力（阿比留） 中国電力の阿比留でございます。

今の御指摘、断層傾斜角については、確かに浅部の調査結果をもとに、南に傾斜してい

るということで基本ケースより小さくなるということで、不確かさを考慮しておりませんが、確かに御指摘のように浅い調査結果でありますので、海のほうは敷地周辺の地震を見て不確かさを考慮しておりますので、宍道断層に関しましても、そこら辺も考慮に入れて、傾斜角の不確かさについては再検討をしてみたいというふうに思います。

○野田審査官 よろしくお願ひします。

すみません、引き続き、すべり角のほうもコメントさせていただきます。これF-Ⅲ～F-V断層、これ両方、F-Ⅲ～F-V、宍道断層、共通ですけれども、両断層ともすべり角、設定しておりませんが、例えば、宍道断層について言うと、これ、端部付近だと縦ずれ分布があるという、そういった知見もございますし、あと、F-Ⅲ～F-V断層につきましては、これ中新世の古い地層ではございますが、鉛直成分の変位変形、こういったものが認められておりますので、もし、その御社として、すべり角の不確かさを考慮されないのであれば、そういった考え方とその根拠を御提示いただければと思いますが、いかがでしょうか。

○石渡委員 はい、どうぞ。

○中国電力（阿比留） 中国電力の阿比留でございます。

今、すべり角につきましては、横ずれ断層ということで 90° 、 90° というか、要するに 180° を考えておりますけれども、確かに縦の上下の変位がある、全然ないかといえば、まああります。ですので、ちょっと浅部の調査結果しかございませんし、宍道断層につきましては。海に関しましても、先ほど野田さん御指摘のように古い応力場で起こったような地震なので、なかなか、ちょっとすべり角を正確に設定することは難しいかもしれませんが、ある程度のパラスタ的なことをちょっとやって、その影響度をお示しさせていただければというふうに思います。

○石渡委員 はい、よろしいですか。

○野田審査官 よろしくお願ひします。とりあえず私からは以上でございます。

○石渡委員 ほかにございますか。はい、どうぞ、佐口さん。

○佐口審査官 規制庁、地震・津波担当の佐口です。

私のほうからは、主に断層パラメータのうち微視的パラメータ、特に宍道断層について、こちらの設定根拠と、それから現在不確かさの重畳ケースについても考慮されているということで、こちらの設定方法についても少し確認させていただきたいと思います。

まず、アスペリティの位置に関してなんですけれども、資料でいいますと45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。アスペリティの位置につきましては、基

本的には地質調査に基づいてリニアメントですね、こちらのほうに沿うような形で今配置されているということなんですけれども。特に、この第一アスペリティに関しましては、いわゆるそのAランクのリニアメントですね。これに即して設定されているかということ、実はもっとこれ、ほかにもいろいろなケースで設定できるんじゃないかということを考えてられるんですけれども、例えば、今はどちらかといいますと、この敷地に近いAランクのリニアメントの一番西端ですかね、こちらを基準として、第一アスペリティを設定されているわけなんですけれども、例えば、一つこれ影響評価という観点にもつながると思えますけれども、逆に、その東端に合わせた場合ですとか、それとも、この第一アスペリティに、ちょうどその敷地が真ん中になるように配置してみるとか、あとは、この宍道断層という、この図で宍道断層と書かれている、上にあるこちらにもAランクのリニアメントとかがあるんですけれども、これらも、いわゆるその包括するような形で、若干、多分面積比とかの関係で、いわゆる幅というのか、深さ方向には短くなると思うんですけれども、こういういったアスペリティの配置の仕方もまず考えられると思うんですけれども、それらも含めて、まずは、やはりパラメータスタディで構いませんので、一度そういった辺りの影響評価も含めて御検討いただけないでしょうか。

○石渡委員 いかがですか、はい、どうぞ。

○中国電力（阿比留） 中国電力の阿比留でございます。

確かにアスペリティについては、今、御指摘のようにいろいろな設定の方法がございます。我々も一応、今一番考えられるものを御提示させていただいておりますけれども、影響評価という観点からであれば、今御指摘いただいたようなケースをちょっと設定してみて、地震動評価を実施して、その結果を御提示させていただきたいというふうに思います。

○佐口審査官 よろしくお願いたします。

それから、引き続き、ちょっと2点目なんですけれども、これは不確かさの重畳ケースについて少し確認させていただきたいと思うんですけれども、資料でいいますと43ページのほうをお願いいたします。はい、ありがとうございます。まず、不確かさの重畳ケースについては、現在、この⑦番ですかね、一番下の⑦番で示されているような破壊伝播速度と、それから短周期レベルの組合せを考慮されているということで、ただ、これまでの御説明、本日の御説明ですと、当然その組合せるものが限られていて、破壊伝播速度と短周期レベルということに結果的になってしまうんですけれども、先ほど、野田のほうからの指摘もありましたように、傾斜角ですとか、すべり角というのでも検討していただけると

いうお話もいただきましたので、まずは、そういったパラメータといたしますか、不確かさの中から、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて、まずは分析した上で、それで、さらに、その不確かさの重畳ケースというものを設定していただく必要があると思いますけれども、この辺りはまずいかがでしょうか。

○石渡委員 はい、どうぞ。

○中国電力（阿比留） 中国電力の阿比留でございます。

この43ページの表に関しましては、今、佐口さんからの御指摘がありましたように、一番、要するに地震動の評価にきくパラメータということで、破壊伝播速度と短周期レベルについての組合せを御提示させていただいております。先ほどの野田さんからの御指摘でございました傾斜角、あと、すべり角に関しましては、検討するというふうに先ほど申しましたけれども、そこら辺の影響を見ながら、もしこれがかなりきくようなパラメータであれば、さらに組合せて検討していくということも考えていきたいというふうに思います。

以上です。

○佐口審査官 はい、ありがとうございます。で、その際には、その設定値、実際のパラメータの値ですね、これの根拠となるものをやはり御提示いただきたいと思うんですけれども。で、今回、特に短周期レベルにつきましては、本日107ページ以降で御説明いただいたと思うんですけれども、本日御説明いただいたのは、佐藤(2010)を中心に御説明していただいたということですが、実際には、こういった短周期レベルの不確かさについての文献といたしますか、そういうのはほかにもあって、当然、先行のサイトでは出している部分もありますので、その辺りを参考にしながら、より資料としてまず充実していただきたいということと、それらも踏まえた形で、短周期レベルのこの1.25倍というのが妥当かどうかというところも我々は少し判断させていただきたいと思いますので、まずはその辺りを御提示いただければと思いますので、よろしく願いいたします。

○石渡委員 はい、どうぞ。

○中国電力（阿比留） 中国電力の阿比留でございます。

今の御指摘がありました、我々、今回のこの資料は、佐藤さんの文献をもとに設定しております。で、今、佐口さんがおっしゃられたような、先行電力で用いているような文献があるということは我々も認識しております、その結論は、それを入れても、今回我々が出している結論は変わらないので、佐藤さんの論文を代表的なものとしてお示ししておりますけれども、今御指摘がございましたような論文も含めて、まとめるようにしたいと

思います。

以上です。

○佐口審査官 よろしくお願ひいたします。

私からは最後になりますけれども、少し記載のところで気になったところをお聞きしたいと思ひますけれども、42ページのほうをお願ひいたします。はい、ありがとうございます。この42ページの中段以降で、「但し、宍道断層は敷地近傍に位置するため、以下のとおり、短周期レベルの不確かさとしては安全側に中越沖地震を考慮した短周期レベルの不確かさを設定し」以下とこうありますけれども、この文章ですと、いわゆるその敷地近傍に位置するから、短周期レベルの不確かさを設定するというようにも読めるんですね。で、実際、そのガイドでもそうなんですけれども、我々のガイドでも、その敷地と断層のその位置関係とか、そういったものにかかわらず、中越沖地震を踏まえた短周期レベルを設定するということを求めておりますので、現在の記載だと、逆に言いますと、敷地よりちょっと離れていれば、この短周期レベルの不確かさというのは中越沖地震を考慮したものでなくてもいいというふうにも捉えられるんですね。それは、やはりちょっと記載としてよろしくないと思ひますので、この辺りは、ちょっと記載を見直すようにお願ひしたいと思ひますけれども、いかがでしょうか。

○石渡委員 はい、どうぞ。

○中国電力（阿比留） 中国電力の阿比留でございます。

今の御指摘に関しましては、ちょっと我々の表現もあまりよくないかと思ひますけれども、まず、41ページを見ていただきますと、短周期レベルの考え方といたしましては、我々の基本的なケースとしては、ガイドにありますように、新潟県中越沖地震の短周期レベルを考慮して設定なさいというふうにガイドに書いてありますので、我々としては、横ずれ断層であればもっと小さくてもいいんですけども、特に中国地方のはさらに小さいということも踏まえて、新潟県中越沖が1.5倍なので、そこからやればもっと、もっと本当なら小さくていいと思ひているんですけど、1.25倍にしますということをもと基本ケースにして、で、さらにもっと近いということに関しては、この1.5倍を考慮しましたというふうに考えておまして、遠かったら短周期レベルを考えなくていいと、中越沖を考慮しなくてもいいというふうに考えているわけではございません。ちょっと表現については、また考えさせていただきたいと思ひます。

以上です。

○佐口審査官 はい、先ほど、その横ずれというお話もありましたけれども、当然ガイドでもそうなんですけれども、縦ずれ、横ずれという関係も含めて、ガイドではそういう記載は当然なくて、やはり中越沖の知見を踏まえるというのが一番重要なことですので、まずその辺りも踏まえた形で、少し考え方も整理していただいて、当然この記載のところですね、というところに関しては、やはり修正していただきたいと思います。

よろしく願いいたします。

○石渡委員 よろしく願いします。

それでは、ほかにございますか。はい、野田さん。

○野田審査官 原子力規制庁の野田です。

私のほうからは、これ以前、敷地周辺の活断層のところで重力異常の議論をさせていただいたかと思うんですけれども、ちょっとそれに関連したコメントをさせていただこうかと思うんですけれども、もし過去の審査会合資料、これ、去年の7月31日の資料1-1というものがもしあれば、それを御提示いただくか、もしくは、今日の資料であれば72ページをお願いしたいんですけれども、もし7月の資料があれば。

○中国電力（阿比留） ございますので、ちょっと、しばらくお待ちください。

○野田審査官 すみません、これの5ページをお願いできますか。はい、ありがとうございます。これ、昨年7月31日に議論させていただいた敷地周辺の重力異常に関するものでありまして、そうですね、ちょっとこの辺りが、この辺りですね、この辺りに宍道断層、あと、今日議論した海域のF-Ⅲ、F-Vはこの辺りですかね、この辺りに分布しておりまして、重力異常、重力コンターの急傾斜部がどこにあるかというのと、この宍道断層の東側から宍道断層にかけて、あと、ここに宍道断層があって、その宍道断層の西側、あと、このF-Ⅲ～F-V断層の南側ですね、こういった全体、分布になっておりまして、御社は、この重力コンターの急傾斜部については、中新世の断層に伴う、その落差を反映したものじゃないかというふうに結論づけられております。

で、まず、このF-Ⅲ～F-V断層との関係で申し上げますと、F-Ⅲ～F-V断層がここ、震源として考慮する活断層としてありまして、その南側に、こういう重力コンターの急傾斜部。で、その北側、ちょっと北側ですかね、北側にF-①、F-②断層、これは御社としては海上音波探査記録を見られて、震源として考慮する活断層でないとされておるんですが、このF-①ですかね、①については、こっちの活動を考慮してF-Ⅲ断層と深部ではつながっていると、そういう位置関係、全体の関係になっておりまして、仮に今、F-Ⅲ～F-Vはこ

ここにあるんですけれども、仮にこのF-Vですかね、F-Vとこの①、②、こういったところが仮にその連動して動いた場合には、今考慮しているこのF-Ⅲ～F-V断層よりも、さらにその敷地に近づくということで、敷地への影響が大きくなるということが考えられますので、これは地質調査では、F-Ⅲ～F-Vというのはこういう、先ほど御説明いただいた評価結果になっておるんですけど、地震動評価上という観点から、こういったことも考慮した地震動評価を行っていただければと考えておるんですが、まず、この点はいかがでしょうか。

○石渡委員 はい、どうぞ。

○中国電力（阿比留） 中国電力の阿比留でございます。

野田さんが今おっしゃられたように、我々の地質上の評価といたしましては、F-①、F-②に関しましては、後期更新世のB層を切っていないということで、活断層ではないというふうに評価しておりまして、それは御理解いただいているというふうに思っております。

ただ、先ほどおっしゃられたようにF-ⅢとF-Ⅳに関しては、深部で収斂しているというような説明もさせていただいておりますので、普通であれば、ガイド上に従えば地震動評価は必要ないというふうに我々は考えて、今回そういうことはやってないんですけれども、影響評価というような話であれば、敷地に近くなりますので、またこの地震動は大きくなるというふうに思いますので、その検討結果をやってみようと思います、はい。

○石渡委員 はい、野田さん。

○野田審査官 よろしく願いいたします。

で、同様の観点で、今度は宍道断層のほうを、すみません、宍道断層、ここの辺りにありまして、同様に、この宍道断層の東側、ちょっと冒頭にお話ししましたけど、ここにも重力コンターの急傾斜で、さらに、この西側にもこういった形で、ほぼその宍道断層の走向と調和的に、こういった東西方向に重力コンターの急傾斜部が認められておりますので、こちら、基本的な観点は先ほどと同様でございますが、これも地質調査結果としましては、宍道断層25kmという形で評価をしておるんですけど、これも地震動評価上という観点から、地震動評価、こういった重力コンターの急傾斜部も考慮した地震動評価について、こちら、ちょっと検討を行っていただければと思うんですが、いかがでしょうか。

○石渡委員 はい、どうぞ。

○中国電力（阿比留） 中国電力の阿比留でございます。

今の御指摘も、多分先ほどと同じことで、我々の地質調査の結果であれば、25kmという

ことで、恐らく規制庁さんのほうも端部の評価、止めの評価に関しては御理解いただけているというふうに思っているんですけども、それを前提にした後、要するに西側、こちら辺、古い地質構造で急傾斜部があると、東がですね、失礼しました。で、この西側もこのような急傾斜部があるということで、これを地震動上評価してということをお指摘いただいているということでよろしいでしょうか。

○野田審査官 はい、そういうことでございます。

○中国電力（阿比留） わかりました。ただ、地質調査上は、宍道断層としては、この真ん中の25kmというふうにありますので、この外側がそれと一緒に同時破壊するというふうには、ちょっと考えておりませんし、調査結果もそうなっておりますので、もしそういう評価をするのであれば、カスケード的な動きというふうには考えられるので、影響評価をしたほうがよいという御指摘であれば、そのような考え方でちょっとやってみようかなというふうには考えておりますが、いかがでしょうか。

○石渡委員 はい、野田さん、どうぞ。

○野田審査官 ただいま阿比留さんのほうから、地震動のこういった評価手法でやられるかということで、基本的には、まずは御社のほうで御検討いただければと思いますが、宍道断層に関して言いますと、我々も地質調査としては25kmということで、基本的には、ここが起震断層となる。ここが起震断層となることは考えられますが、他方で、こういった東西にあるのは中新世の古い地層に認められる断層ということで、ここが、その起震断層として動くということは、地質調査結果からも認められてございませんので、基本的には、そういった考え方でやられるのではないかと考えております。

○石渡委員 はい、よろしいでしょうか。

○中国電力（阿比留） はい、承知いたしました。

○石渡委員 はい、野田さんは、まだございますか。

○野田審査官 はい、すみません、引き続いて、あと、残り2点ですね、コメントをさせていただければと思います。

すみません、先ほどの資料に戻っていただいて52ページをお願いできますでしょうか。

はい、ありがとうございます。こちら、宍道断層の応答スペクトル法ということで、御社は耐専適用外ということで、その他の距離減衰式を使って、応答スペクトル法で地震動評価されておるんですけど、実は、Kannoほか等々の距離減衰式で評価した際の、実はパラメータ、これ具体的に、例えばモーメント・マグニチュードでありますとか、あとは断層

の最短距離等が示されておられませんので、そういったパラメータを御提示いただきたいというのが1点と、あと、種々の距離減衰式の中でNGAの今2014を使われているかと思うんですけれども、御存じのとおりこの一つ前、2008というのも一応ありますので、これは比較検討という観点から、そのNGAの2008を用いた評価結果もあわせて御提示いただければと思います。いかがでしょうか。

○石渡委員 はい、どうぞ。

○中国電力（阿比留） 中国電力の阿比留でございます。

まず、1点目の指摘、パラメータの提示、応答スペクトルに関する、評価に関するパラメータの提示につきましては、申し訳ありません、ちょっとここに書いておられませんので、次回、ヒアリングなり審査会合で御提示させていただきたいというふうに思います。

で、NGAの2008という、もちろん我々も承知しておりますけれども、基本的には2014のほうが新しいので、今回、我々は2014で評価しておりますけれども、2008の評価との比較を見たいという御指摘ということであれば、2008についてもちょっと計算してみて、比較について御提示させていただきたいというふうに思います。

○野田審査官 よろしくお願いたします。

で、私から、すみません、最後ですね、F-Ⅲ～F-V断層の断層トレースについて、ちょっと確認をしたくて、まず3ページをお願いできますでしょうか。ありがとうございます。この図、このスライドでいいますとF-Ⅲ～F-V断層の断層とトレース、ここにありまして、上のほうが申請時のもので、で、変更のものが下のものになっておるんですが、まず確認したいのは、これ、申請時のものと、変更時のもので、その断層トレースの考え方が変わっているのか、変わっていないのか、まずそこを確認させていただけますか。

○石渡委員 いかがですか、はい、どうぞ。

○中国電力（阿比留） 中国電力の阿比留でございます。

考え方としては変わっておりません。今回、地質調査を、再調査を、追加調査をさせていただいて、F-Ⅲに関しましては、ちょっと評価の長さが変わっております。そのことを考慮して今回トレースを変えておりますので、断層のトレースの考え方については変わってございません。

○野田審査官 はい、わかりました。ありがとうございます。

そうしましたら、次、スライドの72ページをお願いできますか。ありがとうございます。今回、その考え方が変わっていないということで、ここにその考え方で、下にそれに基づ

いた断層トレースが示されていて、ここでもちょっと1点確認させていただくと、このF-Ⅲ断層ですね、ここのトレースの仕方なんですけど、この考え方の中では、敷地に近づくように設定と結構あっさり書かれておるんですけど、これは、例えば断層との位置関係なんかも見られて設定されているのであれば、ちょっとそういったことも含めて御説明いただければ思うんですけども、いかがでしょうか。

○石渡委員 はい、どうぞ。

○中国電力（阿比留） 中国電力の阿比留でございます。

前のスライドで御説明いたします。ここにF-Ⅲの、ちょっと見にくいですが赤い活断層がございます。それに沿って、今回このF-Ⅳ、F-Ⅴに関しましては、ここの地質境界のところに沿って活断層があるということを考えまして、我々も、ここを引くのであれば、ここの地質境界を折れ点として考えるというふうに考えております。なので、ここの活断層に上をトレースして、かつ地質境界までこのようにおろして、さらに、ここのF-Ⅳ、F-Ⅴに関しましては、その中心の位置をずっと引いて、要するにここ、ここら辺に関しましては敷地に近い。要するに敷地に近いところに関しましては、このF-Ⅳに関しましては敷地に近いところをトレースしているということでございます。

以上です。

○石渡委員 はい、野田さん、どうぞ。

○野田審査官 御説明ありがとうございました。それで、私、ちょっと気になったのは、この、どっちかというF-Ⅲのほうで、このF-Ⅲを設定するとき、例えば、宍道断層ですと、その実際に認められるリニアメントよりも、敷地に近いほうに、安全側に設定されているかと思うんですけども、これもそういう同じ、この文章上には書かれていないんですけど、そういう考え方も含んで設定されておるものなんでしょうか。

○石渡委員 どうぞ。

○中国電力（阿比留） 中国電力の阿比留でございます。

基本的にはそういう考えでございます。ただ、宍道断層は、要するに南に凸のような格好なので北側に引いておりますけれども、このF-Ⅲに関しましては、ほぼ、この赤い線を見ていただきますと直線なので、敷地に近いところをトレースしておりますけれども、ほぼ重なっていると。考え方としては、要するにトレースはなるべく安全側に、かつ活断層調査の結果を重視してというふうに考えております。

○野田審査官 はい、わかりました。そうしましたら、そういったことがもうちょっとわ

かるような形で、記載のほうをちょっと充実をお願いしたいと思います。

○中国電力（阿比留） 承知いたしました。

○野田審査官 はい、すみません、私のほうからは以上でございます。

○石渡委員 ほかにございますか。じゃあ内藤さん。

○内藤調査官 すみません、地震・津波担当の調査官、内藤です。

何点かあるんですけども、まず今、今のF-IIIの引き方の話なんですけれども、ちょっと私の記憶だと、追加調査をやった結果として、F-IIIの北側のところが当初の申請のところが長さが変わっていて、この3ページの図面を見てもらっても、小さいのでわかりづらいんですけども、変更後と変更前のやつを比べると、変更後の赤い線よりも北側に、もうちょっと北に傾いた形で引かれていて、それに合わせてやると敷地に近い側になるので、そっち側に合わせて引いていたんですけども、追加調査をやった結果として、ここの部分については、海上音波探査の結果としてきちんと否定できるので、そこの部分は外したというのがあって、その上、じゃあ残ったところでどういう形で引きますかということで線を引き直していると。それに合わせて、さっき阿比留さんとかから説明があったように、地質境界に合わせる形でもって引いているという、前にやった、説明いただいた話と今のやつだと、そういう理解でいるんですけども、そこは違いますか。

○石渡委員 どうぞ。

○中国電力（阿比留） 御指摘のとおりでございます。

○内藤調査官 わかりました。であればね、それがわかるようにしておいていただけますか、資料としては。じゃないと、何で変わったのかというところがあまり、追加調査をきちんとやって否定できたところもあった上で、検討し直されているということがわかるようにしていただきたいんですけども。

○中国電力（阿比留） 承知いたしました。

○石渡委員 はい、どうぞ。

○内藤調査官 あと、引き続きで、ちょっと気になったんですけども、45ページですかね、宍道断層の第一アスペリティの置き方の点なんですけれども、これ、先ほどの説明だと、レシピのところ、ランクの高いところに置きましょうという形で置いているので、ここに置きましたという話なんですけれども、ただ、これ西になぜ伸びたのかという、結構長い議論をさせていただいて、結局伸ばす形で判断いただいたんですけども、そのときの議論でも、結局、ここの古浦の、何でしたっけ名前、トレンチ、ぎりぎりのところで

やっていますけれども、そののところだと変位がまだ十分きちんと出ている中で、その先に行くとき海に入ってしまった、よくわからない状況があると。で、明確に止められるところはどこですかという話で女島という話になったんですけれども、そうすると、海の中に入ってしまった、調査も十分な調査ができなくてという話で、伸ばしたという経緯を考えると、AランクなりBランクなりのリニアメントが認定できないから、そこは置けませんという話だと、ちょっと、どこが宍道断層の端部なんだろうという議論のところで、考え方の整合ができないような感じがあるんですけれども、その部分については、リニアメントがないから置かないという話ではなくて、確認できない状況の中で、どういう形で置くべきなのかというところについては、よく検討いただきたいと思うんですけれども、いかがでしょうか。

○石渡委員 はい、いかがですか。

○中国電力（阿比留） 中国電力の阿比留でございます。

今の御指摘、確かに調査で海に入るとリニアメントが見えていないということで、今までの議論とちょっと整合していないという御指摘でございます。先ほど佐口さんのほうから、アスペリティの置き方についてはコメントがございまして、ちょっと影響評価もしたほうがいいんじゃないかという御指摘で、我々もそれ、評価させていただきますというふうなお話をさせていただきましたので、今の内藤さんの御指摘も含めて、アスペリティの置き方に関しましては、我々持ち帰りまして検討させていただいて、ここに示している以外のものについて、ちょっと影響評価をお示ししたいというふうに思います。

以上です。

○石渡委員 内藤さん、よろしいですか。

○内藤調査官 あと、もう1点だけ、ちょっと再確認なんですけど、佐口とか野田とかからの、宍道も含めて、いろいろな海域のやつも含めてパラメータの考え方をちょっとよく整理してくださいということをお願いをしてはいるんですけれども、宍道断層に関して言えば、地質調査の結果として、今、保守的に25km置いていただいている、それがベースになるということで考えていて、ただ、先ほどから野田からコメントがあったように、古い構造体であるということは共通の認識だとは思っていますけれども、とは言いつつも、古い時代の宍道断層というところは、ここは地下にあるわけであって、そこは活動は、近年の活動はないという認識ではいるんですけれども、そうすると、まずは、じゃあこの宍道断層の25kmの部分を、どういう形で評価をしていくのかというところで、パラメータを

どうやって振っていくのかと。その上で、皆さんも言っているようにここは非常に近いと、直近で2kmぐらいの距離になるわけですね。そうした中で、じゃあ重畳を考えようといったときに、宍道断層という断層を考えて、そのパラメータをどういう、いろんなパラメータがありますけれども、それをどう、宍道断層として考えたときに、何が地震動にきているのかというところをよく分析していただいて、その上で重畳するものは、何と何を重畳すべきなのかというところがわかるように、まずはデータを示していただきたいんですよ。

確かに先行サイトでは、今、重畳しているものでやってはいるんですけども、じゃあ宍道断層でそれを重畳させるのがいいのかどうかということについては、まだ議論の余地があると思っていますので、宍道断層として考えたときに、どれが地震のパラメータとしてきているのかというところをよく分析していただいて、示していただけたらと思いますので、そこはよろしくお願いします。

○石渡委員 はい、よろしいでしょうか。はい、どうぞ。

○中国電力（阿比留） 承知しました。先ほどいただいた傾斜角、すべり角と、古い地質構造の考え方も含めて、どれだけ敷地に地震動がきくのか、そこら辺をまず整理して、で、さらに重畳も含めて、敷地と宍道断層の距離が近いということも含めて考え方をまとめて、御提示させていただきたいと思います。

○内藤調査官 よろしくお願いします。

○石渡委員 はい、それじゃ岩田さん。

○岩田管理官補佐 すみません、規制庁、岩田でございます。

若干、ちょっと同じような話で繰り返になってしまうかもしれませんが、幾つか、やはり佐口、野田からも、今、内藤からも直近でもありましたけれども、今、不確かさケースというのは幾つか限定して決めていただいていますけれども、先ほどのその重力コンターの分布を見た限りにおいては、その古い構造というのはやっぱり下にあって、基本ケース25kmなんだけれども、その不確かさを両端に考えるかどうかということ、さらには、あとは①、②断層については、その手前に配置という観点で不確かさを考えるかどうか、そういった、多分幾つか不確かさとして本当に考えられるものがあるのか、ないのかというのをちょっとまず整理をしていただきたいと思いますと思うんですよ。したがって、ちょっと阿比留さんからは、少し影響評価という言葉が出たので少し気になって、すみません、発言をさせていただいているんですけども、今まで出た幾つかのパラメータについて、ま

ず不確かさとして考慮する必要があるのか、ないのかといった観点で、まずは整理をしていただいた上で、どれとどれを組合せるかと、先ほど内藤からもありましたけれども、そういう議論をさせていただければと思っていますので、これはお願いです。

以上です。

○石渡委員 はい、どうぞ。

○中国電力（阿比留） 中国電力の阿比留でございます。

今の御指摘、確かに影響評価という言葉は私使ったんですけども、不確かさの観点から整理をして、また御提示させていただきたいというふうに思います。

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。はい、どうぞ、小林総括官。

○小林総括官 総括官の小林です。

またダブるようなんですけど、なぜこういうような不確かさの組合せを幾つかしていたいているかというのは、根本は、やっぱり宍道断層が非常に近いところにあるということなんですね。それで、最近そういうサイトがいろいろあるので、重畳のやり方についていろいろ皆さんね、工夫されているんですけど、本来であれば、例えばこの認識論的な不確かさというのは組合せる必要はないんですけど、やはりこれだけベリーニアというね、非常に近いところにあるので、これだけいろいろやってもらうということは御理解いただきたいということと、もう1点、再確認なんですけど、先ほどの横ずれの場合の1.25ですね、これは佐口のほうからも申し上げているんですけど、やはりこの横ずれ断層が1.25でいいということは、これ、特に私どもは何も言ってないんです、今まで。あくまでもその中越沖の知見を踏まえると、やっぱり1.5倍ということは、もうこれ、横ずれ、縦ずれは関係なく、例えば横ずれ断層が遠いところにあるサイト、これが1.25でいいという理屈は全然ないですよ。だから、横ずれ、縦ずれは関係なく、これは中越沖の知見を踏まえると1.5倍をするべきだというふうに思っています。ただ、組合せの中で、いろいろやる中で、1.25という話は出てくるかもしれませんが、そこはそこで、いろんな根拠を考えながら組合せていただくということだと思っていますので、特にその辺をよろしくお願ひしたいというふうに思っています。

○石渡委員 はい、どうぞ。

○中国電力（阿比留） 中国電力の阿比留でございます。

今の御指摘、先ほど来からの御指摘も含めて、しっかり不確かさについてまとめて、さ

らに、敷地と活断層が近いということを考えて組合せの考え方も、さらに中越沖の応力効果量の、短周期レベルの考え方も含めて整理して、御提示させていただきたいと思います。

○石渡委員 ほかにございますか。大体よろしいですか。

はい、大分時間も過ぎておりますので、じゃあ今日はこれ、初回ということですね。いろいろ指摘がございましたので、島根原子力発電所の敷地ごとに震源を特定して策定する地震動について今日はやったわけですが、本日の指摘事項を踏まえて、引き続き審議をするということにしたいと思います。よろしく申し上げます。どうもありがとうございました。

では、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 はい、総括官の小林です。

次回会合ですけど、来週、5月20日、金曜日の開催を予定しております。詳細は追って連絡します。

事務局からは以上です。

○石渡委員 以上をもちまして、第360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114回

平成28年5月18日（水）

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114回 議事録

1. 日時

平成28年5月18日(水) 16:01～17:28

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

沖田 真一 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

竹本 明弘 原子力規制部新基準適合性審査チーム員

河田 拓也 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・品質保証部部长

山川 比登志 安全・品質保証部副部长

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

(株) 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长

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
成田 健味 環境安全部担当課長
藤巻 真吾 施設安全技術部シニアエンジニア

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) （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
- (3) その他

5. 配付資料

- 資料1 三菱原子燃料（株）外的事象（地震）に対する安全設計及び影響評価
資料2 （株）グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン外的事象に対する設計について（耐震設計）

6. 議事録

○青木チーム長代理 それでは定刻になりましたので、第114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。

私は新規制基準適合性審査チームのチーム長代理を務めております青木でございます。

本日の審査会合から、先日の原子力規制委員会の議論を踏まえまして、田中知委員にも審査会合に御出席いただいております。

それでは田中委員から一言御挨拶いただきたいと思います。

○田中委員 ほんの一言でございますけれども、しっかりとした、また効率的に審査を進めていくために私も参加することになりました。よろしくお願いします。

○青木チーム長代理 どうもありがとうございます。

本日の議題は、三菱原子燃料株式会社及び、株式会社グローバル・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審査でございます。

まず三菱原子燃料株式会社の加工施設についての審査に入りたいと思います。

本件につきましては、先日4月27日の審査会合におきまして、各加工事業者から、今後の審査会合の進め方を紹介いただいたところでございます。その紹介いただいた内容に従

いまして、今後内の事象に対する設計基準事故の評価を行うわけですが、それに先立ちまして、外的事象であります、本日はまず地震について、地震が大きな事故の要因とならないことを確認するため、地震に対する安全設計の考え方について、事業者から説明をいただきたいと考えております。

その際、各建屋ごとに対処する核燃料物質の状態を踏まえ、耐震重要度分類の考え方も御説明いただきたいと考えております。

それでは、資料の1、外的事象（地震）に対する安全設計及び影響評価に基づきまして、三菱原子燃料株式会社から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。

まず初めに、本日の説明の全体の中での位置づけと、説明範囲について、最初に説明させていただきます。先ほど既に青木チーム長代理のほうから御説明がありましたけれども、改めてちょっと説明させていただきます。

本日の資料の中でいきますと、8ページの図1ですね。安全設計及びその妥当性の評価ステップというところの資料を用いて概略を説明したいと思っております。

新規制基準において新たに追加、または明確化された外的事象として、地震、竜巻、その他自然現象、人為事象というのがございます。内の事象として、火災・爆発、内部溢水、内部飛来物といったことに関する防護ということが挙げられております。これらに対して考慮しまして、安全設計の基本的な考え方をまとめて、各施設の個別の安全設計を現在進めている段階でございます。

この中で安全設計の妥当性を示すために、まず外的事象に対する評価を行いまして、外的事象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するというステップを、まず実施したいというふうに考えております。

外的事象が大きな事故の誘引とならないということが確認できれば、次の内の事象に関して、設計基準事故の評価を行いまして、後遺症に著しい放射線被ばくのリスクがないことを説明していくということで考えております。その後に最大事故に至るおそれがある事故が発生した場合を想定して、事故収束対応が可能な体制及び方策が準備されていることを説明していくということで考えております。

この大きな流れの中で、本日の審査会合におきましては、外的事象である地震に対する安全設計を示しまして、安全設計の妥当性を示すために、仕様施設などの新規制基準における安全上重要な施設の選定の考え方に基づき、外的事象の影響が大きな事故の誘因とな

らないことを説明したいというふうに考えております。

詳細な設計とその評価に関しましては、山川副部長のほうから説明させていただきます。よろしくお願ひします。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

続きまして、地震に対する防護設計について説明させていただきます。

まず耐震設計に関する基本的な考え方を第2項の基本設計のほうに整理してございます。最初に地域で想定される地震力について説明します。

地域で想定される地震力は、過去に発生した地震、それと中央防災会議等の予測に基づき設定しておりまして、地域で想定される地震力としては、震度6強、430ガルというものでございます。ただし、保守性を考慮して震度6強の最大加速度である600ガル、約0.6Gでございますけれども、これを地域で想定される地震力として設定しております。詳細につきましては、別途後日説明させていただきたいと思ひます。

次に地域の地震力を踏まえまして、建物、設備機器の耐震設計の考え方について説明いたします。

18ページの添付の2-1を御覧ください。建物については、安全機能を失うことによる影響の大きい建物、具体的には耐震重要度分類第1類に属する建物ですけれども、こちらにつきましては、1次設計として0.3G、2次設計としては1.5Gで設計し、1.5Gで倒壊しない設計といたします。

また、耐震Sクラス相当の地震力に対して、概ね弾性の評価はQ- δ 曲線、または層間変形角で行います。

安全機能を失うことによる影響が小さい建物であります耐震重要度分類第2類の建物及び第3類の建物に関しましては、それぞれ1.25G、1Gで2次設計をすることによって、1Gで倒壊しない設計といたします。

設備機器につきましては、安全機能を失うことによる影響が大きい設備機器である第1類の設備機器については、1Gの水平地震力で弾性範囲の設計といたしまして、耐震Sクラス相当の地震力に耐える設計といたします。

安全機能を失うことによる影響が小さい設備機器であります第2類及び第3類の設備機器につきましては、それぞれ0.6G、0.4Gで弾性範囲となる設計といたします。

また、固定できない機器につきましては、地震時には、例えば貯蔵設備から容器が落下しない設計、クレーンが天井から落下しない設計というふうにといたします。

次に耐震重要度分類の考え方を3ページ目の2.4項にお示ししております。耐震重要度分類の第1類というものは、安全機能を失うことによる影響の大きい設備機器及びそれらの機器を収納する建物として、具体的には非密封ウラン取扱い設備機器で閉じ込め機能を喪失した場合に影響が大きいもの、また核的制限値を有するもので、それを形状寸法管理、または最小臨界質量以上のウランを取扱うもので、水分制限をかけているようなもの。これらを第1類として考えております。

第2類につきましては、安全機能を失うことによる影響が小さい設備機器、及びそれを収納する建屋と。

第3類につきましては、1類2類以外で一般産業と同等レベルの安全性が求められるものとしております。

以上が、建物設備機器に関する全体的な耐震設計の考え方でございますけれども、当社の特徴を踏まえまして、地震時に考慮すべき事項として、六フッ化ウランを取扱う設備、それと水素ガスを取扱う設備につきましては、地震時に機器等が破損した場合ですけれども、過圧でガスを取扱っているということで、漏えいが継続するおそれがあるということから、耐震Sクラス相当の地震力が作用する前に、あらかじめ地震計で地震を感知しまして、震度5弱を感知した時点で、自動的に供給を停止するという設計といたします。

今御説明しました基本的な考えに基づきまして、各建屋、各設備機器の個別の安全設計について御説明いたします。

19ページの添付の2-2を御覧ください。こちらの表に建物、当社の建物ですけれども、22棟ございますけれども、それぞれの建屋に対する設計を示しております。

続きまして、次のページの20ページのところに、添付の3という形で転換工事に設置している設備機器の一覧と、それぞれの機器の耐震重要度分類を示してございます。

次は、26ページの添付の4-1-1を御覧ください。こちらには六フッ化ウランの取扱い説明の概略系統図ということで、UF₆を取扱う設備の系統図をお示ししております。六フッ化ウランの取扱い設備に関しましては、より閉じ込め性を強化するという観点から、耐震Sクラス相当の地震力が作用する前に、あらかじめ震度計で震度5弱を検知した場合には各遮断弁を閉止することによって、六フッ化ウランのガスを蒸発器並びにコールドトラップ内に閉じ込めるといった地震のインターロックを設置する設計としております。

図の中におきましては、ちょうど左端のちょっと上に地震計という形で⊗という形で二つ表記してはございますけれども、そちらの地震計で検知したら、蒸発器周りのUF₆の遮

断弁、ドレーン系の遮断弁、それと加熱用の水蒸気の遮断弁をおのおの閉じるというのと、コールドトラップの出口に設置しています遮断弁も閉じるという設計を講じることとしております。

また全体的ですけれども、インターロックの二重化、それと耐震性の強化を講じる設計ということで考えております。

1ページめくっていただいて、27ページ、こちらに六フッ化ウラン取扱い設備の配置図を示してございます。現状は左側の移設前というところですが、六フッ化ウランの設備は二つの部屋にまたがって設置しております。これをより限定した区域に閉じ込めるという考えに基づきまして、一つの部屋に集約するというので、それを右側のほうに絵で描いてございます。具体的には原料倉庫の中にUF₆を取扱う設備を全て設置して、さらに全体を覆う形で防護カバーを設置するという設計としております。

次に28ページの添付の4-2でございます。こちらは水素ガスの供給系統の概略図を示してございます。水素ガスの供給系統につきましても、六フッ化ウランと同じように大きな地震が作用する前に地震計で地震を感知しまして、屋外に設置しています水素の遮断弁、これを自動閉止するインターロックを設置する設計といたします。

以上が個別の安全設計となります。

引き続きまして、耐震Sクラス相当の地震力が負荷された場合の各建物の損傷程度について御説明いたします。

29ページ、添付の5-1を御覧ください。こちらに耐震Sクラス相当の地震力を負荷したときの概ね弾性の評価と、そのときのDFの考え方を示してございます。建物の構造としましては、鉄骨造であるS造、それと鉄筋コンクリート造であるRC造、鉄骨鉄筋コンクリート造であるSRC造の3種類がございすけれども、RC造の建物におきましては、こちらに示していますQ- δ 曲線、荷重と変形の曲線ですが、これにおいて、3Ciで第2折れ点以内であれば、概ね弾性という評価をしております。

S造につきましては、層間変形角が200分の1、もしくは120分の1以内であれば、概ね弾性という評価をしております。SRCの構造のものにつきましては、両方の特性を有しているということで、第2折れ点以内、もしくは層間変形角で評価しております。これらの考え方に基づきまして、概ね弾性と評価したものにつきましては、建物のDFを10として見ると。それ以外のものについてはDF=1として評価しております。

続きまして、その次の30ページから各建物のQ- δ 曲線を示してございます。まず初めに

S造の代表例として、30ページの転換工場のQ- δ 曲線について御説明いたします。これは柱とか梁の補強、ブレスの追加等によって建屋自体は耐震補強を講じた状態でのQ- δ 曲線となっております。

上半分にX方向、下半分にY方向の曲線を示してございます。幾つかデータが入っているんですけども、ポイントとしてはグリーンでマーキングしてあるところ、3Ciですとか、QUNというところを見ていただければいいかと思います。

転換工場につきましては3Ciに対しまして、層間変形角で、X方向、Y方向ともに全ての回で120分の1以内となっております、概ね弾性という結果となっております。

また必要保有水平耐力に対して、実際の保有水平耐力は上回っており、1.5Gで倒壊しない設計というふうにしてございます。

続きまして、1ページめくっていただきまして、RC造の代表例として、31ページの成型工場のQ- δ 曲線について御説明いたします。これは耐震補強としまして、壁、ブレス等の補強を講じた後の状態でのQ- δ 曲線となっております。こちらのほうもX、Y方向ともに全ての回におきまして、3Ciに対して第2折れ点以内になっているということから、概ね弾性というふうに評価しております。この建屋も必要保有水平耐力に対して、保有水平耐力が上回っておりますので、1.5Gで倒壊しない設計というふうにしております。

次に36ページ、こちらに第3核燃料倉庫のQ- δ 曲線を示しておりますけれども、これはSRC造の代表例として御説明したいと思います。この建屋に関しましては、3Ciの入力に対しましては、X方向については3Ciが直線部分にプロットされていると。Y方向につきましては、1階の部分につきましては3Ciが第1折れ点付近であると。その他のものにつきましては、直線部分にプロットされているということから、概ね弾性というふうに評価しております。また必要保有水平耐力に対しまして保有水平耐力は上回っており、1.5Gで倒壊しない設計というふうにしてございます。

それ以外の建屋も同じような考えに基づきまして、評価しておりまして、19ページの添付の2-2ですね。こちらの表の右端のほうです。3Ciにおける状況と除染係数という形で各建屋の状況を整理してございます。

最後に今御説明いたしました各建物のDFを考慮しまして、耐震Sクラス相当の地震力が加わった場合の影響ということで、それを添付の6、一番最後のページですね。そちらのほうに示してございます。耐震Sクラス相当の地震力が加わった場合に損傷するおそれのある第2類、第3類の設備機器、これらの損傷を仮定いたしまして、ウラン漏えいが発生し

た場合の線量評価をこちらに示してございます。各建屋ごとに内包する2類3類の機器を壊して、そこから出ますウランにつきましては、五因子法で評価すると。

それらが屋外に出て周辺に拡散するのは、気象指針の式を用いて、拡散を評価しております。各建屋の合計を一番下に示してございますけれども、施設全体としては約0.14mSvということで、地震の影響が大きな事故の誘引となら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。

○青木チーム長代理 ありがとうございます。

ではただいまの説明に対し、規制庁事務局から確認等がありますでしょうか。お願いします。

○沖田チーム員 規制庁、沖田です。

質問をさせていただきます。まず安全上重要な施設の有無に関して再評価を、昨年9月に選定の考え方を示して求めたわけなんですけれども、基準地震動相当の地震力に対して、閉じ込め機能が維持可能な機器がまずあることということで、これをある意味耐震Sクラス相当の機器があることを前提にして、公衆に対して被ばく評価を行うということではなくて、保有している核燃料物質の種類だとか、量、計上、こういったものを前提として、Sクラスではないような機器とか建物は損傷するものの一定の除染係数が確保できると仮定をして、公衆に対しての被ばく評価を求めたものなんですけれども、本日の説明の中で、耐震重要度分類1類の設備については、想定する地震力に対して閉じ込め機能、全く喪失せずに閉じ込め機能が維持されて、放射性物質が外部に放出されないという評価をされているようなんですけれども、これは結局基準地震動に対するSクラス機器の健全性の評価というように厳密に行われたものではないというふうに考えておりまして、そうすると放射性物質というのは、外部に放出されないということの評価条件とする根拠というのは、ちょっとどうかなと思うんですけれども、その辺について、いかがでしょうか。御質問お願いします。

○青木チーム長代理 お願いします。

○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。

先ほど地震力に関しては、後ほどの説明だということにしておりますが、相当な裕度を見て、地域の地震力というのは0.6G設定としているということに対して、設備機器に関しましては、1次で、これは変形を考えない設計としておりまして、何ていいますか、1次設

計ですね。これにおいて、1次を担保しているということで、変形もしないという状況でございますので、この状況は相当な裕度があるということをもってして、漏えいに関してはないという形での評価にさせていただきます。

○沖田チーム員 1類の機器については、水平の地震力で1Gで弾性設計するんで漏れませんということに対しては、結局これはあくまでもSクラスじゃなくて第1類のものであるということなので、そういった前提で評価をしていただく必要があるのかなというふうに考えております。

それと、ちょっとこれ1点確認なんですけれども、今回Q- δ 曲線を示していただいていますけれども、31ページの成型工場のところで、放射線管理棟を含むと書いてあるんですけれども、そうすると今回のQ- δ 曲線というのは、耐震重要度分類の第1類となっているもののQ- δ 曲線は全て含まれているという認識でよろしいでしょうか。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

当社の建屋は全部で、すみません、19ページに一覧表で載せてございますけれども、ここに耐震重要度分類が各建屋ごとに書いてございます。今回お示ししたQ- δ 曲線はこちらに書かれている第1類の建屋について示しているんですけれども、ちょっと唯一例外的にお示ししていないのが、No.6の放射線管理棟の前室というのがございます。これは今後新設する建屋ということで、まだQ- δ 曲線はできていませんので、これについてはちょっと添付してございませんけれども、それ以外のものについては全て添付させていただいております。

○沖田チーム員 わかりました。今後新設されるものとしても必要保有水平耐力が上回るような設計、要は倒壊しないとか、3Ciでも弾性範囲におさまるような設計とか、そういった設計はされるという認識でいいですか。

○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、同じような考えに基づきまして、設計いたします。

○沖田チーム員 はい、わかりました。

○青木チーム長代理 ほかに確認事項等ありますでしょうか。

では小川さん、お願いします。

○小川チーム員 規制庁の小川です。

今日の今の御説明を整理させてもらいたいと思います。今いろいろSクラスに要求されるような地震力等云々というお話をされていましたがけれども、まずは基本的には新規制基

準で耐震重要度分類ごとの割り増し係数とか、これ引き上げられていますよね。当然それは担保されるような設計をすると、こういうことでよろしいんですよね。

○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。

○小川チーム員 その上でさらに事業者としては、地震に対する考慮として、さらなる地震力が加わったとしても、損壊ですとか、過度な変形に至らないような設計をしますということを、地震力に対する考慮の方針とするということですよ。その際の地震力というのは、ここで書いてある4Ciだったり、5Ciだったりという、そういうことを考えると0.8とか1G程度といったものに対しても、倒壊とか大きな変形がないような設計をすると、こういうような方針をとるといふふうに理解してよろしいんですか。

○三菱原子燃料（富永執行役員） 三菱原子燃料の富永です。

まず建屋に関しては、今おっしゃっているとおり、新規制基準で相当な地震係数といえますか、1.3くらいだったかな、から1.5に上がっていますので、かなりその地点で強固なものになっております。

今回そういった評価をしまして、 $Q-\delta$ でいきますと、本日お示したようなところで、非常に何ていいますか、大きな地震に対しても概ね弾性の設計になっているということで、もともと基準では、例えば0.3Gで概ね弾性であればいいんですけれども、本日は事業者側としては、その3Ciとかのところも考えても概ね弾性だということの確認をして、そういった形での設計としたいというふうに考えております。

それから、設備に関しても確か0.6Gだったかな。1類だと、その程度が新規制基準で求められていると思いますが、それに対して1G設計ということで、事業者として設備を強固につくるという設計方針で臨んでおります。

○小川チーム員 それでそういったことで対応するという事なんですが、個別具体的に現実的には現存設備について、そういった新規制基準への適合性を確保するというようなことで、本日その地震に対する耐力という意味で $Q-\delta$ 曲線を示した上で、相応の地震力が入ったとしても大きな損壊なり変形に至らないと、要は層間変形角としても極めて小さいものだから、そういったもので今後のいろいろな評価に用いる際の除染係数という一つのパラメータに関しても、相応の数値、例えばこれですと、今日ですと10というような話が出されているんですけれども、そういうことを用いることの妥当性を説明しているという、こういう理解でよろしいんですね。今日の説明は。

○三菱原子燃料（富永執行役員） 三菱原子燃料の富永です。

今除染係数に関しましては、本日お持ちしているのは、地震に対しての設備評価としてDFをお持ちしております。今後竜巻等を考えた場合に、竜巻の場合の、やはりDFだとか、そういった地震と竜巻とやっぱりちょっと事象が違いますので、そういったところでそういう除染係数というのは、事象によって変わる部分がございます。

○青木チーム長代理 何か質問等がありますでしょうか。お願いします。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

1点質問させていただきますけれども、先ほどページの26ページと27ページで、いわゆるUF₆の取扱い設備を今回はかなり手厚く地震対応に対して強化しましたというのがございます。それで、多分まだここについては、一つは例えば27ページでいきますと、要は移設前には、蒸発器が原料倉庫、それから加水分解装置は燃料加工室にあったと。それを今回はいわゆる原料倉庫のほうに一括に集約して、いわゆる配置設計も大幅に変えましたと。そういうことですね。

それと、あとそれに伴って、26ページのほうには、いわゆるこういった設備の、ここでは耐震Sクラス相当と書いてありますけれども、あくまでも1類の機器の、いわゆる耐震をグレードアップしたというような感じだということ考えているんですけれども、まず1点、それはそれでよろしいですか。

○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 それを踏まえてなんですけれども、であればですね、今回こういった設備対応、それからこの図でわかりますように、赤と黒があって、今後はこういった、いわゆる耐震をグレードアップした部分の範囲の考え方とか、それからいわゆる先ほどの27ページでいきますと、配置なんかも書いているということで、多分システム的にもいろんな設計変更が出てくると、そういったことについて、今後面談あるいは審査会合で詰めていかないと、現時点ではこの概念、こういう変更の概念はわかりましたというのが今日のところの理解なんですけれども、今後はこれについて十分な説明をお願いするということで、よろしいでしょうか。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

おっしゃるとおり、今日は概略という形で、我々の基本的な考え方をお示ししましたので、後日別途ちゃんと詳細に御説明したいと思っております。

○青木チーム長代理　ほかに何か質問等がありますでしょうか。

じゃあ私から。今まで議論していた点でもあるんですけども、1類機器の耐震上の取扱いということ、もう一度ちょっと議論させていただきたいと思っております。

今回地震によって大きなリスクの誘引にならないということについて、説明いただいたんですけども、この考え方は昨年8月の我々のペーパーを引用していただいたと思っておりますけれども、その前提として、要はSクラス相当の地震に機能が喪失するという前提であの紙はつくっております。そうしないと何が起きるかといいますと、そもそもSクラス機器に耐える機器があるということを前提にしますと、それはSクラス機器が設計上求めているということになると思いますので、まずそこがちょっと先ほどの議論を聞いていますと若干違うのかなと思いました。

むしろ、今回のこのリスク評価というのは加工施設が保有している放射性物質の量、それとか形状、そういったものを考慮すると、どのくらいリスクがあるのかと。ただそのリスクを評価するときに、容器とか、建物とか、全く想定しないで評価すると、これは過大な評価になりますので、ある程度の機能が失われたとしても、除染係数という形で考慮できるだろうと。

そういうことを考えて、どのくらいリスクがあるのかということの評価してもらうというのが昨年8月の我々の考え方の趣旨であったものですから、その趣旨に鑑みると、きちんと耐震設備をつくっていますから、周りに影響はありませんというのは、ちょっと観点が違うなというのが、我々のコメントでございます。

ですから、耐震設計でしっかり対応するというのであれば、それは設計基準設備として、そういう耐震がもつのかということも我々としてはきちんと審査しなければいけないかなというふうに考えております。

まずこの考え方にちょっと御理解いただけるかどうかを、ちょっと考えさせていただければと思います。

○三菱原子燃料（富永執行役員）　昨年度出された安全上重要な施設の選定の考え方という、今手元にありまして、ちょっと再度見ておりますが、おっしゃっているとおり、耐震Sクラスに求められている程度とするということで、地震力はですね。それに対して当該の地震力を想定しない場合には、その機能が維持できないということで評価してくださいというのが、当時のペーパーに書いてありまして、当該評価において先の実は施設の損傷を見込んで除染係数などを設定するものとするということで、設計に応じた施設の損傷を

見込むというところの見込み方の今議論かなというふうに、ちょっと捉えまして、ちょっと先ほどの趣旨を今伺い、再度しておりますので、その点ちょっと、今ここで我々としても即答をちょっとできかねるところがございまして、ちょっと改めて検討させていただきたいなというふうに思います。

○青木チーム長代理 わかりました。

ほかに何かコメント等、ありますでしょうか。

○沖田チーム員 それでは、私のほうから、ちょっと本日の議論を我々の認識として、まとめをさせていただきたいと思っております。

まず加工施設の設計基準において、安全設計として、外的事象が大きな事故の要因とならないということを確認するために、本日現存施設への補強も含めた地震に対してのQ- δ 曲線の結果を踏まえて、地震に対する考慮について審査をさせていただきました。加工施設について耐震重要度分類、先ほど割増係数が1類だと1.3から1.5に引き上げられたということもありまして、新規制基準を当然満足するということはもとより、さらに1類のものについては耐震Sクラスの施設に求められる程度の静的地震力、これにより施設の損壊だとか、過大な変形、こういったものが発生し、大きな事故の要因にならないようにして設計するという設計方針が確認できたと思っております。

その結果、この耐震重要度分類の1類の建物につきまして、原料貯蔵庫だとかというのは除くなんですけれども、建屋の除染係数というのが10以上あるというふうに考えられまして、現存施設への補強も含めた地震に対しての耐力評価結果も踏まえれば、今後の評価の中で建屋の除染係数10を用いるという事業者の方針については、妥当なものじゃないかなと考えております。

それから、地震を考慮した施設の安全設計を前提として、閉じ込めの機能が喪失した場合の公衆の評価結果についても結果が示されておりますけれども、先ほどの議論でありましたように、第1類の設備機器については、水平地震力1Gで弾性設計するので漏れませんといったようなことに対して、これらの設備については耐震Sクラスじゃなくて、あくまで1類の機器のものなので、それを前提した評価結果を示していただきたいというのと、あと補正の申請書においても、漏えいしないというような書き方には、ちょっと注意が必要なんじゃないかなと思いますので、適切に記載していただければなと思っております。

それから、あとは六フッ化ウラン扱う、再転換工程につきましては、蒸発加水分解設備も有しておりますので、それについては現在原料倉庫側に蒸発部があって、壁を隔てて転

換工場側に加水分解部が設置されているということで、これを全て原料倉庫側に集約して設置するということに対して、設備の周囲に設置するとしていますUF₆に対しての防護措置、防護カバー等、こういったものの安全設計については、今後具体的に説明をしていただきたいと。

それで、今日の議論を踏まえて、今後提出するとしています補正申請に当たっては、本日の指摘を踏まえて適切に記載していただきたいと思っています。

以上でございます。

○青木チーム長代理 今のコメントについて何か質問等がありますでしょうか。

○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。

内容を我々としては検討してきっちり回答したいと思います。

○青木チーム長代理 ほかに何か事務局からコメントありますかでしょうか。

管理官、お願いします。

○片岡チーム長補佐 今沖田のほうからまとめがあったように、地震に対する安全設計については概ね確認したというところなんですけれども、グレーテッドアプローチの考え方も踏まえて、必要に応じて現地確認も含めて判断していきたいと考えますので、御対応をよろしくお願いします。

○青木チーム長代理 よろしいでしょうか。

では、規制庁からの質問及び指摘に対しまして、また回答を準備いただきたいと思えます。

何かほかにつけ加えることはありますかでしょうか。

○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。

つけ加えることはございません。よろしく申し上げます。

○青木チーム長代理 はい、わかりました。

それでは、三菱原子燃料加工施設に関する審査に関する議論はここで終了いたしまして、5分間、休憩を挟みまして、株式会社グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンからの加工施設についての審査を行いたいと思えます。

どうもありがとうございました。

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

○青木チーム長代理 それでは、続きまして、株式会社グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの加工施設に関する審査会合を開始させていただきます。

先ほどの三菱原子燃料株式会社同様、資料2に基づきまして、外的事象、具体的には地震ですけれども、地震に対する設計について、資料2に基づ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） GNFJの配川です。

本日は、今、お話がありましたように、前回の審査会合の次の段階として、外的事象に対する設計（耐震設計）について御説明いたします。審査のほうをよろしく願います。では、磯辺のほうから説明します。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺担当部長） グローバル・ニュークリア・フュエルの磯辺でございます。

では、資料2に基づきまして、外的事象に対する設計についてということで、耐震の部分の御説明をさせていただきます。

まず、1.の「はじめに」でございますけれども、これは、先回の審査会合で、当社といたしまして、安全設計の見直しについてということで、見直しの考え方及び今後の説明の順序というものを御説明させていただいております。

ここの（1）（2）（3）に示しますように、まず外的事象に対する設計としまして、地震、津波、竜巻などの外的衝撃によります規模とか、それによります損傷の防止を評価した上で、それらの外的事象の影響が大きな事故の誘因としないということを確認した後に、内的事象に対する設計評価及びその説明を行います。また、重大事故に対するおそれのある事故への措置ということの検討、御説明もしていきたいというふうに考えております。

今日は、その中で、最初の部分でございます、外的事象に対する損傷の防止ということで、そのうちの地震に対する損傷の防止について、基本方針でありますとか、あと、重要度分類、耐震重要度分類の考え方、あと、耐震Sクラスの施設に求められる程度の地震力を考慮した場合の設計方針、また、その結果としまして、被ばく評価に用います除染係数などを設定したというところの御説明をさせていただきたいと思っております。また、最後に、被ばく評価の結果、この条件におけます被ばく評価の結果をお示ししまして、地震が大きな事故の誘因とはならないということを確認した、というところをお示ししたいと思っております。

続きまして、2ポツの耐震に関する設計の基本方針というところでございますが、これは、先回の審査会合で御説明した内容とほぼ一緒でございますので、ごく簡単に御説明しますが、より高い水準での放射線被ばくのリスクを低減するために、耐震Sクラス施設に

求められる程度の地震力を考慮して、規則で求められております耐震設計に上乘せを図ります。また、その安全機能を喪失した場合の影響が相対的に大きな施設というものを抽出いたしまして、引き上げられた地震力に対して、安全機能を損なうことのない設計を行います。

ページをめくっていただきまして、具体的には、建物であれば、そういう大きな地震力に対して倒壊しない設計、設備機器であれば、大きな地震力に対して弾性設計としてウランを設備内に留める設計と、そういうことを方針としてやっております。

続きまして、3ポツですが、それで、その安全設計を喪失した場合の影響が相対的に大きな施設というのはどういうものになるかという、その考え方及び抽出した結果というものを御説明したいと思います。

まず、安全機能を有する施設というものは耐震重要度分類という観点で、第1類～第3類までに分類してございます。その中で、今回、安全機能を喪失した場合の影響が相対的に大きな施設ということで、ここの①～③に示しますような考え方で施設を抽出してございます。①としましては、まず、重要度分類第1類にしました設備・機器。②としまして、第2類であるんですけども、非密封ウランを取り扱うもの及び臨界安全上の核的制限値を有する設備機器及び③としまして、上記①、②の設備・機器を収納いたしております建物、具体的には第2加工棟ということになりますが、この3種類の設備・機器及び建物を、安全機能を喪失した場合の影響が相対的に大きな施設といたしております。

ちょっとページが飛びますけども、まず、全体像を御説明するというところで、10ページに飛んでいただきまして、この表2というものを使いまして、当加工施設にあります建物と、それぞれに対して、今、御説明したものがどういう考え方になっているかというところを御説明いたします。

この表は、一番左側に、当加工施設の中にごございます建物が並んでおります。それで、まず、本日の資料ではあまり詳しく御説明しておりませんが、従前は、この中での上から二つの第1加工棟と第2加工棟という建物の中に、ウラン加工を行います主要な設備が設置されております。ですが、今回の新規制基準への対応といたしまして、当社としましては、今、第1加工棟にごございますウラン加工のための主要な設備を全て第2加工棟に集約するというところで、現在、申請させていただいているところでございます。

その結果といたしまして、この表の「設置する主要な設備・機器」というところの欄を御覧いただきますと、第1加工棟につきましては、そういう集約の作業が終わった後の姿

でございますけれども、少量のウランを取り扱います分析設備でありますとか、廃棄物の処理設備が第1加工棟にはまだあります。あとは、密封容器であります放射性固体廃棄物や燃料体の輸送容器の貯蔵場というものが残っているだけと、そういう状態になってございます。

第2加工棟というところは、今後も主力の工場ということでございまして、ここにはちょっと要約して、第1類、第2類、第3類の設備と書かせていただきましたが、これが非密封のウラン等を扱います主要な設備・機器というものが全部第2加工棟に集約されているということでございます。

その下の動力棟、第2貯蔵棟それぞれは、ここに書いてございますように、ウランは直接扱っておりません、非常用電源設備でありますとか、あとは輸送容器や放射性固体廃棄物の貯蔵場ということになりまして、収納しているものが比較的密封性の高いものというふうに限定されております。

以上のような状況から、この表の真ん中辺りですけれども、安全機能喪失の影響が相対的に大きな施設といたしまして、建物といたしましては第2加工棟を抽出いたしまして、これに対して、より大きな地震力を考慮した評価を行うというふうにいたしております。

なお、この表の中で、耐震重要度分類という欄に、（注6）、（注7）で注記をつけさせていただいた建物が三つございますけれども、これについては、（注6）、（注7）に書いてございますけれども、今、申請中の申請書の中では、耐震重要度第1類として申請しておるのでございますけれども、ここに示したように、その中に収納します収納物の形態でありますとか、将来、新規制の対応として、設備を撤去してしまうとか、そういう状況に鑑みまして、今後は、この表に示したように、第2類、第3類として補正をさせていただきたいと、そのように考えております。

その後、設備についてでございますけれども、ページを飛んでいただいて、13ページの添付1というところで、ここには、「耐震重要度分類の考え方と主要な設備・機器」という表にまとめておりまして、ちょっと説明が後先になりましたけど、耐震重要度分類の考え方と、それぞれの重要度分類に属します主要な設備・機器の記載をいたしております。

この中で、第1類につきましては、非密封ウランを取り扱う設備・機器及びその閉じ込めるための設備・機器のうち、その機能を失うことによる影響の大きいものということで、右に示したような設備がそれに当たります。この表で、設備・機器に下線を付したもの、これが、先ほど説明いたしました、安全機能を喪失した場合の影響が相対的に大きなもの、

というふうに抽出しております、第1類の設備機器については全てが該当するというふうに考えております。

次のページが、同様に第2類についての分類でございます、これについては、第2類に属する設備機器のうち、非密封のウランを扱うものでありますとか、核的制限値を有しているものということで、下線を付したものがやはり同様に、安全機能を失ったときの影響が相対的に大きなもの、というふうに抽出いたしております。

以上が、耐震重要度分類の考え方及びその中でも特に機能喪失した場合の影響が大きなものとして抽出した結果でございます。

本文に戻りまして、2ページの4ポツですが、このように整理した設備・機器に対しまして、どういう耐震設計を行うかというものを、具体的に説明いたしております。

まず、4.1が建物・構築物に関する設計方針ということでございまして、(1)は静的設計法でやります、ということです。(2)は、いわゆる1次設計の部分でございまして、ここは、地震層せん断力係数に、規則で求められております割り増し係数を、耐震重要度に応じて掛け合わせまして地震力を算定いたしますが、先ほど申しました第2加工棟につきましては、重要度分類1の割り増し係数というのは1.5でございますが、これを上乘せしまして、耐震Sクラス相当の3.0という係数を適用して設計いたします。即ち、3Ciという地震力に対して、概ね弾性であるかどうかということを経験則とした評価を行う、ということでございます。

(3)は2次設計でございまして、保有水平耐力の算定でありますけれども、これにつきましては、まず、安全機能を喪失した場合の影響が大きな第2加工棟につきましては、先ほどの3Ciを上回ります4Ci以上の保有水平耐力を確保できるように設計をいたしまして、これは既設の建物でございますので、強度が足りなければ耐震補強を行うという計画としております。なお、ここで考慮しました4Ciという地震力は、加工施設の立地地域で想定されております地震力を包含するものであるということで、添付2に、その確認結果を示してございますけれども、これにつきましては、別途の場で御説明をしたいということで、今日は御説明を割愛させていただきます。

第2加工棟以外の建物・構築物につきましては、保有水平耐力を、規則の要求に従って算定するということに加えまして、耐震改修促進法に基づきます耐震診断法などの評価結果も用いて耐震性を確認してございます。

続きまして、4.2では、設備・機器の耐震設計の方針ということで示しております。

(1) 番は、先ほどと同じく、静的設計を基本とするということでございます。

(2) は、安全機能を喪失した場合の影響が相対的に大きな設備についてでございますけれども、これらについては、これは第2加工棟に収納されておりますので、第2加工棟で考慮する4Ciという地震力を20%増しました5Ci、1Gということで、この地震力を考慮した耐震設計を行いまして、具体的には、この1Gという地震力に対して弾性範囲におさまるような設備設計を行います。なお、1Gといいますのは、設備の設置階が1階の場合でございます。2階、3階という上層階の場合は、地震の増幅を考慮して地震力を大きくするということを考慮しております。

(3) のその他の設備・機器につきましては、基本的には、規則の定め、要求に従いまして、建物に対する割り増し係数を20%増した地震力を考慮するということでございますが、その設備が剛構造だということに当たらない場合は、局部震度法によります震度ということで0.6Gや0.4Gという地震力を、それぞれ2類、3類の建物に対して適用して、これも弾性設計を行うということにしております。建物と同様、既設の設備・機器に関しましては、この方針に従って耐震性を評価しまして、強度が足りないところは補強を行うという方針でございます。

次に、4.3といたしまして、以上述べましたような耐震の設計方針に従って、今、既設の建物が現実にそういう要求に対して実現性があるかどうかという観点で、機能喪失した場合の影響が比較的大きいとした第2加工棟につきまして、荷重増分解析によって得られました層せん断力係数と層間変形角の関係、これはいわゆるQ- δ 曲線と言っているものでございますけれども、これを評価した結果をお示しします。なお、この結果は、第2加工棟に耐震補強を施した後の結果でございます。これは、現在は詳細設計を進めているところでございますので、その結果によっては、多少、この計算結果も変わるというものでございます。

それで、その結果は、11ページに示してございます。11ページと12ページに、三つ、同じような図がございまして、第2加工棟は3階建ての建物でございますので、1階、2階、3階と、各フロアごとの計算結果を示しております。それぞれの図は、縦軸が地震力、付加した地震力で、1Ci、2Ci、3Ci、4Ciという、そのCiという単位で表されるように換算してございます。横軸は建物の変形を示します層間変形角ということで、建物の長手方向に荷重をかけた場合はXですね。で、Y方向は短手方向に荷重をかけた場合ということで、それぞれ2本ずつのカーブを引きました。

図中に、必要保有水平耐力ということで打ってあるポイントが、第2加工棟は重要度分類1類と分類してございますけども、その1類に要求される必要保有水平耐力ということでございまして、保有水平耐力というふうにマークしております点が、それぞれの実際の保有水平耐力の計算結果ということでございます。

まず、保有水平耐力の値ですけども、これは、この全ての計算結果において、縦軸が4.0のレベルを超えてございまして、これが先ほどの4.1章で説明しました、この建物については保有水平耐力4Ci以上を確保するというので、それを満たすような設計を行っております。

また、1次設計につきましては、この縦軸が3.0の辺り、3Ciの辺りを御覧いただきますと、層間変形角が概ね1/1000を下回るような変形になってございます。この層間変形角につきましては、建築基準法の1次設計の場合の変形角の目安が1/200程度と言われておりますので、それに比べまして、非常に小さな変形にとどまっておりますために、このレベルの変形を概ね弾性だというふうに判定しております。

以上のような結果から、この第2加工棟につきましては、4.1に述べました補強の方針、これに見合った実現性があるというふうに考えてございます。

なお、本文の4ページの頭のほうですけども、このような強度を出すための、実際、今、計画してございます補強の内容ということで少し列記させていただきました。計画といたしましては、基礎、これは杭基礎の建物でございしますが、その基礎の杭を増設するとか、あるいは、耐震壁を追加する。あと、壁の厚さを増やす。あるいは、開口しているところを壁にしまして、壁の強度を増すと、そのような耐震補強を計画してございます。

次に、設備につきましてはですが、これも必要に応じて耐震補強を行うことにより、4.2節に示しましたような耐震設計の方針に従った設備とする計画でございます。

設備につきましては、いろいろ種々雑多な形状とかしてございますので、ちょっとここに挙げました補強の内容というのは一般論的なところがございまして、まずは、床と設備を固定しておりますアンカーボルトの数を増やすでありますとか、設備に取り付けております耐震ブレースを追加するでありますとか、既に取り付けておるブレースの形状を大きくする。あるいは、重量物であります酸化ウランの粉末を貯蔵している設備などにつきましては、この貯蔵量を低減することによりまして、積載荷重を減らすことにより耐震性に裕度を持たせると、そういうようなことも計画してございます。

次に、このようなことで所定の強度を出しました建物及び設備につきましては、除染係数

を設定しました、というところが5ポツでございます。

以上の結果より、第2加工棟につきましては、大きな地震に対して倒壊せず、変形も十分小さいということで、建物が、地震を受けた建物の除染係数を10ということで設定したいと考えてございます。また、「安全機能を喪失した場合の影響が相対的に大きな施設」につきましては、これは弾性設計をするということでございますので、当該の設備からのウランの漏えいはないということで、今は評価をしてございます。

その他の施設につきましては、基本的には、建築基準法等に基づいた耐震設計を行ってございますので、倒壊のおそれはないと考えますが、損傷は受けるということを想定しまして、DFを1といたしまして被ばく評価に使っております。

続きまして、最後に6章ですけども、これは、以上、設定しましたDFの値等を使いまして、最後、この条件での公衆被ばく評価をやったという結果でございます。

条件としましては、ここに①～④まで書いてありますように、3類の設備からのウランの漏えいがあるということと、地震後の排風機の停止を想定いたしまして、室内に漏れ出たウランは、建物に生じた損傷箇所から建屋外に漏えいすると。③としまして、建屋外への放出箇所は、被ばくの観点で、保守的な結果が得られますように、敷地境界に最も近い第1種管理区域、すみません、ここは「種」の字が抜けてございまして、申し訳ありません。第1種管理区域、敷地境界に最も近い第1種管理区域から漏えいして、放出高さは地上からということで計算をしてございます。

このような条件で、気象指針等に基づきまして評価した結果でございますけども、評価の方法の詳細は飛ばしまして、最後、結果が8ページということで、6ポツにありますように、こういう前提に基づきまして線量評価を行いますと、第1加工棟からの漏えいとして $1.1 \times 10^{-3} \text{mSv}$ 、第2加工棟からの漏えいとして $1 \times 10^{-3} \text{mSv}$ 未満ということでございまして、地震による設備の損傷等を想定しても、地震が大きな事故の誘因とはならないということを確認いたしてございます。

以上でございます。

○青木チーム長代理 ありがとうございます。

今の説明に対しまして、事務局から確認等ありますでしょうか。

はい。お願いします。

○沖田チーム員 規制庁、沖田です。

確認させていただきます。本日の説明で、先ほどのMNFとの質問とちょっとダブってし

もうなんですけども、耐震重要度分類の第1類、あるいは第2類の設備について、その設備機器については、地震に耐える設計とするということで、漏えいしないという御説明がありましたが、実際、基準地震動に対するSクラス機器の健全性の評価を現実に行われていないということと認識しておりますので、放射性物質が外部に放出されないということの評価条件とするのは、ちょっと見直しが必要じゃないかなと考えています。

それから、耐震重要度分類の2類、3類の建屋について、耐震Sクラスの施設に求められるような程度の地震力で建屋が倒壊するという事なので、その中にある設備とか機器、ドラム缶だとか金属容器とか、こういったものから、どれぐらい核燃料物質が出るかというところは、核燃料物質の性状だとか、物理的形態だとか、数量だとか、こういったものを考慮して、適切に除染係数を設定して、評価する必要があると考えておりますけども、その点についてのお考えを御説明いただけますでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺担当部長） グローバル・ニュークリア・フュエルの磯辺でございます。

まず最初の耐震重要度分類1類及び2類の設備に対する漏えいの考え方でございますけども、これは、当社もやはり、今、大きな地震力に対して弾性範囲内におさまるという設計をいたしますということで、漏えいに関しては漏れないという評価を、本日は、お持ちしておりますけども、コメントの趣旨は理解いたしましたので、ちょっと検討をいたしまして、また御説明させていただきたいというふうに考えます。

あと、2類、3類の建物の耐震性についてでございますけども、本日の説明は、主に第1類の建物であります第2加工棟に対してどういう考え方を適用するかというところに焦点を当てて御説明をさせていただきましたので、2類、3類については、別途、どういう考え方をするかというのは、改めて御説明させていただきたいと思っておりますが、一応我々の考え方としましては、2類、3類の建物も、大きな地震力で損傷はするものの倒壊はしないので、そういう前提で収納物の安全性についても考えてございます。その辺の考え方というのを整理して、また御説明させていただきたいというふうに考えます。

○小川チーム員 規制庁の小川です。

今の件に関連して、ちょっと確認というか、させていただきたいんですけど、3ページの上のほう、4.2の上に、第2加工棟以外だから、今日の説明のメインのものとは異なる2類、3類のものを指すんだと思いますけど、これについては、建物、建築物の耐震改修の促進に関する法律に基づく耐震診断といったようなもので、その耐震性を確認するとある

んですけど、まず確認させていただきたいのは、基本的には、2類であっても、3類であっても、新規制基準で言っているところの要求事項、これを満足する必要がある、それはそれで担保されるわけですよね。そういうことですね。

そういったものを満足しつつ、現物としてどのぐらいの地震に対する耐力があるかというところは、そういった設計への適合性というものを確保する意味で、きちんとそういうような診断、要するに今回、第2加工棟については、 $Q-\delta$ 曲線みたいなものを出していますが、そういう確認をしますと、こういうことですね。耐震診断をもってしてよしとするというような、そういうことではないですね。

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

規則の適合性という部分につきましては、保有水平耐力の評価ということと、あと、それを上回る大きな地震に対して、実際、それぞれの建物がどのぐらいの耐性を持つのかというような御説明をする際に、耐震診断を使ったりする、ということを考えております。

○小川チーム員 わかりました。

○青木チーム長代理 ほかに何か確認事項等ありますでしょうか。

竹本さん、お願いします。

○竹本チーム員 審査チームの竹本でございます。

本日の資料の10ページの表2、下から二つあります、A・B・C搬送路及びD搬送路についてなんでございますけども、こちらは、2年前に御提出された補正申請書の中身と、あと、先月、4月27日の審査会合で御説明いただきました際には、耐震重要度分類1だったと記憶しております。今日、この資料のほうで、一応（注6）と（注7）のところで、3類もしくは2類で見直しを行ったとされております。前回の会合までで新規制基準を受けて、より高い水準の安全を目指すということで、安全設計の基本方針を示されたと思いますので、今回の見直しが、その安全設計の基本方針の中でどう改善されたのかというところは、改めて詳細な説明をいただきたいと思います。

あと、もう1点なんでございますけども、こちらのA、B、C、Dの搬送路でございますが、今回、1類として分類されております第2加工棟と空間的につながっている建物だと認識しております。そのため、前回までは1類という形にしていたのかなと思いますけども、地震の評価をする際なんですけど、こちらのA、B、C、Dの搬送路が損傷することによって、第2加工棟に影響がないこと、そのことについても、次回、2類、3類のお話をされるという

ことでございますので、その中で詳細を語っていただきたいなと思います。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（磯辺担当部長） GNFJ、磯辺でございます。

承知いたしました。今後、御説明させていただきます。

○青木チーム長代理 ほかに何か。

はい、どうぞ。

○松本チーム員 審査チームの松本です。

ちょっと2点、確認をさせていただきます。

同じく10ページの動力棟の建物についてなんですけれども、これは、リスクを評価するという観点で見たときに、ある程度損傷するという前提が入るんですが、この動力棟は、たしかユーティリティーのもとになっていると思うんですね。ですから、そういうものが止まっても、現場の設備・機器がフェールセーフの機構を持つというふうな考え方がまずあるのか、ないのか。なきやいけないんですけども。

それからもう一つは、今度、2点目は次回以降で結構なんですけども、損傷の程度というのはどう見込むのかという点について、お聞かせ願いたいというふうに思います。

ですから、第1点のほうを、ちょっと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） GNFJの牧口でございます。

動力棟でございますけども、御指摘のとおり、電気関係等、ここをつかさどっている部分がございます。今回の建屋、地震によって建屋の損傷、設備の損傷によって、どの程度被ばくがあるかという評価において、現在の設備関係で電気が供給されない場合においても、この評価結果に影響はないというふうに考えてございますので、そういった意味で、現在は2類として考えてございます。

次の御質問の損傷の程度につきましては、これは設備関係でございましょうか。それとも建屋、それとも動力棟についてでしょうか。

○松本チーム員 松本です。

損傷の程度は、今すぐ答えられないと思うので、次回以降、内部事象の評価のときで結構なんですけども、ある程度リスクを評価するという意味で、動力棟は電気、それから制御の空圧とか、それからスプリンクラーのヘッドタンクとか、そういう設備を持っています。

すから、それらにどれぐらい建物が損傷することによって影響するのか。その影響が、工場棟に対してどういう波及をするのか、その辺りを、今後の内部事象のときに説明いただければと思います。

ただ、今回、地震なので、そこのところは次回以降に回して、回答をいただければというふうに思っております。

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

承知いたしました。次回以降、御説明させていただきたいと思います。

○青木チーム長代理 ほかに何か、規制庁側からコメント等ありますでしょうか。

はい、お願いします。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

1点、確認させてもらいたいんですけど、13ページのところから、耐震重要度分類の考え方というので、設備・機器の分類が載っています。1点、聞きたいんですけども、先ほど、三菱原子燃料のところでは、今回、地震に伴って、いわゆるUF6の設備の停止とか、それからあと、いわゆる水素ガスの制圧ラインに対しては、そういう地震時の、速やかに停止するというので、遮断弁を設ける。そのためのインターロックを設けるというふうになっているんですけど、そういったところは、御社はどういう考えなんですか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺担当部長） GNFJ、磯辺でございます。

前回の審査会合で御説明しましたけども、水素遮断に関しましては、地震を検知して遮断する弁というのを新たに設けるということで、建屋の外に設けるということで計画してございます。

○大音チーム員 じゃあその場合において、今、この分類表には載っていないんですけども、それは載つける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（磯辺担当部長） すみません、ここはちょっと主要な設備・機器ということで、焼結炉の中に入っているつもりで書いてございますので、その辺は、今日のところはそういう整理をしてございました。

○大音チーム員 その際に、設備対応、設備単体もあるんですけども、当然のことながら、これは検出計ですから、例えば、いわゆる計装品ですよね。計装関係のラインとかトレーとか、そういったところについても、いわゆる手厚い対応が必要だと。そういう考えでよろしいですか。

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

そういう耐震補強としてがっちりやるという考え方と、電源等、そういう計装が遮断したときは、フェールセーフで弁が閉まるという考え方とございますので、そういうことで、耐震性を持たせるような設計をしていきたいというふうに思っております。

○大音チーム員 それに絡めて、今回、13ページ、それから14ページで、1類、2類というのがいろいろ書かれていると。その分類の基本的な考え方というのは、それぞれ、1) とか2) というふうな形で示されているんですけども、そういったときに、この機器が何で1類、2類なのかというのが一部わからない。何でか。例えば、13ページでいきますと、クレーンみたいなのがあると。それからコンベヤ、搬送コンベヤみたいなものもある。一方、第2類においても、リフトとか、これは14ページですけども、搬送コンベヤとかある。多分、こういったところはどういう考えでやっているのかとか、この1) から、例えば14ページでいくと、1) ~4) までである。それから、13ページだと1) ~2) までである。これをどのような解釈でもって、根拠としてこれを分類したのか、そういったところがないと、今後の、この機器の耐震設計の、いわゆる今1Gにするとか、0.6G、0.4Gにするとかいったところの考えが違ってくるということで、ここについては、明確に、今後説明するということが必要だと思いますが、それは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（牧口副部長） GNFJ、牧口です。

了解いたしました。今後、御説明させていただきます。

○青木チーム長代理 よろしいでしょうか。ほかに何かコメント等ありますでしょうか。

はい。池永さん、お願いします。

○池永チーム員 チーム員の池永です。

先ほど、小川チーム員の質問に対して、3ページ目なんですが、基準にのっとった計算というか、評価をされるというお話だったんですよね。その結果については、10ページ目の表2ですが、左から4カラムというんですかね、こここのところで、今、バーで入ってございますよね。こここのところにしっかり記載していただきたい。次回以降、記載していただきたいということでございますけど。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺担当部長） 承知いたしました。ここのカラムかどうかは別として、評価の結果は御説明するようにいたします。

○青木チーム長代理 ほかに何か質問等ありますでしょうか。

はい、お願いします。

○沖田チーム員 それでは、一応私のほうから、本日のまとめをさせていただきたいと思っています。

まず、本日の説明なんですけども、外的な事象が大きな事故の誘因とならないということを確認するというので、現存施設への補強を含めた地震に対しての耐力の評価結果を踏まえて、地震に対する考慮について審査をさせていただきました。

耐震重要度分類ごとの割り増し係数が引き上げられまして、その新規制基準を、当然、満足するということはもとより、さらに、1類の第2加工棟については、耐震Sクラスの施設に求められる程度の静的地震力によって、施設の損壊だったり、過大な変形というのが発生して大きな事故の誘因にならないように設計する、ということが理解できました。

その結果、第2加工棟については、建屋の除染係数については10以上あるというふうに考えられまして、現存施設への補強を含めた、地震に対しての耐力評価結果も踏まえれば、今後の評価において、建屋の除染係数に10を用いるという事業者の方針は妥当なものと考えています。

また、地震を考慮した施設の安全設計を前提として、閉じ込めの機能が喪失した場合の公衆の実効線量の評価結果が示されておりますけども、これも、先ほどの議論がありましたとおり、1類とか2類の機器、設備・機器については、実際の地震に耐える設計とするということで、漏えいしないということになってはいますけども、これらの設備については、あくまで1類、2類のものであるということなので、それを前提とした評価結果を示していただきたいと。で、補正申請書において、こういった漏えいしないというような書き方には注意が必要なので、適切に記載していただきたいと。

それから、建屋構築物の耐震分類を先ほど見直しましたという御説明がありましたけども、建屋の耐震分類の設定の考え方と、あと、設備・機器も、1類、2類、3類でそれぞれ分類されていますけども、その辺の考え方についても、後日、説明をしっかりとさせていただきたいと思います。

本日の指摘を踏まえて、今後、提出するとしている補正申請書には、適切に記載していただきたいと思います。

以上です。

○小川チーム員 規制庁、小川です。

今、最後に、今後、補正を予定されているという話を前回の会合でされている中で、今

日はたまたま例として、水素計の安全対策を追加するというふうな話があって、現行、その意識的な記載のされ方が申請書においてしているというようなことあって、全般的に、加工施設の現行の申請書は、結構そういうところが、一式みたいな形で書かれているのが多いので、その辺はもう少し個別具体的に施設の位置、構造及び設備といったものが審査の対象になりますので、そういうものが明確に把握できるように、きちんと整理をして記載をするというふうなことで、その辺を留意しておいていただければというふうに思います。よろしくをお願いします。

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

○青木チーム長代理 全体を通じて、何かコメントはありますでしょうか。

片岡管理官。

○片岡チーム長補佐 先ほど、三菱原子燃料のときも申し上げましたけども、必要に応じて現地の確認をさせていただきたいと思いますので、よろしくをお願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯辺担当部長） 承知しました。

○青木チーム長代理 よろしいでしょうか。

本日の審査会合を受けまして、株式会社グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンにおきましては、本日の指摘等を踏まえて、回答等、準備をお願いいたします。

前回の会合でも議論がありましたけれども、なるべくこういった公開の審査会合で、論点は何かというのをきちんと明確にして、それへの対応を聞いていくという形にしたいと思います。

それでは、本日の議題は以上です。

今後の予定について、事務局から説明をお願いします。

○沖田チーム員 今後の予定につきまして、事務局から説明します。

今後の審査会合につきましては、調整の上、開催する予定でございます。開催が決まりましたら御連絡いたします。

以上でございます。

○青木チーム長代理 それでは、本日の新規制基準に対する適合性審査についての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115回

平成28年5月20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115回 議事録

1. 日時

平成28年5月20日（金） 14:00～15:35

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

大向 繁勝 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

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

榘見 亮司 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

森口 郁美 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

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

酒井 友宏 技術基盤グループ 安全技術管理官(システム安全担当)付
主任技術研究調査官

森井 正 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

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

学校法人 近畿大学

伊藤 哲夫	近畿大学原子力研究所	所長
橋本 憲吾	近畿大学原子力研究所	教授
山西 弘城	近畿大学原子力研究所	教授
左近 敦士	近畿大学原子力研究所	助教
杉山 亘	近畿大学原子力研究所	准教授

国立大学法人 京都大学

釜江 克宏	京都大学原子炉実験所	教授
中島 健	京都大学原子炉実験所	教授
三澤 毅	京都大学原子炉実験所	教授
高橋 知之	京都大学原子炉実験所	准教授
山本 俊弘	京都大学原子炉実験所	准教授
志賀 大史	京都大学原子炉実験所	助教
堀 順一	京都大学原子炉実験所	助教
小林 徳香	京都大学原子炉実験所	技術職員
竹下 智義	京都大学原子炉実験所	技術職員
藤原 靖幸	京都大学原子炉実験所	技術職員

4. 議題

- (1) 近畿大学の試験研究用等原子炉施設(近畿大学原子炉)に係る新規制基準への適合性審査の課題と対応の見通しについて
- (2) 京都大学の試験研究用等原子炉施設(KUCA)に係る新規制基準への適合性審査の課題と対応の見通しについて
- (3) 京都大学の試験研究用等原子炉施設(KUR)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 近畿大学原子炉施設 新規制基準適合性申請 工程(案)

(近畿大学)

資料 2 KUCAの運転再開までのスケジュール案について
(京都大学)

資料 3 - 1 京都大学研究用原子炉施設 近隣工場等の火災による影響評価について
(京都大学)

資料 3 - 2 京都大学研究用原子炉施設
第9条第2項への適合について(放射性物質を含む液体の管理区域外漏えいの防止について)
(京都大学)

資料 3 - 3 京都大学研究用原子炉施設
コメント回答
(多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止)
(最新知見の反映状況について)
(火山影響評価を踏まえた防護設計について)
(京都大学)

参考資料 1 国立大学法人京都大学 京都大学研究用原子炉(KUR)
論点管理表(地盤・地震・津波・火山を除く)
(京都大学)

6. 議事録

○青木チーム長代理 定刻になりましたので、第115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。

私は審査チームのチーム長代理の青木です。

まず本日の議事でございますが、お手元の議事次第にありますように、議題は三つございます。一つが先日、原子力規制委員会として、原子炉設置変更許可を行いました近畿大学の原子炉施設及び原子炉設置変更の承認を行いました京都大学、KUCAにつきまして、今後の規制関係の手続のスケジュールの説明をお願いしたいと考えております。

続きまして、議題3としまして、京都大学研究用原子炉施設、KURにつきまして、引き続き先日提出がありました補正申請書等を踏まえまして審査を行いたいと考えております。

なお、今回の審査会合には田中知委員にも御出席をいただいております。

本日の配付資料は議事次第に記載のとおりでありますので、確認を省略いたしまして議事のほうに早速入りたいと思います。

まず最初の議題の(1)でございますが、近畿大学の原子炉に係る新規制基準への適合審査の対応の今後の見通しということでございまして、今後の運転再開に向けて、後段規制であります保安規定の変更認可、設計及び工事の方法の認可等、こちらについてのスケジュールについて、まず御説明をいただきたいと思います。よろしく申し上げます。

○近畿大学（伊藤所長） 近畿大学の伊藤でございます。私のほうから御説明させていただきたいと思います。

資料1を御覧いただきたいと思います。近畿大学原子炉施設、新規制基準適合性申請の工程（案）でございます。これらに基づきまして御説明申し上げます。

まず、設置変更許可申請につきましては、先ほど青木審議官からお話がありましたとおり、5月11日付けで許可をいただいております。この許可に基づきまして、我々は保安規定の変更許可申請の補正というものを実は今日、先ほど規制庁のほうに御提出したところでございます。今後また審査のほどよろしくお願い申し上げます。

続きまして、設工認でございますが、設工認は6月の下旬から始めたいと思ひまして、8月の末までを一応予定しております。ただ設工認におきましては、非常に流動的なところがございまして、と申しますのは、仕様等がまだはっきりしていませんものですから、ものによっては発注から納品まで時間がかかるものが予想されます。そういった場合は少し遅れるんじゃないかというところで、流動的なところがございまして。

次に、使用前検査及び施設定期検査ですが、設工認の工事が終わりましたからということで、一応8月末から10月の中旬を予定しているところでございます。これに合格いたしまして、運転再開ということになりますんですが、これにつきましては9月末から遅くても10月末を予定しているところでございます。

以上でございます。

○青木チーム長代理 どうもありがとうございます。

原子力規制庁側からの確認をお願いしたいと思いますが、その前に簡単に既に設置変更許可申請のときに議論はされたと思いますが、保安規定の変更もしくは設工認について主要な点としてどういうことを考えているかということで御紹介いただけますか。

○近畿大学（橋本教授） 近畿大学の橋本でございます。

保安規定の変更及びその補正申請についての主要点を説明させていただきます。

まずは、当然のことながら、保安規定の認可の審査基準に完全に適合するように記載の適正化も含めて対応いたしました。それと、一番大きなところは、設工認に関する品質保証の規則に適合するように、当然のことながら申請する前に品質保証システムを確立して回しまして、それを受けて、特に品証関係を大幅に変更いたしました。

それと、今回の許可をいただきましたので、許可に記載しました、主に保安活動に関するところを全て拾い出しまして、その許可に合致するように保安規定を大幅に、これも追加、記載しました。この3点が大きな変更点でございます。

○青木チーム長代理 どうもありがとうございます。

続いて設工認の関係も簡単に一つか二つくらい御紹介いただけますでしょうか。

○近畿大学（橋本教授） まず設工認、この工程表はこのように大体2カ月くらいとっておりますが、これは現時点では設工認の申請は分割して出させていただくという予定をしております。当然のことながら、工事を要するものについては調達から施工について期間を要しますので、先行して現状では認可申請をさせていただきたいと。

それから第2弾では、既設の設工認、及び許可書に記載された主に計算書等でございますね。耐震の計算書、それから火災等とかの計算書について、それから既設のものについては第2弾で出させていただきたいというふうに考えております。

それから、ちょっとプラス説明させていただきますと、使用前検査、施設定期検査の前も点々になっておりますが、これは設工認の認可に依存するというので、このようにちょっと不確定な要素がありますので、このように点々になっております。

それからこういう検査、9月いっぱいとしているんですが、これは当然のことながら事業者検査を見込んでこの検査期間をとっております。それから立会検査をまたお願いするんですが、それについてはこんなにならないんですが、少なくとも四、五日程度の立ち会いをお願いすることを現状では考えております。

以上でございます。

○青木チーム長代理 どうもありがとうございます。

それでは、規制庁側から何か質問等がありますでしょうか。

お願いします。

○大向チーム員 規制庁の大向です。

今スケジュールをお伺いいたしました。それで前回の審査会合のときには5月～7月ぐらいに設工認、使用前検査という感じだったんですけれども、数カ月たって、またちょっと

遅れぎみになっているというところで、もう少し正確にスケジューリングをやっていきたいと思う観点から、ちょっと申し上げておくことがあります。まず保安規定、これは実線から点線になっていますけれども、線が重要というよりは、大きな変更、補正がないとして、説明が全部終わってから、やっぱり役所の手続で二、三週間かかるというところをお含みおきいただきたいと。それから逆算していくと、例えば6月末に認可を間に合わせたいということになると、6月上旬ぐらいには説明が終了すると。こういう運びになるんですね。

今、1週間に2時間くらいのヒアリング時間になっていますけれども、そこを増やすとかいうのも御相談に柔軟に応じられるので、そういうところを見越して、ぜひ事業者さん側の説明のスケジュールを立てていただきたいというふうに思っております。

保安規定は本日補正をいただいたところで、できるだけ早く説明をお聞きしたいというふうに思っております。

もう一つは設工認ですね。これもできるだけ早くお出しいただくとともに、説明も早く終了していただければということで。分割で出されるということですので、時間がかかるものは先にと、こういうふうに今お伺いしたと思っております。

設工認のほうは、もうちょっと審査書とかも詳細になってくるので、最終的にヒアリングが終わった、もしくは大きな変更があって、補正がなされたというところから、やっぱり三、四週間はちょっとみていただきたいかなというふうに考えておりますので、その辺をお含みおきいただければというふうに思います。

以上です。

○青木チーム長代理 ありがとうございます。

ほかに規制側から何か指摘事項等、ありますでしょうか。よろしいでしょうか。

では、先ほどの規制庁側からのスケジュールにつきまして、何か近畿大学側からコメント等がありますでしょうか。

○近畿大学（伊藤所長） 近畿大学の伊藤でございます。

今のコメント、どうもありがとうございました。我々も努力しまして、できるだけ早い時点でヒアリングを開始し、また回数も一日2回3回というような形でやっていきたいというふうに思っております。そういったことで設工認もできるだけ早く開始し、さらに時間のかかるものについては先にやり、そして早く再稼働へと導きたいというふうに思っておりますので、どうぞひとつよろしくお願い申し上げます。

○青木チーム長代理 ほかによろしいでしょうか。

お願いします。

○田中知委員 一言。しっかりとこういう試験研究炉についても、しっかりと審査し、また効率的に効果的に審査するために私も参加させていただくことになりました。

一言でございますが、5月11日に新規制基準に基づく原子炉設置変更許可を受けたところでございます。前回の会合は2月でしたっけ、において、設工認及び使用前検査を、これを7月くらいに行いたいというスケジュールであったかと思いますが、少しずつ遅れているようなところがあります。もちろんスケジュールありきではないんですけども、現実的なスケジュールをつくって、しっかりと対応していただきたいと思います。

また、さっき話がありましたけれども、今回の設工認で新たに品証の確認も含まれていますので、新規制基準を踏まえて、よく検討していただきたいと思います。

こちらとしても申請がなされれば、設置許可に係る議論を踏まえて、効率的、効果的に審査をすることとしておりますので、申請についてわからない点がありましたら、積極的に遠慮なくこちらのほうに聞いていただければと思います。

○近畿大学（伊藤所長） よろしくお願いします。

○青木チーム長代理 どうもありがとうございます。

私からも繰り返しになりますけれども、保安規定の補正を本日提出いただいたわけですが、こちらについても我々もきちんとチェックして、また、先ほど大向のほうから話がありましたように、なるべくヒアリングの場というのを効率的に活用していきたいと思っています。

また、まだ提出されていない設工認とか、使用前検査につきましても、何か手続面で必要な情報があれば、行政相談ということで対応いたしますので、積極的に御相談いただければと思います。

では、私からは以上でございます。

ほかに何かなければ議題の(1)は終了させていただきますけれども。

それでは、議題の(1)はこれで終了いたします。事業者側の入れかわりがありますので、2・3分程度中断いたします。

（休憩 近畿大学退室 京都大学入室）

○青木チーム長代理 それでは準備が整いましたので、審査会合を再開いたします。

議題の(2)でございますが、お手元の議事次第にありますように、京都大学の試験研究

用等原子炉施設(KUCA)に係る新規制基準への適合性審査ということで、先日設置変更許可の承認が行われましたので、その後の対応についてまずは御説明いただきたいと考えております。

それでは、京都大学から資料の2に基づきまして、KUCAの今後の許認可手続きにつきまして、御説明をお願いいたします。

○京都大学（釜江教授） 京都大学の釜江でございます。

御説明する前に、先ほど御紹介がありましたように、KUCA、設置変更承認をいただきまして、この場をかりてお礼を申し上げたいと思います。

それじゃあ議題の(2)のほうを担当者のほうから説明申し上げたいと思います。

○京都大学（三澤教授） 京都大学の三澤です。

それではお手元の資料に基づきまして、今後の運転再開までのスケジュールの案について御説明させていただきたいと思います。

5月11日に承認をいただきまして、その後進める項目といたしましては、まずは設工認、それから保安規定というものを予定しております。

まず保安規定のほうでございますが、これにつきましては2年前の9月30日に一度申請を出させていただいておりますが、そのときにKUR、KUCAへ同時に変更の申請を出したということもございまして、その後、3月に緊急時の対応を記載した保安規定を承認していただきましたので、やや前回の申請の内容が、ちょっと齟齬がありますので、改めて前回は取り下げて、今のところ5月中を考えておりますが、保安規定の申請を行いたいというふうに考えております。

それから設工認につきましては、保安規定よりやや遅れるかもしれませんが、二つに分けて、工事を伴うもの、それから工事を伴わないものという二つのことで申請をするということを予定しております。できれば5月中か、遅くとも6月の初めまでには設工認の申請をとすることを考えております。

その後、審査をしていただきまして、承認をいただくところになるかと思いますが、承認をいただいた後に設工認の工事を行うということを考えております。今のところ7月ごろからの工事というふうに考えております。

なお、設工認の工事を伴うものの内容につきまして幾つか例を申し上げますと、一番下に書いておりますが、内部火災の対応の工事ということで、遮熱板の設置、油漏洩防止堰設置、ハロン消火設備の設置、これらのことの工事を行う予定でおります。また、外部火

災対策といたしましては、散水栓の設置ということで、予定しております。その他、避難用照明設備、非常用照明の設置、無停電電源装置の設置、そして安全保護回路の一部変更というようなことを工事を伴うものとして予定しております。既に規制庁様とは行政相談の形でこれらの内容、それから検査の内容等も含めまして、若干の御相談をさせていただいております。工事を伴うものだけで十数項目のものを今予定しておりますが、そういうようなものの申請をできるだけ早く行いたいというふうに考えております。

工事を伴わないものということにつきましては、これは既設の設備の設工認ということになります。これにつきましても、既に検査の項目的にはある程度リストアップしております。過去にどのような検査が行われたか、過去の設工認との関係というものについての整理は既に終わっておりますので、これらにつきましてもできるだけ早く申請を行いたいというふうに考えております。

設工認の承認をいただきましたら、すぐに工事を始めますが、工事自体は1カ月くらいというようなことで予定しております。それにあわせまして、使用前検査の申請というものを行いまして、使用前検査の検査を工事が終了後行うということで、承認をいただくということを考えております。

すみません、順番からいきます。ちょっと繰り返しになりますが、保安規定の申請につきましては、5月中に申請を行いまして、一応審査を約1カ月というふうに考えておりまして、7月中には承認がいただければいいなというふうに考えているところでございます。

最後に施設定期検査の申請ということで、既に昨日運転を伴わない検査というのをさせていただきましたが、今回は工事等も含めました最終的な施設定期検査ということでございますが、これにつきましては、設工認の申請、それから使用前検査の申請とほぼ同時期に施設定期検査の申請を行いまして、そして運転を伴わない検査項目というのも幾つかあります。それをスタートさせる形にして、工事と並行という形を考えておりますが、その後、使用前検査が終わり次第、出力運転に入りまして立会検査として最終的な合格をいただきたいというふうに考えているところでございます。

検査終了から、合格証をいただくまでという期間につきましては、既に行政手続的に2週間～3週間はかかるということは以前の行政相談でも伺っております。私どものお願いということでさせていただきたいと、失礼ながらお願いさせていただきたいということは、この定期検査、例えば使用前検査、施設定期検査等につきまして、実際の検査が終わってから、合格証をいただくまで、承認をいただくまでという期間につきましては、できるだ

け短い期間でお願いできないかということについては、この場でお願いさせていただきたいというふうに思っております。

以上でございます。

○青木チーム長代理 どうもありがとうございます。

それでは今の説明につきまして、何か御質問等がありますでしょうか。

お願いします。

○大向チーム員 規制庁の大向です。

先ほど近大さんのスケジュールのお話もありまして、やはりだんだん後ろ倒しになっていくという傾向がございます。先ほど近大さんにも申し上げたんですけれども、設工認については大きな変更がないとして、あるいは大きな変更があったら、補正申請を出してから、ヒアリングが終わってから、やっぱり3週間から4週間、お時間をいただきたいというふうに思っておりますので、もし7月の月上旬に承認が欲しいということになると、逆算して6月の月上旬から中旬にはヒアリングが全て終了しているというようなことが必要になってくるかなと思います。

そうすると、やっぱりヒアリングの回数とか、時間とかは、それはこちらで相談に応じますので、ちょっとそういうところを考えた今後のスケジュールということをお立ていただければなというふうに思います。

保安規定もやはり二、三週間はかかるかなと思いますので、そこを見越してヒアリング、特に今、並行して走っている状態ですので、そこをよくお考えいただければというふうに思っております。なので、そのヒアリングがどうしても時間がとれないというふうになると、この最終的な承認というところは、遅れていきますよというところは御承知いただければなというふうに思っております。

設工認には設置許可でいろいろと約束いただいたところ、これを確認していくというところ、この辺はよく整理していただくということです。あとは、設工認はやっぱりポイントは品証が入ってきたというところで。先日、保安検査も立ち合わせていただいて、ある程度整っているのかなという印象は持ちましたけれども、それが適切に保安規定に反映されているかどうかというところを、御確認をさせていただきたいというふうに思っております。

私からは以上です。

○青木チーム長代理 ほかに何か規制庁側から追加することはありますでしょうか。

なければ、今のコメントにつきまして、何かありますでしょうか。

○京都大学（三澤教授） スケジュールというのにつきましては、当初7月には出力運転ということを以前の審査会合でも御説明いたしまして、それがこのようにちょっと遅れぎみになっているということにつきましては、我々の準備不足等もありまして、それについては深くお詫びしたいというふうに思っております。

そのようなかなり厳しい審査、それからこのようなことを幾つか並行して行うということでございますが、できるだけ早くこのような審査。今、御指摘いただきましたとおり、承認を得るまでの期間、3週間～4週間という期間を見越すといたしますと、残念ながらこのスケジュールはもうちょっと右のほうにずれてしまうのかなというふうに思いますが、そうならないようにできるだけ早く進めたいというふうに思っているところでございます。

それから、今の御指摘いただきましたように、品証につきましては、品証の計画書は我々のほうで所内のものは一応つくりまして、保安検査等でも御確認していただいたと思います。品証につきましては、計画書も大事なんですけど、特に設工認については、その設工認に伴う品証の活動、いろいろな計画とか、そういうようなものというところをちゃんと行っていかなければいけないということございまして、我々としてもこの設工認に関する品証を実際に今の計画書に基づいて動かすというのは初めてのところでございます。品質保証計画書をつくっておきながら何なんですけど、かなり大変だなというふうには心得ております。

その辺り、不備がないようい設工認というものにつきましても、品質保証計画書に基づいて、しっかり行っていきたいというふうに考えております。

以上です。

○青木チーム長代理 ありがとうございます。

お願いします。

○京都大学（中島教授） 京都大学の中島でございます。

今、三澤からもありましたけれども、我々としてもなるべく前倒しでどんどん進めていきたいと考えておりますが、当然必要な時間、審査に必要なだというのは了解しているつもりでございます。

あとちょっと一つ、これはヒアリング等の中でも御確認をお願いしていたところでございますけれども、いわゆる最後の施設定期検査の中で、臨界以降の試験ですね。要するに炉の運転を伴う試験、これをいつから始められるかというところがちょっとやっぱり、例

えば使用前検査が終わって、承認が出るまでが数週間かかるというとなると、その間は我々としては、ちょっとあまりできることなく、待たなくてはいけないという時間もあります。そういったところで、ちょっと今の法律の仕組みがどうなっているかというところもあるんですけども、できれば出力運転といいますか、臨界にして、その後、出力を上げるといったところも含めて、どのタイミングで始められるかというところを、たしか一度ちょっと御検討いただけるということですので、そこのところをまた今後御相談させ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。

○大向チーム員 規制庁の大向です。

検査のほうは当課の中に検査班というところがあって、そちらで中心になって検討すると思いますので、今後、行政相談がたくさんできると思いますから、そこでいろいろとお話をさせていただければというふうに思います。

○京都大学（中島教授） よろしく願いします。

○青木チーム長代理 願いします。

○京都大学（釜江教授） 京都大学の釜江でございます。

1点だけ、またお願いといたしますか、設工認のことなんですけれども。ここにありますように、工事を伴うもの、伴わないものと。伴うものにつきましては、これまでも従来から我々取り組んでいますし、また技術基準とか品証の関係が少し高度化されたということで、それは対応して。例えば工事を伴わないものについては、これ初めての経験かなという気がしていますので、これはKURもそうなんですけれども、今後これまでも行政相談でいろいろこういうものをやり方については御指導をいただいていますけれども、今後実際そういうものに直面したときに、より詳細に御指導いただけたらと思いますので、よろしく願いしたいと思います。

以上です。

○青木チーム長代理 わかりました。

田中委員、お願いします。

○田中知委員 先ほどの近畿大学さんのときにもちょっと意見したんですけれども、試験研究炉の審査会合につきまして、私もしっかりとまた効率的、効果的に審査を進めるために、これから出席させていただくことにいたします。

先ほどの話を聞いていて、運転再開に向けた今後のスケジュールとしては、今月中に設工認の申請を行って認可は7月の上旬くらいを希望、さらには7月上旬には使用前検査の申

請とのことでしたが、審査の案ごとにまとめてから1カ月くらいもう経過してございますので、まだ設工認の申請されていないということを踏まえると、やや少しスケジュールが遅れているのかという、そういうような印象を持ちました。

また、審査に要する期間は申請の内容次第であります。ルールというか規則に載っていますので、申請の内容次第でございますので、申請を見てもないと現時点では当方も見通しできないところもございます。スケジュールありきではなくて、審査やその後の検査にしっかりと対応していただくことを期待するところでございます。

また現実的なスケジュールをつくられて、可能な限りそれに従って、まずは設工認の申請、保安規定のほうは前のやつは一旦取り下げて新しく申請を行っていただけたらと思います。

法規制当局としても、申請がなされれば設置許可に係る議論を踏まえ、効率的、効果的に審査を進めることといたしましておりますので、申請について不明点がありましたら、積極的に事務方に御相談いただけたらと思います。

以上です。

○青木チーム長代理 ありがとうございます。

私からも繰り返しになりますけれども、まず1点目は、これは当たり前のことですがけれども、申請がなければ我々審査できないんですね。引き続き早期に提出するようにお願いします。

二つ目は、これも何回も、そちらからも要望がありましたように、例えば設工認でいいますと、工事を伴うものでも設備によっては先に工事を行っていいものもありますので、もしくは先ほどもありました工事を伴わないものの処理をどうやって書くかとか。あとは、検査というものも後で入ってきますけれども、そういったものが設工認から検査の流れとか、そういったところが効率的に行うように我々も我々の制度というのをきちんと説明していきたいと思っていますので、ぜひ行政相談というのを活用していただければと思います。

それでは、議題の(2)はこれで終了いたします。

ここで担当者等の入れかわりがありますので、数分だけちょっとお待ちください。

(休憩)

○青木チーム長代理 それでは、審査会合を再開いたしまして、議題の(3)に移りたいと思います。

議題の(3)は、京都大学の原子炉施設（KUR）、こちらの新規制基準に対する適合性審査でございます。今回は今までの議論、さらに補正申請を踏まえまして、3点ほど議論を京都大学側に整理していただいております。その3点につきまして、一つずつ議論を行っていきたいと思います。

では、最初の1点目の論点でございますが、火災の影響です。近隣工場等の火災による影響評価についてということで、資料3-1に基づきまして、説明をお願いします。

○京都大学（志賀助教） 京都大学の志賀でございます。

それでは、資料3-1に当たります、京都大学研究用原子炉施設の近隣工場等の火災による影響評価について御説明をさせていただきたいと思います。

これまで過去の審査会合におきまして、外部火災の関係ということで、航空機の落下に伴う火災と、森林火災によるものを説明しておりましたが、今回その残りの分の近隣工場等の火災による影響の評価についてお話をさせていただきたいと思います。

まず、はじめになんですけれども、こちらの評価自体は実験所敷地外で発生する石油コンビナートの火災やガス爆発等に対して、より一層の安全性向上の観点から、実験所に隣接する地域でそれらが起こったとしても安全機能を有する構築物及び機器を内包する原子炉施設に影響を及ぼさないことを評価するものでございます。

評価対象設備はこれまでの外部火災評価と同じで、研究用原子炉の原子炉建屋及び非常用発電機（EG1及びEG2）が設置されている非常用発電機室と臨界集合体の電気室を対象としております。

影響の評価方法につきましてですが、こちらのほうは、まずタイトルにもなっております近隣工場等の火災なんですけれども、こちら実験所の近くにあるガソリンスタンドと隣接する工場等がございますので、そちらのほうの影響を考慮するものでございますが、こちらの近隣工場等については、以前、航空機の落下に伴う火災において、そちらにある危険物の重畳を考慮いたしまして、影響がないという評価をしておりますので、近隣工場等の火災については今回の評価から外しております。

また、有毒ガスの評価につきましても、こちらのほうは施設への侵入によって影響を受ける安全施設はないということで、影響評価は行っておりません。

このため、この本資料におきましては、石油コンビナート等の爆発による影響、こちらのほうには、実験所の周囲の道路で液化石油ガスを積んだタンクローリー等が爆発等をするという条件のもとで評価を行っているものでございます。

それではページをめくっていただいて、2ページ目のほうになりますけれども、まず一つ目といたしまして、石油コンビナート等の影響評価になります。こちらのほうは「大阪府石油コンビナート等防災計画」によりますと、大阪府には幾つかコンビナートがあるんですけれども、このうち実験所の半径10km以内にあるものとしたしましては、関西国際空港地区が該当いたします。こちらのほうの災害といたしましては、大阪府の防災計画にこのような災害があると定義されておきまして、その評価におきましては、関西空港地区のうち、空港連絡橋及びタンカーバースを除いた区域の外には影響を与えないという評価が与えられておりますので、このため実験所は十分離れておりますので、影響はないという評価になっております。

続きまして、実験所の周囲、周辺近くの道路において燃料輸送車両が爆発したという影響を評価しております。こちらのほう4ページ目の第2図のほうにその車両の爆発炎上したと仮定する位置を書いております。対象となる原子炉建屋と非常用発電機室のうち、一番道路に近い非常用発電機室、EG1の部屋を対象としております。この場合、一番近い道路までは約220mの距離となっております。

まずその一つ目の燃料輸送車両の爆発なんですけれども、こちらのほうは最大規模の液化石油ガス輸送車両が火災爆発を起こした場合を想定しております。そして燃料積載量は液化天然ガス、輸送車両の中でも最大クラスのを積載した状態で想定しており、輸送燃料はプロパンとしております。これらの条件を用いまして、評価をいたしております。

具体的な評価指標といたしましては、危険限界距離といたしまして、ガス爆発の爆風圧が10kPa以下になる距離、こちらを算出いたしまして、実際のこの道路と、一番近い非常用発電機室の距離の関係を調べて、それ以上であればよいという評価をしております。

それで、プロパンのデータをもろもろ使いまして、評価に必要なデータは4ページの下第2表に示しておりますけれども、こちらの表の値を使いまして計算いたしますと、プロパンのガス爆発による危険限界距離といたしましては、約88mということになります。こちらは離隔距離が道路からEG1の部屋まで220m離れておきまして、この危険限界距離88m以上離れているということから、このプロパンの積載車、車両の爆発の影響はないと。爆風圧による影響は原子炉施設にないという評価となっております。

続きまして、5ページの真ん中より下の5-3になりますけれども、こちらのほうは燃料輸送車両が爆発したときに爆風圧ではなくて、燃料輸送者のタンクの破片が飛んできて影響を与えないかということの評価となっております。こちらのほうは、そのままタンクの破

片ですけれども、飛来物の評価条件といたしましては、第3表に示します先ほどと同じタンクのやつのを想定して評価しております。

最大飛散距離の算出方法といたしましては、こちらの消防庁のほうですけれども、石油コンビナートの防災アセスメント指針というのがございますので、そちらのほうに評価式が載ってございまして、それらに必要な値を当てはめたところ、飛んでくる破片の距離として想定されるのが1,225m、飛来物の最大飛散距離が1,225mだということになりましたと。

結果、離隔距離がまず220mだということで、最大飛散距離よりも短いため、原子炉施設にタンクの破片が飛んでくる可能性があるんですけれども、もともとというか、実際に実験所周辺道路で燃料輸送車両が事故等によって爆発して、なおかつ飛来物が原子炉施設に衝突する可能性は非常に低いこと。また、飛来物についてはこちらと別に竜巻影響評価のほう、ある程度のものが原子炉建屋に飛んできて、影響を与えないような対策を行うということにしておりまして、そちらのほうに包含されるということと考えておりますので、今回の燃料輸送車両が爆発したことによってくる飛来物については、その竜巻影響評価に包含されて、原子炉施設に影響を与えないという評価となっております。

続きまして、燃料輸送車両の火災のほうになります。爆風圧と飛来物ではなく、実際に積んでいた燃料が燃えたときの影響評価となっております。こちらの場合、先ほどまできた気化石油ガスの輸送車両もしくは今度はガソリンを積んだタンクローリー、この二つを考えております。それぞれ最大クラスのもので燃料を満載した状態で燃えるということ想定しております。

評価手法といたしましては、火災影響ガイドでは、危険距離の評価をしているんですけれども、今回、今まで外部火災評価におきましては、原子炉施設の内壁及び外壁の温度評価のことでこれまで実施しておりまして、今回もこちらのほうは危険距離というわけではなくて、内外壁の温度評価ということで評価しております。

こちらプロパンとガソリンということで、こちらのほうの種々のデータを用いまして、燃焼半径や燃焼継続時間、輻射強度を求めまして、建屋外壁及び内壁の耐火性の評価を行っております。

こちら建屋の内外壁の許容温度につきましては、今までの審査会合の火災評価でもやっておりますけれども、外壁では200℃、内壁では90℃ということでやっております。また、初期温度は60℃で評価しております。

この条件の下で、建屋の実際の燃料の輸送車両が炎上したときの輻射強度を求めてどれ

だけ温度が上がるかを求めたところ、液化石油ガス及びガソリン、両方ともにおいて、建屋に一番近い原子炉施設、EG1の部屋での外壁ですけれども、およそ62℃だということです。また内壁温度は約60℃ということで、ほとんど上昇がありません。

ですので、燃料輸送車両が燃えたときであっても、外壁温度は十分許容温度以下でありまして、原子炉施設に影響を及ぼすことはございません。

以上のことにより、近隣工場等による火災があったとしても、KURの原子炉施設には影響を及ぼすおそれがないという評価となっております。

以上です。

○青木チーム長代理 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明内容につきまして、規制庁側から質問等をお願いいたします。よろしいでしょうか。特に質問はありませんか。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

説明内容につきまして了解しました。1点、飛来物の影響評価につきまして、これは飛来物については竜巻影響評価に包含されているという御説明でしたので、そこは整合性については最終的に確認させていただきたいと思います。

以上です。

○青木チーム長代理 よろしいでしょうか。

では、本課題については、議論を終えまして次に移りたいと思います。

次は資料の3-2でございます。溢水の関係で放射性物質を含む液体の管理区域外漏えいへの対応でございます。

それでは説明をお願いいたします。

○京都大学（堀助教） 京都大学の堀です。

私から資料3-2に基づきまして、第9条第2項への適合について説明させていただきます。

実は第9条の第1項につきましては、以前の平成27年6月26日の審査会合で御説明申し上げてございます。

第2項でございますけれども、まず要求事項としましては、1ページ目の四角に囲まれているところございまして、原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器又は配管の破損によって当該容器又は配管から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないものであるということでございまして、設計方針はそのように、それに対応した形で書かせていただいております。

一部ちょっと補正申請から変更予定箇所ということで下線部を引かせていただいております。

2ページ以降がその設計方針の説明でございます。まずは、1番は省略いたしまして、2番から参りますけれども、放射性物質を含む液体を内包する容器又は配管の選定を行いました。こちらはまずKUR炉室内につきましては、前回の63回の審査会合におきまして内部溢水評価のところ、まず液体を内包する容器、配管というものを選定してございます。こちら側の表の1になりますけれども、その中で放射性物質を含む液体を内包するものを選定しますと、1次冷却系等の容器配管、それからキャナル・使用済燃料プール室プール、重水タンクということになります。

それ以外に液体廃棄物の廃棄設備といたしまして、一つ目がKURの管理区域内で発生した放射性廃水を廃棄物処理場へ送る配水管、もう一つが放射性廃水の貯留槽ということでございます。まずこのようなものを選定いたしまして、その溢水源の想定につきましては、「溢水ガイド」におきまして溢水の発生要因というものを三つ挙げてございますけれども、この基準の第9条第2項におきましては、容器の破損を対象としているということで、2で選定した容器、また配管のうち発生要因として1で挙げているものということで、一次冷却系等の容器配管、それから重水タンクというものを溢水源として想定いたしました。

3ページは先ほど申し上げた表でございまして、4ページに参ります。

先ほど選定しました容器、配管から放射性物質を含む液体があふれ出た場合の溢水評価ということで、その溢水経路というものを考えました。KUR炉室のこういった溢水源からの溢水経路としては四つに分類されまして、まず地階のサブパイルルーム以外の地階に直接流入していく経路というのがありますけれども、こちらはサブパイルルームというのが堰で囲まれてまして、それ以外のところに全域に水が広がっていくだろうということなんです、熱交換機室には漏水のたまる場所としてホットサンプ、コールドサンプ、床ピットというのがあります。そういったところにまず溜まり、それから全域に広がっていくという経路。

それからあと二つ目はサブパイルルームに直接流入する経路というのがございますが、こちらはサブパイルルームが堰で囲われておりますので、まずそこが満水になりましてから、堰を乗り越えて全域に広がっていくという経路ですので、最終的な溢水影響範囲というのは、1)に包含されると。ただし、Sクラス機器である炉心タンク等で貫通クラックが生じた場合であっても、くみ上げポンプ等の安全機能が担保されていれば、サブパイルル

ームが満水になるということはありません。

それから3)でございますが、炉室地上階で溢水が起きたとき、それは炉室1階開口部から地下実験室へ流入する経路というものが考えられます。これも最終的には地下実験室に行くということですので、溢水範囲は1)に包含されることとなります。

4)は、炉室1階床からこのキャナル開口部を通じて、燃料プール室プールへ流入する経路というのがございまして、これは次のページ5ページの図の1を見ていただきますと、炉心タンクの左側にキャナル、それから燃料プールというのがありまして、炉室地上階で溢水があった場合に炉心タンクの水が流出した場合に、まずキャナルにいきますけれども、キャナルの水位が上がれば燃料プールの水位も上がると、こういった行動になっているわけです。

4ページに戻らせていただきますが、仮にキャナルが満水になりまして、あふれ出た場合、まずはキャナルが満水になるまでに通常床から-30cm以下の水位で管理しておりますので、常時約108m³の空き容量があるということ。それから炉室側のキャナルが満水になったときに、あふれた水というのは、炉室1階床開口部から地下実験室に流れ込むのに対しまして、燃料プール室のプールの周囲には、その次の図の2というところに写真がありますけれども、プール室の周りには床面から高さ約13cmの堰が設けられているということで、そちらの燃料プール室のプールのほうであふれ出すというおそれはないと、こういった構造になってございます。

続きまして6ページに参らせていただきます。ということで、あと溢水源としては一次冷却系等と重水タンクがあるわけですが、それぞれの溢水源に対して、どういう経路が考えられるかというものを書いてございますが、いずれにしても1)～4)のいずれかの経路をたどるということでございます。したがって、溢水影響範囲は1)の経路に包含されるために、1次冷却系及び重水タンクを内包する全水量が1)の経路で溢水した場合というものを考えてますと、合計の堆積からホットサンプル、コールドサンプル、床ピットの合計堆積を引き算しました29.7m³の水がサブパイルルームを除く地下全域に広がると。このようにして溢水水位というものの最大値を出してございまして、約7cmであったということでございます。

炉室地下全体は管理区域となっております。地階床から高さ7cm以下には炉室外に通じるような開口部がないということから、当該液体が管理区域外へ漏えいするおそれはない設計となっているということでございます。

続きまして、液体廃棄物の廃棄設備でございますけれども、KURの管理区域内で発生した放射性廃水を廃棄物処理場へ送る排水管というものがございます。こちらの経路は図の3に示してございます。この赤線で示している経路でございますが、こちらは非管理区域を通るということで、その排水管については配管を二重管構造としてございます。配管の破損によって放射性物質を含む液体が管理区域外へ漏えいしない設計となっていると。また排水管の内管からの漏水というものを検知できるような設計となっております。

2番目としまして、放射性廃水貯留槽でございますけれども、こちらは貯留槽の部分は、高さ約25cm、処理工場というのが隣接してあるんですけれども、そちらは高さ約5cmの堰で囲われております。また処理工場内の堰内には液溜が設置しております、液溜に流入した廃液というのは弱放射性廃水貯留槽へ送られると。万一、液体廃棄物が漏えいしても管理区域外に漏れない設計となっております。こちらにつきましては、詳細は第二十二條の適合の説明で、ヒアリングの中で詳細を御説明しておりますので、簡潔にちょっと示させていただきます。

最後に7ページまとめさせていただきますと、以上の評価から当該原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器又は配管の破損によって当該容器又は配管から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしない設計となっていることを確認いたしました。

以上でございます。

○青木チーム長代理 ありがとうございます。

それでは、規制庁側から、ただいまの説明に対して質問、コメント等お願いします。

○臼井チーム員 規制庁の臼井でございます。

6ページのところで先ほど御説明のありました液体廃棄物の廃棄設備というところで、排水管の部分についてなんですけれども。22条のときに御説明があったかどうか、記憶が定かじゃないですが。最後のところで、排水管の内管からの漏水が検知できる設計となっているというふうに書いていらっしゃいますけれども、この辺の具体的な設計方針について、ヒアリングで結構ですので御説明いただきたいと思います。

○京都大学（掘助教） 京都大学の堀でございます。

この二重管につきましては、一応設工認を受けているものでございますので、その中でどういう審査を受けたかということヒアリングの場でもう一度確認させていただきたいと思います。御説明させていただくということで、よろしいでしょうか。

○臼井チーム員 規制庁の臼井でございます。

はい。ありがとうございました。

たしか一部、二重管になっていない部分もあったかと思いますが、その部分については受けが設置されていましたよね。

○京都大学（掘助教） そうです。

○臼井チーム員 その部分につきましても検知できる設計となっているかどうかについて、教えていただければと思います。よろしくお願いします。

○京都大学（掘助教） 京都大学の堀です。

詳細につきましては、またヒアリングで回答させていただきます。

○青木チーム長代理 すみません、今の点、簡単に御説明を、この場でしていただけますか。詳細は要りませんけど。

○京都大学（掘助教） 京都大学の堀です。

タンクヤードという貯留槽があって、その横に処理工場というのがありまして、それぞれが堰で覆われていまして、その間を配管が通っているわけですがけれども、その配管の下に受けがあるという構造になっております。

先ほど漏水を検知できると申し上げたのは、二重管のところの話でございまして、すみません、そちらは含まれてございません。

○青木チーム長代理 よろしいでしょうか。ヤードとヤードの間には堰みたいに配管を受けするような構造になっていて、ということですね。

ほかに何か。

それでは特にコメント、質問等はありませんので、本課題については終わらせていただきます。

続きまして、3-3ということで、多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止、最新知見の反映状況、それと火山影響評価を踏まえた防護設計と、この三つがまとめてあると思いますが、説明をお願いします。

○京都大学（中島教授） 京都大学の中島でございます。

では資料3-3、今御紹介いただきました、この三つの点についてのコメント回答ということになってございますので、順番を追って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、多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止に関するコメントといたしまして、第87回の審査会合の資料1-3へのコメントということで、

四角の中に書いてございますが、大規模な自然災害等によって、施設が大規模に損壊する場合における安全確保の考え方につきまして、可能な範囲で検討することというものをいただきました。

これについての回答でございます。まず、いわゆる大規模損壊事象についてということで、ちょっと京大としての考えを書かせていただきました。

大規模損壊事象についてということで、福島第一原子力発電所事故（以下、福島原発事故）では、想定を超える事象への対応においても、思考停止に陥ることなく何らかの手段を講じるようにできることの重要性が再認識されたと。この反省から、発電用原子炉施設に対しては大規模損壊に対する措置が要求されているということでございますが、試験研究用原子炉であるKURについても、この福島事故の反省を踏まえ、想定を超える事象としての大規模損壊が発生した場合の安全確保の考え方を検討したということでございます。

2番目のところの、想定される損壊の状況ということでございますが、基本的にKURの安全確保で最も重要なのは、燃料を冷やすということございまして、したがって、この大規模損壊として想定するのは燃料の冷却ができなくなる状況、すなわち冠水維持の喪失、具体的には冠水維持バウンダリの損傷、それから給水機能の喪失、これらを引き起こすような損壊ということになります。

あと原子炉安全確保ということでは、停止、冷却、閉じ込めということで、停止もございまして、停止機能につきましては、制御棒の意図的な引抜きのようなことがない限りは損壊時に正の反応度が添加されるということは現実問題としては想定しがたいということ。

万一、制御棒挿入による炉停止ができない場合でも、炉心の温度上昇や減速材である冷却材の減少による負の反応度が添加され、出力が低下し、その後キセノン効果により大きな負の反応度が添加されることとなるということで、当面の対応としては、やはり炉心の冷却、燃料の冷却に注力すべきだと考えてございます。

多量の放射性物質等放出事故の想定におきましては、いわゆる大LOCA、配管破断によりましてと、それから恒久設備である給水設備の損傷を考えて、これらに対して、止水設備というのを設けて急激な漏水の防止を図るとともに、可搬型の給水設備による給水を行うこととしたということでありまして、なおかつ燃料の損傷に対して放射性物質の放散抑制策を講じると。これがいわゆる40条対応の多量の放射性物質を放出する事故への対応でございます。

今回の大規模損壊では、このような想定をさらに上回るような事象として、以下のような状況が考えられるということで、大きく外的な要因と内的な要因ということで分けてみました。

外部事象による損壊としては、大地震とか航空機衝突などがあるのかなということで、書いてございまして、何らかのとにかく外部事象により冠水維持機能の喪失が生じるような場合、これは外からの力が加わるということで、建屋が大規模に損壊しているというような状況が考えられます。あと炉心の部分、具体的には生体遮蔽の部分については、損壊しているか、あるいは健全でも冠水ができないということも両方考えられるということ。多分、建屋がだめだということは制御室を含めた炉室1階にある設備の使用は困難な状況というのが考えられるでしょうと。

あと、逆に内部での損壊。これは、例えば何らかのものが、我々火災対策を十分やっているんで、そういうことはないとは考えておりますけれども、爆発などが生じた場合、何らかの内部事象による冠水維持機能の喪失が生じるような場合は、炉室地階設備の大規模な損壊、これや生体遮蔽を含む炉室1階設備の大規模な損壊が考えられる。このときは、制御室とか建屋が健全かどうかというのは、両方が考えられるでしょうと。いずれにしても、こういった状況の中で我々として何ができるかというところ、2ページ目の3、安全確保の考え方にまとめております。

当たり前のことですがけれども、基本は冷却水の炉心への注入ということであると。ただ、括弧書きに書いてありますけれども、まずは人員の安全確保が最優先事項でありまして、実験者や見学者等の炉室内の人員の安全確認と避難誘導を最初に、あるいは以下の注水作業等と並行して実施するということが必要と考えてございます。

事象の状況によって、生体遮蔽を含めた炉心の部分が健全であれば、使えるもの、既設の給水用の配管とか、あるいはホースなどを利用して、炉心への給水を試みると。既設の給水ポンプが使えない場合は、可搬型の消防ポンプやあるいは、いわゆる消火栓などからの給水を行うということでございまして、下の図1に、これも今でも説明しておりますが、非常用の冷却設備のいわゆる給水系統とか外部注水の系統図というのが書いてあります。これらのものの中で使えるものは使いますということでございます。

なお、これらの対応は多量の放射性物質を放出する事故の拡大防止策と基本的に同じであると。さらに炉心自体がもう損傷しているというような場合にはこれらの給水も使えませんので、これは外から消防ポンプ等によりということですが、外部から放水することに

より燃料への散水という、これはもう冠水維持というよりは散水というイメージなんですけれども、試みると。

このほか、炉心そのものと、あとはその上部の空気というのですか、炉心、炉室内空間に消防ポンプ等による散水を行い、よう素などの放射性物質の放散をできるだけ抑制すると。

これらに加えて、放射線モニタリングを実施し、燃料損傷の状況を推定するとともに、敷地外への影響を調査し、住民の安全確保のために必要な情報を発信すると。

このような大規模損壊が発生するような場合は、我々の内部の組織でございますが、緊急対策本部が設置されるとともに緊急作業団が招集されることとなります。この対策については、緊急作業団が招集されるまではKURの運転員、それから当直者を含む研究炉部員、あるいは放射性管理部員等により行われます。緊急作業団招集後は、緊急作業団に引き継がれるというところでございまして、以上がいわゆる大規模損壊に対する我々としての安全確保の考え方でございます。

続けて、同じく、40条事象対応として、先ほどもちょっと出てきましたが、止水設備、これにつきましてのコメントが3ページのところであります。止水設備の止水性の維持について説明すること。また、燃料破損防止の評価と止水設備の関係もあわせて説明することということでございます。

この止水設備も先ほどにはLOCAのような大きな破断に対して、一遍に燃料がむき出しにならないように、漏水量を抑制し、燃料が空気中に露出する前に炉心への給水を開始できるようにすることを目的としております。どのくらいこの時間が必要かということですが、可搬型消防ポンプを用いて炉心タンクへの給水を開始する操作では、これまでの訓練によると10分程度で比較的短時間で実施可能であると考えておりますが、地震等によりアクセスルートに障害等が発生したような場合を考えても、30分程度あれば、給水開始が可能と考えられると。

したがって、止水性能の維持時間としては30分以上確保できれば、少なくとも給水開始までに燃料が空気中に露出することはないと言えますけれども、我々としてはそれに余裕を見まして、止水設備の性能としては保守的に考えて一時間以上というふうに考えるということでございます。

1時間以内に給水を開始できれば、燃料がむき出しになることはないんですけれども、給水開始後に止水性能が大きく低下し、給水能力が上回る漏水が発生した場合には、冠水

の維持が困難となるわけですが、この場合におきましては、給水により燃料要素の表面が濡れたような状態、冠水まではいかないんですが、とにかく水がかかって燃料が濡れたような状態になっていれば、燃料の溶融は避けられると。万一溶融が生じた場合でも部分的な溶融に留めることができるということでございまして、このようなことに関しましては、これは大分古い論文ですけれども、米国のオークリッジの国立研究所の研究炉で行われました、いわゆるLOCAの模擬実験でございまして、我々のKURと同様の燃料を使った実験でございまして、このLOCA後の炉心に毎分12Lの水を散水すれば、これは出力は半分程度なんですけれども、運転出力2.3MWの炉の燃料温度は100℃以下に抑制されるということが確認されてございます。

じゃあどのくらいの散水なりが必要かということですが、それが最後の段落でございまして、なお想定している（現実的な）運転条件のもとでの崩壊熱評価によりまして、原子炉停止から21時間以上経過すれば、燃料が空気中に露出したとしても、燃料最高温度は550℃以下にとどまり、燃料溶融に至ることはないというふうに考えているところでございます。

あとちょっと注のところは、少し蛇足かもしれませんが、1時間以上ということで、実際のところどのくらいできるかというところで、我々のところで試作品をつくっております、10mの水頭圧相当の水圧をかけた、0.1MPaとここに書いてございまして、状態で4時間放置して、その間の漏水量は1L以内であることを確認しております、上に述べた1時間に比べて十分余裕をもったものであると。この1Lも最後のほうにわっと漏れたんじゃないで、最初のところで少し出たということで、その後も長時間にわたり、期待はできるんですけれども、まずは1時間はもつということは確認できているということでございます。

まず40条事象のところは以上でございまして、続けてやらせていただきます。

次が2番目のトピックスでございまして、最新知見の反映状況についてということでございまして。これはちょっと古いんですが、第31回の審査会合のいわゆる主要な論点の中でのコメントといたしまして、設計基準事故の評価に関し、事故の選定の考え方や評価における最新知見の反映等を整理し、説明すること。また設定した事故シナリオに対する対策等について説明すること、というコメントをいただいております。

その下が回答になりますが、上記コメントのうち、最新知見の反映等を除いた部分のところというのは基本的にはヒアリングも含めた審査会合、あるいはヒアリングの中で説明

しておりまして、ここでは最新知見の反映によって、説明したこと、いわゆる事故評価等が影響を受けるかどうかについて確認させていただきたいということでございます。

まず、現状の我々の知見といいますか、許可をいただいている事故評価の内容というのは、KURの設置変更承認申請書、平成20年、これは2008年でございますが、2月に承認されたものでございまして、現状、今回補正等、あるいはその前に変更申請した内容につきまして、そこは変わってございません。その2008年以降に事故評価に影響のある最新知見として考えたところとしては、以下の3項目があるのではないかとということで、これらについて検討したということでございます。

一番目が、これは核特性評価等に用いている核データライブラリというもの、これが新しいものがリリースされた。ちょっとその下に数字を書いておりますが、JENDL-4.0というのが最新版でこれが2011年に更新されたということでございますね。この影響を考えてみました。

それから、2番目が気象データでございまして、この2008年のときの許可をいただいたものでは、2002年10月から2003年9月の気象データから用いたものを影響評価に使用しておりますが、その後の影響、比較的直近のデータと比べてどうかということを確認したということでございます。

それから3番目は、これは発電炉のトラブル事例からの水平展開ということで、外部電源の1相開放故障への対応について確認したということでございます。以下各項目について少し説明させていただきます。

まず、核データライブラリ更新の影響でございまして、1番は最新の核データライブラリということで、ちょっと紹介をさせていただきますが、KURの核特性評価では現状では2002年に公開されたバージョンでございますJENDL-3.3というものを使用しております。その後2011年に先ほどの繰り返しになりますけれども、最新版として4.0というのが公開されてございまして、ここは4.0の説明ですけれども、従来あまり注目されていなかったFP核分裂生成物とか、マイナーアクチニドのデータ、それから誤差評価に必要な共分散データの充実などを図っているということで、こちらに書いてあるように収納されている核種も増えているということでございます。

それがKURにどういう影響を与えるかということが、2)でございまして、KUR核特性への影響でございます。我々核特性は申請書、これは補正前後で変わりませんけれども、添付書類8に代表的な炉心として最小炉心と最大炉心というのを記載してございまして、これ

は図1-1、次のページに載っております。多分ちょっとこれカラーで今見ていると、少し色が右と左で異なっておりますが、ちょっと色は今無視して、FならFというのが同じ燃料だということで考えてください。

これはKURの場合は、燃料が新しい場合は少ない炉心燃料体数で臨界にして、燃焼していくたびに燃料を追加していて、だんだん大きくなっていくということでございます。ですから、大きい炉心というのはある程度燃焼が進んだ炉心、新燃料の場合は一番小さい最小炉心ということで、核的な特性というのはこの二つの炉心の間に包含されるだろうという考えで評価をやってございます。

これの二つの炉心につきまして、核データをかえたときの核特性の違いというのを7ページの表1-1に示してございます。上半分が最小炉心に対するいろんな特性、反応度停止余裕とか反応度付加率、最大過剰反応度、反応度係数、動特性定数、出力ピーキング因子などございまして、下半分が最大炉心。JENDL-3.3と書いてある列と、JENDL-4.0が一番右端でございまして、両者比較していただければわかりますが、ほぼ同等、若干3桁目等で違いが出ているということでございまして、これらがじゃあどういふ影響があるかということをお5ページのところにちょっと戻りまして、書いてございます。

今述べました反応度停止余裕から、ちょっと飛びますけれども、6ページの出力分布、あるいはピーキング因子のところまでですが、基本的にはまず差異というのは非常に小さいということ。あとこれらについては、それぞれ核的な制限値等がございましてところにつきましては、それぞれ制限値を満足していて、全て設計基準を満足しているということでございまして、特に大きな影響は、核特性そのものとしては、影響はないというふうにご考えてございます。

ちょっと6ページにいけますが、動特性定数とか出力分布のピーキング因子のところの違いというのは、この後の事故評価に若干影響を与えるということで、その影響がどのくらいあるかというのを代表的な事例で解析して比較したというのを次にやってございます。

それが8ページのところの事故評価への影響でございます。これはいわゆる設計基準ですけれども、事故評価（運転時の過度変化及び設計基準事故評価）では、反応度異常に関する評価において、動特性定数、これはいわゆる中性子の寿命とか、あるいは遅発中性子の実効発生率ですね、実効割合等でございますが、これの違いが影響を与える。また、全ての事象における最高温度等にピーク出力密度、これは出力分布が変われば当然ピークの値が若干増えたり減ったりするということで、これが影響を与えるでしょうと。

ただし、先ほどの核特性のところでも述べましたように、その差異は非常に小さく評価結果に与える影響は小さいと言えるということで、じゃあどのくらい小さいかというところを解析してみました。ここではこの核特性の違いが事故評価に与える影響が小さいことを確認するために、設計基準事象のうち、最も大きな添加反応度を与える制御棒の異常引き抜きの解析を行い、この結果で核データの違いによる解析結果への影響を調べたということでございます。これは制御棒を連続的に引き抜かれて、誤引き抜きされて大きな反応度が入って出力暴走が起きるということで、我々のところでは反応度フィードバックは考えてございませんので、出力高で検知してスクラムして制御棒で止めるといったようなところを考えているところでございます。

この中でちょっとその下のお書きで、なお、現行の評価ではと書いておりますが、対象炉心としては基本的な核特性は変わりませんので、同じ炉心ということで最小炉心を安全評価の対象炉心としておりますということ。ただし、動特性定数につきましては、ちょっとこれはバーチャルな炉心になるんですけれども、最大炉心の値、こちらを用いたほうが理論的に厳しくなるということで、そちらを採用させていただいているところでございます。

あと反応度の停止余裕、スクラムの反応度につきましては、設計した範囲の中で結果が厳しくなるような保守的な値を使っており、この核特性の評価とは独立してやっているということで、核データの違いは生じないということでございます。

(1)のところでも制御棒の異常引き抜きでございますが、これは細かいところは省略しますが、基本的には起動時の引き抜きが一番厳しいということで、起動時に制御棒1本の連続引き抜きが生じ、毎秒0.015% $\Delta k/k/s$ という反応度付加率で反応度が連続的に投入されると。安全出力計が6MWになったときにスクラムするということございまして、これの解析を二つのライブラリでの比較を行ったと。

結果としては表1、あるいはその次のページの図1-2、1-3に載っておりますが、図を見ていただければわかりますけれども、実線がJENDL-3.3、従来の申請のものでございまして、今回新たに行ったのがJENDL-4.0で、赤になっていますかね、波線の部分でございます。

これを見てもうほとんど重なっていてわからないくらいということございまして、8ページの表1-2の下のところ、最大出力、最高温度等、それから最小DNBRを書いておりましたが、最後のカラムに両者の比が書いてございまして、基本的にはもう1%未満の変化

であるということで、非常に小さいということで、これが評価結果と判断基準の差異、いわゆる安全裕度に比べてその影響は無視できるといえるということで、核データライブラリの差異による影響はないというふうに判断いたしました。

それから、10ページがちょっとまた別の話題でございまして、最新気象データによる異常年の検定でございまして。現行の申請、補正も含めたものでは、2002年の10月から2003年9月までの期間、この12カ月についてのデータを使用して、線量評価、事故評価等を行っているわけですが、これが直近のものとは比べてどうかということでございます。

比較対象としては、直近と言いましても、表2-1に2004年から2012年まで、申請当時の最新のデータということで2012年までと。この9年間のデータを、これ11ページに表2で、上が風向の出現率、それから下がメータ毎秒と書いてあるやつが風速の出現率でございまして、それを用いて評価を行ったということでございます。具体的にはこの表に示してあるデータを用いまして、2004年～2012年までの9年間を平年とした平均出現率を \bar{X} として、それから今実際に評価に用いている2002年10月～2003年9月の期間の、いわゆる解析対象期間の出現率を m として、この下の式に書いてあるような式でF検定というのを行ったということでございます。

サンプル数が9年間ということで、 $N=9$ であるということで、ここで F_0 というのを計算した結果が11ページの一番右端の欄に載っております。この F_0 値と規格率5%に達する F の1.9、0.05が5.12ということで、これと比べて F_0 が5.12を超えているかどうかということで判断するということでございますが、11ページの2-1を見ますと、風向のところでは上から2番目のNNE、12.09と書いてある。それからずっと下のほうにあって、風向の一番下のN、北ですね。これが7.33と。この2点がかろうじて超えているということでございます。風速については全部収まっているということでございます。

ちょっと10ページの最後のところの下から4行目のところに戻りますが、風向出現頻度は北及び北北東にのみ有意な差が見られたが、他の14方位には有意差は見られない。風速階級はいずれの階級においても有意な差は見られないということで、このようなことから、本評価に用いる解析対象期間は平年的な様相にして異常ではなく、ここに線量評価と書いてありますけれども、事故評価等に使用し得ると判断できるということであります。

あともう一つ、最新知見の反映としての外部電源の1相開放故障事象への対応についてということでございまして、ちょっと一番目は1相開放事象とは何だっけことを書いてございます。ここで、簡単に説明させていただきますと、本事象は、米国の発電炉において、

3相交流電源のうち1相が開放故障し、電圧が低下したことにより原子炉はトリップしたが、1相開放故障が検知されなかったため、非常用母線が本来切りかわるべき非常用発電機に切りかわらずに外部電源に接続されたまま、電圧不均衡のためトリップした現象であるということでございまして、米国のNRCではこれを重要視してございまして、1相開放故障が検知されることなく、非常用母線への給電が維持されたことということ、電源系統の設計の脆弱性・問題点として捉えているということで、ここに書いてあるようなドキュメントを発行しているということでございます。

これに対してKURはどうかといいますと、KURでは3相の各相に停電検出器が設置してありまして、1相開放が生じた時点でスクラムするとともに、非常用発電機からの給電に切りかわるようになっているということでございまして、このため、ここに今述べたような米国で発生したような1相開放故障が生じた場合に、母線が非常用発電機に切りかわらないまま電源断となることはないと言えます。

したがって、1相開放故障がKURの事故評価、事故シナリオに影響を与える事象ではないと言えるということでございまして、以上3点の、ちょっとこれまとめがないんですけども、最新知見の反映につきましては、特に改めて事故評価等に影響はないものと考えておるところでございます。

あと、最後が火山影響評価を踏まえた防護設計にということで、これも第31回の審査会の資料2において、この四角の中に書いてあるような、コメントがありました。外部からの衝撃による損傷の防止に関してということで、これこれについて具体的に説明することということの2番目のポツの中で、竜巻及び火山影響評価等を踏まえた防護設計を行いなさいということでございまして、ここでは今述べた上記コメントのうち、火山影響評価を踏まえた防護設計について以下のとおり回答するということでございます。

火山影響評価につきましては、これは地震チームのほうでございまして、第106回の審査会の資料1-7に示したとおりで、一応参考として一番最後の14ページにその資料1-7の一番最後のページにまとめがありましたので、それをそのまま貼りつけてございます。

ちょっとそこは読みませんが、この1-7に示したとおり、本原子炉施設の地理的領域、これは半径160km以内ということですが、第4期に活動した記録がある火山が存在し、その中には将来の活動可能性がある火山もしくは将来の活動が否定できない火山が存在するが、いずれも兵庫県北部から鳥取県東部に位置するということでございます。これらの

地震と本原子炉施設の間には十分な離隔距離があるということでございます。設計対応不可能な火山事象のうち溶岩流・岩屑、雪崩、地すべり、斜面崩壊・新しい火口の開口・地殻変動については本原子炉施設には影響を及ぼすおそれはないとしてございます。

それから、また本原子炉施設に影響を与える顕著な火砕物密度流の発生は認められない。それから本原子炉施設はなだらかな丘陵地帯にあるため、火山性有毒ガスが滞留することはないということで、この160km圏内のところは影響ないということ。

一方、本原子炉施設の周辺では地理的領域外の火山活動により広域テフラとして火砕物が降下しているということで、これは先ほどの最後のページにも記載したとおり、敷地付近での降下火砕物の層厚が2cm以下と評価されております。我々のところの安全機能を有する施設は、この想定される降下火砕物の堆積厚さ、最大約2cmの荷重に耐えられるように設計されているため、本原子炉施設の安全施設、安全機能を損なうおそれがないと。

なお、火山活動により火砕物が降下し、堆積した場合堆積した火砕物の除去及び原子炉の運転の停止あるいは運転の中止等の必要な措置を講ずるということでございまして、ちょっと長くなりましたが、以上で資料3-3の説明でございます。

○青木チーム長代理 ありがとうございます。

それでは幾つか説明いただきましたが、二つに分けて議論したいと思います。

最初は新規制基準で中高出力水冷却炉に新たに求められております多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止についてであります。これは1ページから3ページまでですか、こちらにコメントの回答がありますが、こちらについての規制庁側からのまずコメント等をお願いします。

お願いします。

○大向チーム員 規制庁の大向です。

今の御説明で、この多量の放射性物質等を放出する事故の評価といいますか、パターンといいますか、それと対策、前回の審査会合でもやっていますので、大体こういうところかなというふうに思っております。

あと止水設備につきましては、その機能もさることながら、止水設備自体はきっと保安規定で管理していくようなものなのかなというふうに思われますので、そういうところを規定で定めるという感じでお考えいただければいいのかなというふうに思っております。

あとは、今回この資料をおつくりいただきましたので、補正と合わない部分があると思いますので、そこは再補正をお願いしたいと思います。

以上です。

○青木チーム長代理　ほかに何か、規制庁側からコメントありますでしょうか。

前半の第40条の要件につきまして、よろしいでしょうか。

今、具体的に規制庁側から補正と若干整合していないという点という指摘がありました。それはどの点かおわかりでしょうか。

○京都大学（中島教授）　京大、中島でございます。

少なくとも大規模損壊に関しては今のところ記載しておりませんので、そこは必要かと思えます。

○青木チーム長代理　ほかに何か、本件につきましては。

私から。先ほどの指摘と同じかもしれませんが、これ、可搬型の機器を使うということで、かなり人がどういうふうに対応するかということが問題なんだと思いますけれども、そちらについては今後の保安規定等で、まず最初には人員の安全確保を最優先というところもありますけれども、それぞれのステップでどの可搬機器が使えるか、もしくは常設機器が使えるかというのを判断して、対応していくということをもとめていくということでよろしいですか。

○京都大学（中島教授）　京大、中島でございます。

それは今後の保安規定の中、あるいは多分、我々の訓練等で当然鍛えて、その下のマニュアルをしっかりと整備していくということで、その部分も確認して、基本的には保安規定の中で確認していただければと思います。よろしく願いいたします。

○青木チーム長代理　ほかには。

○黒村チーム長補佐　規制庁、黒村です。

止水設備なんですけれども、これ、今後どうやって保守管理していくかというのは結構重要になると思いますので、そこは多分、保安規定の審査の中でということになるかと思いますが、十分よく検討の上、またヒアリングは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。

○京都大学（中島教授）　京大、中島でございます。

どうもありがとうございます。いろいろやって、理想だけ言って実際現実にできないものをつくってもしようがありませんので、そこはしっかりと管理ができるような形で物をつくって、それをしっかり見ていただくということでお願いしたいと。よろしく願いいたします。

○青木チーム長代理 最初の点につきましては、よろしいでしょうか。

では続きまして、二つ目のほうです。最新知見の反映と火山関係についてのコメント回答です。こちらにつきましては、何か。

お願いします。

○松島チーム員 規制庁の松島です。

火山影響評価を踏まえた防護設計について、ちょっとお聞きしたいと思います。資料の中で降下火砕物の粒径については評価対象外としてありますけれども、その影響が想定される重要な設備が存在しないだけでなく、要は火砕物の降下が判明した時点で、原子炉の運転を停止するなどすることから、その粒径を考える必要がないというふうに理解してよろしいでしょうか。

○京都大学（中島教授） 基本的にはそういうもの、要するに降下物がやってくるというのがわかった時点でもう原子炉は基本的には止めるということで、今お話がありましたように、それも含めた上で影響がないという判断でございます。

○松島チーム員 規制庁、松島です。

わかりました。ありがとうございます。

○青木チーム長代理 ほかの点はどうでしょうか。核データライブラリの更新、気象データ、それとByronの1相開放の話とありますけれども。

私から、では一つ。最新の知見の例ということで、Byron2号機の1相開放がありますけれども、こういう最新知見の反映というのは、どういう仕組みで行っているんですか。この事象を洗い出したというのは、どういう検討で行われているんですか。

○京都大学（中島教授） ちょっと正直申し上げて、なかなかシステムチックにはできておりませんが、基本的には規制委員会等に出ている、何ですかね、いわゆる炉安審とかで検討しているようなフィルタ、スクリーニングとかございますよね。そういうところをにらみながら、炉に関係あるそうなところをピックアップするという形で。これにつきましてはたしか、発電炉についてはもう規制委員会ら文書が発信されて、回答するという事になっておりますので、それに準じたということでございます。

○青木チーム長代理 ほかに何か。

黒村管理官。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

今の点について、保安規定で安全性の評価というのを定期的にやることになっていて、

そのところで最新知見の反映とか、あとは保守管理のところでは高経年化の関係で10年ごとにはやるとかというところがありますので、そのところを含め、十分今後どうやっていくのかというのは、よく考えておいていただきたいと思います。

○京都大学（中島教授） ありがとうございます。

○青木チーム長代理 ほかに何か質問、コメント等ありますでしょうか。よろしいでしょうか。

○田中知委員 じゃあ一言でございますが、本日の議論によりまして、Beyond-DBAの対応につきましても、大破断LOCA対策としての止水設備に関する具体的な対応が、施設が大規模損壊といいたいでしょうか、大規模に損壊した場合の対応を含めて、全体として概ね了解できたと考えられます。

また、このBeyond-DBAにつきましても、現在審査を進めているKURと同じ水冷却型の研究炉であるJRR-3にも十分参考になるんじゃないかなとも思います。

KURに係る原子炉設置変更許可に関する審査は終盤にあると認識しておりますが、最終的な確認として、次回会合において、耐震設計のうちの弾性設計地震動の設定などについて、審査会合を行いたいと思います。

以上です。

○青木チーム長代理 ありがとうございます。

私からも、繰り返しになりますけれども、本日の審査、大体プラント関係、40条の対応も含めまして、論点は議論したのかなと考えております。

繰り返しになりますけれども、4月の補正文書がまだ含まれていないところについては、さらに補正申請のほうに反映いただければと思います。

あわせて、今後のことになりますけれども、設工認の申請等、次の対応の準備も進めていただきたいと思います。

あと、一つ論点となっております地震動の関係につきましても、我々またこういう公開審査の場を設けたいと思っておりますので、対応をよろしくお願いいたします。

以上で議題の(3)を終了したいと思います。

何か京都大学からコメントありますでしょうか。

わかりました。それでは以上をもちまして、本日の審査会合を終了いたします。

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第364回

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第116回

平成28年5月27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364回

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合 第116回

議事録

1. 日時

平成28年5月27日（金） 13：30～14：40

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

小林 勝 耐震等規制総括官

大浅田 薫 安全規制調整官

反町 幸之助 安全審査官

海田 孝明 安全審査官

中村 英樹 安全審査官

佐藤 秀幸 安全審査官

永井 悟 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

小池 章久 開発計画室 副室長

入谷 剛 開発計画室 地震・津波グループマネージャー

坂上 武晴 開発計画室 地震・津波グループ
大曾根 健太 開発計画室 地震・津波グループ
大場 政章 開発計画室 建築グループマネージャー

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 耐震対応整備室 室長
中山 一彦 建設部 建設課 課長代理
瀬下 和芳 建設部 耐震対応整備室 主査
増田 祐輝 建設部 耐震対応整備室
青木 和弘 建設部 耐震対応整備室

(第364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 敷地周辺及び近傍の地質・地質構造について (コメント回答)

(第116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 原子力科学研究所 (JRR-3) 大洗研究開発センター (HTTR) 敷地周辺・敷地近傍の地質・地質構造 (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364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116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。

本日の審査会合の進め方でございますけど、本日は、原子力発電所と、それから、核燃料施設の新規制基準の合同会合でございます。一つは、日本原子力発電のほうからの東海第二発電所の敷地周辺及び近傍の地質・地質構造のコメント回答、あと、同じ題名で、日本原子力研究開発機構のJRR-3とHTTRの同じものでございます。合同会合でございますので、よろしく申し上げます。

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、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、敷地周辺の地質・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ございます。

まず、原電のほうから東海第二発電所の敷地周辺及び近傍の地質・地質構造について、さきの2月26日の審査会合においていただきましたコメントの回答を本日させていただきます。

それでは、担当の大曾根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たします。

○日本原子力発電（大曾根） 日本原子力発電の大曾根です。

では、お手元の資料、原子力発電所の資料1に従いまして、説明させていただきます。

3ページをお願いいたします。

今回説明させていただく内容でございます。1番目が鹿島台地・行方台地の活傾動に関するコメント回答、2番目が海域の断層、3番目がF1断層、北方陸域断層及び塩ノ平地震断

層の同時活動性の評価についてのコメント回答、4番目がまとめでございます。

6ページをお願いいたします。

前回の審査会合のコメントを紹介いたします。

コメントの1番、赤城水沼9,10テフラの降灰年代について、東茨城台地の地質層序との整合性も踏まえて、説明すること。2番目、東茨城台地の段丘堆積物の形成年代等に当たっては、山元(2013)等の知見も踏まえて、説明すること。3番目、5万分の1図幅の「磯浜」「那珂湊」に記載のある非構造性の小断層について説明するとともに、その地域の地質断層についても説明することでございます。これについて、個別に紹介させていただきます。

11ページをお願いいたします。

こちら、コメントの背景を説明いたします。こちら、鹿島・行方台地の調査結果から基づいた柱状図を示してございます。赤い点線が削剥面でございます、その上にM1段丘堆積物が分布してございます。こちら、層相から、下位から海の堆積物、こちら、海進の状態の堆積物、その上が海退の堆積環境の堆積物、その後、陸化した環境の堆積物としてございます。こちら、一番下の海の堆積物の上の層準に、赤城水沼9,10テフラ(約13万年前)が産出されてございます。

コメントといたしましては、この海の堆積物の堆積した時代、海進の時代は、最新の知見によりますと、MIS5eで12.3万年前となりますが、その上の層準について、13万年前のテフラが入っているということについて確認することといった趣旨のものでございます。

次の12ページをお願いいたします。

こちらは、赤城水沼9,10の降灰年代について、文献調査でまとめたものでございます。図は、これらに関係するテフラの対比について、文献ごとにまとめております。図の一番右下にあります赤城水沼9,10がここにありますが、これをたどっていきますと、テフラの分析の結果等から、一番左側、箱根吉沢下部(K₁P-6、K₁P-8)と同時期の降灰と評価されてございます。こちら、左側のK₁P-6及び8について、フィッション・トラックの年代測定を行っておりまして、約13万年前±約1万年と評価されております。

これに基づいて、鈴木(1990)では、この赤城水沼9,10について、約13万年前と評価したものでございます。

ただ、そもそもでございますが、この一番左のK₁P-6、8につきましては、東京・横浜地域で下末吉段丘堆積物の上位のローム層下部に確認されているということから、MIS5eの

ピーク直後の海退期に降灰したものと判断されておりまして、こちら、最新の知見では12.3万年前と判断されます。

一方、当社の鹿島・行方の赤城水沼9,10につきましても、M1段丘堆積物の海成層の上位の中に確認されているということで、MIS5eの海進の直後の時期に降灰したということで、層準的にもK₁P-6、8と同時期で、同じ層序に産出されるというものでございまして、このとおり、文献から直接年代を持ってきますと13万年前となってきますが、こちら、層序的にもひもといていきますと、問題はない、矛盾はないといったものでございます。

次の13ページをお願いいたします。

こちらは、山元(2013)の指摘する段丘年代につきまして、当社の広域の評価に影響はないかというような趣旨のコメントでございます。

こちら、山元(2013)は、東茨城台地に分布する更新統の層序につきまして、海水準変動——海進に伴う削剥面、ラビンメント面と称しておりますが、それに関連づけた区分やテフラの対比等により検討を行いまして、層序の区分を行ってございます。山元(2013)における区分を、右下の表の右側のところに記載してございます。それに対応する当社の段丘面区分は、その表の左側に記載されてございます。対応する段丘面といたしまして、M1段丘面がありまして、こちら、当社は南関東の下末吉面から小原台面に対比されると考えておりまして、この形成年代はMIS5e~5cとなります。M1段丘面を構成するのはM1段丘堆積物でして、それに対応する山元(2013)の区分はMIS5e美和層、MIS5c茨城層となりまして、こちらは、当社の年代対比と整合しているといったものでございます。

その下位ですが、H面の段丘面、こちらにつきましては、当社は南関東の多摩面に対比すると考えてございまして、それを構成する堆積物は、当社は東茨城層群と総括して呼んでおりますが、こちら、形成年代はMIS13~7としてございます。山元(2013)のこれの対応する層が、MIS7e~MIS7a-c等でございます。こちらにつきましても、当社の年代対比との間に矛盾はないといったものでございます。

続きまして、18ページをお願いいたします。

こちら、コメントの趣旨としましては、5万分の1図幅等に記載されております、大谷川沿いの非構造性の小断層、これについて確認すること、紹介することといったものでございます。

こちら、5万分の1図幅「磯浜」と「那珂湊」を抜粋してございます。磯浜によりますと、大谷川沿いに小断層が認められまして、こちらは那珂湊、図幅の那珂湊では、那珂川北岸

の台地の先端部に小断層が認められると。いずれも、前面の谷の方向とほぼ一致することから、段丘崖の形成期に生じた非構造性の表層滑落としているものでございます。

19ページをお願いいたします。

これらにつきまして、実際に現地で地表地質調査を行いまして、確認をいたしました。これらの地域は、図幅の刊行の時代から改編が進んでおりまして、同じような場所を見つけることはできてはいないのですが、調査をした結果、この3カ所の地点の露頭を確認してございます。これらそれぞれの露頭の地形をDEMで拡大して表示しておりまして、断層の走向・傾斜をその上に記載してございます。

こちらの断層は、後ほど詳細に説明いたしますが、正断層センスであると。こちらは、いずれも段丘崖、地山の方向と調和的であるということがわかります。

次の20ページをお願いいたします。

こちら、地形面全体がわかるような範囲のものに露頭の位置を記載してございます。赤い線で断層の走向方向を記載してございます。こちらは、断層の延長方向に分布するM1段丘面にリニアメントは確認されないといった状態です。また、その変位センスは、後ほど詳細説明いたしますが、正断層であること、その性状等、また、この走向がばらばらであるといったことも踏まえますと、これらの断層は非構造性の表層滑落であると判断してございます。

21ページをお願いいたします。

個々の露頭について紹介いたします。こちら、①番の地点でございます。露頭スケッチが右下にあります。こちら、断層は赤い線で記載してございまして、断層面の走向は地山の段丘崖と同様でございます。傾斜は、最上部で 56° 、露頭下方に向かって緩くなりまして、最下部で 36° と、円弧状の形態を呈するといったものでございます。どちらも、見かけの鉛直変位量は約50cm、正断層でございます。

22ページをお願いいたします。

地点②です。こちら、スケッチが右下に記載してございます。こちら、断層面の走向は段丘崖と同様であると。傾斜も、露頭下方に向かって緩くなりまして、円弧状の形態を呈すると。鉛直変位量は25cm、正断層といったものでございます。

23ページをお願いいたします。

こちら、③地点。こちらは、左側の地形図で示してありますとおり、地形的の段丘崖が張り出した岬のような形状をしてございまして、その角の地点に、2種類の違う方向の

断層が同時に確認できるといった状況の露頭でございます。

右上の写真1に露頭の全景が記載してございます。この露頭の左、西の端にF-1断層、東の端にF-4断層がございまして、こちら、いずれも対応する段丘崖の走向と断層の走向は同様でございます。傾斜につきましても、露頭下方に向かって緩くなり、円弧状の形態を呈するといったものでございます。F-1断層は鉛直変位量が2m、正断層。F-4断層は鉛直変位量は約40cm、正断層でございます。その間にありますF-2、F-3断層については小規模なものでして、真ん中のほうに少しスケッチがございまして、鉛直変位量が2cm～3cm程度で、変位量を追っていきますと、下方に行くに従って緩くなりまして、変位がなくなっていると。下のところを確認してございまして、断層面は露頭の下方には連続しないといったものでございます。

これらの状況から、これらの断層は明らかに非構造性の表層滑落と考えられる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、図幅に記載のあります地質断層について確認することといったものの対応でございます。

こちらは、「5万分の1地質図幅「那珂湊」」の抜粋でございます。こちらは、南のほうの磯崎と呼ばれている岬のところ、これに白亜系の平磯層、中新統を境するもの、また、白亜系～古第三系の大洗層と東側に分布する白亜系との間、これらはいずれも断層関係にあると推定されてございます。こちらは、いずれも上部更新統の美和層上部層に覆われるとされております。こちら、北のほうの日立市付近にも中新統の多賀層に断層が図示されてございます。こちら地質断面図におきましては、断層の両側の多賀層の上位に分布する美和層上部層には断層を挟んで分布高度に差は認められないといった状態でございます。

上記に加えまして、当社の地形判読結果におきましても、周辺に広く分布するM1面にリニアメントが判読されないといったことから、後期更新世以降の活動はないと判断しております。

25ページをお願いいたします。

こちらは、先ほどの図幅と同じ範囲の文献の確認結果でございます。こちらの範囲に活構造を指摘している文献はございません。また、当社の地形判読結果を右側に記載してございますが、変動地形は認められないといった状態でございます。

以上のことから、当該断層を含めまして、付近には活構造はないと判断しております。

26ページをお願いいたします。

こちらは、「磯浜」図幅の記載でございます。こちら、下に記載してございます断面図のほう、第四系の下位には、大洗台地では白亜系～古第三系、鹿島台地では中新統、東茨城台地では鮮新統が分布しておりまして、これらの地層の相互関係は不明であるが、境界に断層の存在が推定されるとしてございます。これらの地層を覆う第四系につきましては、「ほとんど水平に分布しており、構造的な変形は受けていない」と記載がでございます。

これと同様な範囲の、この図幅の後に刊行されております「20万分の1地質図幅「水戸」(2001)」にこれらの断層は図示されていない、といった状態です。

上記に加えまして、地形の判読結果においてもリニアメントは判読されていないと。また、地表地質調査等の結果におきましても、M1段丘堆積物の基底面がほぼ水平に分布しているといったことから、後期更新世以降の活動はないと判断してございます。

27ページをお願いいたします。

改めまして、鹿島台地・行方台地の活傾動の評価でございます。こちら、前回の審査会の資料では、この白い箱書きの二つ目のポツ、「当該範囲には断層は認められず」と記載しておりました。不適切な表現だったので、こちらは「活構造は認められず」と修正させていただきたいと思っております。大変失礼いたしました。

こちら、青い箱書きのとおり、鹿島台地・行方台地周辺において活構造はないものと判断しております。

続きまして、28ページをお願いいたします。

こちらは、山元(2013)が指摘する東茨城台地の地殻変動について、紹介として記載させていただいております。

左側に記載されておりますもの、こちらは、山元(2013)で、削剥面、ラビンメント面等の傾斜断面図から示しておりまして、こちらは、東茨城台地において南へ緩やかに傾動する傾動運動を指摘しておりまして、小池・町田(2001)、海成段丘アトラスの指摘する長さ250kmに及ぶ曲動運動とも整合すると指摘しているものでございます。

また、右側、こちらは、ラビンメント面の比高から東茨城台地の隆起沈降傾向が示せると記載がございまして、こちらは、東茨城台地のMIS5eとMIS7eのラビンメント面、こちらの標高を比較して、MIS7eの方が低いということから、少なくともこれらの間は、この東茨城台地は沈降傾向にありまして、今の隆起傾向が始まったのは約9万年前以降に開始したと指摘しているものでございます。

いずれにしても、これらの隆起、沈降の傾向は、活断層に伴うような短波長のものではなく、長波長のものがございます。

鹿島・行方台地の活傾動に関するものに関しては以上でございます。

○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。

ここからは私のほうで説明させていただきたいと思います。

30ページを御覧いただきたいと思います。

まず、コメントでございますが、海域断層の評価に関するコメントでございます。

コメントとしては、海域断層のグループ化について、その必要性を踏まえて再検討することということでございますが、まず、コメントの趣旨でございますけれども、31ページを開いていただきたいと思います。

東海第二発電所の周辺海域につきましては、ここに示してありますような断層が海域に分布しておるんですが、ちょっと今、グループ化した枠を消してしまったんですけれども、例えばでございますが、南のほうあるF3番、F4番というものも、この周辺の同じような方向を向いた断層と、まず最初にグループ化して、活動性の評価を行っております。グループ化の観点としましては、似たような姿勢のものとか傾斜のもの、あるいは累積変位量のものをグループ化しまして、そのグループの中では、最新活動時期も同じであろうという前提でグループ分けを行っていたんですけれども、御指摘にありましたのは、例えば、今のこのF3、4番を見ても、同じグループにくくっても、最新活動の評価として違っているところがあるという御指摘をいただきまして、すなわち、同じグループであっても、最新活動は必ずしも同じではないということがございますので、そのグループ化をまずどうするのかというお話でした。

我々としても、そのコメントを踏まえて、グループ化という考えは外しまして、それで改めて、個々に断層を評価したときにどうなっていくかというものを検討いたしました。

33ページを御覧いただきたいと思います。

個々にもう一度全部の断層について見ていきましたところ、このF11、12、13番、これももともとは同じグループにしていたんですけれども、グループ化を外して個々に見ていきますと、例えば、F12断層なんというのは、これは、後期更新世の地層との関係を12番とか13番は見ることでございまして、その地層に変位・変形を与えていないという評価ができるんですけれども、F11につきましては、新しい地層がこの沿岸部は分布しておりません

で、海底面まで中新統が分布していて、そこまで断層があるということでもあります。新しい地層を切っている状況もないのですけれども、直接F11番が、12万年前より古い地層との関係がどうなっているかというのを確認できませんので、これにつきましては評価を見直すこととしまして、安全側に活動性を評価するということに変えさせていただきたいと思っております。

海域のコメントについては以上になります。

続きまして、46ページを御覧いただきたいと思います。

これは、周辺陸域の断層のうち、5番というのが同時活動に関するもの、6番は追加的に文献調査をしてほしいというコメントになります。

まず5番目ですけれども、47ページの絵を御覧いただきたいと思います。この47ページが、一番同時活動について取りまとめができていますので、こちらを使って、これまでの我々の説明といただいたコメント、それを踏まえてどうしたかという話をさせていただきたいと思います。

今、相手にしておりますのは、海の南北系のF1断層というものと、その延長の北方陸域を見ていきますと、やはり同じような方向を向いた断層がございまして、それをここでは「北方陸域」と称しております。これまでは、F1断層と北方陸域、このピンクの矢印でいうと下二つ分です。これについては同時活動を考えるという評価でございました。

一番北側にある塩ノ平地震断層、これにつきましては、2011年4月11日に地震を起こして、地表に地震断層として表れたということがございまして、これの扱いをどうするかということが議論になっていたところであります。

これまでは、塩ノ平地震断層とF1、北方陸域の断層が、いろんな機関の文献等を調べましても、あるいは、自社の調査を踏まえましても、一緒に活動したという事実はないと。これは、こちらの四角の1ポツ目に書かれていることとございます。

ただ、それだけで同時活動を判断していいのかということとございましたので、知り得る情報としまして、塩ノ平地震断層の活動履歴ですとか単位変位量というのがいろんな研究機関でわかってきまして、それを使って何ができないかということと考えたのが、国の地震本部でもされています地震の発生確率、具体的には、ここでは、今後50年間にこの塩ノ平地震断層が再び活動する確率というものを求めたと。それがほぼ0%ということが計算で出てきました。ということですので、いわゆる応力解放されているような状態とございますので、塩ノ平地震断層まで含めて同時活動を考える必要はないと。これがこれ

までの説明でございました。

これに対しまして、コメントとしましては、今の審査ガイドとか、そういったものに応力解放していれば同時活動を見なくていいということは明記されていないと。そういう状況ですとか、あるいは、ほかに同時活動性を判断する材料があるのですかという問いかけをいただいております。そういった話も踏まえて、この塩ノ平地震断層の扱いについて再度検討してほしいというのがいただいたコメントになります。

その後、検討をしたんですけれども、塩ノ平地震断層も北方陸域断層と、例えば走向・傾斜なんかは類似しているですとか、あるいは、これらが地下で不連続になっているといった情報も得られていないということがございましたので、我々としては、評価として、塩ノ平地震断層まで含めて、安全側に見るべきだろうというふうに評価を見直したいと考えております。長さにつきましては、ここに書いてありますように、約58kmということになります。

続きまして、もう一つのコメントでございますが、73ページを御覧いただきたいと思えます。

こちらは、今お話ししたよりもさらに北方のエリアの話になってくるんですけれども、「新編 日本の活断層」でリニアメントが示されております。今、ポインターで指している位置になりますが、これは、文献によっては馬場平断層というような名前が与えられているんですけれども、これについて文献の情報を整理してほしいというのがもう一つのコメントになります。

まず、文献を調べた状況ですけれども、今申したように、「新編 日本の活断層」では、長さ約4km、確実度Ⅲのリニアメントが示されております。ただ、活動性ですとか性状の記載はございません。

ほかに、「活断層詳細デジタルマップ」ですとか、産総研の「活断層データベース」、こういったものも調べてみましたが、今の位置に活構造を指摘はしていないということがあります。

次のページをお願いします。

74ページは、今の「日本の活断層」のリニアメントのところで、今度は、地質の情報がどうなっているかということで文献を調べたものです。まず、一番左から2番目が、これは5万分の1地質図幅の「竹貫」というものでございますが、ここには馬場平断層という名前の断層が示されております。この記載を見ていきますと、「馬場平付近ではN20° Wで直

立、幅は3m以上で、圧砕作用が進んでいる。」という記載ですとか、あとは、「南方への延長は大風断層で一たん切られて西に転移する」と。ちょっと図は見づらいですけども、大風断層というのは、こういう東西に近いような方向で、この馬場平断層を切っているといった記載、絵がございませう。

あと、隣に並んでおります図幅は、20万分の1の地質図幅の「白河」ですとか、50万分の1の活構造図「新潟」でございませうが、これらには、馬場平断層付近には断層は記載されていないといった状況でございませう。

二つ目のコメントについては以上でございませう。

最後に76ページを御覧いただきたいですけれども、今、御説明した断層評価をまとめたものでございませうが、こちらは、これまで我々が申請書で示していた評価を黒字で書いてございませうして、青字が先ほど説明した塩ノ平地震断層の連動を含めたもの、あるいは、新たにF11断層を評価の対象としたということが示されております。

原電からの説明は以上になります。

○日本原子力研究開発機構（瀬下） 原子力機構の瀬下です。よろしくお願ひいたします。

原子力機構のJRR-3とHTTRの敷地周辺・敷地近傍地質・地質構造のコメント回答をさせていただきます。

2ページ目を御覧ください。

いただきましたコメントは先ほどの原電さんとほぼ同様でございませうので、また、回答の内容についても同様でございませうので、説明は省略させていただきたいと思ひませうが、4番のF11断層につきましては、こちらは一応ヒアリングでいただいた趣旨ということで、ヒアリングでのコメントを追記してございませうして、評価の内容としましては、先ほどありましたように、活動性を考慮するというふうに見直しをしてございませう。

また、5番のF1と北方陸域断層、塩ノ平断層の同時活動性についても、同様に、先ほど説明がありましたとおり、内容を見直ししてございませう。

64ページ目がまとめになってございませうが、先ほど原電さんが御説明していただいた内容と同様、我々も、北方陸域、F1断層、塩ノ平断層の連動、また、F11断層の評価内容を見直したという結果になってございませう。

原子力機構の説明は以上でございませう。

○石渡委員 ありがとうございます。説明は以上で終わりですか。

それでは、質疑に入ります。どなたからでも結構です。お名前をおっしゃってから質問、

コメントなどをお願いします。

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。

説明のほう、ありがとうございました。

私のほうから、原電さんのほうの資料でいきますと、論点の1番と2番のほうからコメントをさせていただきたいと思います。

資料のほう、11ページ目、あるいは、12ページ目ですね。こちらをお願いしたいんですけども、今、御説明があったように、11ページ目を見ると、確かに赤城水沼テフラの9番、10番、それと、5eの最高時の海面の位置というものの層序関係について多少疑念があったわけなんですけど、今回、12ページで御説明いただいたとおり、これまでの経緯と、それから、下末吉段丘ですね。そちらのほうの層位環境を考えますと、赤城水沼テフラ、ここでは文献を引用している関係で、約13万年前ということ書かれているので、それで、層位関係はどうなのかということを知りたかったわけなんですけども、確かに、誤差範囲を考えれば、大局的な年代感としては矛盾がないものというふうに我々のほうでも考えております。

そしてまた、同じように、山元(2013)の知見を踏まえたときに、段丘の形成年代との対応関係ですね。こちらが13ページ目に示されているわけなんですけども、こちらでも、南関東で対比される段丘面とそれぞれのMISとの対応関係、それから、山元(2013)の区分との対比を行っているので、これを見ても矛盾がないかなというふうに、こちらのほうで確認できました。

それから、次、28ページですね。こちらは、先ほど御説明いただいたとおりで、左のほうのラビンメント面の低下と隆起傾向というのは、少し幅の広い長波長の曲動運動に関係したものだということなので、これについてはそうかなというふうに思います。

それから、右のほうのTT法ですね。先ほどラビンメント面とおっしゃられたんですけども、段丘面の対比ですね。これを見たときに、多少年代の誤差があるということは、山元(2013)でも指摘は記載はあるんですけども、例えば、MISの1と5の間のオフセット、それから2と6のオフセットということで、それぞれ高海面期同士を対応させたときの差ですね。それがいわゆる隆起速度に対応するわけなんですけども、それを示したものがこちらでして、これが現在の河床面の勾配とほぼ対応関係にあるということと、一方、それから、MISの――すみません、先ほどはMISの5eと7e、それから、6と8の傾向でした。

一方、MISの1と5と、2と6のほうのオフセットというのは、こちらの黒点のほうになっていて、どうも傾向が違っているということで、論文の中では、9万年以降の隆起傾向というのは、どうもチェンジしたのではないかというふうな可能性について触れていると。これ自体が個々の断層の評価に直接結びつくかどうかというのは、今後これから、もしかしたら課題になってくるかもしれないですけども、こういった年代感というのは日々進展するものだと思いますので、今後、こういった知見というのを継続的に注視して、評価への反映の必要性を適宜見ていって、必要があれば、それを適宜評価のほうに反映させていただきたいと思っております。

私のほうからは以上です。コメントでした。

○石渡委員 特に回答はよろしいですか。

それでは、ほかにコメント、質問のある方はどうぞ。

どうぞ、中村さん。

○中村審査官 安全審査官の中村です。

私のほうからは、先ほどの資料で言うと、コメント回答の一覧で言うと3番目です。非構造性の小断層についてのコメント回答について述べさせていただきたいと思えます。

今回、前回のコメントを受けまして、その地質図幅を確認、追記していただいて、資料で言うと18ページとかそれ以降になるんですけども、さらに追加の地質調査も、地表・地質調査も実施していただいたと。

結論的には、全ての小断層について正断層センスということと、あと、いずれも断層の走向方向が段丘崖の方向と調和的だということから、あと、また、小断層の傾斜というのが、例えば、資料で言いますと、23ページですね。23ページに細かく、ちょっと字が小さくて細かいですけども、こちらの写真で言うと、上のほうから、一番上部のほうから 50° 、 40° 、 39° 、 36° 、 32° というような形で、下方に向かって角度が緩くなっているということから考えると、円弧状の形態を呈しているということで、これらの小断層については非構造性の表層滑落というような結論であったというふうに判断されているということで、こちらとしても、このような形状、例えば円弧すべりのような形状とか、こういうことを見ると、こちらの小断層については、非構造性の表層滑落という考えで問題ないかなというふうに考えております。

また、あわせて、地質図幅に記載の地質断層についても、エビデンス等を追記いただきまして、確認できました。そちらについても妥当なコメント回答がされたというふうに考

えております。

しかし、前回の審査会合のときにもちょっと申し上げたと思うんですけども、既存文献の調査、あるいは、資料への記載については、もう少し慎重に、一番近い地域の図幅等ですから、その辺についてはもう少し慎重に適切に行っていただきたいというふうに、今後ともよろしくお願ひしたいと思っておりますので、私からは以上です。

○石渡委員 今の点、何か回答はありますか。

○日本原子力発電（入谷） 最後に御指摘のありました、少し丁寧に説明ですとか、資料の表現ですね。注意したいと思います。全く断層がないというような書き方でございましたので、そこは、今後そういうところを注意して、適切な表現をとってまいりたいと思います。

○石渡委員 そのようにお願いします。

ほかにございますか。

どうぞ、反町さん。

○反町審査官 安全審査官の反町です。よろしくお願ひいたします。

私からは、海域の活断層について、二つの活断層について、評価についてコメントさせていただきたいと思っております。

最初はF11断層ということで、31ページがそうですね。今回、グループ評価をやめて、個別の評価をされることは確認できました。これはお答えをありがとうございました。

それで、若干、各個別の断層の評価文を書いていたいただいているんですけども、その書きぶりといいますか、その点でちょっと気になるところがまずありましたので、コメントをさせていただきたいと思うんですけども、まず、F11断層なんですけれども、二つ目の矢羽根ですね。「しかしながら」のところで、「後期更新世の地層との関係を直接確認できないことから、安全側に活動性を評価することとする」と。これは、安全側に評価するというのは、姿勢を書かれているのかなというふうに理解するんですけど、断層の評価としては、「安全側に」という文言というのは特に必要ないのかなと思いますので、その辺はちょっと、姿勢の話と断層の評価としては切り分けて書いていただければなというふうに思っております。

それから、F11断層なんですけれども、今回、5kmというふうな、敷地から大分遠いところの断層であるんですが、評価をされて、今後、この5kmというところで評価するとなると、地震動評価のほうに行ったときには、これは、孤立した長さの短い活断層という扱い

になるのかなと思うんですけど、そこは今、そういうお考えでよろしかったですか。

○日本原子力発電（入谷） まず、1点目の安全側の評価というところにつきましては、確かに、ここでは事実を書いて、最終の評価がどうであるかというのを淡々と記載すればいいという考えで、安全側かどうかと思うのは、立場とか、どう思うかで、ちょっと主観が入るところなので、ここは、ほかも含めて、必要ないところは全て削除したいと思います。

それと、2点目の短いものにつきましては、御指摘どおり、孤立した短い活断層という扱いで、今後、地震動のほうで影響等を見ていくということで考えてございます。

○反町審査官 審査官、反町です。

そうしますと、地震動評価の中では、今よりも長いような断層ということで評価されると思うんですけども、海側のほうは、この測線で止めるというのは確認できているのかなと思うんですが、陸側のほうはどういうふうに評価されることになるのでしょうか。

○日本原子力発電（入谷） 今、該当のページがあれば出しますけれども、陸のほうは、地形判読ですとか文献調査をしておりますして、そちらに、このF11番、今、御指摘だったのはこれでございますけれども、いずれの文献を見ても活構造というものは示されていないとか、今、34ページで見ていただいておりますけれども、34ページの一番右の絵は、これは当社の空中写真判読でございますけれども、こちらで、やはり活構造を示唆する状況はないということで、最大延ばして、沿岸部までのところというふうに評価して、5kmという表現でございます。

○反町審査官 沿岸部というのはどこから出てくるんですか。

○日本原子力発電（入谷） そこまで厳密には言っていませんけど、地形判読をして、何か活構造があればわかる地形までということで、例えば砂浜みたいなのは当然わからないということですので、そういうところは除いて、最大限陸に延ばしたところという。

○反町審査官 要は、わからないところは最大限延ばすのだけでも、でも、結局、孤立した長さの短い活断層にすると、もっと長くなるのかなと思ってしまして、そことの関係で、地震動評価のところ、そっちの評価のところの影響しないというか、そういった御説明をしていただけるのかなというふうに思っているんですけど。

○日本原子力発電（入谷） 実際、考える規模としては20km相当ぐらいのものも見ることに結果なりますので、少なくともそういった規模のものが陸まで続くことはないというのは、あまり無理のない表現かと思えます。

○反町審査官 そこはまた、地震動評価のところでは御説明をお願いしたいと思っております。

○日本原子力発電（北川） 原電の北川です。

今いただいた話は、内陸地殻内地震のときの、ここにどう想定するか、いわゆる孤立した短い断層という扱いで、それなりの規模のものを地下にどう仮想するかというようなところを、地形・地質の状況も踏まえて、どういうふうに面を設定するかということを、詳細に改めて御説明させていただきたいと思っております。どうぞよろしくお願いいたします。

○反町審査官 よろしくお願ひいたします。

もう一つの断層、もう一個の断層のほうなんですけど、もう一回31ページをお願いできますか。

F2断層の評価なんですけど、31ページの矢羽根のところは、詳しく、要は、上のほうには変位・変形はあるけど、下には続いていませんよという記載がきちんとされているんですけど、後ろの36ページですか。ここでは、このページだけを見ると、上のほうの地層についての記載がないので、このF2断層以外も含めて、少し記載を丁寧をお願いをしたいなというふうに思っております。

私からは以上です。

○日本原子力発電（入谷） 指摘を踏まえまして、同じもので違う表現をとっているところは統一を図りたいと思っております。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、海田さん。

○海田審査官 地震・津波担当の海田です。

私のほうからは、最後に御説明のあったF1から北方陸域の評価、資料でいきますと、原電さんの分で行くと47ページで、今回、前回会合の指摘とかを踏まえて、北の塩ノ平のところまで連動させるというようなことで評価していただいたということで、その点は確認しました。ありがとうございます。

それで、これについては、結局、検討用地震とか、Ssに関連してくるものなので、若干確認させていただきたいところがあります。

例えば47ページで行きますと、塩ノ平断層というのは、今回延ばしたということなんですけど、この北端はどういう趣旨で、どういう設定根拠でここにされたのかというところが、あまり説明がなくて、このページ以降、応力解放したというような説明とかはあるん

ですが、まず、北端をどういう設定根拠を持って考えられているのかというところを教えてくださいたいのですが。

○日本原子力発電（入谷） 今、関連する資料のページを出しますが、ページでいきますと61ページ、御覧いただきたいと思います。

こちらの4月11日の地震以降に調査されたものの一例でございますが、これは、産総研の調査結果になりますけれども、今の塩ノ平地震断層というのが、2色になっていますが、赤と青をつないだところ、これは4月11日の地震で地表に出た部分となっております。

いろんな研究機関等が調査しておりますので、これらを全て見て、最大、一番北まで引っ張っているものを我々の評価の北端としまして、それではかりますと、先ほど申した58kmという長さになってございます。

○海田審査官 わかりました。今回の地震で起きた塩ノ平地震断層の北端で、文献の中で一番北端を選んだというところで、そういう御趣旨であれば、いろいろ資料を見ていけば、比較すれば、そういったところもわかるんですけど、端的にどこかで書いておいていただきたいので、それはお願いしたいのと、まず、その点が1点です。

そこで、ちょっとまた疑問がわいてくるんですが、今回、塩ノ平地震断層の北端を見ましたということなんですが、今回、直近の活動でそこまで動いているということですが、十二、三万年前までの活動というのは当然なかなかわからないと思うんですけども、そこまで遡った上で、そこが妥当かどうかというふうなところの検討がもしあれば、教えてくださいたい。

文献などで比較されて、恐らくその辺りを考えられているというのが、あと、北のほうにある馬場平ですかね。その地図、73ページをお願いします。今、議論になっている北端のもっと北のほうに馬場平というのがあって、确实度Ⅲのリニアメントですか、そういったものの考慮しなくていいというふうな考えとかを、ここで言うと、文献で、ほかの新しいデジ活とか、活断層データベースで書いていないというふうな説明はされてあるんですけども、どの文献にも書いていなかった区間に、この度、塩ノ平地震断層が出ているという、5kmぐらい北に出ているというところも踏まえて、文献だけじゃなくて、自社で、例えば空中写真判読とか、あと、余震分布とか、そういったものの検討結果も踏まえた上でというのであれば説明いただきたいですけども、そういったのはあるでしょうか。

○日本原子力発電（入谷） 54ページを御覧いただきたいですけども、ちょっと先ほどの私の説明が十分ではなかったんですけども、先ほどは、この54ページのうち、右から

2番目のもので、最大の地表地震断層が出たところを見るという話だけしかしませんでしたけども、一番右端が、これは自社で地形判読を、この辺り、したものでございまして、こういった情報を見ながら、4月11日の地変だけじゃなくて、いわゆる活断層調査でやるような手順を踏んで、写真判読なんかの情報も含めて総合的に判断をしておりますので、先ほどのコメントの趣旨としましては、そういったプロセスなりのことが明確にわかるようにということだと思いましたので、そういった記載をどこかでわかるようにしたいと思えます。

○海田審査官　じゃあ、その点をお願いしたいのと、今ちょうど出ているページの変動地形学的調査結果というのは、この北というのはあるんですか。この北にはないというのを確認した上で、あるのであれば、その分も含めて説明いただきたいですけど。

○日本原子力発電（入谷）　わかりました。図示の範囲はここまでですけども、これよりもさらに北のところまで含めて判読等を、あるいは文献調査を行っておりますので、先ほどの馬場平のところまでの間の情報がもっと明確にわかるような記載、表現に改めたいと思えます。

○海田審査官　わかりました。今みたいな変動地形学的な調査結果とか、あと、先ほどちょっと申し上げたんですけど、余震分布とか、そういったものもいろいろ総合的な観点で検討されているということであれば、そういったものも含めて説明を拡充していただきたいので、よろしくお願ひします。

○日本原子力発電（入谷）　承知いたしました。

○海田審査官　私からは以上です。

○石渡委員　ほかにございますか。

どうぞ、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。

74ページをお願いします。

今し方、海田からあったコメントの補足なんですけども、馬場平付近に見られる確実度Ⅲのリニアメントですね、これは「日活」に記載されているものです。この日活という「日本の活断層」という文献は、断層の評価を検討する上で非常に重要な参考文献ですので、これについて、やっぱりきちっと調査をする必要があるかと思えます。

特に、政府の地震調査研究推進本部なんかでは、離隔距離が5km以内の、確実度Ⅲのリニアメントにおいても、連動性を考慮することを原則としておりますので、ここでいうと、

塩ノ平断層、地表地震断層の北端から、この馬場平のリニアメントの南端の離隔距離というのは5km程度ということで、推本の判断基準から言うと、十分に連動する範囲に入っております。ですので、この馬場平、リニアメントの連動を、事業者さんが考慮するのであればいいですけども、否定するというのであれば、それなりの具体的な証拠を提示していただく必要があるかと思えます。どうですか。

○日本原子力発電（入谷） まず、事実関係でございますが、5kmという数字が出たので、その数字でいきますと、73ページを御覧いただきたいですけれども、まず、井戸沢断層ということでは北方約9km、これは日活での井戸沢断層の北方約9kmと。あと、今回、評価で考慮しています塩ノ平地震断層、これの北端からはかると6kmということです。5km、6kmという数値を議論するつもりはございませんが、そういった離隔距離があるというのが、まず事実関係です。

それと、74ページ。これも、先ほどちょっと私の説明が十分でなかったかもしれないですけれども、「竹貫」図幅で馬場平断層というのが、唯一これだけ示されていると。それから、大風断層という、東西の走行に近いものに切られているというのがございまして、そこまでは御紹介いたしましたけれども、じゃあ、大風断層というものはどういったものかというのがその下に書いてございまして、これは「日本の活断層」ですとか「活断層詳細デジタルマップ」、あるいは「活断層データベース」、いずれも活断層を取り扱っている文献で、大風断層に相当する活構造は指摘されていないと。つまり、ここに活断層はないというふうに、我々は文献情報から判断いたしました。

その活構造でないと言われているものに、馬場平断層というのは切られているということをお考えますと、切る切らぬ関係で、さらに馬場平はこれらよりも古いというふうに判断してよいのではないかと考えておりますので、この馬場平断層の、我々の評価の中で、ここまで含めて考慮する必要はないという判断をしております。

○宮脇技術研究調査官 ありがとうございます。

まず、離隔距離なんですけども、地表地震断層の北端からだと5kmか6kmぐらいだと思うんですけども、井戸沢断層の、事業者さんが引いているリニアメントの北端からですと、5kmないんじゃないかなと思います。

いずれにしても、5kmというのは厳密な数値ではありませんので、あくまでも構造がちゃんとつながっているかどうかという、地下の構造も判断した上で決めるというのが趣旨ですので、この場合、文献にも示されていますように、断層露頭が記載されていまして、

断層としては連続的につながっているというのは確実だと思いますので、やはりその辺の構造、連続性も考慮した上で検討する必要があるかと思います。

それから、2点目の大風断層については、リニアメントに関する記載はないかと思いますが、それで切られているからといって、セグメントは違うかもしれないですけども、連動するかしらないかという点で考えてみると、日活にもリニアメントの記載はされているわけですから、大風断層で切られているからといって、連動を考慮しなくてもいいんだということにはならないんじゃないかなと思います。

大風断層自身も、上載層というのがほとんどないわけですから、本来なら、大風断層の活動性についても検討した上で、活動性を評価する必要があるかと思います。

○日本原子力発電（入谷） 例えば、最近動いたと思われるものが、ぼーんと6kmとか離れてある場合には、同時活動性というのを検討しないといけないと思っておりますが、今の大風断層につきましては、いずれの地形的に見ても、あるいは、いろんな文献を見ても、活構造であるという記載はどこにもありません。それに切られているというのは、非常に活動時期を考える上では極めて重要というか、考えております。活構造でない、誰も指摘しないものに切られている馬場平断層が活構造かもしれないというふうに、これは通常、原子力の議論でもしていないんじゃないかと思うんですけども、ですが、先ほど申したような活動時期を踏まえると、馬場平断層まで同時活動を考慮する必要はないというふうに判断しているんですけども。

○宮脇技術研究調査官 我々が活構造かどうかというのを判断するのは御存じだと思いますけども、上載地層、後期更新世より新しい上載地層が変位・変形しているかどうかをもって判断するわけですけども、この大風断層付近については、そういったものは分布していないわけですね。ですから、そこの部分の、先ほどもありましたけれども、変動地形の調査結果とか地質調査結果なんかもあわせて、この付近の状況をまずは提示していただく必要があるんじゃないですか。

○日本原子力発電（入谷） 先ほどの海田さんからいただいたコメントと同じなのか違うのかがよくわからなくなってきました、これまでのいろんな議論の中で、ここを活構造として見るべきという意見は今までなかったのかなと思っていまして、先ほどの海田さんからいただいたコメントは、そういった情報もきちんとわかるように記載して、整理して記載することというふうに受け取ったんですけども、そういった御趣旨でよろしいでしょうか。

○大浅田調整官 地震・津波担当調整官の大浅田ですけど、言っていることは基本的には同じで、今回の資料ですと、一番これは多分基準地震動を策定する上で重要になってくる、F1断層から北方陸域断層からつながる一連の断層ですね。これの北端側が確かに敷地からは遠いんですけど、北端側がどういう根拠でどうやって止めているのかというところが、あまり資料上明確でなかったのもので、そこはちゃんと入れてくださいということと、これはガイドか何かにも書いてあったと思うんですけど、総合的な観点で断層評価というのはするべきだと思っていて、特にキーワードとしては、先ほどあった、自社でやられているリニアメントの判読とか、あと、余震分布がどうだったのかとか、その他、ほかの、今、宮脇が言ったような情報とかで何かあるのであれば、そういったことを見せていただいて、今ですと、あくまで口頭でしか示していただかないので、なかなか我々も、これはこうすべきだということは別に我々も言っていないで、そういったことを総合的に見て、まずは事業者のほうでこういう判断をしたのだったら、そのエビデンスを見せてくれということですので、そこはわかっていたかなと思いますけど、よろしいですかね。

○日本原子力発電（入谷） 今、口頭で言ったことを整理してお示しするという趣旨で、それを見て、また御判断していただければと思います。

○大浅田調整官 そういうことですので。なかなかやっぱり口頭だけですと、そこは我々も、これでいいとも悪いともなかなか言えないので、そういったことでよろしく願います。

○日本原子力発電（入谷） 承知いたしました。

○石渡委員 ほかにございますか。よろしいでしょうか。

私からは一つだけ申し上げたいことがあります。それは、図幅に記載されている段丘の縁の正断層について、きちんと今回調べていただいて、それが地すべりのようなものであるということを示していただいたのはよかったと思いますが、やはり、先ほども中村のほうからありましたように、基礎的な文献についてはきちんとフォローをして、それは最初からきちんとお調べいただいて、お示しいただくというふうに心がけていただきたいというふうに思います。

それで、その件のまとめのところ、27ページに、「文献で指摘される範囲には活構造はないものと判断した」というんですけども、活構造ということでもよろしいですかね。我々は、原子力発電所の審査をしているので、審査の規則、ガイドに書いてあるような表現で、そういうものではないというような表現にさせていただいたほうがいいんじゃないで

すか。どうですか。

○大浅田調整官 地震・津波担当調整官の大浅田ですけど、そういった観点では、活構造というより、震源として考慮する活断層ではないというふうな記載のほうが適切かなと思いますので、よろしいですか。

○日本原子力発電（入谷） ほかも含めて、そういうところがあれば、全て統一したいと思います。

○石渡委員 特に地すべりの場合は、敷地内、あるいは、敷地近傍にあるような場合は、原子炉の基盤となっているような、基礎になっているような地層にまで達するような地すべりについては、やはりこれは考慮しなきゃいけないということになりますので、特にこの場合は、第四紀立地のところもあるようですので、そういう点では、地すべりだからいいというわけにもなかなかいきませんので、そのところはきちんと記載をしていただきたいというふうに思います。よろしいでしょうか。

○日本原子力発電（入谷） はい。承知いたしました。

○石渡委員 そうすると、これはどうですか。今言った件は、これは文章表現の問題であると思います。先ほどの馬場平断層につながるかどうかという件は、これはエビデンスを示していただくということですね。これはまとめ資料の段階できちんとお示しいただいて、そのときにその部分だけ詳しく説明していただくというような感じでよろしいでしょうか。では、そのようにしていただきたいと思います。

ほかに何か気がついたことはございますか。よろしいですか。

じゃあこれで一応今日の審査会合は一段落というふうにします。どうもありがとうございます。

東海第二発電所、それから、原子力科学研究所のJRR-3及び大洗研究開発センターのHTTR、それぞれの敷地周辺の地質・地質構造につきましては、概ね妥当な検討がなされたものと評価をいたします。ただし、口頭にて説明があった事項等につきましては、活断層評価のまとめの際に反映していただいて、特に説明が必要とされた部分については、そのときちょっと詳しく説明をしていただくということにしたいと思います。

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 総括官の小林です。

次回は6月3日金曜日でございます。詳細はまた追って連絡させていただきます。

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第364回会合及び核燃料施設等の第116回会合、これを閉会いたします。

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第117回

平成28年5月30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117回 議事録

1. 日時

平成28年5月30日(月) 13:30～15:10

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

竹内 淳 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

津金 秀樹 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

服部 祐斗 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

米川 茂 常務執行役員 濃縮事業部長

鈴木 靖俊 濃縮事業部 濃縮計画部長

石原 紀之 東京支社 技術部 課長

渕野 悟志 濃縮事業部 濃縮計画部 安全基準グループリーダー

大坪 淳一 濃縮事業部 濃縮計画部 安全基準グループ 課長

若林 竜介 濃縮事業部 濃縮計画部 安全基準グループ 担当

西嶋 勇介 濃縮事業部 濃縮計画部 安全基準グループ 担当

高橋 孝弘 濃縮事業部 安全管理部 放射線管理課 副長

竹内 雅之 再処理事業部 土木建築部 部長

岡部 昇 品質保証室 品質保証部長
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【設計基準】
設計上考慮すべき外力と防護方針
- 資料 3 六ヶ所ウラン濃縮工場 新規制基準に対する適合性【設計基準】
第一条：安全上重要な施設
第七条：地震による損傷の防止
- 資料 4 六ヶ所ウラン濃縮工場 新規制基準に対する適合性【設計基準】
第九条：外部からの衝撃による損傷の防止【竜巻】
- 資料 5 六ヶ所ウラン濃縮工場 新規制基準に対する適合性【設計基準】
第九条：外部からの衝撃による損傷の防止【外部火災】
- 資料 5 六ヶ所ウラン濃縮工場 新規制基準に対する適合性【設計基準】
第十条：加工施設への人の不法な侵入等の防止
第十二条：誤操作の防止
第十三条：安全避難通路等
第十九条：監視設備
第二十一条：通信連絡設備

6. 議事録

○青木チーム長代理 それでは、定刻になりましたので、第117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。

私は、新基準適合性審査チーム長代理の青木です。

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す。前回、4月27日の第110回審査会合におきまして、事業者から、これまでの検討状況、新規制基準への適合に対する方針、今後の見通しなどについて説明いただきました。今回は、その方針に沿った具体的な内容について、まず資料1に基づきまして、今後の予定も含めて、日本原燃から説明をお願いします。

○日本原燃（淵野グループリーダー） 日本原燃、淵野です。

それでは、資料1に基づきまして、今後の説明事項について御説明をさせていただきます。

表のほうですけれども、本件につきましては、事業許可基準規則の第一条から、それから第二十二條の重大事故まで、各条項におきまして明確化された内容、もしくは追加で要求事項として新たに挙げられているもの、これに対しまして、当社が講じます追加の安全対策、これを挙げております。これを今後、順次御説明していくことと考えておりますが、その内容についてまとめております。

まず、第一条の安全上重要な施設になりますが、こちらにつきまして、耐震との関連におきましては、本日の耐震の説明の中で安重との関係を御説明させていただきます。ただ、ほかの条項におきましても、同じように、安重との関連で安全上重要な施設が濃縮工場にはないということを適宜御説明させていただくつもりでおります。

それから、第二条～第四条につきましては、変更事項は特にないということで、追加で講じる安全対策もございませんので、ここにおいては個別御説明する予定がございません。

それから、第五条の火災による損傷防止になりますが、こちらは、原子力施設について、特別、火災防護の新たな設計要求がされたということを踏まえまして、内部火災影響評価、このガイド等を参考にしまして、火災影響評価の評価を行った上で、必要な防火区画の設定ですとか、新たに追加で講じます安全対策について、こちらにつきましては、一番右に書いていますとおり、来月、6月の審査会合において御説明をさせていただきたいと考えております。

それから、第七条の地震関係ですが、こちらにつきましても、耐震性の向上等、種々の

対策を図っておりますので、こちらについては本日御説明をさせていただきます。

それから、第八条、津波ですが、こちらにつきましても、立地環境上、影響がないというふうを考えておりますので、特に追加で講じる安全対策はございません。

あと、第九条の外部衝撃については、本日、竜巻、それから外部火災について、これについて新たに講じる安全対策を御説明させていただきます。あと、火山ですとか航空機落下、それから落雷対策、こういったものについては、今後、順次御説明をさせていただきます。

それから次の十条、それから、飛びまして、十二条、十三条、十四条、青の網かけがかけてられている部分ですが、十八条、十九条、それから二十一条の通信連絡設備まで、こちらにつきましても、条文への適合性について、本日、まとめて御説明をさせていただきますつもりであります。

そのほか、十一条の溢水関係、それから十五条の設計基準事故等、これらにつきましても順次御説明させていただきますが、まずは設計基準事故の説明の前に、各条項に対して必要な安全対策を行っていることの御説明を終えた上で、十五条の設計基準事故の御説明、それから、その後、重大事故の御説明というような順番で今後御説明していくことを考えております。

御説明は、簡単ですが、以上となります。

○青木チーム長代理 ありがとうございます。

それでは、今の説明に対しまして、規制庁側から質問等ありますでしょうか。

よろしいでしょうか。

では、今、資料1に基づきまして説明いただいた事項につきましても、審査に移りたいと思います。最初は、資料2と資料3になりますが、設計上考慮すべき外力と防護方針、安全上重要な施設及び地震による損傷の防止です。新規制基準におきましては、地震、竜巻、外部火災等の外的事象に対して必要な安全対策を講じることが明確化されております。新規制基準対応で追加した対策を中心に、日本原燃株式会社に説明をお願いします。

○日本原燃（渕野グループリーダー） 日本原燃、渕野です。

それでは、資料2に沿って御説明をさせていただきます。

設計上考慮すべき外力と、その防護方針になりますが、まずは3ページのフローにありますように、国内外の文献等を参考にしまして、考えられる自然現象、それから外部人為事象、これを抽出しております。その上で、3ページの右側の基準1～5と書いております

が、発生の頻度が極低頻度と考えられるような事象、それから濃縮工場の立地環境上起こり得ない事象、こういったものについては、濃縮工場の設計上は考慮が不要であるという判断をしまして抽出しましたのは、自然現象等からは除外をしております。その上で、残った自然現象に対しまして、濃縮工場の安全設計上想定すべき規模の大きさ、規模、これを設定しております。その上で、最後に、その想定された自然現象と、それから人為事象、これによって安全機能を損なうおそれがあるか否か。おそれがない場合については、追加の安全対策は不要というふうに考えておりますが、安全機能を損なうおそれありの場合は、右側に行きまして、生産運転の停止等の対処によってUF6の系統内の閉じ込めが可能であれば、それは一番右側の③に行きまして、今後、申請書等に生産停止等の規定をしまして、運用の中で担保を図っていくと。そうでないものにつきましては、②としまして、一番下に落ちて、追加のハード対策を行っていくところをまとめております。

まずは、4ページに書いてありますような文献、これをもとに、自然現象、それから外部人為事象として考えられるものを抽出したのが5ページの一覧表になります。自然現象については55事象、外部人為事象については24事象、これをピックアップしております。

これを、次に6ページ目になりますが、基準1～基準5の除外規定に照らし合わせまして、濃縮工場において考慮する必要があるか、ないか、これを整理したのが、7ページ～8ページ、9ページ、12ページまでになります。各々、基準の1、2、3、4、5のどれに該当するか、該当するものに対しては、設計上の考慮が不要ということで、バツが全てついているものについては、何らかの考慮が必要ということで抽出しましたのが、13ページの結果でございます。

自然現象として考慮すべき事象として挙げましたのが12事象で、地震、津波から最後の生物学的影響までということで、この12事象をまず設計上考慮すべきものとしてピックアップをしております。

続きまして、14ページですが、そのほかに外部の人為事象、これについても、同じように基準1～基準5に照らし合わせまして、考慮すべき人為事象をピックアップしましたのが、結果が18ページになります。

人為事象としましては、航空機落下、爆発、それからサイト内における化学物質の放出、電磁的障害、近隣工場等の火災、これらの五つの事象について、設計上考慮すべき事象ということでピックアップをしております。

続きまして、19ページですが、今、抽出しました自然現象、それから人為事象に対する

自然現象について想定する規模、これを設定しましたのが、20ページ～21ページとなっております。

20ページで書いておりますように、まず地震については、地域で想定される地震力、これを想定規模として想定しています。それから、竜巻等であれば、最大風速を100m/sにしまして、この設定根拠については、右側に書いておりますように、国内で発生した最大規模の竜巻の値を参考に設定するというようなことで、抽出しました自然現象に対して、それぞれ、設計上考慮すべき規模、想定規模のほうをまとめておりますのが、20ページ、21ページの結果でございます。

以上の結果をもとに、最後、どういった防護方針をとっていくかというのをまとめましたのが、23ページ～25ページになります。

まず、23ページの地震ですが、こちらについては、地域で想定される地震力に対して影響度が大きい、地震による破損の場合の影響度が大きいものについては耐震性の向上を図っていくということで考えております。

それから、津波、台風の風等については、既に必要な安全機能を備えているか、もしくは、立地環境上、影響を及ぼすことがないという判断をいたしまして、追加対策はなしとしております。

竜巻については、風圧力ですとか気圧差、飛来物、これらと建屋の保有水平耐力を比較しまして、建屋の実力上問題ない。それから、構内を走っている車両ですとか、こういったものは固縛するなり退避させて、飛来物とさせない。それから、リスクを低減するために、運転中のカスケードについてはUF6排気をしたり、機器の加熱は停止すると。こういった対策を講じていくこととしております。

それから次、降水ですが、こちらも特に濃縮工場に影響はないということで、追加対策はなしとしております。

落雷については、保安器の設置ですとか、そういった追加の安全対策を実施することで考えております。

24ページに参りまして、森林火災ですが、こちらも、森林火災による熱影響評価を行いまして、運用面では、こちらもリスク低減のために生産運転を停止していくという手段で、濃縮工場への影響を回避するということを考えております。

それから、高温、低温につきましては、濃縮工場への影響はないということで整理をしております。

それから、火山につきましては、降下火砕物の灰が降ってきた場合には除灰をするのですとか、同じように、運転停止を図るとか、こういったことを対策として新たに講じていくこととしております。

それから、積雪については、既に荷重を考慮しておりますので、特に追加対策はございません。

生物学的影響につきましても、基本的に濃縮工場には、冷却機能の維持等必要なものはございませんが、もし負圧が維持できないような場合になれば、こちらも同じように、やはり生産運転は停止することで考えております。

それから、25ページの人為事象に対してですが、航空機落下につきましては、ガイドラインに基づく評価を行いまして、落下確率上は防護が必要ないということ判断しております。これについては、別途詳しく御説明をするようにいたします。

それから、爆発につきましては、サイト内の濃縮工場、建屋の近くにある爆発源となるようなものにつきましては、防爆構造にしておりまして、こちらがもし万が一爆発を起こしたとしても、濃縮工場の安全機能を損なうおそれはないということになります。

それから、化学物質放出につきましては、「近隣工場等の火災」のところで考慮をしております。

一番下の近隣等工場の火災ですが、こちらは森林火災と同じように、熱影響による影響を評価しまして、その上で、火災の延焼防止のための防火帯設置ですとか、こういった対策をとり、なおかつ、有害ガス等が発生しまして従事者の退避が必要な場合、このようなときには生産運転を停止することで考えております。

一つ飛ばしましたが、電磁的障害につきましては、計測制御系統は独立して設置をし、なおかつノイズ対策を施しておりますので、これによって濃縮工場の安全性を損なうことはないという判断をしております。

以上の自然現象、それから外部人為事象を抽出しました結果に基づいて、必要な防護方針を定めまして、今後、各項目についての御説明をしていくつもりでございます。

御説明は以上です。

○青木チーム長代理 それでは、今の説明に対しまして、規制庁から質問等ありますでしょうか。

続けてやりますか。

今、資料2だけ説明いただきましたけれども、関係しますので、資料3も続けて説明をお

願います。

○日本原燃（大坪課長） 日本原燃の大坪です。

資料3に従いまして、第一条、安全上重要な施設、第七条、地震による損傷の防止について、御説明いたします。

まず、4ページですけれども、ウラン濃縮工場で取扱う核燃料物質UF₆の特徴について記載しております。

まず、UF₆は、常温で固体でありまして、約64℃で固体、液体、気体の状態、三重点というのを持っております。下の図に、UF₆の蒸気圧曲線を示しております。ウラン濃縮工場では、UF₆の液化均質操作を除いて、系統内は常に大気圧未満となっております、固体と大気圧未満の気体の状態にあります。UF₆は、水と接触しますとUO₂F₂とHFを生成しますので、ウラン濃縮工場では、UF₆を鋼製の機器・容器内に密封して取り扱っております。

5ページに、UF₆の漏えい形態ということでまとめておりまして、まず、固体状のUF₆は、基本的に屋外への漏えいは考え難いと。あと、機器に大きな損傷がない限り、漏えいの可能性があるのは、液体及び気体のUF₆と考えられます。

まず、大気圧未満の機器の漏えいですが、大気圧未満の機器が損傷した場合には、緩慢な漏えいが発生することが考えられるというところです。機器の損傷による緩慢な漏えいについては、UF₆の著しい漏えいは発生し難いと考えております。

6ページに、大気圧以上の機器からの漏えいをまとめておりまして、大気圧以上の機器が損傷した場合は、UF₆は漏えいしますが、加熱源が断たれることによって次第に冷えて固体となりまして、漏えいは自然停止すると考えられます。ということで、機器内のUF₆全量が漏れ出るような著しい漏えいは発生し難いと考えております。

続きまして、機器から室内に漏れ出た後のUF₆は、凝縮しまして、大気中の水分と反応してUO₂F₂となりますけれども、大半が建屋内の壁・床、機器等の表面に沈着・付着すると考えられまして、建屋に大きな損傷がない限り、施設外への著しい漏えいは発生し難いと考えます。

続きまして、UF₆の漏えい時の一般公衆への影響を7ページ以降にまとめております。

まず、ウラン濃縮工場の潜在的リスクの確認のため、工場内のUF₆を内包する全ての機器が損傷した場合に、その漏えいする可能性のあるUF₆量を設定しまして、一般公衆への影響について評価します。

工場内のUF₆を内包する機器の全ての機器を対象にして漏えいする可能性のあるUF₆量を

以下のとおりに設定しております、全ての漏えい量を考えますと、5,000kgUF₆、大体5t程度と考えております。

放射性物質の放出量ですけれども、この漏えい量に対して、放出割合（除染係数）を掛けてまして、50kg程度であろうと考えています。この除染係数の考え方なんですけれども、先ほどからUF₆の特徴を申しておりますけれども、そちらのほうの特徴と、あと、取扱量を考えまして、取扱方法を考えまして、施設外へのUF₆の著しい漏えいは発生し難いことに加えて、耐震Sクラスに要求される地震力による損傷の程度の相当の保守性を見込んで想定しまして、除染係数は建屋：10、機器：10と考えて、放出割合は1/100と設定しております。

8ページですけれども、引き続き、一般公衆への影響ですけれども、実効線量は、以下の式によりまして、大体0.06mSvと評価しております。実際の被ばく評価に関しては、今後、設計基準事故で具体的な評価を説明させていただくこととさせていただきます。

以上のとおり、ウラン濃縮工場が耐震Sクラスに要求される程度の地震力を受けた場合の一般公衆への影響を評価した結果、0.06mSvと十分に小さくて、過度の被ばくを及ぼすおそれはないことから、ウラン濃縮工場において安全上重要な施設の選定は不要と考えております。

引き続きまして、耐震設計の基本的な考え方を御説明いたします。

10ページに、全体的な方針、基本方針を示しております。

全体方針としまして、安全機能を有する施設は、敷地で想定される極めて稀に起こりうる大地震に対して、過度の変形・損傷を防止することにより、大きな事故の誘因とならない設計とします。

建屋の基本方針ですけれども、敷地で想定される極めて稀に起こりうる大地震に対して、終局に至らない設計といたします。

機器の基本方針も、同じく、稀に起こりうる大地震に対して、塑性変形してもUF₆が著しく漏えいすることのない設計とさせていただきます。

ここで、敷地で想定される極めて稀に起こる大地震ですけれども、こちらのほうの地震力は1G相当とさせていただきます。

以上、12ページのほうに、建屋・構築物及び設備・機器の耐震設計の考え方をまとめておまして、こちらのほう、法令要求どおり、耐震重要度分類1類、2類、3類と分けておるんですけれども、設備・機器のところに朱書きしておりますとおり、UF₆を内包する機

器に関しては、二次設計、1Gの地震力を考慮して耐震設計をさせていただくというところ
です。

右側の備考のほうに、各※印に記載しておるんですけども、配管架構、主要配管を含
む、配管架構、二次設計に関しては、塑性変形する場合でも過大な損傷、亀裂、破損等が
ない設計とさせていただきます。2類、3類も同様です。

そちらのほうの考え方としまして、13ページに示しておりまして、13ページの図が、配
管機器の材質の応力・歪み曲線図になりますけれども、塑性変形する場合でも、過大な損
傷、亀裂、破損がない設計ということで、図に描いてございます黄色い領域ですね、そち
らのほうで設計をするということといたしております。

続きまして、設備・機器の耐震設計方針ですけども、まず、15ページですけども、
UF6を内包する機器に関しては、設計用地震力を1Gに設定しまして、耐震設計・構造設計
を行います。核的制限値を有するコールドトラップ、減圧槽、ケミカルトラップに関して
は、設計用地震力をやはり1Gに設定しまして、引抜き防止等のストッパを設置して補強を
いたします。

配管類に関しては、フランジやベローズに対して漏えい防止策を実施いたします。

カスケード排気系ケミカルトラップは、核的制限値を有しないんですけども、UF6を
排気回収する機器ということで、同様に1Gでの設計をさせていただきます。

16ページに移りますけれども、サンプル小分け装置については、液体UF6を取り扱うと
いうことで、均質槽同様、設計用地震力(1G)で設計させていただきます。

あと、中段のパラグラフですけども、UF6が漏えいした場合の放射線業務従事者の保
護対策として、防護カバーを均質槽の周辺に設置いたします。この防護カバーに関しても、
1Gで設計させていただきます。

17ページ以降、2類、3類の機器の説明に入っていきますけれども、18ページですね、先
ほど一覧表でもお示ししたとおり、第2類、第3類の機器に対しても、第1類と同様に、一
次設計に加えて、二次設計を実施すると。それに対して、二次設計の設計用地震力に関し
ては1Gで実施するということといたしております。

19ページですけども、更に、ほかに対策を実施するということで、早期に地震を検知
して警報を発する警報装置を設置しまして、放射線業務従事者を速やかに避難させるとい
うことをします。大きな地震を検知した場合に、速やかにカスケード内のUF6を排気する
という操作をいたします。適切な場所に避難経路及び一時退避エリアを設定いたします。

以上が、設備・機器の耐震設計方針でして、21ページに、建屋耐震性の確認方法ということで、記載しております。

冒頭の基本方針でお話ししたとおり、敷地で想定される極めて稀に起こりうる大地震に対して、終局に至らない設計とすることで、そちらのほうを確認するために以下の方法を用います。

保有水平耐力に対して検討方法ですけれども、必要保有水平耐力による検討を実施しまして、判断基準としましては、建屋が終局耐力以下であることを確認ということで、JEAC4601-2008に示される考え方に従いましてスケルトンを作成して、必要保有水平耐力に相当する地震力を受けた際に建屋が終局に至らないことを確認しております。こちらのほうを、添付資料4のほうにスケルトン図を記載しております。

今回、JEACのほうで評価しておりますけれども、このほかの方法も、耐震評価としてはいろいろあると思いますけれども、今回の評価において、2倍以上の大きな余裕があるという結果なので、ほかの考え方を用いても、建屋に過度な損傷が生じないと考えているところでございます。

あと、添付資料1のほうに実際の機器の補強方法を示しております、添付資料2のほうには、設備機器の耐震重要度分類と設計用地震力のほうを全て記載しております。

添付資料3は、先ほど、従事者保護のための均質槽防護カバーを設置するという話をしましたけれども、そのイメージ図を記載しております。

資料のほうの説明は以上になります。

○青木チーム長代理 ありがとうございます。

それでは、今の説明につきまして、規制庁から質問等をお願いします。

お願いします。

○津金チーム員 規制庁、津金です。

資料2のほう、設計上考慮すべき外力と防護方針のところなんですけれども、3ページのところで、自然現象・外部人為事象の抽出というところで、先ほどの説明にありましたとおり、「安全機能を損なうおそれがあるか？」の場合、生産運転停止等によって、まずは運転を停止し、UF6をシリンダーで回収するというので、ある程度の安全性は確保できるというふうな説明があったと思いますけれども、運転停止によって安全を確保する場合の考え方について、事業許可でどのように担保されるかといったことについて説明していただきたいと思います。

○日本原燃（渕野グループリーダー） 日本原燃、渕野です。

事業許可におきましては、まず、大規模な自然現象等が発生しましたときに、安全機能に影響を及ぼすおそれありということであれば、カスケードについてはUF6を排気回収しまして、カスケード自体が損傷したとしても、公衆に影響を与えるようなUF6の漏えいをもたらさないというようにいたします。

それから、UF6を内包しているほかの機器ですが、通常の運転状態の場合は、UF6を加熱しまして、ガス移送、ガス回収、こういった行為を行っていますが、こういった行為につきましても、ベースは、大気圧未満の機器については、先ほど耐震のところでも御説明しましたように、機器が損傷した場合でも大規模漏えいには至らないというところではございますが、さらにリスクを低減するために加熱を停止しまして、UF6は流動をなくして密封された機器の中に閉じ込めて保持をしておくと。

あとは、送・排風機関係、建屋閉じ込めになりますけれども、こちらは、特に建屋に損傷がない、それから機器の漏えいがないような状態であれば、送・排風機は運転を継続しまして、負圧は維持しておきます。ただ、建屋の損傷等が起きるような、また、大規模な自然災害であれば、これは、UF6がもし機器から漏れるような状況に至れば、建屋でUF6を閉じ込めるということのために送・排風機の停止をする、というようなことを基本的な考え方として持っております。これらを事業許可の中で考え方を明確にしまして、記載するようにしたいというふうに考えてございます。

以上です。

○津金チーム員 基本的な考え方はわかりましたので、次回以降、それぞれ運転停止に係る方針とか、具体的な内容について説明していただきたいと思います。お願いします。

○青木チーム長代理 ほかに質問等がありますでしょうか。

お願いします。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今のところで、もう一回ちょっと確認をさせていただきたいんですけど、もともと、今日の全体の、今の説明の資料3も含めて、濃縮施設にあるUF6というのは、基本的に、常温で固体になっていますし、もともと、要は容器に入っているシリンダー、輸送容器なんかも兼ねていて、かなり堅固にできているので、何かあったときには、運転を停止して、冷却とかする必要もないですから、堅固なシリンダーにどんどん回収してしまっ、て、固形化してしまえば、外に出るリスクは非常に小さいだろうというのが、基本的には全体の、要

するに回収するというのが大きなリスク低減になりますというのが基本的な考えということに、多分、まずそういうことですかね。

○日本原燃（澁野グループリーダー） 日本原燃、澁野です。

今、御指摘いただきましたとおりが、基本的な考え方になります。

○長谷川チーム員 その上で、要するに運転停止をする、運転停止をするというより、シリンダーに回収していくということだと思んですけど、なので、どういう形で運転を停止していくかというところについては、非常に重要な操作の仕方、運転の方法だと思しますので、津金が申し上げたように、ある程度の形で申請書に担保して、最終的には多分保安規定の中で運転の仕方とかをやっていくべきということなので、その辺を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。

○日本原燃（澁野グループリーダー） 日本原燃、澁野です。

了解いたしました。

○青木チーム長代理 ほかに何か質問等ありますでしょうか。

長谷川さん、お願いします。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

次の資料3のほうの安重のところの話ですけども、これも確認なんですけど、今回、UF6の今言ったような特徴という意味では、漏れるリスクが高いのは、液化操作とか、気体状になっている部分で、そのほとんどの、大半が固体になるので、これはなかなか出にくいよねというのと、あと、UF6が出たとしても、いろいろな化学的・物理的な特性から非常ににくいという話だったと思う。

それに加えて、今日、説明は特になかったですけれども、この出る、漏れい量の話ですけど、液化操作をするのが、皆さんの運転に加えて、6機ぐらいあるけども、そのうち1機だけを、要するに運転上の操作により、6機全部一気に使うことはないので、そこも運転のやり方みたいところで押さえるので、全体的には4,500kgのUF6を、液化が、1回で行う量ということで、それもそういうことになるんですよ。

あと、ざっくり、いろんな、今言ったような、この5ページとか6ページにある効果というのを、これは具体的に一個一個、どのぐらいの低減率になるんだというよりも、むしろ、最終的には7ページにあるような、この除染係数の中で、全体的にいろいろ保守性を見込んでも、機器とか建物、多分、建物の、その次の話なんかを考えると、DF10というよりも多分もっと実はたくさんありそうな気はするけど、保守性が相当、かなりの保守性を見込

んで、10としてもこのぐらいですよという、そういう説明だったんですかね。

○日本原燃（大坪課長） 日本原燃の大坪です。

今、御指摘のあったとおりの考え方です。

○青木チーム長代理 よろしいでしょうか。

ほかに御質問、お願いします。

○平野チーム員 規制庁、平野です。

資料3の7ページ、8ページのところで、今も話題に上がりましたが、UF6が漏えいしたときの評価が示されておりますけども、これは、先ほどもお話があったとおり、安全上重要な施設の有無を評価するに当たって、ざっくりとという言い過ぎかもしれないですけども、相当の保守性を見込んで評価したものだということです。ですので、設計基準事故の評価とは全く別物の、あくまで安全上重要な施設があるか、ないのかを見込むための評価だというふうなことだと思いますので、設計基準事故、こちら、資料1において、今後説明するとございましたが、そちらのほうで改めて、事故の選定プロセス、あと事故評価、あと、その妥当性を確認させていただきたいと考えておりますので、よろしく願いいたします。

○日本原燃（大坪課長） 日本原燃の大坪です。

整理して、また御説明させていただきます。

○青木チーム長代理 ほかに何か。

お願いします。

○服部チーム員 規制庁の服部でございます。

資料3について、地震発生時のところについてちょっとお尋ねしたいんですけども、地震発生時には、地震を検知して、カスケード内のUF6を排気回収するとされていますけども、これは、地震を検知してから地震の発生までということを見ると、この排気回収が間に合うとはちょっと思えないんですけども、これはどのような考え方でこの排気回収をされるのでしょうか。

○日本原燃（大坪課長） 日本原燃の大坪です。

排気回収に関してなんですけども、この後、竜巻に対する防護方針の資料の中で、排気曲線図をお示ししているんですけども、排気の初期で、かなりの量のUF6の回収と、あと圧力降下が見込めますので、閉じ込めに関する担保としてはできているかと考えます。

○服部チーム員 それは、基本的には、排気回収するという行為によって安全な側になる

と、安全の方向に転ぶということであるということによろしいでしょうか。

○日本原燃（大坪課長） 日本原燃、大坪です。

おっしゃるとおりです。

○青木チーム長代理 ほかによろしいでしょうか。

長谷川さん、お願いします。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今の話なんですけど、やっぱり地震時で、要は検知してというのは、多分何十Galか、何百、100Galとか、そういうところでやっても、ほとんど回収は多分、数秒で、今の話だと、数秒で大半が回収できるという話にならないと、UF6の回収というのはほとんどできないんじゃないかと。要は、地震のメインのところは、10秒とか、そういう世界だと思うんですよね。そこで回収するというより、むしろ、その後の余震だとか、そういうのも含めてというほうが、効果なのかなとは思っていたんですけど、これはやっぱりメインの主要動が入ったところの以前にこれを回収するという、そういう回収できるという、そういう考え方なんですかね。今だとそういう説明にどうしてもとれるような説明だったんですけど。

○日本原燃（淵野グループリーダー） 日本原燃、淵野です。

地震につきましては、今、御指摘のとおりでして、相当早い時間、短時間でカスケードの中のインベントリを全部引き切られない限りは、閉じ込めが担保できないということになります。ベースは、今、耐震の設計の考え方で御説明しましたように、設計地震力を上げまして、極めて稀な地震でも損傷を起こさないというのをまず第一と考えています。その上でも、さらに今、御指摘にもありましたような余震ですとか、繰り返し、熊本のよう大きな地震もないとは考えられないと。そういうときのためにUF6は排気回収しておいて、できるだけリスクを低減させるということを一義的には考えております。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

そういう意味だったらわかるので、だから、その主要動の起きた地震に対して何か大きな効果を期待するというより、基本的には、先ほど一番最初に言ったように、運転を停止というか、シリンダーに可能な限り回収するというので、全体のリスクを下げるという考えから、地震時でも放っておかないで、とりあえず回収できるものはするという、そういう考えだったらわかるんですね。

だから、ここでどのぐらいの効果を見込めるというより、全体のリスクを下げるために、

シリンダーにどんどん回収するという、その基本的な考え方という意味では理解はできるのかなと思います。

○日本原燃（米川濃縮事業部長） 日本原燃、米川です。

今、長谷川さんがおっしゃった、カスケードを排気する係数について、先ほど御指示がありましたので、次回、その辺も含めて、まとめてお答えしたいと思います。

○青木チーム長代理 よろしいでしょうか。

ほかに。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

9ページ以降の基本的な耐震設計のところでは幾つかちょっと確認をしたんですけど、この考えというのは、設計用地震力というのはずっと、設計用地震力1Gでやりますというのが、説明上とか、資料中にもずっとあるんですけど、12ページを見る限り、基本的には、1類、2類、3類という耐震重要度の区分をした上で、二次設計に対してUF6を内包するような機器、それとあと、それに関連するようなものについて、二次設計について1Gの地震力を用いて、転倒とか、多少の、多分これ、塑性が、13ページを見ると、若干塑性域に入るかもしれないけれども、転倒とか、要するにUF6を大量に漏らさないように、転倒しないとか、何かそういうことをやりますという、そういう考えでの説明だったんですか。

○日本原燃（大坪課長） 日本原燃の大坪です。

御指摘のとおりです。

○長谷川チーム員 だとすると、この説明というか、資料の中では、設計用地震力何だか書いてありますけど、これはやっぱり二次設計の地震力ということなのかなということ解釈はしておきます、ということと、それから、最後の建物なんかの話だと、ちょっと説明に出てきたように、ここも、もともと1類とか2類、今回、加工施設は、1類、2類、3類ということで、そのまま分類を、S、B、Cというふうな形にはしなかったんですけど、特に二次設計に関しては、規則をつくったときに、特に耐力の部分というのの割り増し係数を、これまでよりも大きくして、一般的な防災施設とか、そういうものに適用されるような倍率、例えば1類の建物に対しては1.5倍を、保有水平耐力に対して1.5倍掛けなさいよとかということをしたんですけど、実質上、多分それをやると、形状係数だとか構造特性係数とかで、割引とか割り増しされて、全体的には多分若干、現物の1Gがそのまま入るといふより、少し割引になって、0.8幾つぐらいの世界かなというのが、当初、つくったときの感覚だったんですけど、今回、当然、1類、2類、3類という具体的な設計はされた

上で、さらに二次設計として、割引なしの、説明上、1Gを入れて計算すると。ただし、その復元力特性みたいなのは、完全に弾塑性ではなくて、スケルトンカーブを設定してやりますという、そういうイメージの説明として捉えればいいですかね。

○日本原燃（竹内部長） 日本原燃、竹内でございます。

今、御指摘のとおりでありまして、ちょっと細かい設定の仕方については、これから順次、少し御相談しなきゃいけないところがありますけれども、今、御指摘のあったとおり、漸増载荷解析のようなことをやって、それで、どの辺りまで耐力があるのかということを確認するようなことを、今、考えております。やり方については、いろいろ細かいところもありますので、改めて御相談した上で実施を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けど、多分、今の相談というのは、要は、これは具体的に設工認の段階でちゃんと計算していただいて、今、現状ありますから、その再確認みたいになると思うんですけど、それをまず1類、2類で割り増しした、通常の1類、2類、3類の標準的な計算に加えて、こういったプラスアルファを考えた計算部分というのをさせていただければいいんじゃないかなというふうに思っておりますので。

○青木チーム長代理 本件につきまして、ほかに何かコメント等がありますでしょうか。

私のほうから、確認なんですけれども、既に説明があったとおりでございますけど、資料3の15ページにまとめてありますけれども、今回、二次設計を1Gに上げるのとあわせて耐震重要度分類も見直すという、二つ話があったと思うんですけども、耐震重要度分類を見直すのは、15ページのところに書いてあります核的制限値を有するコールドトラップ、減圧槽、ケミカルトラップ、これらの機器の耐震重要度分類を変えたということによろしいですか。ほかは変えてないということですか。

○日本原燃（大坪課長） 日本原燃、大坪です。

もともと耐震重要度分類は、ウランを内包する量ですね、それで決められておりますので、そちらのほうをまず、耐震重要度分類のほうを変えております。今回、核的制限値を有する機器に関しては変えております。

あとは、2類、3類に関しては、もともと、先ほども御指摘があったとおりでございますけども、一次設計で、それに相当する地震力で設計しまして、その後、1Gで二次設計を行うという分類をしております。

○日本原燃（米川濃縮事業部長） 今の御説明でよろしいですか。

○青木チーム長代理 私の質問は、非常に単純な質問で、今回、耐震の分類を見直したと。

1Gに増加した以外に、見直したというのは、15ページの、ここに書いてある、核的制限値を有するコールドトラップ、減圧槽、ケミカルトラップと、この三つと考えるとよろしいですか、ほかはありませんか、という質問です。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原です。

今、御指摘の点、まさしく今読んでいただいた15ページのところで結構でございます。

○青木チーム長代理 ほかによろしいでしょうか。

では、少しまとめさせていただきますと、本日の説明で、濃縮施設で取り扱うUF6の量、それとUF6の性状等を考慮しますと、外部への影響を及ぼすリスクが小さいという説明があったと思います。

また、個々の耐震設計では、耐震重要度分類の変更、さらに、二次設計の想定条件を増加させるという説明があった、というふうに理解いたしました。

以上、2点につきましては、申請書に反映いただければと思っております。

また、本日説明のあった内容についての詳細につきましては、規制庁において事実関係を確認しまして、また新たな論点があれば、本審査会合で議論することといたします。

ほかによろしいでしょうか。

よろしければ、次の議題に移ります。

次の議題は、資料4、資料5に基づきまして、外部からの衝撃につきまして、竜巻及び外部火災に関する説明をお願いしたいと思います。

竜巻及び外部火災に対する設計について、新規制基準対応で追加した対策を中心に説明願います。

○日本原燃（西嶋担当） 日本原燃の西嶋です。

それでは、資料4の第九条、外部からの衝撃による損傷の防止、竜巻について説明いたします。

まず、3ページを御覧ください。

竜巻に対する設計の基本方針としましては、想定される竜巻に対し、UF6の漏えいにより大きな事故の誘因とならないような設計といたします。

その他の3ページ、4ページに記載していますような、各項目に対する基本方針は、資料の5ページ目以降で内容を記載しております。

続いて、5ページになりますが、竜巻の影響評価につきましては、竜巻影響評価ガイドを参考にしまして、5ページのフローのような評価方法で評価を行っております。

続いて、8ページを御覧ください。

竜巻防護対象施設の選定についてですが、損傷時の影響度の大きいUF6を内包する機器を内包する建屋を防護するものを、竜巻防護対象施設としておりまして、図に示していません、2号発回均質棟を竜巻防護対象施設と選定しております。

続いて、9ページを御覧ください。

防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設の選定についてですが、2号発回均質棟の周辺にあります建屋について評価を行い、影響のないことを確認しております。

続いて、11ページを御覧ください。

想定します竜巻の規模についてですが、立地地域で想定しています竜巻に加えまして、日本において過去に発生しました最大の竜巻がF3であることや、今後の気象条件の変動などを考慮しまして、設計上考慮する竜巻としましては、最大風速を100m/sと設定しております。

続いて、12ページの設計飛来物についてですが、設計飛来物の設定につきましては、プラントウォークダウンを実施しまして、その中で、ウラン濃縮工場における設計飛来物としましては、鋼製パイプと鋼製材を想定して設計飛来物といたしております。

続きまして、16ページを御覧ください。

建屋の健全性の確認についてですが、16ページ、17ページに示していますように、建屋全体、設計飛来物に対する建屋への評価につきましては、このような結果となっております。

次に、19ページを御覧ください。

竜巻防護の対策としましては、設計飛来物により、2号発回均質棟の開口部に設計飛来物が侵入し、安全機能に影響を与えるおそれがありますので、ハード対策としまして、開口部に防護板等を設置しまして、飛来物の侵入を防ぐ対応をとります。

20ページに、防護対策箇所の例を示しております。

続いて、21ページですが、手順として、飛来物の発生防止対策等の手順についてですが、飛来物の発生防止につきましては、貫通力等が設計飛来物よりも大きなものについては、設置場所等に応じまして固縛や撤去などを行い、飛来物とならないように管理いたします。

また、構内を走行している車両につきましては、入構を管理するとともに、竜巻の襲来が想定される場合には、退避や固縛などの対応をとります。

また、竜巻が襲来すると予想される場合につきましては、均質槽の液化運転の停止、槽

類の加熱運転の停止などを行うとともに、カスケード設備についてはUF6を排気回収しまして、2号発回均質棟内に閉じ込める対策をとります。

22ページ、23ページにつきましては、飛来物発生防止対策の具体的なイメージについて記載しております。

続いて、24ページを御覧ください。

24ページには、竜巻の随件事象に対する設計を記載しておりますが、竜巻によって起こり得る火災、溢水、外部電源の喪失につきましては、発生の可能性を評価しまして、影響がある場合には、25ページにとるような防護対策をとる設計といたします。

続いて、27ページになりますが、その他の考慮としまして、ウラン濃縮工場の敷地境界の北側には、図に示しますように、公道が近くにあることから、大規模な竜巻が襲来した場合には、公道の車両が飛来しまして、防護対象施設に衝突する可能性があります。

これに対する対策としまして、公道車両の飛来距離範囲にある竜巻防護の対象施設については、車両の影響を与えない設計といたします。

具体的な対策につきましては、28ページに示しますような防護ネットや防護板等の設置により、防護対象施設への影響を緩和する対策をとる予定です。

資料4については、説明は以上になります。

○青木チーム長代理 ありがとうございます。

引き続き、では、次の資料の説明をお願いします。

○日本原燃（若林担当） 日本原燃、若林です。

続きまして、資料5、外部からの衝撃による損傷の防止、外部火災について説明いたします。

4ページ目をお願いします。

外部火災に対する設計基本方針ですが、1.1、基本方針として、外部火災が大きな事故の誘因とならないよう安全設計を施します。

1.2、想定する外部火災としては、「外部火災影響評価ガイド」を参考に設定いたします。

1.3、防護対象安全機能の選定として、ハザードとして、熱せられたUF6の圧力上昇によって発生するUF6取扱機器・設備からのUF6漏えいが考えられるため、UF6取扱機器・設備の閉じ込め機能を防護対象といたします。

UF6取扱機器・設備は全て建屋内に収納されているため、防護対象を収納する建屋を外

部火災防護施設とし、防護対象の安全機能を損なわない設計といたします。

1.4、熱影響評価ですが、外部火災防護施設については、外壁に対する熱影響評価を実施し、外壁が許容温度以下となること及び建屋内の熱影響を確認します。さらに、外部火災防護施設へ影響を与える可能性のある施設、屋外危険物貯蔵施設と呼びますが、オイルヤードの重油タンク等についても熱影響評価を実施します。

続いて、6ページ目、森林火災についての評価です。再処理施設の評価結果を参考に、外部火災（森林火災）の影響評価を実施しました。

下記のとおり、ウラン濃縮工場は、再処理施設から約3km北東に位置しております。よって、評価に用いる気象条件は再処理施設と同様に八戸特別地域気象観測所等のデータを用いますが、敷地周辺の植生、土地利用、地形等が異なっております。よって、防火帯等の詳細な仕様については、今後、ウラン濃縮工場周辺の植生データ等を用いた森林火災シミュレーション解析コードFARSITEにより評価を実施し、決定いたします。

7ページ目は、評価に用いる気象条件、8ページ目は、評価に用いる再処理施設の解析結果を示しております。8ページに記載のもののうち、最大のものを用いております。

続いて、9ページ目です。防火帯の設定ですが、森林火災の延焼を防止するために、評価上必要とされる防火帯（幅20m以上）をウラン濃縮工場外縁に沿うように設置し、外部火災発生時の敷地内へ火炎の延焼を防ぎます。

この20m以上の根拠ですが、再処理施設の評価結果、最大火線強度:3317kW/mと、2段目の外部火災影響評価ガイドの表より、結論といたしまして、再処理施設評価の最大火線強度に余裕を見込んだ場合でも、防火帯幅を20m以上とすることで、火災の延焼を防止することが可能と考えておりますが、詳細については、ウラン濃縮工場周辺の植生データ等を用いた評価結果により別途設定いたします。

10ページ以降、熱影響評価です。10ページ、森林火災による熱影響評価ですが、中段、評価基準のところを御覧ください。ウラン濃縮工場周辺に設置される防火帯の外縁から外部火災防護施設の間に必要な離隔距離（以下「危険距離」という。）を求め、この危険距離を上回る離隔距離を確保することで、外部火災防護施設の防護対象安全機能を損なわない設計といたします。

11ページ目は、評価方法ですので、割愛します。

12ページ目は、結果です。再処理施設の評価結果は、危険距離（コンクリート壁）で5mという結果になります。

中段、ウラン濃縮工場の評価対象外壁は、再処理同様コンクリートであること。また、この危険距離というのが、火炎到達幅が一定以上の長さの場合は、火炎到達幅分によらず、ほぼ一定の値となることを踏まえ、濃縮工場における危険距離も約5m程度と評価いたします。

したがって、再処理施設の結果を用いた概略評価（危険距離5m）に対して、ウラン貯蔵・廃棄物庫の防火帯外側からの離隔距離35mは十分余裕のある値であります。詳細については、ウラン濃縮工場周辺の植生データ等を用いた評価結果により別途評価いたします。

続いて、13ページ目、消火体制についてです。こちら、火炎の到達時間が再処理施設の結果であると、発火点2で6時間程度です。こちらの火炎の到達時間についても、ウラン濃縮工場等の植生データを用いた評価結果によって再評価いたしますが、外部火災発生時の消火活動という項目の最後の項目にありますけれども、こちら、平日昼間に発生した外部火災が防火帯外縁へ迫っていることを想定して訓練を行いました。その結果、1時間以内には消火専門隊による消火活動が開始できるという結果になりました。

以上を踏まえても、評価結果としましては、森林火災覚知後、1時間以内に消火専門隊による消火活動の開始が可能であることを確認されており、再処理の結果を参考に評価すると火災が到達するまでに消火活動の開始は可能と考えておりますが、詳細については、ウラン濃縮工場等の植生データを用いた評価結果により評価いたします。

14ページ目、15ページ目、16ページ目は、近隣工場等の抽出フローになっております。

17ページ目ですが、近隣工場の対象としては、石油備蓄基地を対象として選んでおります。こちら、再処理の評価結果としましては、備蓄基地から1,450m離れているガラス固化体貯蔵建屋が、輻射強度 1.54kW/m^2 と、外壁 200°C に達する危険輻射強度 2.3kW/m^2 よりも低い値ということが確認されております。

ウラン濃縮工場は石油備蓄基地から3,500m以上離隔距離があり、より離れておるため、石油備蓄基地により安全機能を損なうおそれはないと考えております。こちらも別途詳細評価いたします。

18ページ目が、敷地内危険物貯蔵施設からの熱影響です。発火源はオイルヤードに設置する重油タンク・軽油タンクを想定いたします。

評価に用いるパラメータは、重油・軽油の各パラメータのうち、保守的な組み合わせとなるよう評価に用います。

評価結果ですが、極めて保守的に評価した評価結果(150℃)が許容温度(200℃)を下回るため、屋外危険物貯蔵施設火災により安全機能を損なうおそれはありません。

続きまして、19ページ目です。19ページ目では、建屋内への熱影響について評価しております。初期温度一定の物体表面温度を瞬時に温度 T_s 、例えば外壁の許容温度を200℃にし、一定に保った際であっても——失礼しました、図を御覧ください——半無限物体の非定常1次元熱伝導を考えた場合、物体の表面からの距離を x としますと、 $x=4\sqrt{at}$ 以上離れた場所の温度は初期温度のままです。森林火災、敷地内タンク火災について、これらの $x=4\sqrt{at}$ となる距離を算出して、建屋外壁厚さと比較することで建屋内の熱影響を評価しております。

結果が20ページ目です。森林火災、敷地内タンク火災について、それぞれ表で示しております。表の右側、3列、右から判定基準、防護対象建屋の壁厚、 $x=4\sqrt{at}$ の距離を示しております。右側の判定基準のとおり、全ての建屋で判定基準がOKとなっておることから、火災が継続している間に建屋内の熱温度上昇がないということの評価しております。

続きまして、21ページ目です。こちら、屋外危険物貯蔵施設への熱影響について評価しております。対象は、森林火災、近隣工場等の火災、それぞれからの評価を実施しております。21、22ページは評価方法です。

評価結果は、23ページ目です。再処理施設と濃縮工場の火災源からの距離を踏まえると、影響は再処理施設の評価結果を下回ること考えられておりますが、こちら、詳細については、ウラン濃縮工場周辺の植生データ等を用いた評価結果により評価いたします。

続きまして、24ページ目、ウラン濃縮工場の運転停止の考え方についてです。防火帯等の設置によって、ウラン濃縮工場が外部火災に対して安全設計を施しているのですが、2ポツ目、以下の外部火災が発生した場合は、ウラン濃縮工場のリスク低減を目的に生産運転を停止します。一つ目、ウラン濃縮工場敷地内の重油・軽油タンクにおいて火災が発生した場合、二つ目、森林火災、備蓄基地火災が発生し、火災がウラン濃縮工場敷地に迫ってくるような状況となり、六ヶ所対応会議等で生産運転の停止が必要と判断された場合、以下の場合に、生産運転を停止することといたします。

25ページ目、26ページ目は、その生産運転停止に至る判断の流れ、27ページ目は、その手順を示しております。

また、28ページ目に、事業変更許可申請書・保安規定で担保すべき事項を示しております。

資料5についての説明は以上です。

○青木チーム長代理 ありがとうございます。

それでは、資料4、竜巻、資料5、外部火災につきまして、規制庁側から質問等はありませんか。

○竹内チーム員 規制庁、竹内です。

資料4の竜巻のほうについて確認させてください。ページは、14ページのところを御覧ください。ここで、竜巻防護設計方針ということで、申請書で約束していただく内容ということで、枠で囲っていただいておりますけれども、まず、一つ目の確認として、損傷時の影響度の大きいUF6内包機器を収納する建屋というのを防護しますということがここで記載されておりますけれども、影響度の大きいものとしては、先ほども耐震の重要度分類からすると、1類として、この2号発回均質棟以外にも2建屋ほどあるんですけれども、そういったところも対象になるということによろしいのでしょうかが一つ目です。まず、それをちょっと教えていただけますでしょうか。

○日本原燃（刈野グループリーダー） 日本原燃、刈野です。

今、御質問いただきました点につきましては、建屋で竜巻を防護するか、もしくは建屋で防護しない場合は、中の機器に必要な肉厚を確保するですとか、そういった形で耐えるようにするというので、このUF6を内包する均質槽を内包する建屋については、建屋のほうで防護をするというのが、ここで書かせていただいております方針になります。そのほかについては、機器で防護をするですとか、別な防護板を設置するですとか、そういった対策をとって防護をするということを考えています。

○竹内チーム員 そうすると、申請書で約束していただく内容として、ほかの資料の枠で囲っていないところでは、その防護対象施設として図面があつたりしますけれども、その辺はもう少し明確にさせていただくことが必要かなと思います。そこは申請書に明記していただきますようお願いいたします。

それから、二つ目として、同じ14ページのこの黒塗りの菱形のところの一つ目の矢羽根ですけれども、これは機器のところですね。今おっしゃられた建屋で防護しないところに含まれる機器等につきましては、その設計荷重に対して安全機能を損なわない設計とすることを基本とするけれども、損なう可能性がある場合には、防護設備の追加及び運用による防護対策を実施するというので、基本は安全機能を損なわないというふうにも見えるんですが、ただ、このところの具体的な内容としては、恐らく7ページにありますよう

に、3種類に分類するという事で、2号発回均質棟で防護する部分というのはその建屋で防護しますけれども、その外にあるところは、一つあるのが、このUF6を貯蔵するシリンダとか、ここで防護するんです、今、淵野さんがおっしゃられた機器で守るんですといったようなところは書かれているんですが、14ページで、具体的にはどの部分を防護、どういった機器を防護するのかというところが、ちょっと明確にはなっていないと思いますし、機器で防護対象があるのであれば、それを明確にさせていただくことと、あと、配管系で対象となるところがあるのなら、それも書いていただきたいと思います、配管系はどういうふうな考え方でしょうか。

○日本原燃（淵野グループリーダー） 日本原燃、淵野です。

まず、今、御質問としていただきました配管系につきましては、これは同じように、均質槽につながっているような配管については建屋で防護していくと。先ほど耐震のところでも少し話が出ましたが、カスケードにつながっているような配管、こちらについては、UF6を竜巻襲来前に排気回収して、壊れてもUF6を漏らさないような対策をとると。こちらはハードではなく、ソフト面での対策を図っていくというような整理をしております。

今、御説明したような内容につきましては、きちんと整理をした上で、考え方を明確にした上で、申請書のほうには反映するようにいたします。

○竹内チーム員 承知しました。配管につきましては、防護しなくても、回収するという設計方針というか、運用で回収するという事ですけども、例えば今回は2号発回均質棟という境界を設けるということになりますので、その配管のところのバウンダリというところが存在することになります、恐らく隔離弁みたいなものを設けると思うんですが、その設計というのは、2号発回均質棟の外側とか、中とか、そういった設計についても加えていただければと思います。

○日本原燃（淵野グループリーダー） 今、御指摘いただきました点を踏まえまして整理いたします。

○青木チーム長代理 続きで、どうぞ。

○竹内チーム員 あと2点ございます。飛来物の発生源として、プラントウォークダウンをされたということですけども、資機材等は固縛等をするとありますけれども、例えば屋上とか、建屋の屋上に冷却塔とか、ああいった割と重量物になるような機器がありますけれども、そういったようなもの、例えばディーゼル発電機建屋なんかでも、屋外に何か露出をしている機器があったかと思うんですが、そういったものに対しての飛来物対策と

というのは、何かここでも、この資料というか、申請書等で方針を書きいただければと思います。

○日本原燃（渕野グループリーダー） 今、御指摘いただきましたようにプラントウォークダウンで、置かれている資機材だけではなくて、そういった天井に置いてあります構造物等、そういったところを含めて、飛来物になりそうなものについては固定するなり、固縛するなり、もし、固定・固縛ができないものについては、撤去するということが基本方針としておりますので、その方針にのっとった対策をとるように整理をして、申請書のほうに反映するようにいたします。

○竹内チーム員 わかりました。

では、最後、これは質問ということになると思うんですけども、33ページで、これは公開できない資料ということでマスキングがしてあるんですけども、ここの先ほど言ったUF6を回収する際の系統内のカスケードの圧力の変位というか、変化というか、これは定性的なところで見ると、若干60分で完了するという中で、途中で圧力が上昇したりするところもあるように思えるんですけども、こういった挙動といいますか、変化に対して全く問題ないんでしょうかというのが質問です。

○日本原燃（渕野グループリーダー） 日本原燃、渕野です。

圧力挙動につきましては、これはカスケードの特性ですので、ちょっとこの場で詳しい御説明はできませんけれども、そもそもが大気圧が1,013hPaという圧力を持つところに対して、超高真空の状態で扱っていますので、その中における圧力変動の範囲というふうに考えておりますというか、事象的には言える範疇ですので、この圧力上昇が直ちに非安全、安全側ではない状態に移行してしまうということとはございません。

○竹内チーム員 その大気圧に比べて変動幅が、絶対値がもう極めて少ないのでという、そういうことですか。まず、そういった正圧になることはあり得ないという、そういうことですか。わかりました。

○青木チーム長代理 よろしいでしょうか。

お願いします。

○津金チーム員 規制庁、津金です。

外部火災について、ちょっと確認させていただきます。資料5のほうの4ページに基本方針を示されておりますけれども、核燃料物質を内包する設備は、外部火災の防護対象施設に内包して外部火災に対して守るということと、防護措置として防火帯を設けるという基

本方針が示されたということで認識しております。

ただ、先ほど何度か説明がありましたとおり、今回の説明については、再処理施設の評価を参考とした概略評価というもので説明されておりますけれども、濃縮施設に対する評価が整い次第、別途その詳細を説明していただきたいと思います。

○日本原燃（若林担当） 日本原燃、若林です。

承知しました。

○津金チーム員 規制庁、津金です。

もう1点、資料の13ページのほうになります。2.7として、消火体制の話が書かれているんですけども、この消火体制ですとか、この中に書いてある火災防護計画については、外部火災の説明ではあったんですけども、別途、内部火災についての説明もあると思いますので、その際、あわせて、詳細について説明していただきたいと思いますので、よろしくをお願いします。

○日本原燃（若林担当） 日本原燃、若林です。

承知しました。

○青木チーム長代理 ほかによろしいでしょうか。

私から細かな確認を何点かさせてください。1点ですが、資料4ですけども、資料4の16ページ、17ページに、竜巻荷重によるせん断力に対する終局耐力の評価結果と、その下にもありますけれども、そこに「本表は参考例」と書いてあるんですけども、この参考例というのは、これは本来、工認で出す資料ですが、こういうことはもう確認していますということなんですか、それとも、こういうことを今後確認していきますということなんですか。

○日本原燃（渕野グループリーダー） 日本原燃、渕野です。

既に当社は物がございます。建屋がございますので、それについての確認は全て終わっておりますが、この内容につきましては、今後、設工認の中で申請をさせていただくということで整理をしてございます。

○青木チーム長代理 わかりました。

ほかに何か確認事項等ありますでしょうか。

竹内さん。

○竹内チーム員 規制庁、竹内です。

すみません、先ほどの竜巻のところ、1点確認、ちょっと私したかったことがあります

して、資料4の44ページに、設計竜巻の最大風速の設定というのが69m/sというのが、この申請書の約束として書かれているんですが、たしかこの計算とか評価は、この資料の11ページにありますように、最大風速が100mを用いて評価しますということと照らすと、100m等を用いて評価するというのが約束事としてはちょっと見当たらないので、むしろこっちを書いていただく必要があるのかなと思うんですけど、そこはどのようなふうな整理になりますか。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

御指摘のとおり、先ほど、11ページに書いてあったこの100mがお約束事になりますので、そこをしっかりと申請書の中に反映するように整理させていただきます。すみません。

○竹内チーム員 わかりました。じゃあ、お願いいたします。

○青木チーム長代理 ほか、よろしいでしょうか。

竜巻と外部火災ですけれども、外部火災のほうは、外部火災の解析結果を今後行うということですので、結果が整い次第、また御説明いただければと思います。

それでは、次の議題に移りたいと思います。本日の三つ目の議題ですけれども、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、監視設備及び通信連絡設備です。これらにつきましては、既に許認可の安全審査や現状での対策がとられているものが大部分だと思えますが、新規制基準で改めて明確化された事項もありますので、確認の意味も含めて、説明をお願いしたいと思います。

○日本原燃（渕野グループリーダー） 日本原燃、渕野です。

それでは、資料6につきまして、各条項への適合について御説明をさせていただきます。

まず、第十条の不法侵入の防止になりますが、こちら、基本的な方針としましては、1-3ページに書いておりますとおり、人の不法な侵入等は、フェンス等の物理的な障害を用いて人の侵入を防止する。それから、不正物件の持ち込みの防止ということについては、これは持ち物を濃縮工場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ることを防止する。

それから、1-4ページで、不正アクセスの防止については、濃縮工場の運転制御システムですとか、核防護システム、こういったものは独立性のあるものにいたしまして、なおかつ、外部からの不正アクセスを防止するような手段を講じるとしております。

それから、核物質の不法な移動につきましては、そもそも核燃料物質の移動のときには、必ず必要な承認手続をとってから移動を行うということで、不用意に核燃料物質の移動等

ができないようなシステムをつくっております。

次の1-5ページになりますが、こういったものの具体的な手順等につきましては、今、御説明しましたように、まず、人の不法な侵入の防止については、下のポンチ絵に描いておりますような立入制限区域の設定ですとか、フェンスを設置しての物理的障壁をつくる、こういった対策を行うとともに、人や、それから物の出入り、それから車両、こういったものについても、必要なところに警備員を配置したりというような対策をとって、中に入ってくるもの、出ていくものについての確認、チェックを行っているというのが基本でございます。

以上の内容を1-6ページからずらずらと書いておりますが、基本的には、この人の不法侵入に対する対策として講じる内容については、現在、講じている対策、これが主な対策になりますけれども、これで十分な対策がとれているということで認識をしております。

続きまして、十二条の誤操作の防止になります。ページ数で、スライド番号で言いますと、2-1、2-2、2-3というページを打ってある資料になります。

誤操作の防止につきましては、2-4ページ、こちらに基本方針を書いておりますが、こちらにつきましても、ベースは今までとってきている安全対策、これから特に追加で講じるものというものはございません。

現在の安全対策については、2-4の四角の塗り潰しの1番目に書いておりますように、安全機能を有する施設の配置、区画、識別表示、施錠、こういった措置を講じる設計としております。

制御盤については、人間工学的な面を考慮した上で、操作性、視認性を考慮した盤配置、それから、スイッチ類、警報表示、こういったものを設計するようにしてございます。

それから、事故の発生後に時間的余裕が少ないという場合は、基本的に濃縮工場の中にはございませんけれども、運転員の負担にならないようにというところで、インターロック等で自動的に異常が起きれば制限値等を守るような設計を施してございます。

それから、操作の容易性に係る措置というところでは、弁等に識別をしたりですとか、そういった対策を行っております。

今、御説明しました方針を、監視制御盤ですとか、機器弁類の識別性についてを2-6ページにまとめております。

それから、2-7ページは、具体的な盤配置、これも人間工学的なところを考慮しまして、初期に設置しましたRE-1、それから、後続で設置しましたRE-2、こういった建屋の盤配置

というのを考慮した設計を行っております。

そのほか、計測制御設備についての視認性、操作性という観点では、2-8～2-9に書かれているような対策をとっております。

あとは、誤操作の防止、識別をしっかりとしておくところと、間違った操作をしないようにというような対策につきましては、2-10ページに書かれているような弁の識別表示ですとか、操作禁止札の貼付とか、こういった対策をとっております。

それから、2-11ページでは、基本方針で御説明しましたようなインターロック類になります。まずは運転員に異常を知らせる警報を発しまして、その場合で運転員が対処に遅れたような場合でも、インターロックを作動させて、制限値等を超えないように管理をしていると。

濃縮度異常ですとか、それから、UF6の漏えいに係るような圧力異常、温度異常については、それぞれの異常項目に対してのインターロックを設置してございます。

続きまして、第十三条の安全避難通路になります。スライド番号の3-1からの資料になります。

こちらにつきましては、3-4ページに基本方針を書いておりますけれども、ベースとなるのは、人の立ち入る区域から、出口に至る通路、階段、こういったところを安全避難通路ということで設定をしておりますが、濃縮工場の場合は、UF6のシリンダーの行き来等が、機器間、部屋間でありますので、比較的大きな通路を確保できておりますので、そこを避難通路として設定をして、人が確実に退避できるようにということで考慮をしております。

それから、避難の際には、外部電源等が喪失した場合でも、非常用電源で照明を照らし続けたりというような対策をとるようにしております。

あと、三つ目としまして、なお、それでも非常用電源等が喪失した場合でも、非常時の対策、設計基準事故時の対策等ができるように、可搬型の照明についても備えるようにしてございます。

3-5ページ～3-6ページが、こちらは非常用DGにつないでいる非常用照明、誘導灯関係になります。

それから、3-7ページ、3-8ページが、可搬型のバッテリーライト関係ということになります。

3-9ページには、一例ではございますが、濃縮工場の中の安全避難経路についてを図示

してございます。

それから、続きまして、十八条の放射線管理施設になります。スライド番号は4-1以降です。

こちらの基本方針につきましては、4-5ページに書いておりますが、まずは明確化された要求事項として、放射線管理に必要な情報が必要な場所に伝達、表示できることということで、これにつきましても、従来から排気用モニタですとか、あと、UF6の漏えいに随伴して発生するHF、これを検知するHFモニタ、こういったものを中央制御室のほうに表示するようにしております。

それから、放射線業務従事者が頻繁に立ち入る場所につきましては、空気中の放射性物質濃度、それから、床の表面汚染の密度、これらについてを適切な場所に表示するようにしてございます。

4-6ページに書いておりますとおり、モニタ関係については濃縮工場の中央制御室、それから、事故時等の対応には濃縮・埋設事業所の事務所の4階に事業部対策本部室というところを設けますので、ここについては通信連絡設備を用いて、必要な情報のやりとりをするということを対策としてとっております。

それから、必要な場所への表示ということで、4-8ページにありますように、管理区域内における線量当量率、それから、空気中の放射性物質濃度については、4-8ページにありますような掲示板を設けまして、これは管理区域の出入口のところに表示をするようにしてございます。

続きまして、十九条の監視設備になります。スライド番号の5-1以降の資料です。

こちらの基本方針については、5-5ページ、5-6ページにまとめてございます。まず、要求事項の一つになります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ことについては、今の放射線監視設備と同じになりますが、モニタ関係の指示値、それから、モニタリングポストの測定値、気象観測データ、こういったものについては中央制御室に表示をするようにしてございます。

その具体的な設置場所につきましては、下の表に書かれておりますように、濃縮工場内にダストサンプラ、それから、モニタ類の表示、それから、排気口には排気用モニタ、HFモニタを設置しているということで、これらの表示を中央制御室の中で見れるようにというような対策をとっております。

それから、次の5-6ページですが、モニタリングポストにつきましては、電源の供給を

新たな要求として出てきていますので、こちらについては非常用電源に接続をしまして、停電時でも必要な計測を継続するようにしてございます。

あと、もう一つ、モニタリングポストの伝送系については、多様性を有する設計としてございます。

具体的な中身につきましては、5-7ページに載せていますように、こちら、先ほどの放射線監視と同じになりますが、中央制御室、それから、事務所の対策本部室には、通信連絡設備によるやりとりができるようにという備えをしております。

それから、5-8ページは、モニタリングポスト、設けているダストサンプラのこれは実際に設けているものの仕様でございます。

モニタリングポストにつきましては、5-9ページに配置図をつけておりますが、右上のほうは濃縮・埋設事務所ということで、敷地の外、敷地と周辺環境の接している部分のところに、MP-1からMP-2、MP-3という3局舎を設けております。

それから、次の5-10ページですが、これはモニタリングポストの伝送ということで、それぞれ、1～3の局舎から有線で中央制御室のほうに、それから、無線によりまして事務所の対策本部室のほうに、それぞれ必要なデータが送られて、監視を継続することはできるようになっております。

同じように、5-11ページで、気象観測データについても、中央制御室、それから、事務所の対策本部室に必要な伝送データを送るようにしてございます。

それから、5-12ページは、周辺施設の放射線環境のモニタリングとしまして、このほかに放射能観測車を用意しまして、周囲を巡回して、必要な情報データを集めてくるようにということ是可以できるようにしております。

5-13ページですが、これらの気象観測設備につきましては、同じ敷地内にあります埋設施設、こちらとの共用施設ということになりますが、特に濃縮工場、それから埋設施設としての共用の取り合い、ハード的な取り合いがあるわけではありませんので、共用によってこの安全性が損なわれるということはないということが言えます。

最後に、二十一条の通信連絡設備、6-1以降になりますが、こちらの基本的な設計方針としましては、6-3ページに書いておりますように、まずは通信連絡設備は、事故発生時も中央制御室から、それから、濃縮・埋設事業所内の必要な各所に連絡をとれるように配備をするようにいたします。これは現行、そのような対策をとっております。

所内の通信連絡設備につきましては、退避の指示等の連絡を確実にできるような、事業

所内の各所への連絡が行えるよう、多様性を有したものを確保するということとしております。

それから、通信回路につきましても、専用の通信回路、それから、事業所外の通信連絡の必要がある場所には、必要な通信連絡ができるようにということで、複数の回線手段、これらを設けることとしております。

電源につきましても、所要電源が喪失した場合でも、継続して必要な箇所との通信連絡ができるようにということで、備えをしております。

以上の具体的な内容が6-4ページ、ポンチ絵にしておりますけれども、濃縮工場の各建屋、それから、中央操作棟の中の中央制御室、それから、事務所のほうの対策本部室、ここのやりとりがそれぞれできるように、必要な通信連絡設備を備えてございます。

6-5ページは、これは既に設置しておりますページング装置の設置状況のまとめでございます。

それから、6-6ページは、所内の通信連絡設備ですが、一つは、各個人に必要な携帯電話を持たせている、配布しているというところと、あとは、それが使えなくなったような場合でも、業務用の無線設備、アナログ式、デジタル式をそれぞれ、ここに書いてある台数を事故時に備えるようにしております。

それから、次の6-7ページですけれども、今度は所外への連絡設備になりますけれども、こちらにも一般加入の電話以外に、衛星電話を用意しまして、一般回線のほうが連絡ができなくなったとしても、衛星電話を使って必要な外部との連絡がとれるようにというような対策を整えてございます。

その状況をまとめましたのが6-8のポンチ絵になっております。それぞれ、事業所と事業所内の連絡のやりとり、それから、事業所外、右側の濃縮・埋設事業所の外、必要な関係箇所への連絡の方法手段ということで、内容をまとめたのが6-8のポンチ絵になっております。

資料6の説明は以上でございます。

○青木チーム長代理 どうもありがとうございました。

それでは、今の説明につきまして、規制庁から質問等ありますでしょうか。

お願いします。

○服部チーム員 規制庁の服部です。

5-10と5-11に、モニタリングポストの伝送系ということで、モニタリングポストの伝送

は有線と無線で準備されているんですけども、片方、有線のほうは制御室にいて、無線のほうは事業部対策本部室と、わざわざ別の方向にデータが行っているんですけども、これ、どういった考えで、わざわざ別のところに設定されているのでしょうか。

○日本原燃（高橋副長） 原燃の高橋です。

モニタリングポスト、それから、気象観測設備のデータなんですが、まず、現地局舎は、そちら側の伝送装置のほうは共通要因で故障した場合に、まずデータが送られなくなるということを防ぐために、有線、無線という形にはしております。実際、このウラン濃縮工場の中央制御室と事業部対策本部室、距離にしてみるとそれほど遠くないというところもございまして、いずれかにデータのほうがあれば、通常時と同じように、通信連絡設備等を用いた人による伝達も可能であろうというような考え方で、それぞれに対して有線と無線で送っているというような現状の考え方になってございます。

○青木チーム長代理 よろしいでしょうか。

お願いします。

○服部チーム員 今の説明で、とりあえず伝達、口頭伝達によって、距離が近いからということだったんですけども、こちら、資料を拝見させていただき限り、基本的には無線はノートパソコンに対して送っていると。これならば、中央制御室にも同じようにパソコンを配備するだけで、複数に送信するかどうかというのはありますけども、そういうことができるので、そういったことを御検討はされないのでしょうか。

○日本原燃（高橋副長） 原燃の高橋です。

現状の設備の考え方は、先ほど申し上げたとおりではございましたけれども、確かに表示場所をそれぞれに対して多様化が必要だと思いますので、そのように対応するように見直してまいりたいと思いますので、よろしく願いいたします。

○青木チーム長代理 ほかに、本件につきまして何か御質問等ありましたら。

どうぞ。

○津金チーム員 規制庁、津金です。

本日、確認した事項、全般について言えるんですけども、説明があった防護設計等については、既許可の申請書や申請されている変更申請書にも書かれていない事項が多数あるということを認識しておりますので、今後、説明していただいた内容については精査していただいて、必要な事項は適切に補正申請書のほうに記載されるようお願いいたします。

○日本原燃（淵野グループリーダー） 日本原燃、淵野です。

今、御指摘いただきましたところを踏まえまして、きちんと整理をして申請書に反映したと思います。

○青木チーム長代理 ほか。

長谷川さん、お願いします。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

濃縮施設、今日の説明とか、その特徴からすると、漏れたUF6にという話だと思うんですよ。そうすると、やっぱりUF6が漏れたのか、漏れないのかという確認、これはHFモニタがついているんですけど、これは外への漏えいというのもそうなんですけど、人体へのHFの関係からすると、早い段階で検知をして、従事者に影響を及ぼさないということは非常に重要じゃないかなということで、今ついている、いわゆる監視設備というか、モニタ類が、やっぱり実効性がないといけないんじゃないかなと。だから、このモニタなのか、それとも、いろんな圧力とか、そういうものを見るのかという、それと警報をどう発するかというのが、その辺り、結構重要じゃないかなというのが1点。

それから、濃縮施設で起こり得る事故で、気にしないといけないのが火災だと思うんですよ。火災に対しても、これ、次回以降、多分、内部火災の話もするんですけど、いかに早く検知するかという意味では、やっぱりこの辺の監視というのが非常に大事になってくるのかなと思うんですけど、この辺が、今の現状、いろいろついているんですけど、この辺の実効性というのは、改めて再確認していただいたほうがいいんじゃないかなと思ってはいるんですけど、その辺のお考えというか、その辺はいかがなんでしょうかね。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

今、御指摘の点は、十九条の監視設備というわけじゃなくて、濃縮工場としてやらなければいけない監視として、もともと資料1で御説明しました一番最後にUF6の漏えいというのがございますので、その中で、当然従事者の防護、あと、設備からの漏えいした場合の検知、そういったものも含めて御説明をさせていただきたいと思ってございました。

あと、火災についても、当然次回以降、火災の説明をさせていただきますので、その中では、御指摘のように、今、これまで当社が説明してきた再処理工場とか、あとは、やはり特徴が違いますので、非常に空間が広いところがあります。そういったところに対して、いかに延焼を防止するかという意味では、早く火災の発生を検知するということが、内部火災の対策としては非常に重要だろうということも認識してございますので、そこも含めて整理した上で、説明をさせていただきたいと思ってございます。

○青木チーム長代理 よろしいでしょうか。

私のほうからも、関連して確認をさせていただきます。今回の説明、既に現状で対応されている策も含めての御紹介だったと思うんですけども、特に2-11にあります誤操作の関係でのインターロック装置、それと、5にあります監視設備、こちらにつきまして、今回、新規制基準で何か追加したということがあるかどうかをちょっと御説明いただけますでしょうか。

○日本原燃（渕野グループリーダー） 日本原燃、渕野です。

まず、誤操作につきましては、インターロック関係につきましては、これ、従来から設けているものから追加で設けましたものはございません。

それから、監視設備になりますけれども、監視設備につきましても、新基準に適合させるためということで、新たに設けたものはございませんが、これらにつきましては、全て多様化なり多重化をして検知性を高めているというところがございまして、今の新基準の要求にも十分応えられるものだというふうに考えてございます。

○青木チーム長代理 ありがとうございます。

よろしいでしょうか。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今、インターロックという話で、あまり追加はないという、もともとついていたのか、ちょっとその辺も重要なんですけど、最初の地震のところで、地震を検知して回収みたいな、そういういわゆる連動装置とかが幾つか、多分これまでに大体聞いている話だと、水の溢水の遮断弁とか、ああいう連動装置みたいなやつが幾つか、やっぱりプラスされているとは思いますが、どうなんですか。

○日本原燃（渕野グループリーダー） 日本原燃、渕野です。

申し訳ございません。2-11は、従来の考え方を中心に御説明してしまいましたので、御指摘のとおりでして、地震を検知してUF6排気に向かわせるですとか、そういったインターロックは新たに講じることとしてございます。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

これ、次回以降で結構なんですけど、連動装置とか、今、インターロックとか、ちょっと改めて、今、申請書にもちゃんと書いていないやつが多分たくさんあるんですよ。なので、ちょっと一回整理を、これまでついているもの、新しくつけようとしているものも含めて、ちょっと一回整理をきちっとしていただいたほうがよろしいのかなというふうに

思いますので、お願いします。

○日本原燃（淵野グループリーダー） 日本原燃、淵野です。

承知いたしました。

○青木チーム長代理 ほかによろしいでしょうか。

では、本日、説明のありました内容についての事実確認は規制庁で行うこととしまして、また新たな論点があれば、本審査会合で議論することといたします。

それでは、本日のウラン濃縮工場の審査については、以上で終了といたします。

ウラン濃縮施設につきましては、次回以降、内部火災対策、UF6漏えいへの対応、さらに、本日、追加的にお願いしました事項について、説明いただきたいと思いますと考えております。

全体を通して、事務局から何かありますでしょうか。

○竹内チーム員 規制庁、竹内です。

次回の予定ですけれども、資料1にもございます、6月に御説明いただくということで、少なくとも6月中に開催するというので、また、日程等を調整させて決めたいと思いますので、よろしくお願いします。

以上です。

○青木チーム長代理 それでは、田中知委員、お願いいたします。

○田中知委員 今回からこの審査会合にも出るようにいたしました。よろしく申し上げます。

先ほどありましたが、次回には溢水と火災という話でありますから、その辺、しっかりと説明していただいて。先ほどの長谷川さんの質問で、UF6が漏れたときにHFによる従業員の影響というのも結構重要かと思っておりますので、その辺もしっかりと対応をお願いしたいと思います。

○青木チーム長代理 どうぞ。

○日本原燃（米川部長） 日本原燃、米川でございます。

本日、田中規制委員も出席いただきまして、青木チーム長代理の的確な運営をしていただきまして、かなり進展したと考えています。

また、本日いただきました御指摘について、6月分に予定しています項目プラス幾つかの御指摘をいただきましたので、私ども、総力を挙げて対応させていただきたいと思いません。ありがとうございました。

○青木チーム長代理 それでは、本日の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。

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第118回

平成28年5月31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118回 議事録

1. 日時

平成28年5月31日（火） 13:30～17:13

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

竹内 淳 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

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

小口 拓郎 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

津金 秀樹 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

服部 裕斗 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

森 憲治 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 課長
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
吉澤 徹哉 再処理事業部 再処理工場 運転部長
大柿 一史 安全本部 安全技術部長
田村 崇史 再処理事業部 再処理工場 化学処理施設部 分離課 主任
藤野 卓 再処理事業部 放射線管理部 放射線安全課長
津嶋 浩輝 再処理事業部 防災管理部 防災管理課 副長
名後 利英 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
石倉 竜也 再処理事業部 再処理工場 運転部 主任
大橋 誠和 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
石田 智弘 再処理事業部 再処理工場 化学処理施設部 分離課 副長
瀬川 智史 安全本部 安全技術部 安全技術グループ 主任
玉内 義一 安全本部 安全技術部 安全技術グループ 主任
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
和田 史博 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 担当
渇野 悟志 濃縮事業部 濃縮計画部 安全基準グループリーダー（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）
大枝 郁 取締役 執行役員 燃料製造事業部長代理
木村 一昌 燃料製造事業部 燃料製造建設所 周辺設備グループリーダー（副部長）
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
山田 隆雄	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
大坂 勇平	燃料製造事業部	燃料製造建設所	周辺設備グループ	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) 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 (1) 六ヶ所再処理施設【重大事故等対処施設】初動対応の基本方針
- 資料 2 (2) 六ヶ所再処理施設【重大事故等対処施設】初動対応対策の方針決定(落雷、臨界、溶媒火災、T B P等の錯体の急激な分解反応)
- 資料 2 (3) 六ヶ所再処理施設【重大事故等対処施設】初動対応 指摘事項に対する回答
- 資料 3 (1) 六ヶ所再処理施設【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)」の具体的対策(分離建屋)
- 資料 3 (2) 六ヶ所再処理施設【重大事故等対処施設】具体的対策におけるタイムチャート(分離建屋)(基準地震動を超える地震)
- 資料 4 六ヶ所再処理施設【重大事故等対処施設】B-D B Aへの対処の基本方針及び想定する条件(B-D B Aで考慮する人為事象)
- 資料 5 六ヶ所再処理施設【設計基準】第九条：外部からの衝撃による損傷の防止【航空機墜落による火災】
- 資料 6 六ヶ所再処理施設【設計基準】第九条：外部からの衝撃による損傷の防止【火山(降下火砕物)】
- 資料 7 MOX燃料加工施設 重大事故等への対処に関する全体マップ
- 資料 8 MOX燃料加工施設【重大事故等対処施設】MOX燃料加工施設における重大事故等の概要

- 資料 9 MOX 燃料加工施設【重大事故等対処施設】 B-D B A への対処の基本方針及び想定する条件(B-D B Aで考慮する自然現象)
- 資料 1 0 MOX 燃料加工施設【重大事故等対処施設】 「加工施設の設計基準事故選定」から特定される B-D B A
- 資料 1 1 MOX 燃料加工施設【重大事故等対処施設】 B-D B A への対処の基本方針及び想定する条件(B-D B Aで考慮する人為事象)
- 資料 1 2 MOX 燃料加工施設【設計基準】 第九条：外部からの衝撃による損傷の防止【航空機墜落による火災】
- 資料 1 3 MOX 燃料加工施設【設計基準】 第九条：外部からの衝撃による損傷の防止【火山(降下火砕物)】
- 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
 - ・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118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）再処理施設の新規制基準に対する適合性についてと、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。前半は六ヶ所再処理施設の審査を行い、休憩を挟んで、後半はMOX燃料加工施設の審査を行います。

それでは、前半の日本原燃（株）再処理施設の新規制基準に対する適合性についてに入ります。

前回の会合では、重大事故等対処のうちの初動部分についての全体を議論し、幾つか指摘した部分はあるものの、全体的な動きは明瞭になったのではないかと、私のほうからコメントいたしましたところでございます。

本日は、前回会合における指摘への回答と、具体の重大事故等対処の内容について説明があると聞いております。

それでは、まず、全体マップの資料1、そして、前回会合における初動対応に関して、指摘への回答について、資料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（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

資料の説明に入ります前に、私のほうから、一つ、お話をさせていただきたいと思えます。前回、第109回の審査会合におきまして、田中委員のほうから実施責任者である統括当直長からも話を聞きたいというお話をいただいております。

本日の説明につきましては、今、御紹介ありましたとおり、初動対応に関する前回の審査会合での指摘事項に対する回答ですとか、水素爆発、蒸発乾固などの事故が同時に発生する可能性のある分離建屋を例として、建屋内の対処を中心に説明させていただきたいと思っております。

また、次回につきましては、蒸発乾固の対策として、複数の建屋の対処に共通します建屋外部からの水の供給に係る対処について御説明をさせていただきたいと考えておりました、このように、建屋別の対処の説明につきましては、これまでと同様の検討を実際に行った人間で説明や質疑をさせていただきたいと考えております。

その次になります、全建屋を統合した人の動きに関する詳細というのを説明させていただきたいと考えておりました、この際には、全体の行動の指揮をとります統括当直長から、実際、説明や質疑をさせていただきたいというふうに考えておりますので、よろしくお願いたします。

それでは、資料の説明に入ります。

○日本原燃（名後主任） 日本原燃の名後でございます。

資料2でございますが、資料2は(1)～(3)、三つございますが、三つまとめて通しで御説明いたします。

それでは、資料2(1)、初動の基本方針でございますが、18ページから御覧ください。18ページでは、基本方針を前回の御指摘を踏まえまして再整理いたしました。(1)～(4)ございますが、異常が発生した場合には、まず、それを速やかに把握する措置を講ずる。(2)番としまして、それが事故に至るまでに回復操作又は対策を実施すると。さらに、それらは最も確実性が高いと考えられる手段を優先して実施するということですので、そのために必要な情報は事前に把握しておくというのが、この四つが基本方針になります。

これを展開いたしますと、19ページにありますように、安全冷却水系の冷却機能であったり、あとは安全圧縮空気系の水素掃気機能、これらが喪失した場合には、事故に至るまでの時間余裕が短いということを踏まえまして、回復操作よりも対策のほうが確実性が高いということで、機能喪失（又はその可能性）を把握した場合に、対策の優先実施を判断するというのが方針になります。

続きまして、32ページを御覧ください。前回の御指摘を踏まえまして、ハザードを一度整理したものが32ページ～34ページまで、外的事象の地震、落雷の場合と、内的事象、それぞれでまとめたものが32～34ページでして、35ページを御覧ください。これらをまとめますと、35ページの記載のようなハザードが考えられます。ここに記載の溢水、薬品漏えい、有毒ガス、これらに対しては、片づける等の対処はせずに、装備でもって対応するというので、ここは初動の対応はしないということになります。

ただ、一番下に書いておりますように、いずれも単独で発生してその他回復操作等が必要にならない場合には、これらは片づけるという対処は速やかに実施するということとなりますが、溢水、薬品漏えい、有毒ガス、あと、落下物、倒壊物に関しても、資機材で対応いたします。

火災に対しては、支援といたしまして、これ、消火を実施する。これは対処として実施いたします。

また、地震等で発生する段差に関しては、これは支援としてではなく、対策の準備作業として、その一環としてアクセスルートの整備を実施してまいります。照明と通信手段の喪失に関しても、装備、資機材で対応してまいります。

続きまして、60ページを御覧ください。60ページ以降では、初動として必要となる対処の説明範囲をまとめてございます。60ページの一番下でございますが、まず、異常の分類を行うにあたって、三つのファクターが考えられます。それは異常が同時に発生するか、又は単独で発生するか。続いて、冷却水系の冷却機能が維持するか、喪失するか。安全圧縮空気系の水素掃気機能が維持されるかどうか。この三つのファクターでございます。

これを表で整理したものが62ページでございます。この三つのファクターで、それぞれどういったものが考えられるかというところでマトリックスをつくりますと、こういったような整理ができて、一番右になりますが、分類としてA-1～D-4まで分類してございます。

これに対しまして、63ページに記載のとおり、A-1とA-2、この二つに関しては、機能喪失又は機能維持がされているということ把握し、その後、現場環境の把握をして、アクセスルート、装備、資機材を決定するという観点に立ちますと、A-1とA-2はほぼ同様の初動対応ということになりますので、これらは同一のものとして整理することが可能になります。B-1、B-2、あとはCとD-1、D-2に関しましても、同様でございます。

こういったことで、同じ初動になるものをまとめたものが67ページの表になります。先

ほどのA-1、A-2といったものを一つにまとめますと、説明としましては、一番右にありますように、1番～6番が考えられるということになります。

68ページを御覧ください。前回の審査会合におきまして、先ほどの説明ナンバー1番と3番は説明済みであるということ踏まえまして、この後の資料2(2)では、2番、4番、5番、6番、この四つについて、初動対応を御説明してまいります。

○日本原燃（吉澤運転部長） 日本原燃の吉澤でございます。

続きまして、資料2(2)、ただいまお話がありました4項目について、初動対応の対策の方針決定について御説明いたします。

資料をまずめくっていただきまして、まず最初に、4項目のうちの落雷から、3ページを御覧ください。3ページは、落雷発生時の機能喪失又は事故発生の判断ということでございます。具体的な対応のフローは、4ページに記載がございます。

落雷に関しましては、まず最初に、雷接近の情報を入手しまして、監視の強化を図っていきます。そして、安全系監視制御盤などで警報が発生した場合、あるいは指示値に異常が出た場合、こういったときには、それぞれの監視機能、監視を強化することと、警報や指示値の異常が同時に複数発生した場合、こういう場合には、落雷により機能喪失のおそれがあるという判断をしまして、再処理を停止する。その場合に停止をして、適用される状態外へ移行できない場合、こういう場合には、実際の安全上重要な機器の運転状態を現場で確認するということになります。

それで、次のページ、5ページでございますが、このときに確認すべき安全機能に対応している設備としましては、ここに記載の冷却水、あるいは圧縮空気、こういったものになりますが、これらの動的機器の機能喪失に関しましては、前回の審査会合で御説明した個々の機能喪失と同様の対処ということでございますので、以降の御説明は割愛させていただきます。

続いて、臨界に参ります。臨界は38ページです。38ページは、臨界発生時の対応のフローを記載しています。こちら、まず最初に、特定の制御盤において臨界の発生の可能性を認知いたします。これは臨界警報装置、あるいは溶解槽の放射線レベルの「高」、こういったものによって臨界の発生の可能性を検知いたします。その後、直ちに対策を実施するための体制に移行いたしまして、ページングによって作業員の避難退避ですとか、避難指示ですとか、対策のための準備、こういったところにかかっていきます。

最終的には、主排気筒の排気筒モニタで放射性希ガスの放出を確認するということで、

臨界発生の判断をしています。この場合の体制ですけれども、42ページに対処の体制の記載がございます。臨界は、発生する建屋が、想定している建屋が限られていますので、それぞれ事故が発生した建屋の当直長が建屋責任者となり、対策を実施するというようにしております。

43ページ、44ページには検知の手段、43ページは、線量率の上昇を検知するための装置類、エリアモニタ、あるいは臨界警報装置等が記載されています。44ページは、主排気筒での放射性希ガスの検知装置の系統図が示してあります。

45ページです。臨界発生の場合の装備ですけれども、こちらは臨界事故に伴う空気中の放射性物質濃度の上昇を考慮する必要がございますので、その状況に合わせた装備としまして、酸素呼吸器、あるいはタイベック等の装着を考えています。

アクセスルート、資機材、環境確保、この辺りは、基本的には現場の状況が劣化しているということは考えられませんので、通常と同様ということになります。

47ページには、臨界発生時の退避の経路図が示してあります。左側、前処理で臨界事故の発生がある場合と記載がありますが、前処理建屋で臨界の可能性がある場合には、前処理建屋から分離建屋へ退避する。あるいは、分離建屋、精製建屋の場合ですと、出入管理建屋へ退避するということとございます。それぞれ退避してきた場所で、放射線管理員によるスクリーニングを行うこととしております。

48ページ目からが、有機溶媒火災の概要でございまして、こちらは86回の審査会合で示しました可能性のある有機溶媒火災に至る時間余裕、こういったものを示しています。

49ページ、こちらにはセル内有機溶媒火災、対象とするもののリスト、一覧表があります。実際の対応フローは、まず、漏えいを検知するということから始まりまして、漏えい検知後、漏えい液のサンプリングを行って、51ページ、漏えいの回収をします。この回収ができない場合に、有機溶媒火災の観点で事象進展のおそれがあるという判断をして、対処へ進んでいきます。この場合、先ほども御覧いただきましたように、時間余裕が一番短いものでも171日ということですので、そういった状況もあって、まずはすぐに対処する体制ということではなくて、通常の組織でのサンプリング等の実施をします。その場合の装備としては、特に環境に変化はありませんので、通常の装備で行うといったことが、53ページ、54ページに記載してあります。

最後に、56ページですけれども、TBP等の錯体の急激な分解反応です。これに関しては、濃縮缶等の加熱機器にTBP等が多量に混入して錯体を形成し、この温度上昇によって急激

な分解反応が起こるという想定です。これはもちろん発生防止の対策は講じておりますけれども、万一、起きた場合には、濃縮缶の圧力高警報及び気相部の温度上昇を検知しまして、この検知によって分解反応が発生したと判断して、対処へ移行するというところでございます。

こちら、最後のページですけれども、特に特別な対応組織での対処をするということではございませんで、通常の方策で対応組織で対応が可能というふうに考えております。

続いて、資料2(3)に参ります。これは前回の指摘事項に対する回答をまとめたものでございます。まず最初は、避難者と、それから作業者の汚染拡大防止対策についてでございます。3ページ目に図がございますけれども、まず、管理区域から避難する作業者に関しては、通常ルート、あるいは通常ルート以外から、それぞれ退室モニタ、あるいはサーベイメータによって詳細のサーベイをして、汚染の拡大を防止します。

それから、4ページ目、こちらは現場確認をする作業者でございます。現場確認が完了しましたら、アクセスルートの出口付近で簡易サーベイを行って、その後、中央制御室の入口に設けましたチェンジングエリアで詳細のサーベイをして、制御室内への汚染拡大を防止するというようにしております。

5ページ目、こちらは現場環境確認のときに、高線量箇所を把握する手段として、サーベイメータが必要ではないかということの御指摘をいただきまして、現場環境確認班は放射線機器を、写真のような機器を携行しまして、線量率に対するハザードの確認を行うということといたしております。

6ページに参ります。6ページは、人の避難者の安全な場所への移動ということでございます。6ページには、構内にいる人員の分類としまして、三つの分類がございます。このうち、①番と②番の要員については、何らかの対処の役割が与えられている、あるいは、できる人間でございますので、それぞれ、一旦避難、あるいはもう最初から対処の場所へ行くということでございまして、ここで、③番目、対処の実施に関与しない人はどういうこと、避難行動になるかという模式図が8ページにございます。それぞれの場所から、一旦、9ページに示した避難場所へ避難をしまして、その後、事務所等の安全確認を行って、安全確認のとれた場所へ移動していくということを考えています。

10ページは、臨界の場合です。臨界の場合は、屋外退避ではなく、屋内にとどまります。発災建屋の場合は、当然ほかの建屋へ、あるいは避難場所へ逃げるということで、それ以外は建屋内に待機、屋外の間も事務所の中へ入るといって、そういう計画でござい

す。

11ページは、先ほど御説明しました臨界の退避場所でございます。

12ページ、13ページ、これは今まで御説明したもの以外の自然現象や、それから想定される事故における避難の場所を整理したものでございます。こういった形で避難をするという計画でございます。

それから、14ページに参りまして、PHSが使えない場合、代替の通信手段としましては、まずは建屋内の作業員間は口頭で伝達する、あるいは身振り、手振りで情報伝達をするということ。それと、酸素呼吸器を装着した状態とか、騒音の場合には、PHSのトランシーバ機能と骨伝導マイクを使いまして、これでコミュニケーションを図るという計画にしております。

それから、それぞれの現場間につきましては、15ページに模式図がございますけれども、中央制御室からは外へ無線アンテナを立てまして、衛星携帯電話、あるいはトランシーバによる、無線機によるコミュニケーションを図るということにしております。

16ページは、時間余裕の考え方ということで、現場確認における時間余裕の考え方、あるいはハザードに対しての考慮に関しての御説明でございます。まず状況把握するということが非常に重要だということで、現場環境確認の想定時間を超えた場合でも、この行為は継続して実施しまして、確実に現場の状況を把握いたします。現場環境確認とその後の対策には制限時間に対して2時間程度の余裕がございます。こういった実際の対策については、暗闇での訓練、あるいは重装備の訓練も行っておりまして、作業時間が大きく変化しないということは確認をしております。

それ以外に、17ページに示したようなハザードに対しても、現場確認及び対策に要する時間への影響は、2時間の余裕で吸収できるというふうに考えております。

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。

○田尻チーム員 規制庁の田尻です。

前回の審査会合は、大規模な地震ということで、あまり話には上がらなかったんですけど、今回、いろいろなパターンということで、回復操作の話が少し書かれているので、確認させていただきたいんですが、この間までの大規模な地震とかに関しては、水素掃気であるとか、蒸発乾固、一番重要な二つの機能に関して、そこの機能が消失したら、すぐ対

応をとりますよということだったと思うんですけど、今回の回復操作に関しては、要はそれ以外のパターンがいろいろある中で、この回復操作が期待できる場合は、回復操作を期待しますというふうに整理されているかと思うんですけど、これに関して、要はいろんなパターンがあり得るということもありますので、こういった情報をもとに、どのような判断をするかというところが若干難しくなるかなというふうには考えているんですが、要は、手順とかとして、こういったものを整理しようとしているのか。こういった情報をもとにそれを判断しようとしているのか。全てのパターンを書かれようとしているというのだと、何か手順書だけが増えていくような気もするので、その辺りの考え方というのを確認させてください。

○日本原燃（名後主任） 日本原燃、名後でございます。

地震でもって回復操作を行うような事象、これは時間余裕があるということでございますので、具体的には7日以上の間時間余裕があるということでございます。ですので、まずは異常の把握をするということでもって、異常を把握した後に、それは具体的に処をどのようにやっていくか把握していくということで、手順として一個一個具体的に決めるものではなく、何の情報把握するところを定めていくというように考えてございます。

○田尻チーム員 規制庁、田尻です。

要は、情報を把握した後、結局、それに基づいて何か、時間余裕があるというのは、確かにそういったものを選ばれてというもので、そうだと思いますが、結局、情報を把握した上でどう動くかを決めていなければ、時間余裕があったとしても、どんどん時間だけが経っていつてしまうかと思えますし、その情報をどうやって把握するかというのも特に明示的になっていなくて、例えば、時間余裕があるところだけど、計装設備だけが全て壊れましたというときは、代替の計装設備を用意しているのかとか、具体の設備の話も特に書かれていなくて、回復操作が期待できないというふうに言っているわけではなくて、期待するのであるとしたら、それを期待するために必要な情報であるとか、設備であるとか、手順とか、そういったものが整理されているから期待できるというんだったら納得はできるかと思うんですけど、時間余裕があるので、その場、その場での対応ですという形になると、本当にそれができるのかどうかというところで、逆に疑義があるかとは思いますが、その辺りはどうでしょうか。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

今の御指摘の確認をまずさせていただきます。今回、回復操作をやるもの、やらないものを分けたときに、その回復操作をやるもの、やらないものと、そういう判断をする際、これは回復操作に移るんだという判断をまずどういった情報であるのかということ、検知とか確認、判断の問題、あとは、その回復操作をするといっても、その回復操作に必要なものがなければ、そもそも対処ができないので、そういったものに期待できるかどうかがよくわからないという2点に大きく分かれるかと思います。

今回、回復操作云々の前に、まず、この異常な状態をどうやって判断するのかということについては、まず、2(1)の資料では20ページに、運転パラメータの監視であるとか、警報であるとか、巡視点検の記録というもの。あと、2(2)の資料でいきますと、例えば4ページですか、落雷の場合は、まずは雷の接近情報、こういったものの組み合わせ、そういったものと、あとは、前回、落雷の法令報告でも御説明したかもしれませんが、雷の場合であれば、特徴的に安全機能、安全上重要な施設の安全監視制御盤の機能が喪失したとしても、運転監視制御盤のほうが生きていれば、その落雷の可能性が高いという判断ができたり、そういったものをもって、状況、まずどういったことが起きているのかの状態把握、あとは、それを認知した後は、今、書いてあるフローに従って対処をすべく、対処フローを決めて、スタートをしていくということで、まずは手順としては、検知として何が起こったかを判断するための手順、あとは、判断した以降は、それぞれ書いてあることについては、どういった機能を回復しなきゃいけないかというのは手順がそれぞれあって、それに従ってやっていくというので仕分けをして、整理ができていると思ってございますが、そういった回答でよろしいでしょうか。

○田尻チーム員 規制庁、田尻です。

要は、手順書を整備されるということだと思うので、どういったものに対してどういう手順書を整備されるのかで、今、結局、スタートは、要は検知の話をされたかとは思いますが、これ、何かしら検知ができることを前提にされるかとは思いますが、地震とかに関しては、検知できなければ、すぐさま水素爆発であるとか、蒸発乾固には、検知できなければスタートするという判断の一つも書いてあるかとは思いますが、ほかの事象に関しては、検知されなかったどうするかというのを特に書かれていないような気がしたので、検知するというのであれば、絶対に検知できるのか、検知できなかったら動くのか、そういったところも含めて、全体としてどういうような動きをされるのかということも含めて、結局のところ、今回説明を受けている段階で説明資料という形だと思うので

すけど、結局、申請書で何を担保していただけるのかも含めて整理だけはいただければと思います。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

理解した上で準備させていただきます。

○田中知委員 あと、いかがですか。

どうぞ。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今のお話で、ちょっと多分説明上、きちっと整理していただく上では、多分全体のまず初動対応だったら、個別のものもあるんですけど、今、初動対応の話、これまでずっとしてきたんですけど、初動対応の辺りでも、やっぱり文書が、手順書というのが多分いろいろ定められると思うんですけど、その体系を多分示してもらうのがよくて、個別の文書の中身というより、むしろ、どういう体系かで手順が定められるかというところかなど。これ、文書の手順書みたいなところは、やっぱり審査の中で重要なファクターを占めますから、今でも多分この回復操作というのは、かなり高頻度で実は通常でも行われている作業なので、それと事故時というところの区別も含めて、ちょっと体系的な説明をしていただくのがいいのかなと思っていますけど。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

当然ながら、こういった御説明をする上では、そういう体系も整理をした上でやってございますので、次回以降、説明させていただきます。

○田中知委員 あと、いかがですか。

○竹内チーム員 規制庁、竹内です。

こちら、2(3)の指摘事項への回答のところ、14ページなんですけれども、これも前回ちょっと質問をした内容なんですけれども、PHSが使用できない場合の代替の通信設備についてということで、前回に引き続き、今回の説明ですと、新たに変わったところが、作業員間での通話のところ、トランシーバ機能を使ってコミュニケーションを図るところが変更になったと思うんですけども、これだけだとちょっと足りないのではないかと。理由としては、再処理施設というのは極めて敷地も広いし、建屋がいろんなところに分散していると。作業員もいろんなところに分散してしまっていて、なかなかコミュニケーションが、情報をとるのも時間がかかるという、そういったような特徴を踏まえると、迅速にその現場の状況を把握するためには、やっぱり身振り手振りというか、建屋の責任者と作業

員の間で迅速な情報伝達ができるように、作業員間のトランシーバではなくて、地下に行っている作業員の方が、建屋の責任者と直接コミュニケーションができる、例えば可搬型の中継器みたいなものとか、そういったものも、可搬型の電源装置で駆動できるというのが十分実現可能性はあると思いますので、そういったところ、通信手段を検討する必要があるのではないかと思いますけれども、いかがでしょうか。

○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。

先ほどの中で、まず現場の作業員同士、これは、今、我々が持っているPHSに骨伝達装置をつければ、お互いにコミュニケーションを図れると。それで、現場、建屋の入口にいる建屋の責任者と中央制御室の間、これは衛星通信、又はここにあるように無線装置等で連絡をとると。

あとは、竹内さんがおっしゃったのは、建屋の中の働いている、対策に当たっている人と、その建屋の入口にいる現場責任者、この間での話だと思います。これについては、今、我々、必要であれば一人の人間が行って口頭で伝えるということで、対策は十分できるというふうに考えておりますけれども、今、御指摘を踏まえて、いろいろ検討は進めていきたいと思っております。

ただ、やはり大規模の無線装置になりますと、中にある計装装置の悪さというか、そういう影響等も考えられるというようなところもございますので、それらについて、今、もう少し検討させていただきたいと思っておりますので、もうしばらく待つていただければと思います。

○竹内チーム員 わかりました。検討いただけるということであれば、その検討結果をもって、また適宜、コメント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。

今の越智さんの説明だと、そういう中継装置みたいな検討というのは、これまでされていないような回答ぶりだったんですけど、このぐらいの検討というのは既にされていてもいいんじゃないかなと思っていて、それをしないというか、それをした上で、人間の伝達のほうがよりいいという説明なのか、そもそもこれまで、今、こちらから指摘したような中継器みたいな検討すらしていないのかというのを、その辺をまずちゃんとしていただいたほうがいいんじゃないかなと思っているんですけど。

○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。

ちょっと言葉足らずで申し訳ございませんでした。我々、今まで検討はいたしました。

それで、中で無線機を持って入っているということも検討しましたけども、それは非常に出力が大きくて、中にある計装類に悪さをするだとか、あと、そういうところもございまして、なかなか現実的なものがなくて、今は人がやはり伝えるほうが確実であろうということで、今、御説明しているところを、今の結果に至ったところでございます。ただ、もう少し前広に、その辺について、今、サーベイをし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。

そうしたら、やっぱりこの実現がなかなか難しい説明をきちっとまずはしていただくのと、我々が調べた限りでは、かなり別に低出力でもできるんじゃないかなという、そういう算段を持ってお話ししているので、その辺りももう少しやっぱり検討の余地はあるんじゃないかなというふうに思っていますので、検討していただくのは引き続きお願いしたいのと、あと、やっぱり不可能であれば、現状の今の技術的な知見では不可能であれば、その辺りを合理的な説明をしていただきたいというふうに思います。

○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。

それについては、また別途、答えさせていただきたいと思いますので、よろしくお願ひします。

○田中知委員 あと、いかがですか。

どうぞ。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

2(3)の指摘事項のところなんですけども、5ページのところなんですけども、ポケット線量計で線量を把握するのはどうかという点で、一応このサーベイメータを準備するという回答を得てはいるんですけれども、これを用意した目的ですよね。要は、規制側から言われたので用意しましたということじゃなくて、何のためにこのサーベイメータを使用するのか、どういったときに使用して、どういう情報を得るのかと、そういった目的をきちっと明確にした上で、作業者がそれを認識して、これを使うというようなふうに、きちっとそういった手順を整えていただければというふうに思います。まず、この点が一つです。

それと、16ページのところになるんですけれども、ここは初動対応のところの時間余裕の考え方ということで示されてはいるんですけれども、この中で、暗闇の中でヘルメットを装備し、それと重装備した結果でも、その一番下の星印のところ、1時間以内ぐらいで終わっているという実績がありますということなんですけれども、この中で、想定され

ていないところというのはやっぱり幾つかあるかとは思うんですよ。例えば溢水して、なかなか歩みにくいような状況になっていたりとか、あと、今は二人で行くことになっていますよね。二人で確認に行くんですけども、片方が何かけがをしてしまったとか、そういったトラブルがあったときに、本当にこの時間の余裕の中でさばけるのかどうなのかというところが、ちょっとやっぱりクリアになっていないところがあると思いますので、この点はいかがでしょうか。

○日本原燃（吉澤運転部長） 日本原燃の吉澤でございます。

溢水に関しては、17ページにちょっと記載がございますけれども、まずは溢水は時間とともに水は引いていくということを考えています。これで、このため、現場環境確認の作業において大きなハザードとはならないのではないかと。ただし、それでも仮定をした場合に、例えば歩行速度が半減したと仮定しても、所要時間の増加は1時間程度であるというところで、2時間の余裕で吸収できるというふうに考えています。

それから、けが人については、救護に当たる要員を用意しておりますので、その救護の要員を呼んで、それで対応に当たるということで、それも2時間の余裕の中で吸収できるというふうに考えております。

○伊藤チーム員 その救護を呼ぶ際には、通信の連絡設備というのがない状態になりますよね。そうすると、一人の人、けが人を置いたまま、一人の人が戻って対策をとること、連絡をとることになるのでしょうか。

○日本原燃（吉澤運転部長） そのように想定してはいますけれども、当然その場合には安全な場所に移動させまして、その後、もう一人が入口まで戻って救護を呼ぶという、そういう計画でいます。

○伊藤チーム員 通常の現場においても、基本、二人で作業をするというのが常識になっている中で、こういった事故の中、過酷な条件と思われるそういう中に、やっぱりけが人をたった一人で現場に置いておくという考え方はどうかというふうに思いますが、いかがでしょうか。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

これ多分、前回からも同じような指摘をいただいでいて、全体的に、多分当社のほうで、今、二人でまず初動でルートを探りに行くという、まず、そもそも人数が少ないのではないかと御指摘がベースにあってのことというふうに考えます。これ、やはりどれだけ人数がいるかという、かけられる人数、プラス例えば5人の人間で同じハザードに突っ込

んでいて、5人が負傷するというようなことも、リスクもあるということで、なるべく必要な人数で、かつ効率的に、前からお話があるとおりに、目的をいかに達成できるかということに対して、必要な資源をどう割り当てるかということで、今、二人ということで前提を御説明した上で、ただし、先ほどから通信設備の問題ですとか、あと、ハザードをどこまで吸収できているのかという御指摘があります。この資料2(3)に書いてあることが、今、我々が考えている前提でございますけども、今、何度か御指摘いただいているとおりに、ベースの通信設備ですら、今、足りないんじゃないかという御指摘もいただいておりますので、全体を含めて、負傷者は一人で置いてくるという前提を、今、御説明しましたけども、そういったことも含めて整理をさせていただいた上で、一体何人の人間がどういうふうに当たるのが一番効率的かつ効果的なのかというところも、ハザードを前提にした上で御説明を整理させていただきたいと思いますが、それでよろしいでしょうか。

○伊藤チーム員 この初動のところの時間の余裕の考え方、それについては、今、通信の話ですとか、人の割り振りの話、そういったところも含めて検討していただくということで、その検討結果をまた別途聞かせていただければと思います。

あと、初動のところだけに限らず、この後の話になるかと思っておりますけども、この対応、実際に対策をするとき、この初動と、全体的な時間余裕と、全体的な対策の作業の実施内容、そういったところの時間の考え方というのも、今後、また説明していただくこととなりますので、そういったところも含めて検討していただくようお願いいたします。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

御指摘の点、理解をしているつもりでございます。この実行可能性というのは、恐らく人をどれだけかけて、それが現実的にできる作業なのかどうかとか、時間も含めて、果たしてそれが実現可能な時間の中におさまっているのかということが、我々が御説明しないといけない、まさしく中身だと思っておりますので、整理をさせていただきます。

○田中知委員 あと、いかがですか。

どうぞ。

○竹谷チーム員 規制庁の竹谷です。

先ほどの田尻の質問とちょっと若干かぶってしまうところがあると思うんですが、回復操作についてですが、技術的能力に係る審査基準で、予備品等の確保という要求がかかっているかと思うんですけども、これについて、こういった方針なのか、確認させていただければと思います。

○日本原燃（越智再処理事業部副事業部長） 予備品については、多分おっしゃっている予備品というのは、重大事故が起こったときに、あるものを修理等して、重大事故に至るおそれがあった場合に、ある機器を修理して、それで重大事故に至ることを防ぐほうの予備品のことだと思うんですけども、そういうことでよろしいでしょうか。予備品とおっしゃる。それとも、重大事故の対処に使われる予備品のほうでしょうか。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原です。

審査基準に書いてあるとおりだと、既設の回復をして、既設の機能を復旧させるということに対する予備品の確保の考え方というふうに理解をしました。予備品については、現状も当社が考える必要な数という意味では、同じ種類のものがありました、それが全部の種類に対して1個ずつ持っているわけじゃなくて、同じフィルタであれば、その中で、ちょっと認識、理解がまだ記憶の中で、建屋について1個とか、そういう数を決めて持っています。そういう意味で、フルセットに対して同じものを全部持っているわけではないというのがあります。また、当社がその設備を分解して、部品を交換して復旧できるというの範囲も当然決まっていますので、その範囲で予備品を持ってい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。

質問の意図なんですけど、要は、既設のものが壊れたときに、回復操作をするという話が当然あって、それから、時間がかかっても、最終的には多分常設のやつに切り替えていったほうがいいというのは当然ある中、通常でも予備品というのは、フィルタ類とか、パッキンとか、いろんなものは、一定のものは確保していますよねというところと、さらに加えて、例えば重大事故時で今考えているのは、どういった場合に、要は回復操作が必要になってくるか。要するに、多分地震なんかで壊れたときに、じゃあ、丸ごとモーターを全部持っていようとか、そういうのから、やっぱりそれはもう無理だとかという、どこかの境目がそれぞれの必要な部品単位でもあると思うんですよ。ここが通常時の予備品にプラスアルファして、ここまで持とうとか、そういう部分も含めて、この先ほど説明があった回復操作との関係も含めて、どういう考え方を全体として持っているのかという質問。

○日本原燃（石原課長） 御質問の趣旨は理解をしました。すみません、今、即答できないというのが正直なところでございます。現状の予備品の考え方については、当然整理をした上で持っていますが、今の重大事故等が起こったときの回復操作ということも考

えた上で、今まで持ってきた予備品に対してプラスアルファ、こういった考え方で整備したのかということについては、誠に申し訳ありません、整理をした上で回答させていただきたいと思います。

○田中知委員 あと、ありますか。よろしいですか。

それでは、規制庁から何点か指摘がありましたけども、引き続き、日本原燃のほうで十分検討して、次回以降の会合で説明してください。

それでは、次の議題に移ります。これまでは重大事故等対処の初動対応を中心に議論してきたところですが、本日は、重大事故等対処の具体的な対策についての議論に入りたいと思います。

資料3では、分離建屋で発生する事故を対象にしていますが、重大事故等対処の全体における位置づけも含めて説明いただければと思います。よろしく申し上げます。

○日本原燃（石田副長） 日本原燃の石田といいます。

それでは、資料3(1)、それから、もう一つ、資料3(2)としまして、タイムチャートのほうも配付してございますけれども、こちらと両方をあわせて見ていただければと思います。

まず、説明のほうは、資料3(1)のほうからに沿って御説明いたします。

3ページ目を御覧いただきたいんですけども、本資料につきましては、B-DBAの同時発生時の対処ということで、分離建屋を例に説明させていただきます。

4ページ目に移ります。上の表には、分離建屋で発生を想定するB-DBAの一覧を整理してございますが、このうち、これまでに説明してきた優先度の考え方に基つきまして、分離建屋においてB-DBAの同時発生時に優先して対処する必要のある事象というのが機器内水素爆発と蒸発乾固の2事象になります。このうち、この2事象に対する対応につきましては、大きな流れとして、時間余裕の短い水素爆発に対する対策を講じた上で、蒸発乾固の対策に移っていくといったような流れになります。ここからの説明ですけれども、まず、この2事象の発生、拡大、あと、放出防止対策の概要を少し御説明させていただきます、その後全体に対応フローというのを説明させていただきます。

ページのほう、それでは、7ページ目に移っていただきたいんですけども、まず、こちらで水素爆発の発生防止対策について御説明いたします。概要図を用いて説明しますが、この中に黄色い枠番で数字を振ってございます。こちらの枠番が、先ほどの資料3(2)のタイムチャートのほうの番号と対応してございますので、そちらを合わせて御参照いただければと思います。

発生防止対策ですけれども、屋外の可搬型エンジン付きコンプレッサから、建屋内、建屋の入口にあります安全圧縮系配管の接続口までホースを敷設いたしまして、ここから圧縮空気を水素爆発を想定する機器に供給することで、水素の掃気を行うといったような対策を発生防止対策としております。

また、2番の番号で振ってございます可搬型流量計、こちらを用いて、発生防止対策の成否判断を行うこととしております。

隣のページへ行きまして、9ページ目、次に、水素爆発の拡大防止対策について御説明いたしますが、こちらの対策につきましては、発生防止対策と同様に、屋外からエンジン付きコンプレッサを用いて圧縮空気を供給いたしますが、用いる系統といたしましては、建屋内にありますかくはん系の空気配管を用いて対象機器の水素掃気をすることで、水素爆発が続けて生じることを防止する対策を講じることとしております。

続いて、11ページ目に移っていただきまして、こちら、異常な水準の放出防止対策の説明となります。こちらですけれども、左側に対象機器がありますけれども、こちらの対象機器内の雰囲気はこの青色の既設の配管から、8番に弁類が記載しているんですけれども、こちらの隔離弁を操作いたしまして、こうした雰囲気を一旦セルのほうに導出いたします。その後、12番、13番、緑色でちょっと記載しておりますけれども、可搬型のフィルタを介して可搬型排風機により、このセルに導出された雰囲気を排出することで、放射性物質を低減して放出するといったような対策を放出防止対策としております。こちらの放出防止対策につきましては、蒸発乾固の事象の対策と共用となっております。

それから、水素爆発事象に関してですけれども、10-1、10-2ということで、水素濃度計、こちらを用いまして、対策の状況監視のほうを実施することとしております。こちらについては、最後、補足のほうで少し御説明させていただければと思います。

続きまして、13ページ目以降、今度は蒸発乾固事象の対処について、概要を御説明していきますが、また同じように概要図を使って、14ページ目から説明させていただきます。14ページ目ですけれども、こちら、蒸発乾固の発生防止対策ということで、建屋外、屋外の貯水槽からポンプを介しまして、ホースを建屋内に引き込みます。分離建屋の対象機器、蒸発乾固の対象機器は、高レベル廃液濃縮缶1基でございましてけれども、こちらの冷却コイルに注水いたしまして、機器内の内包液を冷却するという対策を講じます。16番、20番に温度計というのがありますけれども、こちらの温度計で機器内の温度を計測することで、この発生防止対策の成否判断を行うということにしております。

その隣、今度は拡大防止対策のほうの説明に移っていきます。こちらと同じく、屋外の貯水槽からホースを引き回しまして、供給する先が、今度は直接機器のほうにつながる、こちら、除染配管と書いていますけれども、機器のほうにつながる配管にホースを接続いたします。22番のところに温度計とありますが、こちらで機器内の温度推移のほうを監視いたしまして、24番の液位計、こちらをもちまして、実際に沸騰が始まって、蒸発して液位の低下が見られた時点で機器への注水を開始するといったような流れとなります。

続きまして、18ページ目、対策の最後になりますが、蒸発乾固の異常な水準の放出防止対策ということで、概要図の右半分のセル導出からフィルタを介した排気までのところに関しては、水素爆発事象と共用のものとなっております。

番号を振ってございますところですが、高レベル廃液濃縮缶の下流には既設の凝縮器がございますので、こちらの冷却配管に、また発生拡大防止と同様に、屋外にあります貯水槽からホースを引き回しまして、この冷却配管に注水することで、沸騰状況を凝縮させるといったような対策を講じることといたしております。

ここまでで、水素爆発事象、蒸発乾固事象の個々の対策概要を御説明させていただきましたが、20ページ目、第3章からは、それらの全体的な対応フローについて御説明いたします。20ページ目の初動対応の部分ですが、初動対応の部分では、現場環境の把握といたしまして、アクセスルート、それから接続口、あと、建屋内の可搬型の重大事故対処設備、これらの確認が終わっておりますので、この結果をもって、アクセスルートや必要な資機材等を決定いたします。

21ページに移りますが、こちら、全体的な各対策の流れを描いてございます。時間軸が入ってございませんので、対策開始のタイミングについては、資料3(2)のタイムチャートを御参照いただければと思います。

一番上に、初動対応から実施責任者より各対策の準備指示が出ますが、これらのフローの中で、黄色で示してございます、左から冷却コイル注水の実施指示、中ほどにあります凝縮器注水実施指示、あと一番右側にあります水素爆発の拡大防止の実施指示、移行指示、こちらのほうが建屋責任者のほうで実施を判断するといったホールドポイントとなっております。

あと、一番下側に蒸発乾固の貯槽注水としまして、その貯槽注水の実施指示というのがありますけれども、こちら、先ほどの蒸発乾固の対策のところでも少し説明いたしましたが、沸騰、蒸発が開始されて、液位の低下が確認された時点で、こちら、機器に直接注水

するということがありますので、実施責任者によりその実施判断をした上で指示が出るといったようなフローとなっております。

続きまして、22ページに移ります。22ページでは、資料3(2)のタイムチャートを作成する上での基本的な考え方を整理してございます。まず、タイムチャートをつくる上での基本ケースですけれども、こちらは複数の接続口、アクセスルートに対して、その所要時間が長いパターンをベースに設定しております。

それから、各対策に必要な人数と、あと時間についても、あらかじめ整理しておりますので、各建屋の対策を開始する断面では、要員情報管理班のほうで各作業班のメンバーを決定することとしております。

また、分離建屋のほうの対策にあたる作業員につきましては、十分な訓練を行った上で、このタイムチャートに記載してございます想定時間内で実施できるようにいたします。

あと、資機材、ホース等の可搬型重大事故対処設備につきましては、その接続口ごとに準備することとしておりまして、各アクセスルート上に保管することとしています。

22ページに、タイムチャートをさらに整理したような図を載せていますけれども、こちら、水素爆発の各対策、それから、蒸発乾固の各対策の終了時間、こちらにつきましては、各事象の制限時間に対しても時間の余裕を持たせるような形で、基本ケースとしてタイムチャートを作成してございます。

各対策の進行を妨げるような事象なんかが生じた場合におきましても、こうした十分な時間余裕を持つことによって対応できるようにというところで、タイムチャートを作成してございます。

続いて、23ページ以降の4章、5章につきましては、こちらの3章の対応フローを作成するに当たって整理しましたアクセスルートですとか、あと、対策の所要時間の実績なんかをまとめてございますが、説明のほうは割愛させていただきます。

最後に、補足資料を1、2とつけてございますが、このうち、2点だけ御説明させていただければと思います。補足資料1のまず45ページを見ていただきたいんですが、下から二つ目の矢羽根で、水素爆発事象の対処方針といたしまして、想定される各建屋のうち、他の建屋と比較して事象の時間余裕の短い分離建屋と、あと精製建屋につきましては、その建屋単位で空気貯槽を新規に設置することとしております。

それから、一番最後の矢羽根ですけれども、こちらに対処の説明の中で少しお話しましたが、その時間余裕が短いということもありますので、外部からの圧縮空気の接続口、供

給先というのを建屋の入口近傍に設置することで、対処に必要な時間を確保するといったような設計としております。

あと最後、もう1点、47ページ目になりますけれども、これまでに重大事故時の対処に当たって、重要となる水素の存在についての確認方法というところを説明することで、御指摘いただいておりますが、こちらにつきましても、この再処理環境下での水素濃度計の適用というのを継続して検討してまいりました結果、その見通しが得られたということで、今回、説明資料の中でも記載してございますが、状況監視の一環として、この水素濃度を測定していくといったところを記載してございます。

48ページ目に、その水素濃度計の設置位置としまして、①番と②番を記載しています。

①番としましては、対象機器の中で事象発生後に影響が最も大きい機器を代表して、その機器内の水素濃度を測定する。

それから、2番目のポイントとしましては、その機器内の雰囲気セルへ導出する、その雰囲気についても水素濃度の測定を行って、状態監視をするといったようなところを考えてございます。

説明のほうは以上になります。

○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。

○田尻チーム員 規制庁の田尻です。

22ページなんですけど、上から四つ目のポツのところ、「分離建屋における全ての対策について、十分な訓練を行い」ということで、「分離建屋の対策にあたる作業員」というふうに書かれているんですけど、結構な人数がおられます、人の入れ替え等も当然あるとは思いますが、力量管理であるとか、訓練の方法とかが、それなりに難しくはなるかなというふうに思うんですが、その辺りはどのようにお考えになっているかというのを御説明いただければと思います。

○日本原燃（吉澤運転部長） 日本原燃の吉澤でございます。

これは、それぞれ個別に手順書をもろんつくりまして、その手順書ごとに、個人ごとに力量の管理をするという計画をしております。この手順は、例えばホースの展張であるとか、そういったところというのは、類似の現場作業がありますので、そういったものをある程度一くくりにした形での訓練とか、そういったこともできるというふうに考えています。いずれにしても、個人個人をその項目ごとできちっと力量管理をするということで

計画をします。

○田尻チーム員 規制庁、田尻です。

ざっくりのイメージはわかるんですけど、きっちりの具体を少し御説明いただきたいというか、結局、いや、同じようなものをかぶって合わせるというのは別に構わないとは思いますが、何か十分な訓練を行えというので、結局、いろんなところに対応しなければいけないということ、手順書であって、簡単なもの、簡単な作業であるとか、手順書どおり、実際の事故が起こったときに手順書を持っていけるかという、また別の話のような気がするんですけど、簡単な単純な作業であれば、別に少しの作業とか、少しの訓練とか、少しの知識があれば大丈夫というところもあるかと思うんですけど、実際に建屋内に入る人であるとかになったら、バルブの位置を正確に把握しなければいけない、ここをいじるとどういう影響があるかというのもしっかりと把握しなければいけないとか、いろいろあるとは思いますが、そういった意味で、全体として力量管理、今の方針はわかるんですけど、もう少し具体的に御説明いただくと助かります。

○日本原燃（吉澤運転部長） 日本原燃の吉澤でございます。

実際の手順ということでも、それほどの複雑なものということではなくて、先ほど御説明したように、ホースを延ばして行って接続口につなぐ。そうすると、その接続口は、当然わかりやすい位置、わかりやすい表示をしておくとか、そういったことで対応はします。それと、その操作をするバルブなどについてもきちっとした表示をして、現場で使いやすいような準備は整えています。

あとは、訓練に関しては、計画的にこれからやっていくことになっていきますけれども、きちっとした頻度、回数、そういったものを積み上げて、力量を上げていく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。

これだったらいいという話ではないんですけど、通常の作業とかにおいても、結局、操作ミスでトラブルとか起こされていることも、現においても何回かあって、年に何回も聞くような話ですので、要は、通常時とは異なる事故時という異常な環境下の状況になりますので、何かこういった単純な作業だから、識別表示があるからきっと大丈夫というのではなくて、どういったふうにやっていけば現実性が増すのかということも含めて、しっかりとした検討をいただければと思います。別にこれを絶対にしなければだめというふうに言うわけじゃないんですけど、あまり楽観視して、こういったものは単純な作業なので大

丈夫、識別、簡単な操作だから大丈夫という考え方でやっておられると、結局、通常の作業だって、難しい作業があるからトラブルを起こされているわけではないと思っておりますので、そういったところも認識された上で対応していただければと思います。

○日本原燃（吉澤運転部長） 日本原燃、吉澤でございます。

御指摘の点を踏まえて、今後、十分に検討していきたいと思っております。

○田中知委員 あと、いかがですか。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今のに大分関連して、ここの辺りは、今日の説明だけではすぐにぱっとわからないので、ヒアリングの段階において丁寧に説明をいただいたところなんですけれども、特にこの3(2)というようなところのタイムチャート、一つ一つ丁寧に、我々も本日の検討に当たっているいろいろお聞きしたところ、今の辺りの人の割り振り、その力量というのが、やっぱり今の説明ぐらいでは足りなくて、例えばバルブとかも簡単ですといえども、通常の安全圧縮系とかくはん系が同じルートを走っていて、そこに接続する、何すると言いつつも、やっぱりそういう事故時に少人数、二人で対応していくという、これを間違えずに確実に本当にできるかというのは、やっぱりきちっとそこを管理していかないといけないんだろうというふうに思って、なかなかやっぱり十分な説明ができていなかったところじゃないかなというふうに思っています。

それと、今回、代表例として分離建屋の部分を説明していただいていますけど、類似の建屋というのが、また精製建屋で同じようなことをするというのもあって、多分それが同時にやられるケースもあるだろうということ、それから、多分運転員、直に入っている運転員が、多分70～80人がこれに初動対応から連続して対応に当たるという意味で、誰がどの作業をするのかというのが、説明によると常に決められているわけではなくて、そのときによって割り振りがされるということでは、これまでの説明上、全員が作業できるわけではない。一定の者だけがある作業をできることということで、非常にその作業の力量と、その管理と、それから人の割り振りというのが、全て決まっているわけではどうもなくて、その辺りが、非常に我々の今までのヒアリングなんかで事前に聞いたところ、ちょっと心配なところがあるということでは、対処のやっぱり作業内容というのをきちっと熟知する必要はあると。それから、その人数を可能な限り多く持っていないといけない。それから、二人で対応した中で、一人でも例えばけがをしてしまったとか、体調が悪くなったとかということだと、やっぱりそのバックアップ要員というのを常に意識した人繰り

をしないといけないんだらうというふうに思っていて、この辺りを細かく説明するのはあれなんですけど、ここ、やっぱり全体像をどういうふうに、要は作業内容の熟知という意味で、力量の管理とか、その全体の人数とその割り振りというところですよ。それから、バックアップの要員というところの辺りを中心に、少しこの辺りは丁寧に実行可能性というか、脆弱な部分がないというところを少し説明をきちっとしていただかないといけないかなという、ここが多分この重大事故対策のハード以外の最も重要な部分ではないかなというふうに思っていますけど、いかがですか。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

先ほども、対策の作業の中でも実行可能性という言葉を使わせていただきましたけど、まさしく、冒頭に、今後、説明する内容の中で、全体の人繰りの話というお話をさせていただきました。そういった中では、当然ピーク時に何人の人がいるのか、あと、その中で、どういった人間が、一つは、建屋だけではなくて、複数の建屋を作業する場合がありますので、そういった人の移動であったり、人繰りの話、あと、当然今、御指摘があった、たくさん人がいても、ある建屋の作業ができる人間が非常に少なければ、その人繰りが成立しないというのがありますので、そういうところも含めて具体的に整理をした上で、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。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

資料の46ページ辺りに記載はしてあるんですけども、水素掃気に係る部分なんですけれども、46ページに書かれているように、分離建屋の場合には、ここ、入口のところからコンプレッサで空気を送り込んで、この上にある水素掃気への安全圧縮系か、可搬用の安全圧縮系、この二つのいわゆる母管ですよ。母管のところから、そのぶら下がっている系統に流し込むという構成にはなっているんですけども、ここで考えられる不測の事態としては、差そうとしたところが差せなかったりとか、あと、差せたとしても、この48ページの資料によれば、流量とか圧力を見て、水素掃気がなされていることを確認するとはなっているんですけども、確実に各貯槽に行き渡っていることをどういうふうに見るかというところが非常に重要になってくるかと思うんですけども、それで、我々が指摘したところに、水素掃気に関してこれまで指摘したところで、水素の濃度をはかるというのが、一応この48ページの図の中では①と②、セルの中に貯槽、代表的な貯槽というふうになったかと思うんですけど、あと、導出セルのほうも1カ所ずつ記載はしてあるんですけ

れども、結局、これも系統全体が一定程度の健全性を保った上で、水素がきちっと導出されなければ、これははかっても意味がない話ですね。その辺のところをどういうふうに健全性の確認ができて、健全性が確保できなかった場合にどうするのかといったところはどのように検討されていますか。

○日本原燃（石田副長） 水素のまず発生防止対策についてなんですけれども、発生防止対策時につきましては、可搬型の流量計を各貯槽の上流に設置して、それで流量を見ますので、全体的に行き渡っているかどうかというところにつきましては、その流量がいつていることをもって、平常時と同じですけれども、水素掃気の成否判断を行うこととしております。そうした上で、水素濃度につきましては、水素の存在を直接的に状況把握しようというところで、1貯槽を選んで濃度をはかるといったような状態監視をすることで考えております。

○日本原燃（玉内主任） 日本原燃の玉内でございます。

補足させていただきたいと思います。水素掃気系統ですとか、かくはん用圧縮空気系統に関しましては、セルと同等以上の耐震性を持ってございまして、空気入れれば、各貯槽に空気が流れるだろうというふうに考えてございまして、それは流量、圧力でしっかり見るということを考えています。

さらに、その影響が大きいところの代表機器について水素濃度をはかりまして、確実に空気が届いているというところを確認します。

あと、導出セルに関しましては、全貯槽から水素が導出されていれば、この程度の水素濃度になるというところのあたりはつけてございまして、そちらの水素濃度の傾向を見まして、その導出できているかどうかというところは把握するということになります。万一、こういったところで水素濃度が上がるですとか、確実に掃気されていないような兆候が見られましたら、まずは拡大防止対策ができれば、そちらに移りますし、それができない場合に関しましては、異常な放出の防止対策を用いまして、管理放出をするということになります。

○伊藤チーム員 今、拡大防止対策と言われましたけども、拡大防止というのは、別な系統につながることじゃなかったでしたか。

○日本原燃（玉内主任） 拡大防止対策は、かくはん用の圧縮空気系統に接続するという対策でございます。

○伊藤チーム員 これらはいずれも、今、話されましたけども、セルと同等以上の耐震性

を有するものということによろしいですか。

○日本原燃（玉内主任） そのとおりでございます。

○伊藤チーム員 この取り付け位置ですとか、その水素濃度の位置、構造設備、そういったところがちょっと詳細に示されていない部分があるので、そういったところを示していただいた上で、改めてその水素濃度計の設置の考え方、今、多分代表のところにはしかっていない形になっていますけれども、本当にそれでいいのかというところをちょっとまた別途、詳細を示していただければというふうに思いますけれども。

○日本原燃（玉内主任） 位置、構造設備に関しまして、別途、回答させていただきたいと思えます。

○田中知委員 私のほうから今のに関連して、4ページのところを見ると、水素爆発を想定する機器が10個ありますね。これ、10個が同時に起こることを考えるのか、10個の複数を考えるのか、その辺がよくわからなかったんですけど、いかがですか。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

前回、前々回と、全部の機器のリストを出してしまして、今、同時に水素掃気機能が喪失して、その時間余裕がそれぞれ違いますので、その時間余裕に応じて、あるパーセントになったら水素爆発が起こる可能性が高くなるという評価をしてございます。

ここに書いてある4ページの7.2時間というのは、10機器の中で一番短い時間がこの7.2時間、それまでに圧縮空気を供給するための対策をとるというふうに整理をしてございます。

○田中知委員 ということは、機器にどれだけガスが流れているとか、流量とかも、しっかりとチェックしながらやるということですか。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

先ほどから御指摘いただいている対策が、実施した対策が有効に機能しているかどうかというのを、ある程度、機器に着目したものでも見ていくということでございます。

○田中知委員 どうぞ。

○福島チーム員 規制庁の福島でございます。

先ほど、蒸発乾固の拡大防止の対策で、貯槽への注水という話がありまして、3(1)のページだと、16、17、それから、タイムチャートだとすると、23番に貯槽注水と書いてありますけど、先ほど、蒸発が始まったら液位の低下で、その時点で注水という話があったんですけど、実際の問題として、これ、重量をコントロールしながら注水というのはなかなか

か難しいじゃないかなという気はしているんですけど、例えば注水開始するときの何か判断基準とか、そういうようなものはあるのですか。

○日本原燃（瀬川主任） 日本原燃の瀬川でございます。

まず、注水に至るときには、まず沸騰に至って、液位が低下するというのが前提となりますので、きちんと温度計で温度監視をして、沸騰に至っているか、至っていないかというのをまず判別いたします。沸点に至った後に、今度は液位計をきちんと監視いたしまして、液位の低下の程度というのもきちんと把握しておきます。これ、あまり煮詰め過ぎてしまいますと、蒸発乾固の特徴であるルテニウムの揮発とか発生してしまいますので、そこは掃気の抱えている液性も考慮してのことにはなるとは思いますけれども、蒸発乾固のルテニウムが揮発に至るような条件である120℃ですとか、6規定の硝酸濃度、こういったところとの比較で、ある程度、余裕を持った断面で水を注入すると。その際に必要な注入の水の量というのは、液位計で必要な水の量というのを算定した上で、実際には、注水ラインに設置している可搬型の流量計の指示値と、実際のこの液位計での液位の上昇の具合といったところのダブルのチェックで注水量を決めていくという流れとしております。

○福島チーム員 以前に何か、ここは蒸発、濃縮缶だけなのであれなんですけど、精製とか、ほかのところに行くと、高レベルのガラス固化なんかへ行くと、複数基の貯槽が多分あると思うんですね。そうすると、それに、さらにその貯槽も大きいのもあれば小さいのもあると。そうすると、注水量自身がばらばらだと。どうなのか、一定のものじゃないということで、非常に難しいんじゃないかと思えます。その辺の考え方は、別途、また御説明いただければと思うんですけど。

○日本原燃（瀬川主任） 具体的には有効性評価のほうで、具体的なこの設備の運用の部分をきちんと整理させて、回答させていただければと思います。機器の注水ラインを個別に設定して、一括で全体に供給されるようなことはないように設備構成しておりますので、御心配の点はきちんと回答できるかと思っております。

○福島チーム員 よろしく申し上げます。

○田中知委員 あと、いかがですか。

どうぞ。

○竹谷チーム員 規制庁の竹谷です。

水素掃気に関することで2点ほど質問させていただきたいんですけども、まず1点目が、可搬型エンジン付きコンプレッサ、これ、屋外に野ざらしの状態で置かれているかと思う

んですけども、例えば冬場、すごく低温になった場合ですとか、積雪があった場合、こういった場合でも確実に使えるのか。仮にそのコンプレッサが使えなかった場合、予備等があるのかについて教えてほしいのが1点と、あともう1点目なんですけども、対策にホースを使うかと思うんですけども、ここの予備の長さといいますか、余裕の長さの考え方について教えていただければと思います。

○日本原燃（石田副長） 日本原燃の石田ですけれども、まず、ページにして38ページに、屋外の保管場所について記載してございますけれども、まず、可搬型のエンジン付きコンプレッサにつきましては、この紙面上でいきますと右上、北東のところにあります可搬型エンジン付きコンプレッサ、こちらのほうに1機ありますけれども、先ほど言われました予備につきましては、もう一つ、前処理建屋の西側、左側にもう一つ、予備として可搬型のエンジン付きコンプレッサを準備してございますので、もし1機使えなかった場合におきましては、別のエンジン付きコンプレッサからの供給ということができるように準備してございます。

それから、ホースの長さというところでしたが、こちらも事前のヒアリングの中でもいろいろと御指摘いただいたんですけども、準備してあります長さといいますのは、この一番右上、北東にありますエンジン付きコンプレッサ、こちらが分離建屋の入口から一番遠い点になりますけれども、この東西、南北方向で大体約300mぐらいあります。直線距離にすると200mぐらいなんですけれども、それに対して300m、さらに、その今、倍を見て600m分のホースを建屋内に準備してございます。

○田尻チーム員 規制庁、田尻です。

一つ目の話なんですけど、要は2カ所に用意しているので、代替のやつもちゃんとありますよという話だったかと思うんですけど、最初の厳冬期とかの話なんですけど、要はこういった環境条件を想定しながら、こういったふうに管理するのかとかというの、ちゃんと整備されるというふうに考えておいてよろしいでしょうか。

○日本原燃（瀬川主任） 日本原燃の瀬川でございます。

重大事故対処設備の使用環境、あと保管環境の想定している環境条件、こちら、詳細は有効性評価の中で三十三条への適合性という形できちんと整理させていただこうと考えておりますけれども、想定している、これまでも重大事故の起因となるような自然環境の条件等を紹介させていただいておりましたけれども、ああいった形で、想定される環境条件に対して、その中でも稼働し得る仕様を持った設備を準備するというところで、これまで

対処設備を準備してきてございますので、それらの具体的な関係については、また別途、有効性評価の中でまとめて説明させていただければと思います。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

まず、厳冬期という環境でいきますと、これまでも真冬でふぶいたような状況でも、このコンプレッサを使って訓練もやってございます。また、今、いろんなこれまでの御指摘も踏まえたという感じでもありますけど、厳冬期の状態でも使えるかどうかという試験を、今、順次、重大事故対処設備に対してやってございまして、非常に寒い地域でも物が連続的に動くかどうかというのも検証した上で、それが使えるという実証をするということで、ただ、使用上は当然マイナスの環境下でも使えるコンプレッサを準備をして、あとは常時使えるかどうかという意味で、定期的に作動確認をして、使えるという状態も確認をし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。

どうぞ。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今のやっぱり気になるところがあって、同じ環境で同じ場所に、要するに、同環境下でこれから試験しますと言っているけど、やっぱり心配なんですよねということだったら、環境の違ったところに予備機を置くとか、そういうことを考えないといけないんじゃないかというふうに思っていて、そういう質問なんです。だから、同じ環境下に2台、予備機ですと置いても、それは予備になっているのかということ、やっぱり屋内とか、屋根がついているところ、要するに、環境が違うところをちゃんと探して、予備品を置くべきではないかというのが我々の考えですけど、それは置かなくていいということですかね。

○日本原燃（瀬川主任） 日本原燃の瀬川でございます。

このエンジン付きコンプレッサに関して、ほかにもいろいろ設備はあるんですけども、この38ページの右下に屋外保管庫と記載してございます。ここの場所にも予備としてきちんと必要数配備しておる計画としてございます。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

ただ、今の御指摘を踏まえますと、この屋外の保管庫の中に入っているんですけども、距離が、今、450mということで、実質、先ほどタイムチャートで示した時間軸に間に合うかと言われると、今の状態だと間に合わない。予備として、一応先ほどの同じ環境下にあるものが同時に壊れないのかという意味では、建屋の反対側に一応予備機も含めて持つ

ていますと。それ以外でも、同じ環境で壊れないように保管庫には一応入れてはいますと。ただ、それが今まで御説明した全体のタイムチャートと間隔が合っているかという点、それがまだうまく整合がとれていないところがございますので、そこもちょっと整理をさせていただきます。

○田中知委員 あと、いかがでしょう。

どうぞ。

○竹内チーム員 規制庁、竹内です。

タイムチャートのほうで言うと、影響緩和のところの対策なんですけど、可搬型ダクト設置とか、これも12番、15番、水素の場合、12～14とか、あと、蒸発乾固ですと、25、26と、可搬型のダクトを設置するというのが対策としてあるんですけども、これは実際に使うときというのは、セルの中の空気をこのダクトに通すことになるわけですけども、実際、供用する前にリークチェックみたいなことはやるんでしょうか。それはいつやることになるのか、それにどれぐらいの時間を見込んでいるのかという点を教えていただければと思います。

○日本原燃（石田副長） 日本原燃、石田でございます。

まず、可搬型ダクトを設置する際には、まず水素爆発のほうの12番以降ですけども、こちら、事象発生前に直ちにやることとしておりまして、その後、こちらでも事象の制限時間、リミット内に、事前にもう可搬型排風機のほうを起動してしまいますので、こちらでもう流れをつくってやるといったような対策を講じることでしております。

それから、25番、26番の蒸発乾固側なんですけども、こちら、凝縮器の注水ですので、ダクトのほうの接続とはちょっとまた違う、兼用なので、12番～15番が蒸発乾固側の異常な水準の放出防止対策で共用のものとなっております。

○竹内チーム員 25番、26番は、じゃあ、別ということで、12のところは水素掃気の低下、影響緩和防止としてつけたものが、蒸発乾固のときもこれを使うという御説明ですが、今の話だと、もう最初から共用というか、インサービスというか、もう回しますよということであると、これも仮に、じゃあ、配管というか、継ぎ目からリークしていった場合というのは、そのまま建屋の中にガスを充満させることになってしまいますけれども、そういったところというのは考慮しなくてよろしいんですか。

○日本原燃（瀬川主任） 日本原燃の瀬川でございます。

この仮設ダクト絡みという対策は、ほかの注水とか空気の送り込みと違って、圧力をか

けて対象まで空気だとか水を送ると。圧をかけて圧送するようなものとは異なりまして、ダクトの場合は、排風機を起動して、できるだけ陰圧にするといった対応になるという特徴の違いがございます。ですので、この仮設のダクトにつきましては、基本的に配置する範囲というのは非常に限定されているところでございますので、つなぎ目の目視確認等をしっかりして、つなぎがしっかりしていることを確認した上で、さらにその経路外放出が起る可能性をできるだけ排除するというを目的として可搬型排風機を動かして、できるだけ事故によって舞い上がった放射性物質が、ダクトの隙間を通じて建屋内に充満するというのを極力防止するというような対策としてございます。

○竹内チーム員　そういうことだと、結局、系統の健全性の確認をできないまま、これを使うということになると、あまりダクトから漏れを防ぐとかというところとの目的がそもそも果たせないようにも思われますので、当然こういった汚染した空気という、流れるところを使う場合というのは、少なくともリークチェックというか、継ぎ目とかで漏れがないとか、エアーでチェックするか、何らかの確認が必要ではないかと思えます。これ、1Fなんかの事故対処でも、汚染水を移送する配管なんかは、必ずまずは普通のホットじゃない水を流してチェックするとか、最低限そういったこともやっていることを考えれば、通常、そういうことが当然必要ではないかと思えますので、そういったことも作業の中に入れるようお願いしたいと思います。

○日本原燃（瀬川主任）　承知いたしました。具体的に有効性評価のところ、具体的なその運用を含めて詳細に、再度、説明させていただければと思います。

○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。

少しつけ加えさせていただきたい。ここはやっぱり時間内にそれだけの経路をつくり上げて、中を引くということが重要な操作でございます。そのために、我々としては、できるだけ信頼性のある、さっき、フランジなり接続、これを採用するというのと、それで、まいた後も、目視で確認とともに、そのシールテープみたいなものを巻いて、できるだけ漏れは防ぐということを考えております。

それで、排風機を動かして、中を負圧にするということが、ここでのやっぱり漏れを一番防ぐ方法ということで、中を加圧にするわけではございませんので、ここはやはり時間との関係ということで、そういう加圧をして中の確認をするというようなことは、この時点では、ここについてはなかなか厳しいというふうに考えておりますので、そういうことで、できるだけ確実に中を負圧にするということで、今、対策はまとめた次第でございま

す。

○竹内チーム員 設備側との対応で、点検というか、確認が増えるというか、むしろ簡易にできるものとの組み合わせで、そういったことの健全性が確認できるという説明であれば、合理性があるかと思えますけど、その辺も含めて説明していただければと思います。

○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。

それは有効性評価の中で、信頼性の中で御説明させていただきたいと思えます。

○田中知委員 あと。

○山村チーム員 規制庁の山村です。

水素爆発と蒸発乾固に共有ということで、影響緩和の作業項目、今、タイムチャートに示してございますけれども、このタイムチャートと、実際の3(1)の資料ですか、21ページのいわゆる分離建屋における対応の流れというのを見てみますと、やはりセル内の圧力の監視とか、可搬型フィルタ、差圧の監視の状態監視という項目は、やっぱりきちっと織り込まれるべきではないかと考えますが、いかがでしょうか。

21ページの水素爆発と蒸発乾固に共有したところで、影響緩和の準備の完了というのを判断するのに、セル内圧力監視継続と書いてありますね。このことを言っています。

○日本原燃（石田副長） タイムチャートのほう、確かに11番でセル内圧力計の取り付けはあるんですけども、今、監視のところが明記されていないですかね。ちょっとタイムチャートのほうも、そうした視点で、そのポイントのところ、今、もうちょっとわかりやすいようにタイムチャートのほうも見直しをかけたいと思えます。

○山村チーム員 それは、別途、またヒアリングの席できちんと御説明をお願いします。

それと、もう一つ、お聞きしたかったのは、この蒸発乾固の位置づけに対して、どうやって状態監視との関係で、この圧力計とか、そういうものの指示値を判断項目に加えていくかというようなお考えがあるのでしょうか。

例えば18ページの、要するに、蒸発乾固のセル内の構成を見ると、明らかにセル内に導出して、きちんとさっきのように、封栓の確認をした上で、建屋環境を通して影響緩和、要するに、一般環境への影響緩和を図っていくという考え方はわかるんですが、それと圧力の監視継続とどういう、要するに、判断項目として捉えているのでしょうか。

○日本原燃（瀬川主任） 日本原燃の瀬川でございます。

まず、蒸発乾固のこの分離建屋における放出防止対策としまして、圧力に蒸気が吹き出る前に、この18ページの概要図のちょうど真ん中ぐらいですか、凝縮器のところに水を通

水いたしまして、発生する蒸気を極力減容するというので、評価上は100%減容できるということを把握しております。ですので、セルへ導出するラインを構築はしているんですが、実際にはセルにまで蒸気が出ることはないというふうに踏んでおります。

ただ、そうはいつでも、対策が万が一失敗してしまって、蒸気が大量にセルに吹き出るような状態が起こってしまった場合には、恐らくセル側の圧力が変動するであろうと。通常、大気圧の状態にあるようなものが、若干静圧の状態を示し始めるであろうと。そういった対策の成功検知というわけではないんですけれども、蒸気が来ているぞといったところを踏まえて、少し排風機、もうちょっと回そうかというような判断に使えるのではないかとということで、この圧力計のほうは状態監視と、成否の判断パラメータではなくて、状態の監視という位置づけで、今回、ちょっとエントリーしている次第でございます。

○山村チーム員 ありがとうございます。そこら辺の有効性評価の考え方についても、前にもちょっとさわりはお聞きしたんですが、もう少し詳細に、状態監視は非常に重要な事象として捉えられていますので、ぜひお願いしたいと思います。よろしくどうぞ。

○田中知委員 あと、いかがですか。

どうぞ。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

状態監視に関してなんですけれども、資料3(2)のこのタイムチャートで見ますと、作業項目のところだと、黄色の番号の27、28と、蒸発乾固に関しては、この一番最後の段階でやっこの計測系がそろって、その状態監視するような流れになっているんですけれども、本来ならば、もっと事前に可能なところでの状態監視というのがやっぱり必要になってきて、それを見た上で、何といたしますか、時間軸をちょっと早めたりとか、そういった調整というのは必要になってくるかと思うんですけれども、状態監視がこの一番後ろのこのタイミングに位置づけされていて、これで問題はないのでしょうか。

○日本原燃（石田副長） 日本原燃、石田ですけれども、これもタイムチャートの見方というか、作成の仕方の問題でして、16番だと、こちらにももう既に温度確認というのが入ってございまして、それから、22番につきましても温度測定ですとか、この項目の中に、状態監視の項目、27番、28番で、継続的なものとして項目を上げているんですけれども、もちろんそのポイント、ポイントに対しては温度測定を実施していますので、そういったぱっと見てその辺もわかるように、タイムチャートのほうの見直しをかけたと思います。

○田中知委員 あと、どうぞ。

○竹内チーム員 規制庁、竹内です。

今の監視の話とかにも関連するんですけど、先ほど、越智さんのほうから水素掃気というか、影響緩和としてダクトをつけたときに、最初から連続でもうダクトで引っ張って、セルの空気を外へ出すという御説明だったんですけども、これ、もともと隔離弁を閉止して、セル内に導出して、基本は建屋の中に閉じ込めるとというのが、重大事故対策の基本方針だったと思うんですけども、そうすると、これはもう最初から、いかなる場合であろうと常に換気するというのと、ちょっと若干何か方針と異なるように思うんですが、まず、それをちょっと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） すみません、若干言葉足らずであったんですけども、さっき、圧力が上がれば、そこはもう二次リスクが建屋の中で生じるということで、換気を動かすということで、まず一次的にはセルの中へ導出して、セルのほうで凝縮して、できるだけ外には出さないというのがあくまでも基本方針です。

○竹内チーム員 わかりました。そうすると、今のできるだけ閉じ込めるということであれば、蒸発乾固に関してはそういったことで、基本、閉じ込めて、やむを得ないとか、圧が上昇すれば放出するということですが、その事前、その前段階に、常に圧縮空気を送り込んでいるということからすると、積極的にセルを加圧しているということになるので、そういったセル、常に空気を送り込むということと、あと、蒸発乾固によって、できるだけ閉じ込めたいという、相反する要求に対してどういった制御、例えば圧縮空気の流量制御であるとか、あと、可搬型ダクトの運転、間欠運転するとか、その辺の制御方法というか、運転管理という、運用というか、そういったところをちょっと説明いただきたいと思うんですけども。

○日本原燃（瀬川主任） 日本原燃の瀬川でございます。

蒸発乾固、単独で起こった場合といった前提で、先ほど私のほうから、圧力計を監視して、圧力が上がれば排風機を一生懸命に回して、圧抜きをしますといったところを回答させていただきました。

水素と重畳したような場合には、時間余裕でいきますと、水素のほうの方が短いということもあって、事象発生後、早い段階でコンプレッサからの空気が送り込まれて、御指摘されたとおり、セル内が加圧されていくというような状態になります。セルそのものに対して、ある程度、耐圧性能は抱えておるところはあるんですけども、ダンパ等、そういったところの許容値、圧として耐えられる許容値との見合いで、やはりコンプレッサを継続

して掃気してきますと、無尽蔵に圧力が上がってきますので、ダンパの許容値を超えるような断面になったときには排風機をちょっと起動して、経路外に、建屋内に、建屋の想定しない場所に漏れ出てしまうようなことがないような対応をとろうというふうに考えてございます。

水素においても、やはりコンプレッサで空気を押し込んで、圧力が上昇してしまいますので、ダンパ等との耐圧性能との比較を基準値に置きまして、超えそうであれば排風機を回して圧抜きをするという対応になります。

○竹内チーム員 この水素爆発対策と、あと、蒸発乾固の対策は、ここ数回前ぐらいですか、一度御説明いただいて、そのときも、何かそれぞれが独立しているかの御説明だったので、むしろ、それが同時に進行した場合、どうなるかというのを示してくださいということをお願いしたつもりではあるんですけども、今日の資料も、やっぱりこの18ページとか、何かそれぞれ、独立事象のように書いてあるので、むしろ水素というのは、常に沸騰すればさらに量が、発生量が増えるという可能性もあるということであれば、まさに、そういった同時に進んだ場合のその制御といいますか、放出に対する抑制とか、掃気に対する措置というのをどう考えるかというのを示していただきたいと。今日、そういった両方に対して対応しますということではあるんですけども、それを明確な形で説明をしていただきたいと思います。

○日本原燃（瀬川主任） 承知いたしました。

○田中知委員 あと、いかがですか。

どうぞ。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

この3の資料と2の資料も含めて、あと、これまで、いろいろヒアリングの中で対応を聞いてきたわけですけども、基本的な対応としては、規則にのっとってハード対策とか、やるべきルートの確保とか、そういうのはされているんだろうというふうには思っていて、ただし、やっぱり全体を通していつも感じているのが、本日の説明の中でも散見はされて、多分、事業者自身が一番よくわかっているのではないかと思っているんですけども、例えば、ハードはきちっとして、それなりの個数なり、いろんなものの装備はしているんですけど、それに当たる作業の人繰りの話ですとか、バックアップのそういう要員の話、それから、教育の話ですとか、いろいろ実際に事が起こったときに、どれだけ人間が臨機応変に動けるかということが実際の対応では非常に重要なところ、最後は多分もう人間にな

るということなんですけど、まずお尋ねしたいのが、多分、今日座っている方が、個別にそれぞれ、グループでいろんな個別のことの検討というのはされているんだと思うんですけども、実際に作業をする人が、こういった検討にどれくらい加わっているのか。特にそのリーダーとして、いろんな判断をしないとイケない統括当直長とか、それから、現場の建屋の作業責任者みたいな人たち、これ、要するに、実際に作業に当たる、その作業の中で判断をする人が、どれくらいこういった検討に加わっているかというのを、要は、参画することがかなり重要で、その中でいろいろな検討を通じて、実際の中で動ける、判断できるということではないかなというふうに思っているんですけど、何かそういったところが非常に弱いんじゃないかなというふうに、今日は最初の段階でも統括当直長、だから、そういう意味で、統括当直長をこの場で説明してくださいということなんですけど、どうも参画をしているようには見受けられないんですけど、その辺はいかがなんでしょうか。

○日本原燃（吉澤運転部長） 日本原燃の吉澤でございます。

今の手順関係ですね、主に。そういったところ、実際の現場の手順、これらについては、実際に作業に当たることになるであろう当直員が、現在はその手順の検討をしているところでございます。

あと、それから、人のやりくりだとか、そういったところにつきましても、当直の勤務ではないんですけども、日勤にいます統括当直長が、この要員の配置ですとか、そういったところの検討を行っています。

次回以降、その要員に関しての審査会合のときには、実際の当直に入っている統括当直長が説明するように、今、準備をしているところですけども、作業としては、そういったように実際に指揮をとる、あるいは、それに準ずる立場にいる人間が、作業手順ですとか、それから要員の配置、その辺りの検討を行っております。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

そういった実際の現場に出る人が、手順とか、そういうふうなことにきちっと検討しているのであれば、それはそれで十分だと思いますので、そういう意味でも、しっかり判断する者がこの場で説明をいただくと、そういった中で、技術的能力という意味では、説明責任が果たせるんじゃないかと思っておりますので、その辺りの、それで、我々からいろんな多角的な質問をさせていただいて、現場で臨機応変に対応できるのではないかなというところ、そういったところを通じて、我々も判断していきたいと思っておりますので、ぜひよろしくお願いいたします。

○田中知委員 あと、いかがですか。

○青木チーム長代理 規制庁の青木です。

本日、具体的なSA対策について、どのような作業をするかということについて説明を受けました。今日の我々からの、規制庁側からの質問でも明確にしたかった点ですけれども、やはりこのSAの作業がいかに関係性をもって行われるかということで、使用する機器、それと技術的能力と、そちらが大事だと思っております。

また、事故というのは、当然想定されないことが起きるということが前提ですので、今日の我々の質問の中でも数多く質問させていただきましたけれども、想定していた機器が使えなかった場合、人がいなかった場合、どのようにバックアップするかと。ぜひそういうところを内部で検討していただいて、そういう検討を通じて、最終的にどのような、どれだけの資機材が要るのか、どれだけの人が要るのかと、そういうところまで検討していただければ、より信頼性のあるSA対策を構築できると考えております。

また、先ほどからも、前回からもお話がありますように、ぜひ、施設の全体の状況変化を把握して、臨機応変に判断できる者という方からも、既に稼働している設備ですので、ぜひ次回以降、説明いただければと思っております。

以上です。

○田中知委員 ありがとうございます。よろしいでしょうか。

技術的能力をいかにして審査するかですから、まず、ソフト、ハード、両方あるかと思えます。また、しつこいですが、次回以降、ぜひ、統括当直長に来ていただいて、説明いただくということが重要かと思えます。

それでは、ほか、ないようでしたら、次の議題に行きたいと思えます。次は、設計基準のうちで、残っている論点の何個かでございますが、一つ目である航空機墜落による火災と、それに関連するBeyond-DBAの想定についてであります。

本日は、資料4と5が用意されていますが、航空機墜落による影響として共通する内容ですので、日本原燃から二つの資料を続けて説明していただきたいと思えます。よろしくお願ひします。

○日本原燃（大柿安全技術部長） それでは、日本原燃の大柿でございます。

関連しますので、まず初めに、資料4の人為事象から御説明いたしまして、その後、航空機墜落火災について御説明したいと思えます。

まず、資料4でございますけれども、これは、これまでの審査会合で、外部からの衝撃

による損傷の防止に関して、自然現象については御説明いたしました。その際に、人為事象についても御説明するように御指摘いただいております。今回、人為事象についてまとめたものでございます。

具体的には、4ページ～7ページに示します全部で24事象、これは国内外の文献等から抽出いたしまして、それらに対しまして、3ページにございます五つの基準に基づいて、対象とすべき、考慮すべき人為事象を抽出しております。詳細な検討結果は、4ページ～7ページに示しておるのでございますけれども、結論といたしまして、航空機落下、これが考慮すべき対象として選定されております。その航空機落下につきまして、具体的にB-DBAの起因となり得る事象がどのようなものかというのを検討した結果を概念図として8ページにお示ししております。

8ページを見ていただきますと、設計基準、超過①、②と、三つの場合を示しておりますけれども、まず一番上の設計基準、これにつきましては、既に御説明しておりますとおり、航空機落下確率評価を行いまして、この施設については、落下確率が 10^{-7} 回/年という判断基準を下回るということから、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結論が得られておりますけれども、したがって、墜落確率が 10^{-7} を超える部分については、落下の可能性があるので想定いたしますと、その場合には、施設に対する影響が、落下確率 10^{-7} のところの火災から評価すればよいということで、これにつきましては、資料5のほうで後ほど御説明いたします。この場合には墜落に伴う火災に対する消火活動が対象となります。

超過①で示しておりますのは、墜落確率が 10^{-7} を下回るような条件を考えた場合に、施設により近いところへの墜落を想定する必要があるということで、さらに対象航空機も、設計基準で考えました自衛隊機、米軍機以外の航空機に対しても考えた場合には、最も厳しい場合としては、建屋の一番近く、直近に墜落して火災が起こるような場合が一番厳しい条件として考えられます。この場合には、薄い一部の建屋につきましては、内部にある安全上重要な施設が機能喪失する可能性がございますけれども、これにつきましては、次に御説明いたします「4. 航空機燃料火災への対処」で対処ができるということでございます。

超過②、これはさらにそれを超える条件としまして、施設への直接墜落、直撃を考えるような場合でございます。この場合には、落下する航空機の種類、あるいはその落下の状態によりまして、建屋、さらにセルが大規模に損壊する可能性が出てまいります。この場

合には、消火活動、B-DBA対処に加えまして、大規模損壊への対処で対応するという事になります。

9ページには、航空機燃料火災への対処ということで、航空機が落下して燃料による火災が発生した場合の対処をまとめておりますけれども、コンクリートが高温によって損傷を受けることが想定されますけれども、これに対しましては、我々、消防車を用意しております、消防車を使った消火活動を実施して、コンクリートへの熱影響を緩和することとしております。一部、外壁厚さの薄い建屋につきましては、安全機能の喪失の可能性がございますけれども、9ページに記載の対処ができるというふうに考えております。

10ページ以降につきましては、消火活動の詳細を記載しておりますけれども、これについては割愛したいと思います。

引き続き、資料5に参りまして、航空機墜落による火災でございます。これは設計基準として、既に外部火災といたしましては、森林火災と近隣工場等の火災・爆発について御説明しておりますけれども、3ページ～6ページに記載しております内容は、既に御説明した森林、近隣工場等の火災・爆発と共通でございますので、この場では説明は割愛させていただきたいと思っております。同じ考え方で設計基準方針を定めまして、外部火災防護施設を選定しております。

7ページに参りまして、航空機墜落火災につきましては、外部火災影響評価ガイドと航空機落下確率評価基準に基づきまして、墜落地点等を設定して、外部火災防護施設の受熱面における輻射強度を算出するという考えによっております。

外部火災防護施設については、第1表に示すとおりでございます、大きく防護対象設備を使用する建屋と、屋外に設置する防護対象設備とに分けて評価を行うこととしております。

評価の流れは、8ページに示すとおりでございますけれども、まず、輻射強度の算出ということで、対象航空機の選定、墜落地点の設定、離隔距離の設定、さらに形態係数、輻射強度の算出というわけですが、対象航空機につきましては、既に御説明しておりますとおり、施設上空の飛行実態を踏まえまして、自衛隊機又は米軍機の訓練区域内を訓練中及び訓練区域注への飛行中の落下事故を選定しているというのが9ページの内容でございます。

具体的な機種としましては、10ページにありますように、飛行実態を踏まえて、自衛隊機のF-2又は米軍機のF-16、このうち、評価条件をより厳しい条件ということで、燃料積

載量が最大のF-2を対象に選定しております。

それから、11ページが、航空機の墜落地点の設定でございますけれども、これは外部火災影響評価ガイド、航空機落下確率評価基準等に基づきまして、墜落確率が 10^{-7} 回/年以上になる範囲のうちで最も厳しくなる地点ということで、具体的には、12ページの第4表に示しますように、墜落地点と外部火災防護施設との距離を求めまして、そのうち、最も小さい使用済燃料受入れ貯蔵建屋に対する距離60m、これを代表させまして、全ての外部火災防護施設に対して、この60mを離隔距離として評価を行っております。

13ページ、14ページ、15ページは、外部火災影響評価ガイド等に基づく式でございますので、詳細な説明は割愛いたします。16ページも同様です。

結果が、17ページに示しておりますけれども、防護対象設備を収容する建屋の建屋表面温度を評価した結果は、第6表に示しますように、建屋表面温度 81°C ということで、許容温度 200°C に対して許容温度以下となっております。

また、屋外に設置する防護対象設備、冷却水につきましては、第7表に示しますように、通常時の出口温度からの上昇温度がわずかということで、いずれにしましても、航空機墜落による火災に対しましては、防護対象安全機能を損なうことはないということが確認されました。

その表の下に記載しております内容でございますけれども、敷地内には屋外危険物貯蔵施設がございます。これらにつきまして、航空機墜落に起因いたしまして、屋外危険物貯蔵施設の外部火災防護施設に対する外部火災源としての影響につきましては、航空機墜落による火災の屋外危険物貯蔵施設への影響を評価いたしまして、評価結果に基づいて防護対象安全機能を損なわないような必要な防護措置等を講じてまいることを考えております。

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、どうぞ。

○田尻チーム員 規制庁、田尻です。

航空機墜落火災に関しては、設計基準の 10^{-7} の話から、それを超えるB-DBAで直撃の大規模損壊まで、一通り、要は航空機の墜落を想定して対応されるということかと思うんですけど、資料5のほうで17ページ、一番下に3行で書いてある、一番最後に説明されたところなんですけど、屋外危険物貯蔵施設が外部火災源となったときの影響について評価して、その結果に応じてはということなんですけど、ここの評価結果については、今後、別途説

明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。

○日本原燃（大柿安全技術部長） 日本原燃、大柿でございます。

そのようにいたします。

○田中知委員 あと、いかがですか。よろしいですか。

本日の説明で、基本的な考え方、確認できたかと思しますので、規制庁のほうで詳細について確認し、また、新たな論点があれば審査会合で議論したいと思っております。

ほかにはないようでしたら、次の議題に移りたいと思っております。次は、資料6関係でございますが、設計基準の残りの論点である火山の降下火砕物です。日本原燃からよろしく説明をお願いします。

○日本原燃（渡邊主任） 日本原燃の渡邊です。

資料6、第九条:外部からの衝撃による損傷の防止のうち、火山について御説明させていただきます。

まず、2ページ目、3ページ目に、基本方針を記載してございます。火山につきましても、他の自然現象と同様に、安全上重要な施設の安全機能を防護対象といたします。設計対応が必要となる事象は降下火砕物のみであり、これに対する防護を実施する対象を3ページ目に記載しておりますが、降下火砕物防護施設として選定し、そのうち、防護対象施設を収容する建屋、外気を直接取り込む防護対象設備及び屋外に設置する防護対象設備の三つに分類し、設計対応を実施するものといたします。

4ページ目ですが、火山影響評価の概要を示してございます。今回の審査範囲は、赤枠で示してございますが、地震・津波安全対策範囲における審査結果を受けた設計方針の部分でございます。

5ページ目、6ページ目に、地震・津波安全対策範囲における審査結果の内容を記載してございます。審査結果は、6ページ目、下の表に記載されてあるとおりとなります。

続きまして、7ページ目に、降下火砕物に対する影響評価のフローを示してございます。本フローに沿って影響評価を実施して、その結果を9ページ目以降をもって御説明させていただきます。

9ページ目のほうですが、9ページ目～11ページ目には、評価対象施設の選定を記載してございます。これに関しましては、9ページ目の選定の範囲に関しましては、2ページ目で御説明させていただきましたので、割愛させていただきます。

10ページ目には、降下火砕物防護施設に対し想定される影響モードのほうをまとめた表

を記載してございます。

11ページ目には、降下火砕物防護施設の配置図を示してございます。

続きまして、12ページ目、降下火砕物の特性から想定される影響モードというものを抽出しまして、それを表にまとめてございます。この想定される影響モードによって、再処理施設にどのような影響があるかというところを影響因子として、13ページ目、14ページ目に表としてまとめてございます。記載の11項目に対して、続きまして、15ページ～28ページ目にて設計方針を記載してございます。

まず、15ページに、荷重に対する設計方針を記載してございます。荷重に関しましては、降下火砕物の密度を湿潤密度とし、堆積厚さ30cmを想定してございます。火山以外の自然現象として、建築基準法に基づく積雪150cm及び基準風速34m/sの組み合わせ荷重を考慮して、安全裕度を有する設計とすることを考えてございます。

続きまして、16ページ目ですが、粒子の衝突に関しては影響がございませんので、割愛させていただきます。

閉塞につきましては、17ページ目～21ページ目に記載しておりますが、防雪フードを設置し、降下火砕物が侵入し難い構造とすることで、安全機能を損なわない設計とすることといたします。

また、17ページに記載のとおり、主排気筒はマンホールを設置し、降下火砕物を除去可能な構造とさせていただきます。

続きまして、磨耗に対しての設計方針を22ページ～24ページ目に記載してございます。屋内の防護対象施設につきましては、閉塞の評価と同様に、降下火砕物の侵入し難い構造とすることで防護をいたします。屋外に設置する防護対象のうち、磨耗の影響を受けると想定される冷却塔については、23ページに記載されるとおり、冷却空気が設備の上方に流れる設計とすることで、安全機能を損なうことのない設計といたします。

腐食につきましては、25ページ目に記載のとおり、防錆塗装及び腐食し難い金属を使用し、防止することといたします。

大気汚染につきましては、閉塞と同様、降下火砕物の侵入し難い設計とすることで防護を実施いたします。

なお、中央制御室については、室内空気を再循環できる循環運転の可能な設計とすることで防護を実施いたします。

続きまして、26ページ目、水質汚染でございますが、水質汚染につきましては、取水後

にろ過し、純粹にしたものを各設備に送る設計とすることで防護を実施いたします。

続きまして、27ページ目、絶縁低下についても、閉塞と同様に、降下火砕物が侵入し難い設計といたします。

間接的影響につきましては、28ページ目に記載のとおりとし、7日間分の燃料油の貯蔵を実施することといたします。

29ページ目に、手順等を記載してございますが、降灰により降下火砕物防護施設の安全性を損なわない設計とすることから、屋外作業等は実施いたしません。降灰後に以下のような作業を実施する方針とします。

以上をもちまして、火山の御説明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。

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ありますか。

どうぞ。

○伊藤チーム員 今、説明の中でもあったので、ちょっと再確認ということになるかと思いますが、吸気フィルタの交換作業というのは、吸気口、入口のところを隔離した状態で行えるような、そういうメンテナンス性があるものということによろしいでしょうか。それで、その作業というのは、通常、普段やられている作業と変わらないものなんでしょうか。お願いします。

○日本原燃（渡邊主任） 日本原燃、渡邊です。

吸気フィルタのほうなんですけれども、隔離をするような、隔離弁のようなものはないと思います。通常の運転状態であっても、フィルタの交換作業は実施可能となっております。

○伊藤チーム員 要は、降灰による影響というのは、灰による影響というのは、そこではないと。ない状態でそういう作業ができるということによろしいですか。

○日本原燃（渡邊主任） 降灰の影響につきましては、外気取入口が防雪フード構造ですので、降下火砕物が侵入し難いという構造になっていますので、通常の状態では交換が可能と考えられます。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

作業性として、そもそもそういう場で作業ができるのかという御質問だと思います。実際、何か屋内でやっているということと、あと、さっき、フードがついているので入り難いとは言っていますが、当然作業をする場合はマスクをつけたりなんなり、防護装備を

した上で作業をするというのと、実際、これはやったことのある作業でございますので、作業自体も、作業性も確認してございます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。

どうぞ。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

さっき、この設計の荷重の見積もりとかでもあったんですけど、この降灰というところで、要は地震みたいに短期で起こるものという考えなのか、長期的にこういうことが起こるというふうに、どういう見立てになっているのかと。実際は7日間というので、この規則の中ではあるんですけど、そのフィルタの例えば予備品の話だとか、いろいろな作業性とかを考えたときに、この降灰の影響というのは、短期という考え方なのか、やっぱり長期戦になるという考え方を持っているのかというのは、どちらなんですか。

○日本原燃（渡邊主任） 降灰につきましては、降灰後に、点検、除去作業を実施するという想定していることから、短期的な影響に含まれると考えられております。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

この話は、もともとの降灰が来る噴火のところが、例えば十和田のやつなのか、どこか別のところなのかというのと、その噴火の仕方とか、そういう、結局、この30cmをどう見積もったかというのにも影響があるし、これがマックス30cmなんだけど、ずっと間欠的に来るとか、そういうのも考えられるとすると、全体の見立てがどうなっているかという、そういう意味でちょっと質問をしたんですけども。

○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。

降灰の積もる量は30cmと見ておりますけども、それが我々としては、急に30cm積もるものではなくて、ある時間をかけて30cm積もるものというふうに考えております。ただし、やはり降灰によってフィルタ等の詰まりもございますので、フィルタ類については予備品を持っておきまして、それで必要になれば交換をするというような考え方を今持っております。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原です。

ちょっと補足をさせてください。荷重の見立てとしては、先ほど渡邊が答えました短期的な事象として多分捉えてやるんだらうと。ただ、いろんな運用面でいけば、先ほど御指摘がありました火山の噴火の状態が多分変わるとは思うんですけど、一定の長期間続くということ的前提に、いろんなことを考えなきゃいけない事象だらうというふうには見てご

ざいます。

ただ、火山の発生によって、どのぐらい屋外での作業性に対して影響するのかとか、そういうことも考えた上で、今、予備品自体のいろんな配備については、建屋以外のところに、それも屋内ですけれども、いろんな予備品は準備してございます。そこはいろんな知見も踏まえて、建屋の中にも置いたほうがいいたろうということも踏まえて、今、準備してございますので、ある一定の予備品は、今、確保しているということを前提に、どこにどういうふうに配置するのが一番火山の影響に対して効果的なのかということは整理をして、対応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、いいですか。

火山灰につきましては、基本的な考え方は確認できたかなと考えます。また、規制庁のほうで詳細について確認の結果、何かありましたら審査会合で議論したいと思います。

ほか、ないようでしたら、再処理施設の審査については、これで終了といたします。よろしいでしょうか。

それでは、ここで一旦休憩及び出席者の入れ替えの時間とします。15分の後、ちょうど4時から開始したいと思います。

(休憩)

○田中知委員 それでは、皆さん集まっていますので、MOX燃料加工施設の審査に移りたいと思います。

最初の議題は、重大事故等対処施設であります。

前回会合では、日本原燃の重大事故対策に関する検討が十分ではなかったことから、今回の会合までにしっかり検討したいという説明がありました。本日は、その検討結果について、日本原燃から説明していただきたいと思います。重大事故に関する資料として、資料7～10が用意されておりますので、これらについて、続けて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） 日本原燃の山地でございます。

それでは、資料7につきまして、まず御説明させていただきます。

本日の御説明ですけれども、こちらの資料7の重大事故の対処に関する全体マップのこの水色の色塗りをした部分という形になっております。こちらにつきましては、ただいま田中委員からのお話があったとおり、前回4月の審査会合におきまして、基本方針を御説明しておりましたけれども、このときの御指摘を踏まえて、今回は改めて基本方針を整理いたしました。

この基本方針につきましては、資料8のほうでまとめておりますけれども、本日の御説明としましては、MOX施設として想定した閉じ込め機能の不全、それから、臨界の事故に係る基本的な考え方、それから、事故が発生した場合に、どういうその拡大防止対策を行うかと、こういった点につきまして、事故対処の全体像を御説明したいというふうに考えておりますので、よろしく申し上げます。

○日本原燃（阿保副長） 日本原燃の阿保でございます。

資料8をもとに、MOX燃料加工施設における重大事故等の概要について御説明させていただきます。

まず、4ページでございますけれども、重大事故等対処の基本方針でございますが、MOX燃料加工施設で仮に放射性物質を外部に放出する事故が発生しても、公衆を放射線被ばくのリスクから守るということを目的といたしまして、まず一つ目の矢羽根にありますように、仮に事故が発生した場合においても、建屋内部に放射性物質を閉じ込める等、可能な限り放射性物質の外部への放出を抑制するということが基本方針といたします。

また、二つ目の矢羽根でございますように、安全機能を有する施設において、設計上定める条件より厳しい条件で発生する事故、こちらを「B-DBA」として特定いたしまして、特定した全ての「B-DBA」に対して必要な対処を行います。

また、四つ目の矢羽根でございますように、事故の規模によらず、対処は全ての事故に対して実施するということから、放射性物質を外部に放出する可能性がある事故は、全てを「B-DBA」として特定いたします。

続きまして、5ページ、B-DBAの対処についてですけれども、こちらの三つの矢羽根でお示ししておりますように、MOX燃料加工施設で取り扱う核燃料物質の特徴を考慮いたしますと、公衆に被ばく影響を与えるような事象といたしましては、MOX粉末で取り扱う箇所において、火災、爆発といった粉末が積極的に外部に放出する力が働く場合ということで考えておまして、事象によって公衆に与える影響度合いというのが変わってきます。

このような特徴を踏まえまして、B-DBAへの対処として必要な対策を実施するとともに、公衆に被ばく影響を与えるようなB-DBAにつきましては、発生防止・拡大防止・異常な水準の放出防止の措置を確実に講ずるために重大事故等対処設備を準備いたします。

6ページが、前ページまででお示した基本方針をフローとしてお示したものになります。ここでは結果についてもお示ししておりますけれども、赤字で示しております項目の番号、こちらの中で、別途、御説明させていただきます。

次ページ以降で、まずは閉じ込め機能の不全に関するB-DBAの特定について御説明のほうをさせていただきます。

8ページ、内の事象における設計上定める条件よりも厳しい条件の想定でございますけれども、設計上定める条件といたしましては、動的機器の単一故障もしくは外部電源の喪失というのを想定しておりましたけれども、それよりも厳しい条件ということで、下の矢羽根の(1)に記載しておりますけれども、動的機器の単一故障、こちらに加えまして、静的な発生防止対策の機能喪失というものを想定いたします。

また、動的機器につきましても、多重故障を想定いたしまして、全交流電源の喪失、それと動的な安全上重要な施設の機能喪失というものを想定いたします。

9ページ、こちら、外的事象になりますけれども、B-DBAの起因として考慮する事象といたしましては、国内外の文献から抽出した外的事象のうち、こちらに示しております基準1～5、こちらに該当しないものを特定いたしました。

結果といたしましては、人為事象では航空機墜落、自然現象では、こちらの(a)～(h)に示す自然現象を考慮すべき対象として特定しております。

人為事象の詳細につきましては、ちょっとこちら、資料番号9となっておりますけれども、本日の資料11、こちらにて、別途御説明いたします。

10ページですけれども、B-DBAの起因として考慮すべき自然現象として、先ほど(a)～(h)に特定しておりますけれども、こちらにつきましては、さらにこちらに示すフローに基づいた検討のほうを行いまして、B-DBAの起因となり得る事象として、地震のほうを特定しております。詳細につきましては、本日の資料の9番、こちらにて、別途御説明いたします。

11ページ、こちらが設計上定める条件よりも厳しい条件のまとめとなりますけれども、内の事象といたしましては、①～③の3条件、外的事象といたしましては、基準地震動を超える地震動による地震力、こちらの1条件を設計上定める条件よりも厳しい条件として想定しております。

次項以降では、これらの条件で起こり得るB-DBAの特定を行ってまいります。

13ページ、こちらから閉じ込め機能の不全に関わるB-DBAの特定となりますけれども、こちらの最初の矢羽根ですけれども、先ほど11ページで御説明いたしましたけれども、設計上定める条件よりも厳しい条件といたしまして、内の①番、動的機器の単一故障に加えて、静的な発生防止対策の機能喪失、内の②番、全交流電源の喪失、③番、多重故障

による動的な安重機能の喪失、それとあと、外的事象といたしまして、基準地震動を超える地震動による地震力ということを想定いたします。

これらの条件に基づきまして、設計基準で抽出いたしました閉じ込め機能の不全の要因が発生し得るかどうかが、こちらを評価いたしまして、B-DBAを特定いたしております。

また、四つ目の矢羽根でございますけれども、設計基準、こちらでは外的事象は大きな事故の誘因とならない設計としておりましたけれども、基準地震動を超える地震動による地震力では、閉じ込め機能になっておりますグローブボックス等が地震力により破損するということが想定されますので、こちらについてもB-DBAとして特定しております。

次ページ以降に、閉じ込め機能の不全の要因ごとに想定した事象を示してございますけれども、まとめとしては33ページになります。33ページですけれども、こちらが各閉じ込め機能の不全に至る事象、こちらに対して厳しい条件のもとで発生し得る事故件数、規模、それと主な対処を整理したのになります。

閉じ込め機能の不全に至る事象といたしましては、グローブボックス等が重量物落下等の衝撃によって損傷し、閉じ込め機能が担保できなくなるという機械的破損と、あと、火災によりグローブボックスが損傷するという熱的破損、焼結炉等で水素・アルゴン混合ガスの爆発が生じて損傷するという爆発、それと、グローブボックス排風機が停止することによって、グローブボックスの負圧が維持できなくなるという負圧維持機能の不全と、こちらの四つに大別できます。

それぞれの事象の規模といたしましては、内的事象で想定される事故の規模というのは、外的事象で想定される事故の規模に包含されるということを確認してございます。

34ページになりますけれども、特定いたしました閉じ込め機能の不全に関するB-DBAのうち、公衆に被ばく影響を与えるようなB-DBAといたしましては、火災または爆発を伴う事象ということから、これらの事象に対しては、発生防止・拡大防止・異常な水準の放出防止の措置を確実に講じるために重大事故等対処設備を準備していきます。

次項では、閉じ込め機能の不全に関する事故シナリオと、その対処についての御説明をいたします。

37ページをお願いします。37ページですけれども、まずは内的事象を起因とした閉じ込め機能の不全に至る事象に対する事故シナリオになりますけれども、34ページでも御説明いたしましたとおり、公衆に被ばく影響を与えるようなB-DBAといたしましては、MOX粉末を外部へ放出する駆動力となるような火災ですとか爆発を伴う事象ということで、ここで

は火災のほうを例に挙げて御説明させていただきます。

こちらの表ですけれども、左側、こちらが設計基準を超える厳しい条件のもとで発生する火災に対して、事象が進展する流れのほうを記載してございます。隣の列につきましては、それぞれの事故フェーズで想定される環境条件、その隣が設計基準での対応、一番右側、こちらが設計基準で想定している機器の機能が発生されなかった場合の対処ということをお示ししております。

なお、これらのB-DBAの対処につきましては、事業許可基準規則第21条及び第22条に記載されてございます発生防止対策・拡大防止対策・異常な放出の防止対策、それぞれを下の凡例に示すように色分けしてございます。

火災の事故シナリオといたしましては、まず、火災が発生して、その火災の発生に伴いグローブボックス内の核燃料物質の一部が気相中に移行すると。そのまま火災が継続した場合はグローブボックスが損傷し、核燃料物質の一部が工程室に漏えいいたします。さらに火災が継続いたしますと、火災がグローブボックス外、さらには隣室にまで延焼いたしまして、隣室のグローブボックスが損傷して、さらに核燃料物質が工程室内に漏えいしていくというシナリオになります。

グローブボックス内で火災が発生した場合ですけれども、こちらの設計基準の列にお示ししておりますように、グローブボックス消火装置により自動消火するという設計としておりますけれども、これらが機能しなかった場合、これが一番右側に記載しておりますように、グローブボックス消火装置の手動起動等の対処を実施してまいります。

それでも火災がさらに進行して、グローブボックスが損傷して、火災がグローブボックス外まで延焼するといった場合には、設計基準における対応といたしましては、当該室に設置しております窒素消火装置により自動消火をするという設計としてございますけれども、仮にこちらも起動しなかったといった場合には、工程室外から手動で起動する等の対応を行ってまいります。

それでも、まだ最終的に隣室まで燃え広がったといった場合には、こちらの表、右側の下のほうに示しておりますような、事故規模に応じたB-DBA対処を行うということで整理しております。こちらが内の事象の火災のシナリオになりますけれども、続きましては、外的事象を起因とした事故シナリオということで、40ページを御覧ください。

40ページですけれども、外的事象、地震を起因とする閉じ込め機能の不全の事故シナリオでございまして、基準地震動を超える地震によりまして、ここにお示ししております

まず4事象が同時に発生するということを想定した事故シナリオとなっております。機械的破損ですとか、火災、爆発、こちらは内の事象を起因とした場合には、発生箇所というのは単一箇所ということでしたけれども、外的事象では、共通起因によって複数箇所で同時に発生するということを想定しております。したがって、外的事象で想定する事故シナリオというものは、内の事象で想定している事故の規模も含めて包含しているということで、対処につきましても、外的事象で考慮しております対処で、内の事象で想定される事故と、こちらについても十分対処ができるというふうに考えております。

続きまして、41ページですけれども、こちらが外的事象起因の閉じ込め機能の不全時の環境条件を示したものになります。

42ページ、こちらが事故時の対処となりますけれども、最初に基本方針で御説明したとおり、放射性物質を建屋内部に閉じ込めるということの基本といたしまして、こちらにお示ししています①～④、こちらの対策のほうを行ってまいります。①の対策ですけれども、こちら、建屋内部に放射性物質を閉じ込めるための対処ということで、43ページのほうに具体的に示しております。②につきましては、二次爆発の防止のための対処と。③、こちらが火災の消火のための対処ということで、④につきましては、③のバックアップの対策となります。この中で、特に大きな事故にならないように進展を防ぐという対策ということで、③の火災の消火について、具体的な説明を45ページでしたいと思います。

45ページになりますけれども、工程室内の複数の火災区域にて火災が発生した際、この場合には、図の左側、赤でお示ししております窒素濃縮空気供給装置、こちらを緑で示しております窒素消火装置配管、もしくは青で示しております吸気ダクト、こちらに接続いたしまして、工程室内の火災区域に窒素濃縮空気を供給するという対策を実施いたします。これらの接続口につきましては2カ所ずつ設けるということで、確実に接続できるような設計といたします。

また、図の左側の赤の点線で囲んでいる部分ですけれども、窒素濃縮空気を強制送気することにより、工程室内が加圧されるということになりまして、建屋外部に向かって力が働くということになりますので、可搬型の排風機を用いまして、フィルタを介して供給量と同量を排気していくということで、加圧されるということを防ぐということで考えております。

46ページですけれども、こちらが前ページで、多重化した手段で窒素濃縮空気を確実に供給できる設計としておるんですけれども、万一、それらの配管が使用できないといった

場合におきましても、ほかの配管ダクト、この図で示しております赤ですとか緑、紫で示しています配管等を用いて、消火作業ができるような設計にすることで考えております。

閉じ込め機能の不全に対する概要としては以上になりますけれども、続きまして、臨界に関わるB-DBAの選定ということで、48ページを御覧ください。

48ページですけれども、臨界に関わるB-DBAの特定につきましては、6ページでもお示ししてございますけれども、内の事象については、想定している設計上定める条件よりも厳しい条件、静的機器の損傷ですとか動的機器の多重故障、こちらを当てはめたといいたしましても、核燃料の搬送が停止するだけで、それ以上事象が進展しないといったことで、事故が発生するということは想定されません。しかしながら、万一、臨界が発生した場合の影響の大きさというものを考慮いたしますと、核燃料物質の集積による臨界の発生、こちらが物理的に否定できないというGBにつきまして、MOX燃料加工施設における臨界の発生箇所として特定いたしました。対象箇所としては、7カ所になります。選定結果につきましては、次のページで整理しております。

また、外的事象につきましては、基準地震動を超える地震による地震力、こちらを想定したとしても、こちらのページに記載しているような設計対応によりまして、臨界の発生については、想定しないという整理をしております。

49ページが臨界の発生箇所として想定したグローブボックスになります。なお、臨界につきましても、公衆に被ばく影響を与えるおそれがあるということから、重大事故等対処設備を準備いたしまして、確実な対処ができるようにいたします。

51ページです。こちらが臨界に関する事故シナリオということになります。こちらに示しております表も、閉じ込め機能不全に関わる事故シナリオでお示しした表と同様のつくりになっておりますけれども、左から事故のシナリオ、進展、それから想定される環境条件、設計基準での対応、B-DBAの対処というふうに示しております。

事故シナリオといたしましては、臨界がまず発生して、それに伴い、ガンマ線ですとか中性子線、核分裂生成物というものが放出されます。また、臨界発生時の熱によりまして、添加剤が蒸発するというので、含水率が低下しますので、臨界条件が維持できなくなるということで、臨界が収束するというシナリオになります。

臨界の発生時の対処といたしましては、52ページですね。こちらの絵でお示ししてございますけれども、臨界の発生、こちらを臨界警報装置で検知いたしまして、その発報をもって送排風機の停止、それと給排気ダンパの強制閉止ということを行いまして、まず核分

裂生成物の放出を抑止いたします。

53ページになりますけれども、こちらでは、万一の再臨界の発生を考慮いたしまして、安全性が確保された場所、図でいいますと、地下1階となりますけれども、そこから各対象グローブボックスに中性子吸収材を投入配管、青い線で示している配管ですけれども、こちらを介して、中性子吸収材を投入いたします。これらの配管につきましても、多重化することにより、確実に中性子吸収材の投入ができるような設計としております。

ここまでが臨界事故のシナリオと対処の概要となります。55ページからは、資機材についてになります。

55ページでございますけれども、こちらに、重大事故対処に使用する資機材の保管ですとか数量の考え方というものを示してございます。

保管の考え方といたしましては、加工施設から100m以上隔離された屋外の保管庫ですとか、ほかのエリア2カ所以上に分散配置するということになります。また、資機材の数量といたしましては、本使用する数量N、それと故障予備としてN個、それに動的機器の場合には待機除外予備として一つを保有するということを考えております。

56ページ以降は、重大事故等対処設備と、あと資機材のリストのほうをお示ししてございますけれども、詳細等につきましては、別途説明させていただきたいと考えております。

本資料の説明については、以上になります。

○日本原燃（山地グループリーダー） 続きまして、資料9番、B-DBAへの対処の基本方針及び想定する条件について、御説明いたします。

まず、3ページ目を御覧ください。B-DBAの起因として考慮すべき自然現象の選定におきましては、先ほどの資料8で一部御説明をしておりましたけれども、こちらの基準に基づきまして、B-DBAの起因として考慮すべき自然現象の選定を行っております。

この結果としまして、個々の事象につきましては、このページ以降、4ページ～6ページまでのところで、詳細は記載しておりますけれども、選定の結果としましては、この3ページにありますaからhの自然現象をB-DBAの起因として考慮すべき自然現象に選定をいたしました。

続きまして、7ページ目を御覧ください。選定した自然現象につきましては、こちらに記載のこのフローに基づきまして、B-DBAの起因となり得る事象を選定をいたしました。具体的には、これ以降、8ページ～23ページまでに記載がありますとおり、超過①～超過③というこの厳しい条件を考慮した結果として、B-DBAの起因となり得る事象として、地

震を選定をしたと、こういう結果となっております。

続きまして、16ページ目を御覧ください。16ページでは、この検討の結果をまとめたものを記載しております。B-DBAの起因となり得る事象としましては、地震というふうになっております。それから、B-DBAに至る前に、対処が可能な事象としましては、こちらに記載のあるとおり、森林火災、火山、積雪と、こういったものを選定をいたしました。

続きまして、24ページ目を御覧ください。こちらでは、自然現象の重畳につきまして、考え方をまとめております。ただいま御説明しましたこのB-DBAの起因となり得る事象である地震と、それからB-DBAに至る前に対処が可能な事象である森林火災、火山、積雪につきまして、ほかの自然現象との組み合わせの必要性について、検討いたしました。

具体的には、この後の25ページ、それから26ページで、地震と、それからほかの自然現象との組み合わせを検討しまして、この結果、想定される設備の損傷範囲、それからB-DBAの事象の進展に影響を与えるような組み合わせはないということを確認しております。

それから、森林火災、火山、積雪と、そのほかの自然現象との組み合わせにつきましては、こちらの後ろの27ページ～31ページまでまとめておりますけれども、この結果としまして、火山による降灰と、それから積雪を考慮する必要があるということで、この後の32ページにありますB-DBAの起因とならないような、こちらに記載の対処を行うということを考えております。

資料9の御説明は、以上になります。

○日本原燃（木本課長） 日本原燃の木本と申します。

資料10、「加工施設の設計基準事故選定」から特定されるBeyond-DBAについて、御説明させていただきます。

1ページ目です。Beyond-DBAの起因として考慮すべき外的事象、内的事象について、御説明させていただきます。

まず、外的事象ですけれども、先ほど自然現象の説明でもありましたが、Beyond-DBA、起因となり得る外的事象として、地震を特定しております。次に、内的事象ですけれども、こちらBeyond-DBAを特定するに当たって、設計上定める条件より厳しい条件として、先ほどの御説明にもありました重大事故等の概要の説明でもありましたけれども、静的な発生防止対策の機能喪失、全交流電源喪失、安全上重要な施設の動的機器の多重故障を想定しております。したがって、特定するBeyond-DBAとしては、内的事象を起因とした場合及び

外的事象として基準地震動を超える地震動を起因とした場合の事故を特定することになります。

2ページ目です。ここでは、Beyond-DBAを特定するための検討対象の選定の考え方について、記載しております。

まず、核燃料物質による臨界ですけれども、まず質量管理を行う設備・機器については、核燃料物質の集積を想定しまして、Beyond-DBAを特定します。次に、形状寸法管理を行う設備については、維持されないことが想定される地震を想定して、Beyond-DBAを特定します。また、地震を起因とする溢水による臨界については、工程室において、溢水源となる機器・配管について、建屋工程室と同等以上の耐震性を有する設計とする、もしくは、緊急遮断弁によって、溢水量を低減する設計とするということと、緊急遮断弁、堰、防水扉といった溢水の防護設備についても同様に、耐震性を建屋工程室と同等以上に有する設計とするということによって、ターゲットとしては、工程室以外での溢水により臨界が発生する可能性を検討対象というふうに考えております。

次に、閉じ込め機能の不全ですけれども、外部への放射性物質の放出につながる可能性のある事象ということで、Beyond-DBAとして特定するという観点から、火災については、閉じ込めのバウンダリと核燃料物質を取り扱う設備・機器に影響を与える可能性のある火災を考慮すると。爆発については、爆発下限値を超える濃度の水素ガスを使用する焼結炉、小規模焼結処理装置での爆発を検討対象としております。そのほか、重量物落下につきましても、粉末容器ですとか集合体等の落下及びこれらを搬送する設備・機器の落下を検討対象としております。

3ページ、4ページが、次の別紙のほうですね、Beyond-DBAのリスト、特定結果になるんですけども、そちらの凡例となります。別紙のBeyond-DBAのリストですけれども、こちらの設計基準事故の選定検討という欄がありますけれども、ここでは、それぞれ機器、抽出した機器ですね、それで機器で想定される事象の進展、その中で発生防止対策というものが、この中に記載されております。この表の右に行きまして、想定結果ですけれども、その想定結果の中では、それぞれの事故シナリオにて、先ほど説明しました設計上定める条件より厳しい条件、外的と内的、三つですね、を付加したときに想定される事象からBeyond-DBAというのを特定して、丸、バーという形で特定をつけております。

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。

今日は、MOX施設の重大事故の全体の概要ということでお聞きしたわけですがけれども、我々もこの審査の基準をつくるときにいろいろ検討はして、再処理とは違って、かなりざっくりと臨界とか閉じ込め機能不全ということが重大事故にというふうに取り扱おうというふうにしましたけど、ここでいう閉じ込め機能不全というところは、よく考えないといけないところだなというふうに思っています。

あとは、MOX燃料加工施設の施設の特徴というのを踏まえて全体を考えると、我々としては、多分、この施設全体は、再処理からMOX粉末を受け入れて、それを成形、加工していくということで、実際には、多分、粉体はMOXの粉末を取り扱う工程というのと、それから、それが成形されて、ペレットになってしまうと、この段階になると、かなり出にくいであろうという、今日の説明にもありましたけれども。あと、粉体ということでは、ただ、それが容器やグローブボックスから漏れ出たとしても、その場で飛び散るといっか、ばつとこぼすというだけであって、それが外部へ大量に出るような重大な起因になるかという、多分、それだけではないということで。ただ、そういうケースに合わせて、火災とか爆発といった何か外に出るような駆動源とともにということではないかなというふうに、我々は考えていると。

そういうふうに考えていくと、基本的には、MOX燃料加工施設で起こるような重大事故と言われるB-DBAと重大事故はちょっと、B-DBAという意味では、今日、いろいろな閉じ込め機能不全というのは、漏れ出ないような閉じ込めの不全というのが多分、大半になっていて、そこから出るのというのは、結局、設計基準事故で、火災とか爆発によって、ローカルなエリアでそれが発生したというのが設計基準事故だったと思うんですけど、多分、それが範囲が大きくなる、要は、延焼したり、同時にとか複数カ所で起こったり、連鎖していく、延焼していくようなケースじゃないかなというふうに考えられるということで。結局、そういった事故の範囲がどの程度の範囲なのか。要は、延焼する範囲全部が、工程室内全部燃えるのかとか、爆発が起こったところで全部そんなのもあわせてやるのかと、さっき説明がありましたけど、どのぐらいのエリアを考えているのかということ。

もしくは、今日の対処のところ、外から遠隔でやると言ったけど、どのぐらいまで範囲を同時にできるのか。これは再処理の場合だと、何というんですか、優先順位を決めなさいという話があって、これは時間的な話があったので、そういうこともできるんですけ

ど、MOXの場合は、今度、一気にいろんなところで火災が起きてしまったときに、どこまで対応が同時に可能なのかとあって、そういうようなところ、今後、説明をしていただきたいというふうに、中心に思っていますということ。

ただ、一方で、今日の説明というか、先週来、これをずっと整理してきていると思うんですけど、今日の資料8とか、先ほど資料10なんですけど、今日、多分、詳細な説明が相当省かれているんですけど、この整理が正直、あまりよくないんじゃないかというふうに思っています。というのは、先ほどのB-DBAというところでは、今回、ここに注目しているのは、グローブボックスの破損とかグローブボックスの負圧の維持ができなくなったとか燃料棒が破損しましたとかというのまでずっといっぱい拾っているんですよ。それは、多分、ある種の閉じ込め機能が損なわれる事象をたくさん拾っているんですけど、それと同時に駆動源みたいな火災とか爆発というのが、また同時になっているんですけど、それに関連づけることが重要なんだというふうなところからすると、そこに注目するべきところなのかというのは、非常にこの整理としてどうなのかなというのは思っています。

なので、やっぱりB-DBAと、それと関連する外へ放出するような事故というのを、いま一つ、きちっと整理をすべきではないかなと思っています。結論的には、そんなに多分、悪くないだとは思っているんですけど、途中の段階の整理が非常に何というんですか、閉じ込め機能不全という単なるその言葉だけにとらわれ過ぎているんじゃないかなという気がするんですけど、その辺、全体はいかがなんです。今言ったことが正しいのか、ちょっと考えが違っているのかという点をお聞かせ願いたいと思います。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

前回の審査会合の最後ですかね、にもお話をさせていただいて、三重の閉じ込め機能を十分に活用してとかという説明もしたときに、ちょっと考え方が違うんじゃないかという御指摘も伺いまして、そのときにも回答しましたが、やはり再処理でやってきたB-DBAの対処とMOX施設で考えなきゃいけないB-DBAの対処、考え方というのは、当然、その施設の特徴に応じて変わるべきものだというのは、認識をしております。

今日の資料でも、5ページに書いてございますが、やはり御指摘のように、いろいろ二転三転資料が変わっていた、ヒアリングの資料も既に公開されていますので、いろいろと資料も変わっているのも事実でございます。今回、我々が考えた、やはりMOX施設で取り扱う核燃料物質の特徴を踏まえて考えると、MOX粉末がただそこに散らばっただけでは、外部への放出を促すような大きな事故にはならないだろうという特徴があるというのは、

認識、理解をしてございます。その上で、やはり外部へ放出する可能性があるというのは何かと考えたときには、今ほどお話があったとおり、3番目の矢羽根に書いていますけど、火災や爆発といったある駆動力を与えるような事故が同時に起こるということを考えるべきだろうと。

そういう意味で、ちょっと整理学としては、非常に整理ができていませんけども、今日の資料の中でも、40ページですね、資料8の40ページに同時に起こることを考えなきゃいけないものというのを、事故を挙げてございます。やはりこの中でも機械的損傷、それだけではなくて、火災、爆発といったものが同時に起こるということを考えた上で、事故というのがどこまで拡大し、その拡大をどこでとめて、その上で、どうやって対処をするのかというのを整理をして、御説明をしないとイケないというのが、全員が認識しているところでございます。ただ、それが資料全体にわたって整理がされているかといいますと、やはり御指摘のとおり、先ほどの資料、説明を割愛していましたが、15ページ以降の資料の整理とは一致をしていないというのが事実でございます。

ここは、やはりどうしても以前、設計基準の世界でMOXの特徴として、一次バウンダリは何かということに対しては、グローブボックスが一次バウンダリですという御説明をしてきました。そういう意味では、閉じ込め機能の喪失のバウンダリがどこかというのと、やはりグローブボックスの破損というのを一番に考えて整理をしてきたというのが、今、14ページ以降ですかね、に整理をしている整理学でございます。やはり、ただ、それが外部への放出につながるような大きな事故になり得るかということとのリンクがうまくとれていないというのが、この資料の中の今の状態でございます。そこはいま一度整理をした上で、説明をさせていただかなきゃいけないというふうに認識してございます。

○日本原燃（大枝燃料製造事業部長代理） 日本原燃の大枝でございます。

御指摘のとおりだと思っております。特に、資料8の4ページと5ページの関係、これは例えば、4ページのところで、二つ目の矢羽根にありますけれども、安全機能を有する施設においても、そういうもの、厳しい条件というのを想定している。それから、4番目の矢羽根にもありますが、放射性物質を外部に放出する可能性のあるもの全部抽出したと。それと、それから、5ページに、いきなり特徴があって、それを考慮した形でこういうふうにしますというふうに書いていますので、ここの風呂敷を広げたところとここのところに至る整理ということが、今後、きちんとやっていく課題だと思っておりますので、しっかり対応していきたいと思っておりますので、よろしくお願いいたします。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

大体、認識は一致しているんだろうということで、きちっとその整理は整理をしていただきたいということで、私も今日の4ページとか5ページというのは、基本的にそう大きな間違いはなくて、これから実際にちゃんと考えていかないといけないのが、この40ページに、単に事故シナリオとって、何か並列的に今、並べているだけなんですけど、この組み合わせがどういうシナリオで起こるかというところが、範囲とか延焼とか、要は事故規模の想定になったりすると思うんですよ。だから、ここがどういう形で、この四つの事象というのが重畳するケースが考えられるのかというのを、やっぱりここをきちっと事故シナリオとして考えていただいて。

その上で、この次の42ページ目、具体的には43ページとか44、45ページ辺りの、これは今、一本線でびゅっと引いてありますけど、これがどういう形で、工程室も細かく設計上分けたと思うんですけど、それがどこに全部つながっていくのかとか、それから、グローブボックスと工程室がつうつうになってしまったときに、出口が2カ所できるわけですけど、その辺りをどういうふうに塞いでいくのかとかというところに、ちゃんとつながってくるはずなので。詳細な説明がこれからあると思うんですけど、まず設計基準事故とかB-DBAの整備、それから、40ページから発展する事故シナリオというのを整理していただいた上で、詳細な対策について、説明をしていただきたいというふうに思っています。

それはそれで、もう今後、ちゃんとそこを説明していただくという意味で、その際に、もう一つ考えていただきたいことを申し上げたいんですけど、MOXと例えば再処理の大きな違いというのは、人間が入れないようなセル内ということで、再処理の場合は、人と核燃料物質が共存するというケースが割と少ないんですけど、MOX施設の場合は、この事故時対策の中で、燃料粉末と人間が共存するようなケースがやっぱりどうしても多分、出てくる。だから、人間が介在するというのが、事故の中でも、何か自動のやつがうまくいかなかったら、手動でやりますといったときに、全部、人間と核燃料物質が共存してくると思います。

その中で一番厳しいのが、地下3階で火災が起こったときに、煙と核燃料が同時に外に出るケースというのは、それが階段室とかを伝わって、要は、人間のアクセスルートを伝わって、煙が出てくるのではないかなということで、やっぱり火災によるばい煙の影響での現場のアクセスの困難さ、それから、人間と核燃料物資が同時に存在してしまう難しさというところをどう何というんですか、実効性と信頼性という観点でできるのかというところ

ころを、この後の説明で重要な部分だと思しますので、そこの辺りをしっかり説明をしていただきたいというふうに思います。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

資料8にも一応、環境条件までは整理をしたつもりなんですけど、おっしゃるとおり、この環境条件で、ばい煙による視界不良ですとか一酸化炭素等の有毒ガスの充満といった条件をいろいろ考えました。ただ、この条件が対処に結びついて説明できているかという面でいくと、全く今、資料に載せてございませんので、その辺、整理をした上で、説明させていただきたいと思えます。

○田中知委員 あと、ございますか。

○津金チーム員 規制庁、津金です。

ただいま御説明がありましたけれども、MOX燃料加工施設は、通常時は負圧を維持しているというところなんですけれども、本日の資料にもありますが、B-DBAの対処として、状況に応じて、グローブボックス排風機とか送排風機器もダンパを閉止するという事で、負圧維持というよりは、むしろ閉じ込めるということも対処として考えられているんですけども、状況に応じてとあるんですが、閉じ込めてしまうということを実施する判断について、どういったことを考えて、どういう場合に閉じ込めにするのかとか、そういったことについて、今後、説明していただけたらと思しますので、よろしくお願ひします。

○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。

ただいまの御指摘の点も踏まえまして、今後、しっかり御説明していきたいと思っておりますので、よろしくお願ひいたします。

○田中知委員 もし、この場で説明できる場所があれば、お願ひしたいかと思っておりますけども。

○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。

今の御質問の件、例えば、36ページのところで、機械的破損によって、グローブボックスが破損して飛散・漏えいすると。状況に応じて、グローブボックスの排風機を停止というふうになっておりますけれども、例えば、グローブボックスが破損したと、そうすると、負圧の異常が出ると。それが排気系を通じまして、HEPAフィルタに補集されて行くというふうになってきますけれども、そういう状態がわかった時点で、これはもうダンパを閉止して、核物質が外へ出ていくのを防ぐというふうを考えているところでございます。

○津金チーム員 規制庁、津金です。

グローブボックスの破損によって、閉じ込め機能が失われた場合であっても、核燃料物質が大量に外に出るといことが想定されない場合は、例えば、負圧は維持されているままというような状況もあり得るといような説明も、以前、ヒアリング等でありましたので、今、挙げられたような例も含めて、詳細について、今後、説明していただきたいと思ひます。よろしくお願ひします。

○田中知委員 あと、いかがですか。

○平野チーム員 規制庁、平野です。

今のダンパの閉止のところにも関連するんですけども、43ページのほうで、外的事象の起因による閉じ込め機能の不全のところ、具体的な対処が示されておりますけれども。こちらを見ますと、中央監視室において、遠隔手動で閉止できる設計というふうなことが書かれているんですけども、例えばなんですけども、今の御説明だと、何らかの警報が出て判断しますといことだとするならば、警報と連動して閉めるというふうなこともやれるのかなと思ひますし、あるいは、そもそも排風機とか送風機をルーツフロアみたいなものにして、それ自体が止まってしまえば、閉止もできますよというふうなものを採用するといるか、そういうふうなこととかも考えられるかと思ひますけれども。そういうふうなことも考えた上で、今、このように手動閉止といことが対策の手順としてとられているのか。

あと、あわせて、52ページの臨界のところも同じなんですけども、ちょっともしかしたら、こちらは連動になっているのかもしれないんですけども、臨界警報装置の警報の発報をもって、送排風機を停止しとなっているんですけども、こちらはちょっと自動なのか、手動なのかわからないんですけども、臨界警報装置が鳴ったといことであるならば、運転員の方が停止するよりも、自動でやったほうが手堅いのではないのかかと思ひますけれども。そういうふうな検討をされた上で、もし臨界警報後、が手動だったとするならばですけども、手動とい対応を今しているのか、ちょっとその辺、どのような検討をされたのかと。検討を踏まえて、合理的なものとして、これが今、対策の手段として講じようとしているのかと、そこら辺のところの検討の状況も含めて、ちょっと御説明いただければと思ひます。

○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、最初のこの排気系の直近のダンパですね、この強制閉止ダンパといところですね。こちらなんですけども、まず、我々としましては、やはりどうい状態か、まずは確

認も必要ですし、それから、負圧警報が例えばグローブの抜き差しで負圧が変動するとか、そういうもし本当に事故が起こった場合ではなくて、単なる誤警報ですとか、それから、負圧の一時的にバランスが崩れて、その負圧警報が鳴るということもございますので、ここでいきなり警報が鳴った時点で、強制的に全ダンパを閉止するというのではなくて、状況を確認して、排風機を止めて、それからダンパも閉止していくというふうな設計にするべきというふうに判断したところでございます。

それから、もう一つ、臨界警報装置のところだったかと思えますけども、こちらにつきましても、現在、閉止ダンパ、これは同じものを考えております。今の閉じ込めと同じものを考えておりますけども。

失礼しました。こちらにつきましても、臨界警報装置そのものは、十分信頼性のあるものを用意するというで考えておりますけれども、まず、警報が鳴った時点で、これは人が退避するのとあわせて、もうこれはすぐに運転員が瞬時に判断をしてとめるという対応をしようというふうに考えているところでございまして、これは、今は自動ではなくて、手動ですぐに判断して停止をすると、こういう対応をしよう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。

先ほどのまず質問の1点目は、そういうふうな自動の手段も検討していますかということだったんですけども、検討はしたという理解でよろしいでしょうか。

○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。

御指摘のとおり、検討した上で、やはりここは遠隔手動というふうにするべきと判断をしております。

○平野チーム員 わかりました。そうしましたら、メリット、デメリットがあるかと思うんですけども、基本的には自動のほうがいいのではないのかと思うんですけども、それでも手動が自動よりも上回ると、合理的だということであるとするならば、その具体をきちんと説明いただければと思いますので、今後、重大事故の対策、事象等も含めて、詳細な説明があるということでしたので、そちらで合理的だということもあわせて説明いただければと思います。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今、今後という話があったんですけど、ちょっともう一回再確認なんですけど、先ほどの説明だと、いろいろ確認してからとめるという話もあったんですけども、そもそもこれは事故シナリオの中で、どういう形で、例えば、43ページのことをやらないといけない

かというのを考えたときに、多分、今までだと、地震時の話が出てくると、もう地震加速度大で止めちゃったっていいんじゃないかということも十分考えられる。要するに、MOX燃料加工施設の特徴からすると、負圧なんか別に引かなくたって、全部閉じ込めちゃえば、基本的にそんなに問題が起きないんじゃないかと。健全だったら健全で、そのままでいいと思いますし。なぜ積極的にそういう形に行かないのかという、考えるという時点で、大体、人間はミスるんじゃないかと思うんですけど。

さっきの説明は、やっぱり地震との兼ね合い、要するに、別のページで、それが起因になりますといった起因事象との関係についての説明じゃなかったの、とても不安になっているんですけど、本当に検討したのか。もう一回、そこはきちっと、さっきの事故シナリオとこの対処の連動というところをしっかりと念頭というか踏まえてやらないといけないと思っているんですけど、大丈夫ですか。

○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。

ちょっと御説明がいま一つ不十分だったところというところもございますので、その事故シナリオとあわせて、きちんとまた御説明をしていきたいというふうに考えておりますので、よろしく願いいたします。

○田中知委員 あと、ありますか。

○服部チーム員 規制庁の服部です。

資料8のページ55ですね。重大事故等対処設備についてなんですけども、今後、有効性評価において別途説明いただけるとは、一応書いてあるんですけども、ちょっとその前に、考え方というか確認しておきたい事項があります。今、重大事故等対処施設について、いわゆるMOX施設専用のもので、あるいは、再処理施設と共用するものというのがあるんでしょうか。特に、共用するものというのはあるのでしょうか。

○日本原燃（山地グループリーダー） 日本原燃の山地です。

おっしゃるとおり、共用するものはございます。例えば、この中にあります緊対ですとか、それから予備品ですとか、そういったものは共用し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。まだ、ほかにも共用するという考えはございますので、今回、お示ししたのは、55ページにあります、この静的機器ですと2Nですとか、動的機器ですと2N+1というところがございますので、今後のその具体的な対処の中で、何を共用するかというところは、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。

○服部チーム員 今後、示していただけるといことなんですけども、一応、念のため確

認させていただきます。緊対は共用でよろしいんですね。

○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。

現在、共用を考えているというところでございますけども、こちらについても、きちんとまた改めて御説明をさせていただければなというふうに考えておりますので、よろしくお願いたします。

○服部チーム員 承知いたしました。共用については、再処理との相互影響もありますので、その辺、しっかり説明していただきたいなと思います。

それから、この共用に関係するところでもあるんですけども、可搬型重大事故等対処設備、これは保管庫は設置するという事は書いてあるんですけども、こちらについても、保管庫の具体的な詳細というのを示していただきたいと。この保管庫についても、再処理施設と共用するかどうかというところも、また相互影響の話がありますので、御説明し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。

共用につきましては、個別にこれが共用というよりも、まとめた形で今後、共用するものをきちんと御説明していきたいというふうに考えておりますので、よろしくお願いたします。

○田中知委員 この件、あるいはほかの件で、規制庁のほうからありますか。

○平野チーム員 規制庁、平野です。

同じく重大事故等対処設備の設備だったり資機材のところ、55ページなんですけれども、こちら数量の考え方、可搬型の重大事故等対処設備の資機材の数量の考え方だと思うんですけども、規則の解釈のほうでは、重大事故等が発生するおそれがある安全上重要な施設の機器ごとにワンセットというふうな要求がありますので、それとの関係でどのように考えているのかというのを、個別の具体的な重大事故のところ、この考え方が妥当なのかも含めて、ちょっと説明いただければと思いますので、よろしくお願いたします。

○日本原燃（山地グループリーダー） 日本原燃の山地でございます。

御指摘の点、承知いたしました。今後、しっかり説明させていただきたいと思います。

○津金チーム員 規制庁、津金です。

資料9のほうになるんですけども、今回、B-DBAで考慮する自然現象について、いろいろ説明があったんですけども、基本的に再処理施設と同様の荷重を考慮するということと、あと、自然現象の重畳については、より厳しい条件となるよう考慮しているというこ

とでよろしいでしょうか。

○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。

基本的な考え方は同じになっておりますけれども、例えば、この中で、高温に対する考慮ですとか、それから低温、凍結、こういったものにつきましては、MOXとしましては、特に低温になったときに、施設の安全性に影響を及ぼすものはないとか、また逆に、高温につきましても、そういうものはございませんので、そういったところは、MOXは考慮すべき対象とはなっていないという違いがございます。

○津金チーム員 規制庁、津金です。

あと、自然現象の重畳については、より厳しい条件となるように考慮しているということよろしいですか。自然現象の重畳なんですけれども、より厳しい条件を考慮しているということよろしいでしょうか。

○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。

重畳につきましては、ここで選ばれた考慮すべき事象というのがありますので、ここはより厳しい条件といたしますか、再処理と同じような形で、考慮すべき必要があるかどうかという判断して、選定をしておりますして、結果的には同じものが選ばれているという形になっております。

○津金チーム員 規制庁、津金です。

次に、地震の関係なんですけれども、前回の会合においてもコメントしているんですけれども、建屋及び工程室と同等の耐震性を有する設計について、想定規模として、 $S_s + \alpha$ ということを考えているんですけれども、こちら再処理施設のセルと同等の耐震性というようなものと同様に、当該耐震設計について、具体的にどのような設計にするのかという事項は、今後、明確にして説明していただきたいと思っておりますので、よろしく願います。

○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。

前回、御指摘いただいたように、十分承知しておりますして、そこも今後、きちんと御説明していきたいと思っておりますので、よろしく願います。

○田中知委員 あと、規制庁のほうからありますか。

○津金チーム員 規制庁、津金です。

今回、説明の冒頭で、資料7で全体マップを示されているんですけれども、これについては、今回つくられたものが全て正しいということではなくて、今後、検討を進めていく

中で、必要な確認項目というのが過不足、過はないかもしれないですけど、不足が出てきたりすることも十分あり得ますので、これは見直しを常に図っていくということによろしいでしょうか。

○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。

おっしゃるとおりでございます。例えば、今回も、全体概要、これは前回追加しておりませんでしたけども、きちんと御説明する必要があるということで、追加しております。今後につきましても、必要なものがあれば、これがこれありきではなくて、しっかり改正をしながら御説明していきたいというふうに考えております。

○田中知委員 あと、規制庁のほうからありますか。

○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。本日の説明を総括しますと、前回から宿題になっておりましたMOX加工施設のB-DBAにつきまして、内的及び外的事象の起因事象を考慮しまして、閉じ込め機能が喪失した場合、または臨界に関わる事故、臨界に関するB-DBAの事故シナリオというのを示していただきまして、それに対する対処の考え方というのが示されたと思います。

次回以降は、MOX燃料加工施設では火災とか爆発による外部への影響が特に大きいと考えられますので、次回以降、火災や爆発に対する具体的な対処について、説明をお願いしたいと考えております。

○田中知委員 よろしいでしょうか。

議論の冒頭、長谷川のほうから重大事故をどういうふうを選んでいくかについての考え方について発議し、皆さんと共通理解になったかと思います。あとは、そこをどう説明するか、整理学とかがあるんでしたら、そこをよろしく願います。また、本日、規制庁のほうから何点か指摘ございましたけども、これらについても、引き続き日本原燃で十分に検討し、次回以降の会合で説明をお願いいたしたいと思います。

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、次は、設計基準のうちはまだ確認項目として何点か残っています。それについての議論に行きたいと思います。

一つ目が、航空機の墜落火災でございます。資料11と12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。

それでは、まず、右肩で資料11、B-DBAへの対処の基本方針及び想定する条件のうち人為によるものについて、御説明させていただきたいと思います。

それでは、2枚めくっていただいて、2ページ目を御覧ください。

前回の第109回審査会合において、B-DBAの抽出に当たっては、全ての事象を網羅的に抽出することという御指摘をもとに、前回お示ししなかった人為事象について、本資料にて整理したということでございます。

1枚めくっていただいて、3ページ目でございます。設計上定める条件より厳しい条件で発生する事故の起因として考慮する人事事象の抽出については、こちらでお示しする基準、例えば、発生頻度がごく低頻度だったり、また起こり得ない事象というものに該当しないものを選定いたしました。その選定につきましては、4ページ～7ページに具体的にお示ししております。結果としましては、二つ目のポツにお示ししているとおり、航空機落下を考慮すべき対象として、選定いたしました。

それでは、また続きまして、8ページを御覧ください。選定した航空機落下につきまして、B-DBAの起因となり得る事象の検討というのを整理したものをお示ししております。先ほど、再処理でも説明があったんですけど、設計基準においては、航空機墜落確率は 10^{-7} 回/年の範囲に墜落した自衛隊機や米軍機を想定しているものに対して、超過①としては、落下範囲を建屋直近までとして火災を想定したとしても、加工施設においては、安全上重要な施設について、機能喪失するということは想定されないのですが、超過②としまして、建屋直撃を考慮した場合、最も深刻な状態として、建屋や工程室が大規模損壊するという可能性がございますので、これらの対処としましては、消火活動に加えて、B-DBA対処や大規模損壊の対処を行っていくということを整理してございます。

続きまして、9ページでございますが、こちらからは航空機燃料火災の対処としまして、建屋直近での直火を考慮したコンクリートの評価の結果と、消火活動による熱影響の緩和対策というのをお示ししております。こういう対処によって、安全上重要な施設というのは、安全機能を損なうことがないということを整理してございます。

また、10ページ以降につきましては、燃料火災に対する消火活動として、体制、運用、資機材等について、お示ししているというものでございます。

資料11の説明は以上となります。

続きまして、右肩の番号で資料12、第九条：外部からの衝撃による損傷の防止のうち航空機墜落による火災について、御説明させていただきます。

それでは、4枚めくっていただいて、4ページ目を御覧ください。こちらは基本方針でございますが、昨年6月29日第65回審査会合にて御説明させていただいた外部火災と同様

に、外部火災防護対象施設に対して、防護対象の安全機能を損なわない設計といたします。また、こちらの(4)に記載しているとおり、航空機墜落火災においては、外部火災影響評価ガイドに加えて、航空機落下確率評価基準に基づいて、評価をいたします。対象航空機につきましては、9～10ページに記載のとおり、また、先ほど再処理の説明がございましたが、F-2を対象として選定してございます。

続きまして、12ページを御覧ください。こちらは、外部火災防護対象施設である燃料加工建屋に対して、墜落地点の設定について説明したページでございます。燃料加工建屋に対しては、航空機落下確率が 10^{-7} 回/年になるエリアというのを定めて、離隔距離を求めた結果、72mという距離になりました。なお、下のほうにも記載しておりますとおり、同じ敷地内の再処理施設が設定した離隔距離60mでの熱影響評価についても、あわせて実施いたしました。建屋から離隔距離分離れた位置に航空機が墜落した場合を想定して、建屋の表面温度を評価しまして、評価結果については、16ページとなります。

16ページですが、評価の結果、航空機墜落による燃料火災においては、離隔距離が72m、60m、いずれにおいても、建屋は許容温度以下となり、防護対象の安全機能を損なうことはないということを確認いたしました。

続きまして、1枚めくっていただいて、17ページから、こちらからは、屋外危険物貯蔵施設に対する評価でございます。屋外危険物貯蔵施設につきましては、航空機の墜落だけではなく、航空機墜落火災による熱影響によって爆発するという場合が想定されますが、爆発源となり得る高圧ガストレーラ庫に設置する水素ガス貯蔵容器につきましては、外部火災や竜巻の際にも、以前御説明したとおり、高圧ガス保安法に基づいて、必要な保安距離というのを確保する設計とすることから、外部火災防護施設の安全機能を損なうことはないと整理いたしております。

ただ、爆発源になるか否かについての判断につきましては、次ページ以降のフローでお示ししているんですが。まず、燃料加工建屋に対して、設定した航空機の落下し得る範囲に屋外危険物貯蔵施設が存在するか否かを確認して、その結果から直撃するかどうかという判断をしました。また、直撃しない場合であっても、次のフローに行くのですが、航空機墜落による火災の熱影響というのを評価して、爆発源になるかどうかという確認を行いました。

直撃するか否かの判断結果につきましては、19ページにお示ししておりますが、加工施設を有する二つの屋外危険物貯蔵施設については、いずれも直撃しないという結果となり

ましたが、22ページでお示ししておりますとおり、水素を貯蔵している高圧ガストレーラ庫については、熱影響評価を行った結果、爆発源となり得るという結果となりました。なお、爆発源として選定された屋外危険物の水素ガス貯蔵容器につきましては、24ページでお示ししておりますとおり、燃料加工建屋との離隔距離というのが、ガイドに基づいて算出した危険限界距離以上であるということについて、確認をいたしてございます。

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、規制庁のほうから何かありますか。

○平野チーム員 規制庁、平野です。

この今、御説明いただいた二つのもの、先ほど再処理の会合で説明があったものと同一かと思うんですけども、基本的な考え方は同じなのかなと思っていますが。航空機落下、航空機墜落による火災に関しまして、評価に用いた条件だったり、対処というのも、これも基本的に再処理施設と同じということによろしいでしょうか。

○日本原燃（徳永担当） 日本原燃の徳永でございます。

基本的な考え方は、再処理施設と同じでございます。

○田中知委員 あと、何かありますか。よろしいですか。

また、規制庁のほうで詳細に確認して、新たな論点があれば、審査会合で議論したいと思います。

ほかないようでしたら、次の議題でございますが、次が資料13関係でございますけども設計基準の残りの論点である火山の降下火砕物でございます。よろしく申し上げます。

○日本原燃（山田担当） 日本原燃の山田でございます。

それでは、資料13、外部からの衝撃による損傷の防止のうち火山の降下火砕物について、御説明したいと思います。

本資料ですが、前半の再処理で御説明した内容と基本的考え方は同じですので、説明においては、簡潔に御説明させていただきたいと思います。

それでは、2ページ～7ページまでの火山に対する設計の基本方針を示しておりますが、前半の再処理施設と全く同じ説明となりますので、割愛させていただきまして、9ページをお願いいたします。

9ページ～11ページは、評価対象施設の選定ですが、こちらに示す方針をもとに、防護対象設備を収容する建屋、直接外気を取り込む設備、屋外の防護対象設備に分類しまして、

選定を行いました。

選定の結果は、10ページになります。10ページをお願いいたします。MOX燃料加工施設の特徴としまして、安全上重要な施設は全て燃料加工建屋内に収容されていますので、防護対象設備を収容する建屋は燃料加工建屋となりまして、屋外の防護対象設備というものは該当なしとなります。また、外気を直接取り込む設備として、非常用所内電源設備を選定しております。

11ページには、その配置を示しております。

12ページをお願いいたします。12ページ～14ページですが、ここでは、降下火砕物の特性から想定される影響モード、そして、その想定される影響モードに対して、考慮すべき影響因子をまとめた結果を載せております。

続きまして、15ページをお願いいたします。ここからは、設計方針となります。まず、堆積荷重に対する設計方針として、こちらに示すように、積雪、風の重畳を考慮した設計荷重においても、建屋の安全機能が損なわれないように設計いたします。

次の16ページの粒子の衝突についても、再処理で御説明があったとおり、影響を受けないことを確認しておりますので、17ページをお願いいたします。

17ページ、閉塞による影響についてですが、こちらにも燃料加工建屋の外気取入口については、防雪フードを設ける設計としまして、降下火砕物に対して、侵入しにくい構造とし、防護対象安全機能を損なわない設計とします。

次のページの非常用所内電源設備に対する閉塞も、建屋と同様の設計対応により、安全機能を損なわない設計といたします。

また、19ページ、20ページの摩耗についても、閉塞と同様、建屋への侵入を防止することで、安全機能を損なわない設計といたします。

続きまして、21ページをお願いいたします。まず、(5)の腐食についてですが、腐食はこちらで示す方針によって、短期的、長期的な腐食を防止する設計といたします。

大気汚染についても、閉塞と同様、建屋への侵入を防止することで、降下火砕物の侵入を防止します。また、腐食性ガスについては、ダンパを閉止できる設計として、外気と遮断をできる構造といたします。

次のページの絶縁低下についても、先ほど閉塞、摩耗同様、建屋への侵入を防止する設計といたします。

23ページをお願いいたします。間接的な影響である外部電源喪失、敷地内外の交通途絶

については、こちらに示すとおり、十分な燃料油等の確保等を行う設計といたします。

24ページをお願いいたします。24ページについては、手順等を示しておりますが、降灰後の手順及び大規模な降灰時の対応として、ここに示す手順を定めることといたします。

最後になりますが、一番下にMOX燃料加工施設の特徴としまして、前段で御説明したとおり、防護対象設備については、降下火砕物に対して設計対応を行っていきますが、ただ、万が一、換気設備、非常用所内電源設備の運転が停止したとしても、静的な閉じ込め機能は維持されるため、公衆への過度の放射線被ばくの及ぼすおそれはないというのが、MOXの特徴となっております。

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て、規制庁のほうから何かありますか。

○津金チーム員 規制庁、津金です。

火山の降下火砕物につきましても、先ほど御説明があったとおり、評価に用いた条件や対処等については、基本的に再処理施設と同じということで理解しておりますけれども。1点、手順のところなんですけれども、設計条件を超える降灰が発生した場合には、以下の対応を実施するということなので、すみません、その上ですね。降灰後の降下火砕物は仮置き場に集積し、最終的には産業廃棄物として処分するとあるんですけれども、先ほど再処理施設のほうの説明では、降下火砕物は袋に入れて、仮置き場に集積しとっておいて、さらに、仮置きしている間に拡散しないようなことを考えているという説明があったんですけれども、MOX施設のほうはどのように考えているのでしょうか。

○日本原燃（山田担当） すみません、同じでございます。

○津金チーム員 ということは、同じ文を引用したときに、ちょっと抜けてしまったというような、そういうことですかね。わかりました。じゃあ、適切に取り扱うような手当てをするということで、説明なり、申請書においては、その辺、しっかり明記するようにしていただきたいと思います。よろしく申し上げます。

○田中知委員 規制庁からありますか。ないようでしたら、今の件、よろしく。また詳細を確認して、何かありましたら、審査会合で議論したいと思います。

MOX関係は、準備したのはここまでございますけれども、全体通して、あるいは、何かありますか。

○片岡チーム長補佐 今後の予定ですけれども、6月中旬に再処理のほうで重大事故対処

の審査会合を開く予定にしております。具体的な日程については、別途調整して決めたいと思います。

○田中知委員 それでは、これをもちまして、本日の日本原燃の再処理施設及び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119回

平成28年6月6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119回 議事録

1. 日時

平成28年6月6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

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

石崎 勝彦 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

前田 敏克 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

黒木 誠 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

田口 元二 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

佐久間 孝博 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

小畑 益彦 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

橋 昌司 原子力規制部 安全規制管理官(廃棄物・貯蔵・輸送担当)付
統括原子力施設検査官

市来 高彦 技術基盤グループ 安全技術管理官(核燃料廃棄物担当)付
技術研究調査官

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	
南 了悟	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
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
藤田 雅俊	技術基盤グループ	安全技術管理官（地震・津波担当）付	
		技術研究調査官	
福西 史郎	技術基盤グループ	安全技術管理官（地震・津波担当）付	技術参与
片山 二郎	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	

リサイクル燃料貯蔵株式会社

山崎 克夫	取締役副社長
三枝 利家	品質保証部長
中山 志敏	技術部課長
武井 摂夫	技術部キャスク製造・管理グループ課長
今井 俊一	技術部部长
長峰 忠輝	技術部土木・建築グループマネージャー
宮崎 晃浩	技術部技術グループ課長代理

日本原子力発電株式会社

山内 豊明	執行役員	廃止措置プロジェクト推進室長
赤坂 吉英	廃止措置プロジェクト推進室	副室長
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
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

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）
中村 裕行	執行役員	再処理事業部副事業部長（事業計画）
浜田 泰充	廃棄物規制対応グループリーダー	
久保田 勝	廃棄物規制対応グループ	副長
内藤 博文	ガラス固化施設部	副部長
大柳 秀久	ガラス固化施設部	貯蔵管理課 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

4. 議題

- (1) リサイクル燃料貯蔵(株)使用済燃料貯蔵施設の新規制基準に対する適合性について
- (2) 日本原子力発電(株)廃棄物埋設施設の事業認可申請に係る審査について
- (3) 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
- (4) 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 - 1 リサイクル燃料貯蔵株式会社リサイクル燃料備蓄センターの新規制基準適合性に係る事業変更許可申請に関する審査について
- 資料 1 - 2 リサイクル燃料備蓄センターにおける竜巻影響評価(設計竜巻の設定)について
- 資料 1 - 3 リサイクル燃料備蓄センター 事業許可基準規則への適合性について(第十一条 外部からの衝撃による損傷の防止のうち竜巻影響評価)
- 資料 1 - 4 リサイクル燃料備蓄センターにおける竜巻影響評価 補足説明資料
- 参考資料 1 - 1 リサイクル燃料備蓄センターの概要について(参考図集)
- 参考資料 1 - 2 使用済燃料中間貯蔵施設用金属キャスクの安全評価の現状(平成20年7月 (財)電力中央研究所)
- 資料 2 - 1 日本原子力発電株式会社 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(トレンチ処分)許可申請に関する審査について
- 資料 2 - 2 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)
- 参考資料 2 - 1 第二種埋設事業許可申請書の概要について(東海L3廃棄物埋設施設)
- 資料 3 - 1 日本原燃株式会社再処理事業所廃棄物管理施設の新規制基準適合性に係る事業変更許可申請に関する審査について
- 資料 3 - 2 廃棄物管理施設 下部プレナム部における変色部の発生に係る調査状

況について

参考資料 3 - 1 廃棄物管理施設の概要

資料 4 - 1 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究開発センター廃棄物管理施設の新規制基準適合性に係る事業変更許可申請に関する審査について

資料 4 - 2 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について

資料 4 - 3 廃棄物管理施設の離隔距離の位置に航空機が落下した際の影響の評価

参考資料 4 - 1 大洗研究開発センター廃棄物管理施設の概要

6. 議事録

○田中知委員 それでは、定刻になりましたので、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を始めさせていただきます。

まず、本日举行の使用済燃料貯蔵施設、廃棄物埋設施設、それから、廃棄物管理施設の審査に関しまして、これまでは原子力規制庁の実施するヒアリングで審査が進められてきたところでございますが、6月1日に原子力規制委員会で報告があったとおり、今後は、これらの施設に関する事項の審査については、原則として私が出席しまして、公開の審査会合で行うということになりましたので、よろしく申し上げます。

本日の議事でございますが、4点ございます。

まず、議題(1)につきましては、リサイクル燃料貯蔵株式会社の使用済燃料貯蔵施設について、竜巻に関する影響評価の審査を行ってまいります。

次に、議題(2)につきましては、日本原子力発電株式会社の廃棄物埋設施設について、今後の審査に向けたスケジュールを説明していただきます。

三つ目の議題ですが、日本原燃株式会社の廃棄物管理施設について、下部プレナムで発見された錆が審査に及ぼす影響について説明していただきます。

議題(4)につきましては、JAEA大洗研究開発センターの廃棄物管理施設について、竜巻による飛来物となった自動車衝突により発生する火災の影響評価及び航空機落下による火災の影響評価の審査を行ってまいりたいと思います。

それでは、議題(1)の使用済燃料貯蔵施設に関する審査を行ってまいります。その前に、これまで行った審査の進捗につきまして、事務局のほうから簡単に説明をお願いいた

します。

○青木（一）チーム長補佐 原子力規制庁の廃棄物担当管理官の青木でございます。

それでは、資料1-1で、これまでの審査の状況について、簡単に御説明いたします。

本件、リサイクル燃料貯蔵株式会社のリサイクル燃料備蓄センターにおける新規制基準適合性に係る変更許可申請に関します審査ですけれども、まず、申請がございましたのは一昨年、平成26年1月15日、内容は、新規制基準の対応ということと、それから、新たなキャスクを採用するという内容で申請がございました。

その後、使用いたしますキャスクの種類を変更するといったような補正がございまして、現在に至っております。

施設でございますけれども、(2)で書いてありますとおり、東京電力及び日本原子力発電の原子力発電所の運転により発生いたします使用済燃料、これの再処理を行うまでの間、金属キャスクに収納して貯蔵するという施設であります。

事業開始予定時期としては、平成28年10月を希望されております。

これまでのヒアリングの概要ですけれども、当庁におきまして、申請から先月まで、2年あまりの間に114回、この間、私ども規制庁による現地確認を1回実施しております。

使用済燃料貯蔵施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則、このうち、地震・津波、それから、竜巻飛来物による基本的安全機能への影響評価、これらを除きまして、概ね基準等の適合性についての確認は終えております。

地震・津波に関する事項ですけれども、これにつきましては、地震・津波担当管理官のもとで現在審査中でございます。基準地震動、基準津波が、こちらのほうで審査が終わりましたら、それを受けまして、引き続き私どものほうで耐震設計方針、耐津波設計方針の審査を行ってまいりたいと思っております。

残ります竜巻飛来物による基本的安全機能への影響評価でございますけれども、本日は、ここについて御説明いただく予定になっております。竜巻評価につきましては、大きくは二つのパートに分かれておりまして、前段部分、まず、どれだけの竜巻を想定するかという部分と、次に、その想定竜巻が決まりましたら、それによる今度は飛来物からどう防護するのかという飛来物防護の評価と、大きく二つのパートに分かれますけれども、前段部分については、もう既に審査を終えておりますので、本日は、後段部分の竜巻飛来物による影響評価、ここについて審査をしていきたいと思っております。

今日、その辺について御説明いただく予定になっておりますので、よろしくお願ひいた

します。

以上です。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、審査に入ってまいります。

リサイクル燃料貯蔵から説明をお願いいたします。

○リサイクル燃料貯蔵（山崎取締役副社長） リサイクル燃料貯蔵の副社長の山崎でございます。

これまで114回、ヒアリング審査ということを進めさせていただきまして、大分審査も進んできたというふうに我々も認識しております。

残りの課題も少なくなってきたおきまして、本日は、竜巻飛来物による影響評価ということで、審査会合をしていただけるということで、これから担当のほうから逐次説明させていただきたいと思っておりますので、よろしくをお願いいたします。

○リサイクル燃料貯蔵（三枝品質保証部長） リサイクル燃料貯蔵の三枝でございます。

本日ですけれども、まず、概要を、今までヒアリングで審査していただいた方々については現地確認も来ていただいているので、施設の概要がよくおわかりになっているかと思うのですが、審査会合ということで、まだ現地にお見えになっていないような方もいらっしゃるようなので、概要について、今回の竜巻飛来物に関連するところだけ、少し説明をさせていただきたいと思っております。それに引き続きましては、今、管理官のほうからお話が合ったとおりで進めたいと思っております。

それでは、参考資料1-1でございますけれども、御覧いただきたいと思います。

図の左側、上、これがリサイクル燃料貯蔵の位置ということで、下北半島の津軽海峡側のほぼ中央部に位置しているというところでございます。関根浜港から専用道路が延びておりまして、実際には輸送船、これからキャスクを降ろしまして、ここの専用車両でもって貯蔵建屋まで運んでいくということになります。その中へ入ってからの話は、後ほどお話ししたいと思います。

それから、その下が、貯蔵建屋の鳥瞰図ということで、左下側、これが北側、前面です。奥行きが、そこに書いてあるように、131m。それから、前面の幅ですが、これが62mです。それから、貯蔵区域側の中央部に排気口というふうに書いてありますけれども、ここが一番高いところで28mということでございます。ちなみに、受入れ区域側の天井の高さというのは、23mというような高さでございます。

右側の絵に移っていただいて、図3、4、5と、敷地内の建屋の配置、それから貯蔵建屋の平面図、それから断面図ということで、図面を示させていただきます。

平面図、これを御覧いただくと、受入れ区域に、たて起こし架台、それから、仮置架台、検査架台等がございます。

それから、貯蔵区域側、こちら側にキャスクの貯蔵をいたします。南北方向に中央通路が通っていて、その両側、東西にそれぞれ6基ずつ、それで24列ということで、キャスクを固縛することになっています。縦置きです。それで最大で288基の貯蔵ができるということになってございます。

それから、断面図、ここがちょっと後ほど飛来物の防護設計に関係してくるのですが、貯蔵区域の断面図ですけど、壁は、大体1m以上ございますような壁に囲まれているということでございます。それから、東西の壁にある吸気口、これも遮蔽の観点から迷路構造になっています。

それから、排気塔のところ、遮蔽ルーバと書いてありますが、これは遮蔽の観点から設けられていますけども、これは幅90cmのスリット構造で、スリットとスリットの間はコンクリートというのは大体32cmぐらいの大きさで、長さ方向が4mあります。こういったものがございますので、仮に中央のセンタータワーから何か飛来物が入ってきたとしても、ここを通過できないし、いわゆるスリットでコーメートされますので、金属キャスクが貯蔵しているようなほうへは行かないというような構造をしてございます。

それから、裏に移っていただいて、裏は、先ほど申し上げたキャスクをトレーラーでもって貯蔵建屋に入れてから、どんな形で最終的に貯蔵区域のほうに行くかということなんですが、まず、図6-1、6-2、6-3という順番で行きますけれども、天井クレーンでもって先ほど言った仮置架台のところに持っていきます。これは輸送の仕立てで、輸送容器としての緩衝体がついた状態で置きます。

箇所と言うと、7カ所が、その6-1の右側のところに図示してはございますけれども、7基分の仮置架台、それから、1カ所、たて起こし架台というものがございまして、この仮置架台に置くときは、輸送容器としての仕立てから一切変更はございません。ということは、緩衝体もついてはいますし、三次蓋もついてはいるというような状態で置きます。

それで、まず、そのうちの1基をたて起こし架台に移す、あるいは、たて起こし架台に置いたものをまずたて起こしまして、それからあと、そこから前後しましたけども、このたて起こし架台に置いたものについて、ここで輸送容器としての緩衝体を外します。ここ

からが図6-2の左上なんですけれども、それで、緩衝体を外しまして、天井クレーンでたて起こします。そして、たて起こしたキャスクを、貯蔵架台をここに置きまして、この貯蔵架台の上に移動します。

それで、そこで固縛しまして、搬送台車というフォークリフトの爪の下側がエアで持ち上がるというような形ですけども、ほんの数mm以下ですけども、空気圧で上がることになってはいますが、こういう形のもので検査架台まで移送します。それで、検査架台に行ったら初めて、輸送容器としての三次蓋を外すというところが、図6-2のところでございます。

それから、右側のページに移っていただいて、検査架台で必要な検査であるとか、貯蔵中には監視で必要になる圧力変換器であるとか、温度計測器だとか、こういったものを取り付けて、それで、先ほどの搬送台車でもって、受入れエリアから貯蔵区域のほうに運んで、所定のその場所まで運び、そこでもって、もう貯蔵架台と一体になってはいますが、貯蔵架台をボルトで貯蔵区域の床の所定の位置に固定するといったような取扱いになります。

それから、右下のほうに構造図が描いてあります。

構造図のほうは、左側、本体構造があって、内側の使用済燃料を貯蔵するキャビティエリアがあって、ここは発電所から搬出するときに0.7気圧のヘリウムが充填されているという状況でございます。

それで、その上のところに一次蓋があって、一次蓋と二次蓋の間は空間があります。その一次蓋と二次蓋の間の空間というのは4気圧ぐらゐに加圧するということになります。

そこは右の図をちょっと見ていただくとわかるんですけど、したがって、内側と、その一次蓋・二次蓋間の空間、ここにガスケットのシールが1カ所、それから、一次蓋・二次蓋間とキャスクの外側でシール箇所が1カ所といったような構造になっています。

それから、キャスク本体、左側にまた戻りますけど、その燃料を貯蔵するエリアの外側というのは本体胴と言われて、厚さ20cm以上のようなもので、炭素鋼でできた大変頑丈な容器になっていて、その外側に中性子遮蔽材、レジンですけども、これがありまして、その外側が外筒になっている。外筒は数cmというような厚さになっているといったような構造になってございます。

いずれにしましても、かなり頑丈なものであるということでございます。

それでは、引き続きまして、設計竜巻の設定ということで、御説明をしていきたいと思

います。

○リサイクル燃料貯蔵（武井技術部キャスク製造・管理G課長） リサイクル燃料貯蔵の武井でございます。

私のほうからは、資料1-2に基づきまして、竜巻影響評価の前提となります基本的な考え方と設計竜巻の設定の項目につきまして、御説明させていただきます。

既に御紹介がありましたとおり、内容につきましては審議いただいているものでございますので、簡潔に内容を御説明させていただきたいと思っております。

資料の左半分が、基本的な考え方ということで記述させていただいております。関係する法令でございますけれども、使用済燃料貯蔵施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則、通常、「基準規則」と申しております。この第十一条に、外部からの衝撃による損傷の防止ということで、使用済燃料貯蔵施設が想定される自然現象、それから、人為的な事象に対して基本的安全機能を損なわないものでなければならないという規定がございます。

基本的安全機能を損なわないものとはということが、基準規則の解釈の第十一条第2項に記載がございまして、貯蔵施設を構成する金属キャスクが、その基本的安全機能を維持できること。それから、外部からの衝撃で貯蔵建屋が損傷した場合でも、金属キャスクが有する基本的安全機能に影響が波及しないことという規定がございます。これに基づきまして、竜巻評価に関する基本的な考え方でございますけれども、当燃料備蓄センター——貯蔵施設でございますけれども——において、「基本的安全機能を損なわないもの」に関する評価といたしましては、竜巻に対する使用済燃料貯蔵建屋、それから、金属キャスクへの評価が必要であろうというふうに考えてございます。

評価に当たりましては、規制委員会のほうで制定されました原子力発電所の竜巻影響評価ガイド、それから、そのガイド解説の手法を参考といたしまして、貯蔵施設の敷地で想定されます基準竜巻、設計竜巻及びそれらから導出される設計荷重に対して、貯蔵建屋、それから、金属キャスクがその基本的安全機能を損なわない設計であることについて評価を実施するものでございます。

3番目の評価対象施設でございますが、繰り返しのなってしまいますが、竜巻影響評価における評価対象施設といたしましては、まず竜巻防護施設であります、基本的安全機能を有しております金属キャスクに対して、設定した設計竜巻による影響を受けないことを確認する。

それから、金属キャスクを内包しております貯蔵建屋でございますけれども、こちらにつきましても、基本的安全機能の一部、遮蔽機能でございます、これを有しておりますので、こちらの貯蔵建屋につきましても、設定した設計竜巻の影響が金属キャスクの基本的安全機能へ波及しないことについて、併せて確認することといたします。

その下に、竜巻影響評価の一連のフローを記載してございまして、右半分の竜巻検討地域の設定から、竜巻の特性値の設定につきまして、資料の右半分のほうで簡単に御説明させていただきます。

基準竜巻・設計竜巻の設定でございますけれども、まず、竜巻検討地域の設定でございますけれども、こちらにつきましては、総観スケールでの分析(日本海側と太平洋側で竜巻発生要因となる総観場が大きく異なるということ)で、当貯蔵施設の立地地域は、津軽海峡のほうに面しておるのでございますけれども、やや太平洋側の総観場に似ているということ等を参考にいたしまして、ガイドに基づきまして、IAEAの基準、こちらは、「施設を中心とした面積約10万km²の円の範囲を検討地域と定める」というような記述がございまして、これを参考といたしまして、結果的に北海道南部から津軽海峡側の沿岸、それから、東北地方の津軽海峡側から太平洋側の沿岸にかけての地域を竜巻検討地域と設定いたしました。

こちらを図示したものが、その下の図面でございます、図中の赤で示した部分が、当施設として設定いたしました竜巻検討地域になってございます。

緑色の円が貯蔵施設を中心とした半径180kmの円でございます、結果的には、日本原燃のほうで設定されました検討地域と全く同じエリアという結果になってございます。

設定いたしました検討地域に基づきまして、基準竜巻・設計竜巻を設定していております。

2番目の基準竜巻風速の設定でございますけれども、 V_B の設定につきまして、まず、 V_{B1} こちらにつきましては、竜巻検討地域において、過去発生した竜巻のうち、最大風速を V_{B1} とするということで、気象庁の竜巻データベース等を調査しました結果、最大風速が藤田スケールのF2という実績がございまして、このため、 V_{B1} につきましては、F2の最大風速であります69m/sというふうに設定してございます。

それから、 V_{B2} につきましては、同じく竜巻検討地域内で発生した竜巻風速のハザード曲線を作成いたしまして、その中で、年の超過確率が 10^{-5} における風速を算定してございます。結果は55m/sというふうに設定いたしております。

このハザード曲線の算出におきまして、存在しました気象庁のデータが竜巻検討地域内では16個。かつ、その中に詳細が不明であるというデータもございまして、それらのデータの不確実性を考慮いたしまして、年超過確率 10^{-5} より1桁下げた 10^{-6} における風速についても確認いたしております。結果は67m/sという形になってございます。

基準竜巻 V_B でございますけれども、 V_{B1} と V_{B2} のうち、大きいほうを選択するというところで、結果的には V_{B1} の69m/s、こちらのほうが大きいということで、 V_B を69m/sと設定してございます。

3番目の設計竜巻風速 V_D でございますけれども、 V_D の設定に当たりましては、設定しました基準竜巻風速に、施設の周辺の地形の効果等によって竜巻の増幅があるかないか、これらを考慮するところでございますけれども、当施設の周辺は、なだらかな台地で標高差がほとんどないということから、地形効果による竜巻の増幅を考慮する必要はないと考えまして、設計竜巻風速 V_D は、 V_B と同じく69m/sと設定いたしました。

この設定いたしました設計竜巻風速で、その後の竜巻設計荷重の評価とか、飛来物の評価とかを行っていくわけでございますけれども、その特性値を設定するに当たりましては、基準竜巻の設定に用いたデータが過去の記録に基づくものであることとありますとか、日本において過去に発生した最大級の竜巻をF3規模であるということ念頭に置きまして、貯蔵施設の竜巻影響評価における荷重設定のための最大風速につきましては、設計及び運用に保守性を持たせることを考慮して、自主的に100m/sと設定いたしました。

この100m/sを荷重設定の最大風速といたしまして、ガイドに基づきまして各特性値を算出いたしましたのは下の表でございます。

これらの値を用いまして、次の設計竜巻荷重の設定のほうに評価を進めていくというところでございます。

資料1-2の御説明につきましては、以上でございます。

○リサイクル燃料貯蔵（今井技術部部長） では、変わりました、今井より設計竜巻荷重の設定について御説明させていただきます。

資料のほうは、資料1-3、それから、資料1-4、それから参考資料1-2、こちらを使って説明させていただきます。

基本的には資料1-3に沿って説明を進めさせていただきます。

資料1-3のほうで、まず、本章の概要としては、1ページ目にありますように、大きく影響評価する対象として金属キャスク、それから貯蔵建屋がございまして、

金属キャスクにつきましては、これは竜巻防護施設として基本的な安全機能に影響を及ぼさないこと。それから、竜巻に対して、貯蔵建屋のほうは金属キャスクを内包しておりますので、金属キャスクに波及的影響を及ぼさないこと、こちらのほうを確認することとしております。

まず、金属キャスクについては、最初に、竜巻飛来物が金属キャスクにそういう影響を及ぼす可能性というものについて御説明をさせていただき、その後で、念のため、じゃあ、仮に竜巻飛来物が金属キャスクへ衝突した場合にどうなるか、そういった影響を考察するという形で進めさせていただきます。

それから、二つ目の貯蔵建屋につきましては、まず、竜巻飛来物の衝突による荷重ということで、飛散防止措置とか、そういったものを考慮いたしまして飛散評価をやりまして、竜巻飛来物、設計飛来物を設定してやる。その他、風圧力とか気圧差なども含めた荷重を設定してやるということを謳っております。

まず、金属キャスクへの竜巻影響ということで、スライドの2番に移らせていただきます。

まずは、先ほど御説明ありましたけれども、貯蔵建屋の中で金属キャスクが存在する部分として貯蔵建屋等の受入れ区域がありまして、それぞれに給気口/排気口が設置されておりまして、こちらが基本的には建屋の開口部となっております。竜巻飛来物がこの開口部を通過したときにどうなるかということについて考察を及ぼしたのが下でございます。

まず、貯蔵区域給気口と受入れ区域給気口、これは下に貯蔵区域の断面図、受入れ区域の断面図、それぞれ示してありますけれども、貯蔵区域のほうは左側にある開口部、それから、受入れ区域は下のほうにある開口部、それが該当しております。こちらについては、ここでも御覧いただけますように、入口にフードがついていて、その中で垂れ壁という構造になっておりまして、一旦入った気流が下に行ってから、貯蔵エリアなり、受入れ区域に入ると。それが上昇流となって出ていくと、そういう構造をしております。

そういった迷路構造を持っていることによって、飛来物の運動エネルギーは減衰されると。貯蔵区域の排気口につきましては、先ほど申し上げた遮蔽ルーバ、こういったものについて、運動エネルギーが大幅に減衰されるというふうに考えております。

スライドの3番に移りまして、受入れ区域排気口、こちらのほうについて考察をしたいと思います。

こちらのほうは、受入れ区域排気口から物が入った場合に、下に金属キャスクが置いて

あるということで、影響を及ぼす可能性があるわけですがけれども、そもそもこういう飛来物が入る可能性というのは極めて小さいですと。そういう理由を下の箇条書きで書かせていただいております。

例えば、敷地周辺の交通量ということでございますと、一日の平均の交通量といたしまして、大体160台程度と極めて少なく、ここで平均の通過間隔をとると、例えば小型車でも10分に1台ぐらい、大型車に至ると、1時間に1台ぐらいの計算になります。

そういったことを含めて、敷地近辺の区間に自動車が増在する時間の割合として大まかな計算をしますと、大体1/20程度になるというふうに考えております。

それから、2番目として、発生した飛散物、これが受入れ区域排気口の方向に飛ぶかという問題がございます、これ、立体角ということで概算をしますと、大体1/2800ぐらいというような計算になります。

それから、先ほど御説明した受入れ区域排気口の高さが、そもそも地上高さ20mぐらいにあるということで、大型の飛来物が当該高さに達する可能性は小さいと考えている。

それから、寸法自体も高さが約1.5mということで、大型の飛来物がそこを支障なく通過するというのはかなり困難であるというふうに考えております。よほど形が都合のよい体勢でないと通るのは難しいというふうに考えています。

それから、金属キャスクが、そもそも受入れ区域に置かれている期間としましては、全体というわけではなくて、受入れ、それから払い出しの期間になりますので、これを概算しますと、大体1/25程度というふうに考えております。

それから、排気口近傍では、先ほど申しましたように、輸送時と同様の状態で仮置しているということでございます。

こういった条件で定量化したものだけで計算しても、大体、重畳する確率としては 10^{-6} を下回ると考えられ、そもそも竜巻の発生の確率を考えると、その飛来物が開口部を通過して金属キャスクに影響を及ぼす、そういう可能性は極めて小さいというふうに考えております。

じゃあ、そういった前提を無視して、大型の飛来物が受入れ区域排気口を通過して金属キャスクに当たったらどうなるかということで、スライドの4番、それから、参考資料の1-2を使って御説明をさせていただきます。

まず、参考資料1-2について、軽く触れさせていただきますと、こちらのほう、設計上の想定からはかなり大幅に超えたところではあるんですけども、そういったところの裕度

ってどのくらいあるんだろうかということで、そういうのを見るために、電力中央研究所のほうでいろいろ実験・解析をしているということで、御紹介したものです。これは平成20年7月に旧原安委の核燃料安全専門部会で紹介されたものでございます。

中身に移りますと、最初のほうはキャスクの基本的なお話ですので、今回、省略させていただいて、スライドの11番から実験・解析などの結果が示されております。

スライドの11番は、キャスクを水平とか垂直、それから、傾斜した形状でコンクリートの床の上、これは緩衝体なしですけれども、そういった状態で落としたときにリーク量がどうなるか、そういった実験をしているということでございます。

こちらのほうの結果といたしましては、落下後、直ちに内圧は低下しない。そういった意味で、漏えいの点から問題となるようなものではないということは示されております。

同じく、12番のほうは、コンクリートのスラブがキャスクに落ちてきた、そういう状況を模擬した実験でございます。

それから、13番は、これも取扱中にコンクリートの床に落ちたりした場合の評価でございます。

それから、スライドの15番～17番にかけてが、こちらのほう、航空機の衝突を想定したということで、ジャンボジェット機のエンジン、これがぶつかったときにどうなるかということで実験をしたものでございます。

こちらのほうも、模擬飛来物をぶつけて、速度としましては59m/s、それから重量としては316kg、これに対して最大漏えい率、一時的には上がるんだけれども、問題となるような量にはならないというような実験結果がございます。

まず、金属キャスクの当たったものに対して、これだけの頑健性を持っているという前提で、次の資料1-3に戻らせていただきたいというふうに考えております。

まず、金属キャスクの胴部に大型の物体が落下することによって、金属キャスクの外筒、これは厚さとしては数cm程度なんですけれども、これが仮に貫通して、中性子遮蔽材といって、外筒の中にレジンが入っております、これの一部が失われて遮蔽機能が低下したと、そういった場合を考えます。

ただ、本体胴のほうは貫通に至らない十分な厚さということで、20cm以上、かなり分厚い炭素鋼できておりますので、この金属キャスクの閉じ込め機能には影響しないということで、遮蔽機能が低下した場合にどうなるかということについて考えています。

下のほうは、ちょっと先ほど触れました電中研における衝突実験でございます。

スライドの5番に参りまして、ここでかなり非現実的なんですけれども、全体にわたって中性子遮蔽材が完全に失われた状態を仮定しても、金属キャスクの周囲の線量としましては、保守的に考えても、特別の試験条件における設計基準を下回る結果となっていると。

それから、敷地境界における線量の増加というのも、保守的に見積もっても $0.07\mu\text{Sv/h}$ 程度ということで、例えば周辺監視区域外における線量限度を下回っている。これは平常時のものですけれども、それも超えていない。そういうような影響になっております。

以上のことから、金属キャスクの基本的安全機能の観点からは、この開口部を通過する飛来物というのは考慮する必要はないというように考えております。

以上が、金属キャスクに対する考え方でございます。

次に、貯蔵建屋の設計竜巻荷重ということで、スライドの6番から御説明させていただきます。基本的には、現状でも、一定の物品管理というようなものは実施されておりました、例えば飛来物となるようなものがごろごろ敷地内に置かれている、そういったことはないけれども、竜巻防護の観点から、飛散防止を図ることが望ましいものとして、飛散防止措置を実施することとしています。どういうものについて飛散防止措置が必要であると考えたかと申しますと、下にあるバスや電源車等、これは飛来物としての運動エネルギー、そもそも重量がかなり大きいものですので、運動エネルギーが大きくなると。そのために、ここに書いてあるような飛散防止措置を実施すると。

それから、コンテナ、物置等、こういったものはかなりがらんどうになった鉄の箱ですので、大きさの割には、飛散距離と浮き上がり高さ、こういうものが大きくなりますので、こちらについても固縛等の措置を実施するという事を考えております。

そういったものを含めて、7ページのところに、設計飛来物を選定するためのフローということで書いております。

まずは、一番最初のひし形にありますように、飛来物としての脅威、こちらの観点からスクリーニングをする。その後の飛散評価をして、浮き上がりが発生しないだとか、先ほど申し上げた飛散防止措置、それから、包絡性、そういったものを考慮して、設計飛来物を設定するという事を考えています。

スライドの8番に、設計飛来物の候補とする物品ということで、スクリーニングの結果に基づいて、候補としてこういったものを挙げているという例を示してございます。

横軸が、棒状、板状、塊状というふうに、形で整理しております。それから、縦軸上がサイズ、小、中、大。それから、剛であるか、柔であるか。かたい物体なのか、やわらか

い物体なのか、そういったことで整理をしてございます。

次に、スライドの9番に移りまして、こちらのほう、飛散評価ということで、物品の飛散範囲、それから飛来物としての衝撃荷重、こちらを評価するために、設計飛来物の候補として抽出した物品に対して評価を行いました。

風速場については、飛散物による衝撃荷重、こちらのほうは、基本的には、スピードが大きいほど運動エネルギーも多くなって、衝撃も大きくなりますので、こちらのほうは、基本的にランキン渦モデルを使用するということを考えております。

ただ、設計飛来物の設定にあたっては、ほかの風速場モデルとか、それから実際の竜巻による災害事例、こういったものを含めて、設定にあたって考慮したいというふうに考えております。

ここでは、設計飛来物として2種類を設定しております。それぞれ、10ページと11ページのスライドで御説明しておりますけれども、まず、10ページのほうでは、施設の貫入抵抗を確認するための固い物質、そういったものから設定をしたいというふうに考えております。

ここでは、剛である物品を対象と、例えば、鋼材だとか、石だとか、コンクリート板だとか、そういったものが例に挙がってきますけれども、この中で運動エネルギーが最大となる鋼製材を設計飛来物として想定しております。

この中で、まず定性的な考察をしますと、剛である物品、基本的には、浮き上がって飛ぶことによって建屋の壁などに衝撃を与える物品というのは、竜巻により、そもそも高く飛ばされる可能性というのが非常に考え難いということを考えています。

ここにも書いてありますように、棒状や塊状の物品というのは風を受けにくいこと、それから、板状でも剛で重量のある物品、竜巻だと、例えばよくトタン板だとかベニヤ板、こういったものが飛ばされるという事例がありますけれども、これはいずれもやわらかかったり、そもそも重さが軽かったり、ここで考慮に加えるような物体ではないということで、そういったような物品が地面から風で持ち上げられ高く飛ばされるという状況は、そういう状況は考え難いというふうに考えております。

それから、地表面付近の風速は、参考までに評価をしております。

こちらのほうが、先ほど申し上げた資料1-4でございます。こちらの11ページと12ページ、こちらのほうに参考として、実施した飛散評価の一覧ということで示してございます。11ページのほうが、剛である物品、ここで取り上げられている物品で、縦軸にそれぞれ品

目を書いておりまして、横軸に寸法、質量といった諸元、それから、飛散評価における飛散距離、浮き上がり高さ、それから、衝撃荷重を算定するためのスピードだとか運動エネルギー、それから、参考として、それがぶつかったときに、じゃあ、どこまでの厚さのコンクリートだったら裏面剥離を起こさないかということで、その厚さの評価結果を記載してございます。

例えば、ここで飛来物としようとしている灰色でハッチングした鋼製材、上から2番目のカラムにございますけれども、こちらのほうですと、例えば水平最大速度が51m/sになる。コンクリートの裏面剥離限界厚さは40cmになる。そういったような評価結果が得られております。

資料1-3に戻りまして、このような考え方から、貯蔵建屋の低層部に対して、設計飛来物の衝突を考慮するというふうに考えております。

なお、貯蔵建屋上層部への衝突を仮定しても、基本的安全機能には影響しないというふうに考えております。裕度が小さい部位として、下のほうに数字が幾つか書き並べているんですけれども、これが建屋を構成するコンクリート壁の厚さを示しております。当然のことながら、上のほうに行くほど、壁としては薄くなるんですけれども、例えば左側の図の上にあります貯蔵区域の排気塔の上部、こちらの壁が厚さ大体40cmということで、これとほぼ同じぐらいの値になるんですけれども、そのぐらいの余裕があるということでございます。

それから、11ページに移りまして、今度は大きな運動エネルギーを持つ飛来物の設定をしております。

こちらは柔である物品を対象としておりまして、例えば車両だとか、それから、コンテナ、物置等を対象としております。

このうち、先ほど大型の車については対策を施すということで、ここでは小型の車両、主に乗用車だとか、軽自動車、ワゴン車、こういったものを候補に挙げてはございますけれども、こういったものについては飛散するものとして、飛散時の運動エネルギーが大きいワゴン車を設計飛来物として設定しております。

飛散評価のほうは、先ほどの資料1-4の12ページ、こちらのほうに、ここで考慮した物品の飛散結果が示してございます。例えば、ここで挙げますといったワゴン車、こちらのほうは、例えば質量が1970kgとか、それから水平の速度が53m/s、それから運動エネルギーとしては2800kJ、それから、コンクリートの裏面剥離限界厚さとしては47cm、こうい

ったような結果が得られております。

資料1-3に戻りまして、こちらについても、飛来する自動車の建屋の影響範囲としては、建屋の上層部、下層部を対象としてということを考えております。根拠としては、そもそも竜巻の事例として、設定風速として100m/sということで、F3竜巻を若干上回る状況であるんだけど、この規模の竜巻だと、例えばそこにあるように自動車が地面から浮上する程度だと。それから、実際の竜巻の被害状況を見ても、ほぼ元の原形を留めている。そういった状況から、高く飛ばされる状況というのは考え難いというふうに考えております。

なお、貯蔵建屋の上層部への衝突を仮定しても、基本的安全機能には影響しないと考えております。例えば、先ほど壁の薄いところとして40cmだというお話をさせていただきましたけれども、これに対して47cmの剥離限界厚さの物が当たったとすると、評価的にはコンクリートの剥離が起こるんですけども、貫通までには至らないというふうに考えております。仮に衝突で裏面剥離が発生したとしても、排気塔直下には金属キャスクを貯蔵していないので問題はないというふうに考えております。

以上のことから、12ページに示しますように、鋼製材、ワゴン車、この2種類を設計飛来物として設定いたしました。

あと、スライドの13番、14番については、それぞれ、建物に対して風圧力、それから、14ページのほうは気圧低下に伴う荷重ということで、こちらのほうは、基本的には竜巻影響評価ガイドに基づいた式に基づいて評価するというところでございます。

それから、15ページについても、組み合わせということで、こちらもガイドに基づいた式に基づいてこの評価をやっていく。設計竜巻荷重の影響が内包する金属キャスクの基本的安全機能へ波及しない設計とするということを考えております。

それから、最後に、スライド16番ということで、組み合わせる荷重について書いてあります。

まず、組み合わせる荷重としては、評価対象施設に常時作用する荷重、これは組み合わせで実施します。

それから、竜巻以外の自然現象による荷重ということで、例えば、雷、雪、雹、大雨といったものがありますけれども、例えば雷のように影響モードが違ったりとか、雹のように竜巻の飛来物の荷重に包含される、そういった状況がございますので、基本的には設計竜巻荷重に包絡されますので、この貯蔵建屋の設計においては、設計竜巻荷重と、それから常時作用する荷重との組み合わせを考慮してやるということを考えております。

駆け足になりましたけれども、設計竜巻荷重の設定ということで御説明させていただきました。

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等がございましたらお願いします。

○黒木チーム員 規制庁の黒木でございます。

2点ほど御質問させていただきます。

一つが、資料1-3の5ページのところになりますが、遮蔽について、金属キャスクの外筒が損傷して、中性子遮蔽材が失われた場合ということで、保守的に見積もって9mSv/h程度という算定になっておりますけど、これはどのように算定されたのかということについて、教えていただきたいということと、あともう一つは、仮定の話ではございますが、こういう中性子遮蔽材が損傷を受けても、貯蔵のほうは大丈夫だということだと思いますが、あと一方で、輸送のほうの輸送容器も兼ねておりますので、外筒は中性子遮蔽材が損傷を受けると、輸送の基準を満たさないのではないかと思います。その際に、どのような対応を考えられるのか、また、その対応をとられるだけの十分な時間的余裕があるとお考えなのか、教えていただければと思います。

以上です。

○リサイクル燃料貯蔵（今井技術部部長） 今、御質問を二ついただきましたので、順に答えさせていただきます。

まず、1番目の、どのような評価をしたかということでございますと、こちらのほうは、輸送物としての許可を得る上で、この特別の試験条件における設計基準を下回ることを確認するために、モデルをつくって計算するんですけども、基本的にはそれと同じモデルに基づいて、中に含まれている放射性物質の量も、最大の量を見込んで評価しております。

基本的には、表面における線量に距離を考慮して、この9mSv/h程度という値を算出しております。

それから、2番目の御質問がありました輸送、それから、ぶつかった場合の輸送、そういった場合に対する話でございますけれども、こちらのほうは、もし万が一、そういう事象がありましたら、基本的には適切な対応をきちんとやっていく。過剰な線量にならないように対応していくということを考えております。

以上でございます。

○田中知委員 よろしいですか。

○黒木チーム員 すみません。「適切に対応します」というのは、具体的にどのようなものなんでしょうか。イメージを教えていただけないでしょうか。

○リサイクル燃料貯蔵（今井技術部部長） こちらのほうは、金属キャスクの上に、例えば物が落ちたという場合ですと、例えば、ここで一部遮蔽が欠損したということを考えますけれども、こちらに対しても、何かしら、例えば新たに遮蔽を設けるとか、そういったような対応は可能とは思いますが、ありとあらゆる可能性を想定することは難しいですけれども、例えばそういう、遮蔽の欠損したところに対して、新たに遮蔽をする、そういったような対応をとって、その状態で少なくとも放置しておかないようにする、そういうことを考えております。

○黒木チーム員 規制庁、黒木です。

貯蔵中については対応できるかと思うんですけど、輸送の基準を満たすかということで、例えばオーバーパックに入れるとか、新たな容器に詰め直すとか、何らかの対応をとって輸送の基準を担保するとか、また、それだけの時間的余裕はあるというふうにお考えということでしょうか。

○リサイクル燃料貯蔵（今井技術部部長） そういう意味では、そういった対応をとる時間的な余裕は十分にあるというふうに考えております。少なくとも、すぐに差し迫った危険が生じるというものではないというふうに考えております。

○田中知委員 よろしいですか。

○青木（昌）チーム長代理 チーム長代理の青木ですけれども。

今の点を、もう少し確認したいんですが、まず、御説明を振り返りますと、そもそも金属キャスクが受入れ区域の排気口に衝突して、金属キャスクに影響を及ぼすような可能性は極めて低いというふうに理解しております。

おっしゃるとおり、そもそも想定するこの規模の竜巻というのは確率が非常に低いこと、さらに、今回、開口部が比較的小さくて、かつ交通量も少ないということを理解しました。

その上で、そういう意味では、こういうことがほとんど発生しないということを仮定していると思うんですけども、我々は念のための確認ということで、そういうことが発生した場合は、当然貯蔵というのは理解しました。何らかの措置で貯蔵が問題なくできると思います。その後の問題なんですけど、輸送に移すとなると、まずは放射性物質の取扱施

設ということをしちんとつくって、場合によっては、蓋を開けて、中のチェックをすとか、先ほど説明しましたように、オーバーパックのような処理をすとか、これは今の段階から、こういうことがあるということは多分予想できないと思うんですけども、そういうことをしちんと、事故は非常に確率の低い事象だと思うんですけども、そういう場合には、次の段階の輸送ということも踏まえて対処するという方針でよろしいですかというのが、我々の質問でございます。

○リサイクル燃料貯蔵（今井技術部部長） 今おっしゃいましたことについては、まさに、私どももそのとおりだというふうに考えておりまして、そういった対応で進めていくという所存でございます。その意味では、認識を同じくしているというふうに考えております。

○田中知委員 青木さん、よろしいですか。

あと、何か。どうぞ。

○田口チーム員 規制庁の田口です。

2点ございまして、1点目は、資料1-3の4ページに、これはキャスクへの衝突、これが衝突速度が57.3m/sとなっていますが、同じく参考資料1-2の17ページでは、衝突速度は59m/sとなっていますので、これが、なぜ違うかということをお説明いただければと思います。

2点目は、補足説明資料、資料1-4の17ページになるんですけど、今、ワゴン車ということをお飛来物の一番大きいものにされているんですが、バスについては、この表4-4を見ますと飛散距離が130mとなっておりまして、貯蔵建屋から敷地東側道路までの距離約140mに、10mしか違いませぬので、保守性を考慮しますと、140mの距離の建屋の壁にバスが衝突して、その際の影響評価というのを検討する必要があるのではないかと考えておりますが、いかがでしょうか。

○リサイクル燃料貯蔵（今井技術部部長） では、御質問を二つ承りましたので、順次お答えさせていただきます。

まず、1番目のほうは、端的に言うと、59m/sと57.3m/sの違いは何かとおっしゃることなんですけども、こちらについては、あらかじめ実験をするに従って、どのくらいの速度にしようという目標を立てております。これが59m/sということで、こちらのほうは参考資料1-2の15番、16番といったところで、こういった計算をもとに59 m/sにしようという、そういう設定をしたということでございます。

こちらの資料1-3のほうに書いたのは、これは実際に得られた速度ということで、衝突

時の速度は計測した結果が、59 m/sには足りなかったけれども、そこそこのスピードは出たということで、57.3 m/s。こちらのほうは実験時の実測値でございます。そういう違いがございます。

それから、2番目の御質問ですけれども、結局、バスが当たったら、飛散距離と、それから敷地境界までの長さとして、あまり差がないんじゃないかということだったんですけれども、こちらのほうは、例えばバスがぶつかったような、そういう状況を仮定しましても、建屋の壁の厚さとしては、健全性については余裕があるというふうに考えております。そういった意味で、ここでは足りないという、距離としてはそこに至らないという評価をしていますけれども、それをもし当たったということを考えましても、ここについては問題ない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 ただいまの説明で理解されましたか。

○田口チーム員 ありがとうございます。

○青木（昌）チーム長代理 すみません、確認なんですけれども。

バスが衝突した場合でも健全性に問題がないということなんですけど、そのデータというのは、今、お手元にありますか。もしくは、同じような計算をされたという考え方でよろしいでしょうか。

○リサイクル燃料貯蔵（今井技術部部長） そうですね。ここにあるような同じような計算をいたしまして、ここでバスの衝突したときの裏面剥離限界厚さとして83cmという結果が、資料1-4の12ページ、こちらのほうにございますけれども、例えば建屋の下層のほうの壁は、これよりは厚い高さにある。仮にぶつかっても、裏面剥離程度で済むであろうというふうに考えておりますので、そういう意味で、問題はないと考えているというふうに申し上げておりました。

○田中知委員 どうぞ。

○青木（一）チーム長補佐 管理官の青木です。

ちなみに、コンクリートの壁を貫通させるだけの、裏面剥離ではなくて、貫通するにはどれぐらいのものをぶつけないといけないんでしょうか。それに比べたら、当然こちらのほうが軽くて、貫通には至りませんということになるんだと思うんですけど。

貫通させるにはどれぐらいのものが必要だという評価はされていますか。

○リサイクル燃料貯蔵（今井技術部部長） 定量的には出てまいりますけれども、基本的

には、どんどん物を無制限に大きくしていけば、幾つか、いつか貫通するというような結果は得られますので、そういった意味では、貫通までには至らないであろうということはお示しできるかというふうには思います。今、考えている範囲ではですね。

○青木（一） チーム長補佐 規制庁、青木です。

これは資料1-3の11ページの下から4行目か、貫通限界厚さは約22cmとあるんですけど、この22cmしかなければ貫通に至るといふ、そういう評価ではないんですか。

○リサイクル燃料貯蔵（今井技術部部長） ここでいうところの22cmというのは、22cmより少ない壁厚であれば貫通に至ると、そういうことをこの結果は述べております。

○青木（一） チーム長補佐 青木です。

これはワゴン車の場合の限界厚さですね。

○リサイクル燃料貯蔵（今井技術部部長） はい。今、申し上げたのはワゴン車でございます。

○青木（一） チーム長補佐 すみません。バスの場合には限界厚さはどれぐらいで、それよりも上回っているんですか、というようなことは示せますか。

○リサイクル燃料貯蔵（今井技術部部長） そういう意味だと、バスとしては大体40cmを上回る程度というふうにご考慮しておきまして、そういう意味では、建屋の下の方であれば、基本的には最も薄いところでも50cmございますので、そういった意味では、バスがランキン渦モデルに基づいて勢いよくぶつかったとしても、大丈夫だというふうにご考慮しております。

○青木（一） チーム長補佐 青木です。

そうすると、あれですね、建屋の下側に当たっても大丈夫だというのは理解しましたが、上のほうに当たらないというのはどう説明されるのでしょうか。

○リサイクル燃料貯蔵（今井技術部部長） そういう意味では、二つの言い方があると思っております。一つとしては、例えば上のほうに当たって貫通したとしても、例えば、先ほど申し上げたような、排気塔の上のほうの壁がありますけれども、こちらのほうが仮に貫通して突っ込んでも、下のほうにはキャスクは置いていませんので影響が及ばないということはあると思っております。

それから、もう一つが、そもそもバスのような物体が、実際の竜巻として、評価上は必ず飛ぶという評価結果をここではお示ししてございますけれども、実際に飛ぶのかということになりますと、例えば、佐呂間竜巻の事例なども見ても、それほど、一番飛んでも数

十m程度の範疇で、これが100mも200mも宙を舞っていくというようなことはかなり考え難いと思っております。

そういった意味で、仮に転がったとしても、どこかで止められる。そういった意味では、建屋の上のほうにぶつかるというのは、実質現象としては起こり得るのかということ、可能性としては非常に低いというふうに考えております。

○青木（一）チーム長補佐 御説明ありがとうございました。

○青木（昌）チーム長代理 チーム長代理の青木ですけれども。

今の点を、もうちょっと丁寧に確認させていただきますと、バスが高低差のあるところからランキン渦モデルで飛来物として衝突したとしても、それは建物の下のほうに当たると、そういうふうに評価しているということによろしいですか。

○リサイクル燃料貯蔵（今井技術部部長） はい。基本的には、そのような結果が得られるというふうに考えております。

○青木（昌）チーム長代理 わかりました。

○田中知委員 バスに関してはよろしいですか。

じゃあ、あと何かございますか。

どうぞ。

○丸岡技術参与 規制庁、丸岡です。

資料1-3で、先ほど関連で質問ございましたけど、4ページ、仮の話で恐縮なんですけれど、金属キャスクは十分な厚さを持っており、閉じ込め機能には影響しないということで、電中研の報告書を参考に書かれているんですが、この電中研の報告書を、もうちょっと中身を拝見いたしますと、衝突によって外板が少々剥がれる程度であった。それから、蓋ボルト、蓋を締めているボルトは、発生した応力は弾性範囲内であって、問題はなかった。ただし、蓋が少し楕円状に、ここではオーバル状と書いてありましたけれど、変形している。漏えい率が試験前は $10^{-11}\text{Pa}\cdot\text{m}^3/\text{s}$ あったものが、 10^{-6} に低下した。

ただし、 10^{-6} であれば、直ちに内圧の低下の恐れがないという結論で、電中研の報告書を書かれていたと記憶しているんですけど、この中央のセンターのキャスクの場合では、そのオーバル形状の変形であるとか、漏えい率が、初期が 10^{-11} が 10^{-6} 、5桁も低下したという事象に考えて、タイプ2ですか、タイプ2Aですか、下のキャスクの場合も、閉じ込め機能には影響しないという御判断なのでしょうか。

以上です。

○リサイクル燃料貯蔵（今井技術部部長） お答えさせていただきます。基本的には、この 10^{-6} オーダーの漏えいで問題ないのかということというふうに理解いたしましたけれども、こちらのほうは、当社として $10^{-6}\text{Pa}\cdot\text{m}^3/\text{s}$ 、この値を基準の漏えい率として定めております。

こちらのほうについては、根拠としては、仮にそのままにしておいても50年間、負圧が維持できる。そういう条件として設定をしております。

それで、このくらいの値になったら、例えば長期的に見て、蓋間の圧力が下がっていくようであれば、例えば蓋間にヘリウムを補充していくとか、そういった対応はとることは、やっていくことはありますけれども、基本的に、じゃあ、すぐに何か手を打たないと、じゃあ、二重蓋の圧力がどんどん下がって行って、キャスクの中身が、ガスが外に出てしまうかということ、そういうことに至るまでにはほとんど起きないというか、かなり時間がかかるというか、対応するまでに非常に余裕としては十分な時間があるというふうに考えておまして、ここで書いてある 10^{-6} オーダーというのは、そういったレベルというふうに考えております。

○丸岡技術参与 丸岡ですが。

気になっているのは、電中研の試験では、初期が 10^{-11} が 10^{-6} まで下がった。そういう漏えいの低下について、RFSのキャスクでは、通常時というか、衝突しない場合はどれぐらいの漏えい率があって、この電中研の事象を考えると、どれぐらいまで低下するかということに気になっているんですけど、 10^{-6} は衝突後であって、 10^{-6} という認識でよろしいのでしょうか。

○リサイクル燃料貯蔵（今井技術部部長） 今の御質問ですけれども、基本的に、例えば衝突後でもこの程度におさえられるかということですけども、基本的には、知見に基づく、こういった、この程度にはおさまるであろうというふうに考えておまして、逆に、これよりも大きく増えるとか、そういったことは非常に起きづらいというふうに考えております。

○丸岡技術参与 仮の話ですから、結構です。

○田中知委員 あと、規制庁のほうから何か質問等ございますか。特にないですか。

どうぞ。

○青木（昌）チーム長代理 じゃあ、全体をまとめたの話ですけども、今回から中間貯蔵施設につきましても公開の審査で行うことになりましたが、その際、核燃料施設という

のは、個々の設備によって特徴が違いますので、その特徴を生かして、効率的に審査を受けるようにということの指示を受けております。

その中で、使用済燃料のこの中間貯蔵施設につきましては、御説明にあったとおり、金属キャスクにそもそも設置されているということと、建屋を見ましても、今日、御説明があったとおり、いわゆる弱い部分というんですか、内部のキャスクに影響を与えるような箇所というのは限られているということもありまして、こういった竜巻といった外部衝撃につきましては、そういう特徴を踏まえて、少し保守的な評価をしたということで、どういうふうに基準に適合しているかということでもまとめていただければと思っております。

今まで、竜巻も、今回の新規制基準で新たに明確化されたということもあって、なかなかこの判断基準とか評価というのはまだ確立していないところもありますので、そういうところは施設の特徴を生かして、保守的で見ても大丈夫だということで、ぜひ説明していただきたいですし、また、万が一ということで、先ほど金属キャスクの変形ということもありますので、そういうときには次の輸送ということを考えて対応できると、そういったところをやはり申請書の中では明らかにしていただければと思います。

○田中知委員 ありがとうございます。

今のチーム長代理からの要望に対しまして何か。

○リサイクル燃料貯蔵（山崎取締役副社長） 今回の審議官の御発言は、私どもも全く同様と考えていますので、そのような趣旨で、私どももこれからも進めていきたいというふうに考えております。ありがとうございます。

○田中知委員 ありがとうございます。

私からも、さらにつけ加えて言うことはあまりないのでございますが、平成28年10月に事業開始と記載されているところもあるようですが、規制当局としては、地震とか津波側も含めて、引き続き、効率的、効果的に審査を進めてまいりたいと思います。申請者におかれましても、現実的なスケジュールを立てて対応していただくようお願いいたします。

どうぞ。

○リサイクル燃料貯蔵（山崎取締役副社長） ただいまの田中委員の発言で、本年10月というお話が出ましたけども、私どもはこれまで、冒頭、青木管理官からも御説明いただいたように、114回のヒアリング審査をしたということで、施設関係につきましては、本件、この竜巻が残っているような状態です。

今回、この本日の審査会合の結果を踏まえて、今年の2月8日に補正申請させていただい

ているのですけども、その残りの部分と合わせて、施設関係は補正申請していききたいというふうに思っています。

地震等の関係につきましては、まだ基準地震動であったりとか、津波の影響評価とか、幾つか残っている審査がございますので、今後、できるだけ効率的に進めるように努力していききたいと思っております。

ただ、そのように残件があるという状況を考えますと、本年10月としている今の事業開始時期というのは、今の時点でかなり難しい状況になっているのかなというふうに私どもは認識しておりまして、今後の地震等に関する審査の状況を見ながら、事業開始時期につきましては、あわせて見直しをしていききたいというふうに思っておりますので、この点につきましてもよろしく御了承願いたいというふうに思います。

○田中知委員 議題(1)に関して、特にあとはございませんか。

それでは、議題(1)はこれで終了いたします。どうもありがとうございました。

事業者等の入れ替わりがありますので、10分程度、中断いたしまして、45分から再開したいと思います。

(休憩)

○田中知委員 引き続き、審査会合を行います。

議題の二つ目といたしましては、日本原子力発電廃棄物埋設施設の事業許可申請に係る今後の審査のスケジュールについて、事業者から話を聞きたいと思いますが、その前に、これまでに行った審査の進捗につきまして、事務局のほうから簡単に説明をお願いいたします。

○青木(一) チーム長補佐 管理官の青木でございます。

それでは、資料2-1で、これまでの審査の状況について、簡単に御説明いたします。

まず、1. 申請の概要でございますけれども、申請がございましたのは昨年、平成27年7月16日ということで、新規制基準が制定されました以降に、新規のものとして申請があったものでございます。

対象施設の概要でございますけれども、東海発電所の解体に伴い発生する放射性廃棄物のうち放射能レベルが極めて低いものを埋設処分(トレンチ処分)するものであるということでございます。

着工予定が平成29年度、操業開始予定が平成30年度というふうになっております。

これまでのヒアリングの概要でございますけれども、申請があつてから先月までの10カ

月あまりで計5回ヒアリングを実施しております。

申請書をもとに、第二種廃棄物埋設の位置、構造及び設備の基準、これに照らし合わせまして、内容について確認したい点を質問管理票という形で取りまとめまして、申請者に回答を求めているところであります。

質問管理票の多くの質問は、本来、申請書に記載されるべき内容であるために、審査が適時・適切に進められるよう、早期に申請書の内容を拡充するように補正申請を検討するように言っているところであります。

そういうこともございまして、本日は、今後の審査の進め方と申しますか、スケジュールについて、御説明を伺うことにしております。

御説明は以上です。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、日本原子力発電のほうから説明をお願いいたします。

○日本原子力発電（山内執行役員） それでは、日本原子力発電でございますが、当方から、資料2-2に基づきまして、今後の審査スケジュールを中心に説明したいと思います。説明は担当グループマネージャーの野口のほうからやります。

○日本原子力発電（野口グループマネージャー） 野口でございます。よろしくお願いたします。

それでは、お手元の資料2-2で御説明させていただきます。

1枚目がこれまでの実績でございます。今後の予定は2枚目にまとめてございます。

まずは、1枚目から御説明させていただきます。

先ほど御説明があったとおり、昨年7月16日に事業許可申請書を申請してございます。その後、第24回の原子力規制委員会におきまして、審査の方針というものが8月19日に示されてございます。

こちらは、2行目に書いてございますとおり、原則としては規制庁様が申請者へのヒアリングや現地確認によって行うものとするということで、これまで事務局の審査ということで実施させていただきました。

その後、1番のところ、昨年10月22日に質問管理票(269項目)をいただきまして、内容を確認してまいりました。当方で中身を確認してまいりましたが、少し疑問が残るところがございましたので、確認を11月19日にさせていただいてございます。

その結果、中身が重複する等ございましたので、12月17日に改訂版ということで、質問

票を改訂していただきまして、それを受理してございます。

その後、本格的な審査を受けることになりました。

まずは、その第2回目、こちらは11月19日に行いましたものが施設の全体概要、3回目以降から5回目、こちらについてが質問に対する回答を行ってきたものでございます。それが5月10日までのものでございます。

それから、先日6月1日、第12回の原子力規制委員会におきまして、審査の方法を変更するということがございまして、今後は公開の審査会合で行うということで変更になってございます。

それを受けまして、2枚目にございますとおり、我々としては方針を変えまして、まずは申請書に追記すれば回答するということができるもの、これと、それから、丁寧に御説明が必要なもの、それに分類いたしまして、まずは今年度上期末までに、追記などにより回答ができるものについて、まずは補正申請するという事を考えております。

その後は、第6回～第12回までの審査をさせていただきまして、御説明をして、さらに必要であれば、その補正申請の2回目を行うという事を考えてございます。

この審査会合でございますけれども、11回のもの、こちらにつきましては、さきに申請してございます東海第二発電所、こちら、今、地質、水理等、共通的なものはございまして、こちらの審査の内容を踏まえまして、御説明をさせていただきたいと考えてございます。

これが終わりましたら、12回、こちらにつきましては、人為事象に関する安全設計ということで、これは航空機落下等を示してございます。こちらも東海第二発電所と共通することがございますので、東海第二の審査が終わった後に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、下にスケジュールを表にしております。1段目が審査スケジュールですが、今年度、28年度の初めのところに、三角が埋まっていますけれども、今度、上期末に補正申請をするということで目標を立ててございます。その後、先ほど御説明したとおり、何回かその審査をしていただきまして、年度末までには2回目の補正をするという形を考えてございます。

その2段目の欄ですけれども、こちらの工事計画を示してございます。こちら、申請書に記載しているものを引用してございまして、着工としましては、当社の希望でございまして、平成29年度に着工いたしまして、まずは南側のトレンチを建設したいという

ふうに考えてございます。その後、30年度には操業させていただければというふうに考えてございます。

以上でございます。

○田中知委員 ありがとうございます。

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ございますか。

○青木（一）チーム長補佐 管理官の青木です。御説明ありがとうございました。

今回、スケジュールを示していただきましたので、これまで御説明をなかなかお伺いできなかったもので、なかなか進まなかったようなところがあったんですけども、このスケジュールに沿って、しっかり御説明いただくように、しっかり社を挙げて体制を整えてやっていただきたいと思います。よろしく申し上げます。

○田中知委員 どうぞ。

○澁谷チーム員 規制庁の澁谷でございます。

私からも、幾つか要望を述べさせていただきたいと思います。

いただいた資料を御覧になっていただくとおり、これまでのヒアリングは、大体2カ月に1回程度の頻度で、複数の質問に対する御回答をいただいているという状況でございます。

また、いただいた回答に対する、その場で原子力規制庁の再質問をさせていただけるんですけども、十分な回答ができていなくて、いただいた資料で、もう既に回答しているという部分も、まだ原子力規制庁のほうで確認できていない部分がございます。

例えば、全 α 核種の評価パラメータの設定のところでも、アクチノイドの分配係数であるとか、そういった数値が、プルトニウムとか、アメリシウムとかで、同じものを使うといったときの具体的な根拠について、質問したところでは回答いただけなかったというような部分もございますので、そういう意味で、スケジュールをもって、適時・適切に回答していただくということもまた重要なんですけども、その内容につきましても、社内で十分に精査いただき、できる限り、必要最低限の記述ということではなくて、徹底的に論証するという感じの姿勢で、補正申請に記載していただければというふうに要望したいと思います。よろしくお願いたします。

○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 あと、規制庁のほうから何か質問等ありますか。

どうぞ。

○江藤チーム員 規制庁の江藤と申します。

本日、そちらから配付いただきました資料2-2にも書いてございますように、先ほど澁谷の質問等も重複する部分もあるんですけども、例えば、第3回のヒアリングにおいて、御回答の中で、外部衝撃による損傷の防止だとか、あるいは異常時の放射線障害の防止とか、少しずつ御回答をいただいているという状況でございます。

確かに、当方の質問も、質問番号としては、その管理表の中では細かく分けてあるんですけども、こちらの質問趣旨も含めて、詳細に説明をしたいというのがためにも、そういうふうになっているものでございます。

しかし、質問といたしましては、その全体として、各々の連携がとられて、一つの内容を審査に使っていきたいということも考えますので、関連ある部分につきましては、できるだけひとまとめにということで御回答いただく。先ほどもありましたけど、いわゆる虫食いの的にといいますか、一つの項目で少しずつというと、なかなか時間を要してしまうということもありますので、審査の効率化というのも、あまり言い過ぎるといけませんけれども、いろいろ分かれてしまうと忘れてしまうということもありますので、できるだけまとめてということで御回答いただければと思います。

以上です。

○日本原子力発電（野口グループマネージャー） これまでは質問の番号に沿いまして一つ一つ回答をしてまいりましたけども、今後は、補正申請という形で、全体的に反映するような形でお持ちしたいというふうに考えてございます。

○田中知委員 どうぞ。

○石崎チーム員 規制庁、石崎です。

同じく審査の進め方でなんですけども、資料2-2のところの第10回の質問回答ですが、放射性廃棄物に含まれる主要な放射性物質の種類などは、第6回の直接線及びスカイシャイン線の被ばく評価や、「事故時評価」の中で、そういった情報がないと審査ができないのではないかと考えております。よって、質問回答を行う際には、そのような点を考慮して実施していただきたいと考えております。

○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。必要があれば、この10回の、核種選定が含まれてございますので、こちらにつきましては、回答がしやすいように、必要があれば6回程度に持っていくと、そういった順番の組み替えということも可能でございますので、検討させていただきたいと思っております。

○石崎チーム員 よろしくお願ひします。

○田中知委員 どうぞ。

○松野チーム員 規制庁の松野です。

この審査スケジュールの2ページを見ますと、補正申請が上期末、9月末ということで予定されているんですけど、補正申請が概ね固まった段階であれば、補正申請の前でも審査を行うことは可能でありますので、そういった点についても考慮いただければと思います。

○日本原子力発電（野口グループマネージャー） 補正申請は、できた段階でなるべく早くお持ちいたしまして、審査を受けたいというふうに考えてございます。

○田中知委員 あと何か。

○澁谷チーム員 規制庁の澁谷です。

今のを補足しますと、補正申請、9月末で、もちろんその後、審査するというのはいいんですけども、ある程度、内容が固まっても、社内手続をとっている間でも、その補正申請前であっても、例えば8月の末とか、そういう段階でも、例えば、この部分はもうできますとかというのがあれば、適宜、こちらも審査できますので、必要に応じて、補正申請の時期に捕らわれずに、審査という形で何か説明いただければというふうに考えてございます。

以上です。

○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 あと、規制庁のほうから何かありますか。

○青木（昌）チーム長代理 チーム長代理の青木ですけども。

2点コメントいたします。

まず一つは、二つとも、今回からこうやって公開の適合性審査になったわけですが、これはきちんと技術的な議論をするということ、それと、どうしてもこういった公開の場ですと、逆に、事業者さんのほうに遠慮があるんじゃないかということも考えております。

そういう意味で言いますと、1点目ですが、我々から事務的に269項目ということで質問を整理させていただきましたが、こういう質問に対しても、規制基準の中では十分明確じゃないとか、もしくは規制基準以上に要求しているのではないかと、そういうことがあれば、ぜひ逆に言っていただきたいというのが1点目のコメントであります。

二つ目は、これは前の発言者とかなり重複するところもありますけれども、審査に当たっては、なるべく、公開の場でありますので、事実確認というよりも、技術的な論点となるような事項、例えばシナリオの評価をどうするかとか、そういった技術的な論点となるような事項を早い段階でも、先ほどから繰り返しになりますけれども、申請書の補正等が行われる前の段階でも、固まった段階で持ってきて、ぜひこの場で議論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 重要な点かと思えます。

今の関連して、269項目の質問管理票というのがあって、これまでの説明等の中で、今後、論点として残っている重要そうなものというのは、どんなものがあるのか、規制庁のほうから説明をお願いしますか。

○澁谷チーム員 幾つか、もちろんあるんですけども、一番大きいのは、管理期間終了以後の放射性廃棄物に起因する周辺公衆の被ばくと考えております。

主には、地下水による移行によるシナリオ、それからあと、基本シナリオとしては、原電の申請書の中では、土地利用のような、掘削のようなシナリオみたいなものがございしますので、例えば、どのようにしてそういうシナリオが網羅的に選ばれたかということとか、そういった、これで十分なのかというのを判断するためにも、そのシナリオの選択の網羅性であるとか、あとは、パラメータを設定する際に、例えば基本シナリオは3mを掘削して、変動シナリオは全面掘削というようなことも考えていらっしゃるようですので、それが、どのような理屈によって、そういうものが設定されているかといったようなところを、特に管理期間終了以後のところは重要かと思えますので、そういったようなところが今後の審査の課題になっていくというふうに考えております。

以上です。

○田中知委員 重要な論点については、日本原電も大体同じような考えと思ってよろしいでしょうか。

では、補正申請が行われるということでございませうけれども、その前でも、重要な論点については、ここの場で議論したいと思えますし、補正申請のほうも早期に対応していただくようお願いいたします。

規制委員会としては、説明していただいたスケジュールに基づき、今後、審査を行ってまいりたいと思えますが、スケジュールどおりに審査が進められるよう、事業者のほうで

もよろしくお願いたします。

議題(2)に関して、以上でよろしいでしょうか。

じゃあ、これをもちまして、議題(2)は終了させていただきます。

もし何かありましたら。

○日本原子力発電（山内執行役員） 東海のL3埋設につきましては、リスクは非常にレベルが低いということで、リスクはそれほどないとはいえ、商業炉で我が国初めての審査になりますので、今、御指摘された論点を含めて、事業者としても計画的に、着実に審査を進めていきたいと思っておりますので、これからぜひよろしくお願したいと思っております。

以上です。

○田中知委員 議題(2)は終了いたします。

事業者等の入れ替わりがありますが、まだこっちへ来られていないみたいでございまして、再開については、また来られてから予定時間をお話しいたします。

どうもありがとうございました。

（休憩）

○田中知委員 それでは、審査会合を再開いたします。

三つ目の議題は、日本原燃廃棄物管理施設に関する審査を行ってまいります。その前に、これまでに行った審査の進捗につきまして、事務局のほうから簡単に説明をお願いたします。

○青木（一）チーム長補佐 管理官の青木でございます。

それでは、資料3-1で、日本原燃の管理施設につきまして、これまでの審査状況について御説明をいたします。

まず、申請の概要ですけれども、新規制基準の対応ということで、一昨年の平成26年1月7日に事業変更許可申請がございました。

対象施設の概要でございますけれども、フランス、イギリスでの海外再処理に伴って発生いたします高レベル放射性廃棄物、これをガラス固化体にいたしまして、日本に帰ってきましたものを地層処分までの期間、貯蔵を行う施設でございます。貯蔵方式は、貯蔵ピット収納管に9段積みということで、間接自然冷却貯蔵方式になっております。

これまでのヒアリングの概要でございますけれども、申請から先月まで計57回にわたりヒアリングを実施してきております。また、規制庁による現地確認を2回実施しております。

廃棄物管理施設の位置、構造及び設備の基準のうち、航空機落下に対する影響評価、それから火山に対する影響評価、そして、ガラス固化体貯蔵建屋下部プレナム部の錆事象を踏まえた安全機能を有する施設の評価、これらを除きまして、概ね規制基準の適合性は確認してきております。

航空機落下と、それから火山に対します評価につきましては、再処理施設側のほうでも説明が始まっているようですので、当方でも、いずれ説明はあろうかと思っておりますけれども、本日は、三つ目のガラス固化貯蔵建屋下部プレナム部の錆事象の関連につきまして、お話を伺うことを予定しております。

本件につきましては、簡単に御説明いたしますと、私ども基準の第十一条で、安全機能を有する施設に対しまして安全機能を確認するため、検査または試験ができること、あるいは安全機能を健全に維持するために、保守または修理できることといった要求がございます。

これに対しまして、当施設の当初の許可におきましては、メンテナンスフリーであるといったようなことで許可をされてきているところであります。

一方、今回の錆が発生している事象を踏まえますと、この辺の適合性についてどうなんだろうかと。もう一度、再考する必要があるんじゃないかというのは我々の問題意識でございます。

ただ、この事象そのものを原因究明して対策を講ずるといったような場合は、また別途ございますので、ここは、あくまで事業許可申請に対して、この基準との適合性はどうなんだろうかと。この事象を踏まえて、基準の適合性はどうかといったところについて、議論していきたいというふうに考えております。

私の説明は以上です。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、日本原燃のほうから説明をお願いいたします。

○日本原燃（中村執行役員） 日本原燃の中村でございます。

資料3-2に基づきまして、下部プレナム部における変色部の発生に係る現在の調査状況について、御説明を申し上げます。

1ページを御覧になってください。

これまでの調査概要でございますが、昨年4月に、ガラス固化体の第1貯蔵区域の支柱の一部に変色部を確認いたしました。このため、6月にガラス固化体が、その当時は入っ

ていまして第4貯蔵区域を調べましたところ、一部に変色部を確認したということ、あわせて、その変色部が「酸化鉄(錆)」であることも確認してございます。

9月になりまして、性能の維持に関する観点からの調査の指示を受けまして、9月に計画を作って、現在、調査を進めているというところで、この1ページの下のほうになりますが、調査は第4から第3、第2、第1という順番に進めていくということにしてございまして、第3、第4については、既に調査を終えて、第2について、現在、調査をしているというところで、この後、第1のガラス固化体を移動しまして、秋以降、第1の調査に入っていくということになるかと思えます。

2ページを御覧ください。

これまでの調査結果をまとめてございます。大きくは変色した箇所の数、それから、変色部のアルミ溶射の膜厚の測定、それから、変色部の肉厚測定結果を示してございますが、第3、第4とも、特に問題となるような点はないということでございます。

それから、3ページに参りまして、これが現在調査、5月2日から調査を行っている第2貯蔵区域の状況でございます。

3ページは、貯蔵区域の床面の状況を示してございます。上の段が清掃前、下の段が清掃後ということで、清掃前は、第3、第4と比較しまして、若干厚目にほこりが堆積しているということですが、これも薄いほこりが堆積をしているということでございます。清掃して、あわせてサンプルを取っているという状況でございます。

それから、4ページに参りまして、位置決め部材の根元の部分の拡大写真を示してございます。

ちょうど真ん中の写真にありますように、No. 11でございまして、上段が清掃前ということでございまして、支柱の周りに厚目にほこりがたまっていたというところがございますが、下の段にありますように、清掃後はほこりが取れているというような状況でございます。

それから、5ページに参りまして、目視による外観観察の状況でございます。

一番右側が、今回の第2貯蔵区域の状況でございますが、変色部が見られているということで、通風管で3本、それから、収納管は変色部なし。それから、下部プレナム形成板につきましては29カ所、それから、位置決め部材につきましては側面18本、それから基部に9本ということで、このうち、注釈をつけてございまして、9本のうちの3本が第1で自走式観察カメラにて確認した変色と類似する部分が見ついているという状況でございます。

それから、6ページに参りまして、変色の観測された箇所を示してございますが、6ページが通風管に確認された変色部、それから、7ページが、下部プレナム形成板に確認された変色部のあわせて写真等も示してございます。

それから、8ページが、位置決め部材に確認された変色部ということで、上のほうの写真が、15番、16番の写真を示してございますが、ここが、従来なかった、第1で観測されたような部分の写真を示しているということでございます。

それから、9ページに参りまして、まずアルミ溶射膜の測定結果でございますが、左下の絵のような部分について測定してございますが、いずれも160 μ m以上の厚さを確保できているということでございます。

それから、10ページに行ってくださいまして、母材の肉厚の測定結果でございますが、こちらJISに定める公差を考慮した値以上であることを確認してございます。

それから、3カ所、少し濃い錆の部分が見つかってございますが、1カ所について洗浄を実施してございますが、状況を示してございます。下のほうに洗浄前と洗浄後の写真を示してございますが、確認できたところは、一部は残っているものの、変色部を除去できることを確認した。

恐らく、残った変色部は、そのアルミ溶射面が多孔質になっているということから、附着物が隙間に入り込んだ可能性があるということ。それから、膨らみがないということもあわせて確認してございます。引き続き変色部のサンプル分析、レプリカ分析を行っていくということで考えてございます。

それから、12ページでございますが、今後の予定でございますが、調査項目のところ、まず変色部等の発生原因に関する調査としまして、ただいま申し上げましたようなサンプル分析、それから、さらに洗浄による変色等の状態確認、それから、外部からの飛散物に係る調査、こういったものを今後進めていきたいと考えてございまして、これによって、発生メカニズム、健全性の評価等を実施していきたいということでございます。

それから、その下が、変色部に係るこれまでの評価ということでございますが、ただいま写真等、あるいは測定結果で見ていただきましたように、ガラス固化体の冷却とか、設備の機械的な健全性に疑義を抱かせるような状態ではないということの評価してございます。

以上が、現在の下部プレナムにおける調査の状況でございます。

本件、先ほど申し上げましたように、指示文書に基づいて、性能の維持の観点から実施

をしているということですが、先ほど管理官のほうからございましたように、錆の事象を踏まえた安全機能を有する施設の評価につきましては、今後、安全審査の中で具体的に御説明してまいりたいと考えてございます。

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。

どうぞ。

○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した。

今の御説明としましては、下部プレナム部の錆等の状況調査ということで御説明いただいたんですけれども、審査基準、適合性の観点から、我々はこの中で審査をしていかなければいけないということから、一つ申し上げておきたいと思います。

それは、既に取り立ておる許可の申請書においては、収納管とか、そういった安全上重要な施設というのは、アルミ溶射によって防食処理が施されておると。それで、顕著な変化はないことを確認するため、その目視等、観察が可能な措置を講ずることが、たしか書いてあるかと思えます。

当時、その許可をお取りになったときの審査基準と、今の新規制基準に基づく審査基準とは、そんなに大きな違いはないものでございますけれども、現状の審査基準で、位置、構造及び設備の基準の第十一条、これは安全機能を有する施設の第3項においては、「安全機能を有する施設は、当該施設の安全機能を確認するための検査又は試験及び当該安全機能を健全に維持するための保守又は修理ができるものでなければならない」というふうにしてございます。

それで、現状の施設におきましては、先ほどの御説明にもありましたように、第1～第4貯蔵区域のうち、第1貯蔵区域のほうを代表として、テレビカメラによって観察ができるものになっておると。実際、行っておられるということでもあります。また、各貯蔵区域には、5本の収納管について、上部からのファイバースコープによる点検を行うことができるということがされているということも聞いてございます。

そういう状況である一方、今回、プレナム部の錆、これは一つの錆という事象が見られたということですが、今後、これまで特に想定していなかった新知見のような範疇

の事象が例えば発生するというようなことを考えた場合、これは必ずしも発生するかどうかというのはわからないわけでございますけれども、例えば代表部位のみの点検など、先ほど審査基準に申し上げましたけど、そこの要求事項を満足したと言えるのかどうかということ、それが1点。

それから、また、今回の事象でもそうなんですけれども、結局、点検を行って、これは錆のようなものが見ると、変色部が見えるということで、結果として、1区画、ガラス固化体を開けた上で、中を点検していただいていると。そういう状況もありまして、やはり何がしか、人の目で最終的に見て、あるいは、何かサンプルなどを取って、確認をする必要というのがないのか。

このようなことを考えると、今と同じように、人が立ち入れるような状況というのをつくるようなことが必要にならないのかというのが、先ほどの審査基準とまたあわせて考えると、我々としては非常に関心があることでございます。

今後、このようなことを踏まえた審査も行っていきたいと思っておりますので、申請者におかれましては、十分御検討いただいた上で御回答いただきたいなというふうに考えてございます。

以上でございます。

○日本原燃（中村執行役員） 原燃、中村でございます。

ただいま御指摘いただきました点については、当社としても問題意識を持ってございますので、今後の審査会合の中で適切に御説明させていただけたらと思います。

○江藤チーム員 よろしく申し上げます。

○石崎チーム員 規制庁、石崎です。

重複する部分があるかもしれませんが、今回、収納管や通風管の一部に変色が確認されましたが、いずれも下部プレナムに入域して、詳細な状況が確認されたものと認識しております。それは既存の、先ほど説明にありましたファイバースコープでは確認ができなかったと認識しております。

一方、事業変更許可申請書では安全機能を確認するための検査ができる設計とする方針が示されていますが、日本原燃としては本件をどのように考えているか、今後、示していただきたいと考えております。

○日本原燃（中村執行役員） 原燃、中村でございます。

御指摘の点は、今後、きちんと回答していきたいと思いますが、基本的には、静的な設

備でございますし、それから、これまでの調査状況でも、安全に特段影響を及ぼすようなものではないというふうに考えてございます。そういう意味で、急激に劣化が起こっていくというような事象というのは、なかなか考えにくいのかなとは思っていますが、そういった点も含めまして、改めて、また別途、御説明をさせていただけたらと思います。

○石崎チーム員 よろしくお願ひします。

○澁谷チーム員 今の点について、また確認したいんですけども、恐らく急激な何か劣化が起こるとか、今、まさに緊急を要して、ガラス固化体が危ないとかいうことには、恐らくならないということでは、我々も同じような認識なんですけども、このガラス固化体が、30年～50年間程度、貯蔵されるということに鑑みますと、今はまだ、例えば膨潤がないような、錆が生じていたとしても、長期的には5年、10年たっていくと、何かその施設に影響を及ぼすような錆に発展する可能性もございますので、そういった、ここの施設は非常に静的な施設なんですけど、非常に長期であるということも踏まえて、対策を御検討させていただければと思っております。

それで、これまで許可申請というのは基本設計を見るということですので、先ほど言いましたように、修理であるとか、点検ができる構造とするということで、許可を取っていて、細かいことに対しては、あまり許可申請の中ではやりませんので、どうしてもその後段規制の設工認とか、そういうところを見ていくということになりますので、今、石崎のほうからも指摘しましたように、ファイバースコープで見るということも、一つとしてはやり方してはあったんですけども、今回、それで錆が発見できなかったということもございますので、そういったことも踏まえた上で、点検の方法とかも、また検討いただければというふうに考えてございます。

以上でございます。

○日本原燃（中村執行役員） 日本原燃、中村でございます。

ただいま審査官の方々から、さまざまな観点での御指摘をいただきましたので、その御指摘に適切に回答してまいりたいと思っておりますので、ぜひよろしくお願ひいたします。

○田中知委員 あと、規制庁のほうからありますか。

○青木（昌）チーム長代理 チーム長代理の青木です。

せっかく第1回の公開会合ですので、まず、事実関係だけ確認させていただきます。規制庁の職員からも事実関係を若干紹介しましたがけれども、現状は、この人が立ち入らない限りにおいて、どれだけの検査ができるのか。もうちょっと説明いただけますか。

それと、今回、人が入ったことにより、どういう検査を行ったのかというのが二つ目、この二つを事実として教えてください。

○日本原燃（中村執行役員） 原燃、中村でございます。

今、検査という意味で、どういったことができるのかということでございますが、まず、設計対応としましては、ガラス固化体の貯蔵区域、第1～第4までございますが、いずれにも開口部を設けているということで、ガラス固化体をどければ中に入れます。

一方で、第1貯蔵区域に関しましては、その開口部に遮蔽扉を設置してございます。この扉から自走式の観察装置を下部プレナム部に入れることができるということでございます。これによって、収納管、通風管あるいは支柱の部分、こういったところをカメラの角度を調整しながら、観察することができるということになってございます。

それから、それぞれの貯蔵区域については、代表管5本について点検口が用意してございまして、そこからファイバースコープを挿入して、円環流路の閉塞状況は確認できるということで、ここの部分で、錆の状況等も確認できればいいんですが、放射線状況下ということと、あるいは、狭隘部といったところで、現在の技術では閉塞状況程度の確認しかできないということでございます。

○青木（昌）チーム長代理 逆に言いますと、人が入ることによると、今回も何点かありますけれども、目視だけでなく、具体的にアルミですか、アルミニウムの溶射膜の膜厚の測定とか、相当程度のことではできるという理解でよろしいですか。

○日本原燃（中村執行役員） 遠隔でどこまでできるのかという議論はありますけれども、今の技術ですと、肉厚の測定等までは、ちょっと遠隔でやっていくのはなかなか難しいところがあるのかなと思います。

○青木（昌）チーム長代理 もう1点、事実関係だけ確認ですけれども、今回は空き容量があったということで、1貯蔵区域分を別の場所に移して、人が入って調査したということなんですけれども、こういった貯蔵区域に余裕を持つというのは、最初から計画していたものなのですか。

○日本原燃（中村執行役員） 日本原燃、中村でございます。

メンテナンスフリーということ为前提として、これまで進めてきましたので、空き部をあらかじめ設けるという思想は、事業許可にも書いてございませぬし、そういう発想はございませぬでした。

○田中知委員 よろしいでしょうか。

どうぞ。

○石崎チーム員 規制庁、石崎です。

質問が変わるんですが、資料のところで13ページ、電磁式膜厚測定器の測定原理とあるんですが、4ページのところに、ほこりが堆積しているというのがあるんですが、この13ページの測定原理だと、ほこりなどがついた場合、誤差が発生すると思います。

その点についてはどうお考えでしょうか。

○日本原燃（中村執行役員） 日本原燃、中村でございます。

測定は、ほこりを取った状態でやってございます。何らかのほこりがついたままの状態ですと、影響は受けるおそれはあるかと思えます。

○石崎チーム員 わかりました。ありがとうございます。

○田中知委員 あと、規制庁のほうからよろしいですか。

青木チーム長代理からも確認的なこともございましたが、私からも一言申し上げたいと思います。

ガラス固化貯蔵建屋、下部プレナム部の錆事象については、新規制基準の適合性確認との観点からも、極めて重要なことと認識してございます。

本日の指摘事項あるいは関心事項について、今後の御説明も踏まえた上で、施設が許可基準の要求事項を満足しているかどうか、我々としても確認してまいりたいと思いますので、よろしく願いいたします。

ほかに、よろしいでしょうか。

じゃあ、なければ、議題(3)はこれで終了といたします。どうもありがとうございました。

事業者等の入れ替わりがありますので、10分程度中断いたしまして、3時50分ぐらいから再開いたします。

(休憩)

○田中知委員 それでは、最後の議題となりますが、議題(4)、JAEAの廃棄物管理施設に関する審査を行ってまいりますが、その前に、これまで行った審査の進捗につきまして、事務局のほうから簡単に説明をお願いいたします。

○青木（一）チーム長補佐 管理官の青木でございます。

それでは、資料4-1に沿って御説明をいたします。JAEAの大洗研究開発センターの廃棄物管理施設でございますけれども、本件に係ります新規制基準対応の変更許可申請は、一

昨年、平成26年2月7日にございました。

大洗研究開発センター等における原子炉の運転、それから、核燃料物質の使用及びこれらの施設の廃止に伴って発生いたしました放射性廃棄物、液体のもの、固体のもの、これらの処理、それから、処理後の廃棄物の管理を行うという施設でございます。

これまでのヒアリングの概要でございますけれども、申請から先月までの2年4カ月の間、計64回のヒアリングを実施いたしまして、事務局による現地確認を1回、それから、委員によります現地調査を先週1回実施しております。

廃棄物管理施設の位置、構造及び設備の基準のうち、竜巻による飛来物となった自動車衝突により発生する火災の影響評価、これは安全上重要な施設の有無に係る評価の一部になりますけれども、この点。それから、現実的な竜巻の規模による影響評価、航空機落下による火災の影響評価、これらを除きまして、概ね今の基準との適合性は確認をしております。

未確認の今申し上げたものについて、若干補足いたします。私どもの基準の中で、第十一条で安全機能を有する施設というものがござります。「安全機能を有する施設は、その安全機能の重要度に応じて、その機能を確保されたものでなければならない」という要求がありまして、安全機能を有する施設であるのか否かといった判断をまず行う必要がございます。

その観点から、大規模な竜巻を想定いたしまして、周辺に対して著しい放射線の影響を及ぼすかどうかという評価をいたしまして、具体的には5mSvという数値になりますけど、事故時の基準、5mSvを超えるようなものには至らないということであれば、そんな事故を起こすようなポテンシャルのない施設ということで、安全機能を有する施設ではないというふうな判断ができるわけですが、この安全機能を有する施設があるのかないのかという判断をする上で、竜巻の影響評価ということをやっております。

この観点で、竜巻による、実際に施設がその飛来物によって破壊されて、内蔵している放射性物質が放出されたということを仮定しても、5mSvに至らないという評価はもう既に伺っておりますけれども、さらに、飛来物となったその自動車が衝突することによる火災、これによっても周辺公衆に対して5mSvになるような、その被ばくを与えることはないんだろうかといった点、この点について、今日、御説明をいただくことになっております。

これらによって、安全上重要な施設については、「ありません」ということがはっきりすれば、今度は、第八条で外部からの衝撃による損傷の防止という要求がございまして、

ここでは竜巻を想定して、これに耐えなさいという要求になるんですけども、安全上重要な施設でないのであれば、その地域における既往最大の竜巻を想定して、大丈夫ですよ、もちますということを証明していただければ結構だというふうな流れになろうかと思いません。

現実的な竜巻の規模の影響評価といいますのは、今回の、先ほど申しました安全上重要な施設の有無に係る評価のほうが進みました後、そういった施設には当たらないということがはっきりしたところで、次の段階でお伺いしたいと思います。

それから、航空機落下による火災の影響評価でございますけれども、これにつきましても、 10^{-7} を下回るということで確認をさせていただいておりますけれども、一方で、航空機落下による火災の影響評価、こちらのほうはまだ残っておりますので、こちらの御説明も、今日、お伺いできるというふうに聞いております。

私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、審査に入っていきたいと思いますが、大きく二つあったかと思えます。まず、資料4-2の関係でございますけれども、竜巻による飛来物となった自動車衝突により発生する火災の影響評価について、説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） それでは、原子力機構の北村でございます。

それでは、まず一つ目の説明でございますが、資料4-2、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についてということで、先ほど規制庁さんより、資料4-1で説明がございましたものでありますけれども、安全上重要な施設の有無に係る評価の一部ということで、竜巻を想定して評価いたしましたけれども、随伴事象として、自動車が衝突して火災が発生するというふうなことまで見たときに、どうなるのかということにつきまして評価するというので、これまで火災を想定していない状態では、5mSvを上回りませんということで、これまで説明させていただいておりましたけれども、今回、火災の想定をしても、これまで公衆被ばくの評価ですけれども、これに影響を与えるような新たな放射性物質の放出はないということを説明したいということで、この火災の影響についてという資料をまとめさせていただいているものでございます。

それでは、まず概要でございますけれども、上のほうに3行ほど書いておりますが、今、申し上げたとおりの内容でございますので、その安全上重要な施設の有無に係る評価といたしまして、竜巻の影響について評価していると。これまでも評価しておりますけれども、

今回、その随件事象といたしまして、竜巻によりまして飛来物となりました自動車が廃棄物管理施設に衝突いたしまして、それで火災が発生したということを想定いたしまして、公衆被ばく、これに与える影響を評価するというところでございます。

まず、一つ目、その評価対象施設の選定ということで、私どもの廃棄物管理施設、現状、19施設ございます。それを全て火災の評価をするということも、現実的ではないということも考えまして、まず、公衆被ばくへの影響の評価ということでもありますので、今申し上げました19施設のうち、既に竜巻の風圧ですとか、飛来物によりまして建屋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物質の全てが放出されるという、そういう条件で被ばく評価をした施設は除かせていただきたいということといたしました。

次に、自動車の衝突は、地上階であるということでもありますので、放射性物質を全量放出されない施設でありまして、内包いたします放射性物質が地下にあるというような施設は除かせていただきたいということで、そのような条件といたしました。

また、これは排水でありますけれども、放出前排水を管理する施設は除くということでありまして、これは放出前の排水でありまして、放射性濃度もそのように管理しているものなので、これは除くということでございます。

そういたしますと、除く施設を①～⑨まで示してございますけれども、これだけが19施設から除かれるというふうに考えております。

まず、一つ目が、廃液処理棟ということでございまして、これは放射性物質の全てが放出される条件となる施設でございます。

それから、②が排水監視施設でございまして、これは放出前の排水、これを見ている施設でございます。

それから、3番目、 $\beta \cdot \gamma$ の固体処理棟Ⅰということで、これも全ての放射性物質が放出される条件で被ばく評価をやっている施設でございます。

4番目、 $\beta \cdot \gamma$ 固体処理棟Ⅱ、これも先ほどの三つ目と同じでございまして、全ての放射性物質が放出されるというものでございます。

それから、五つ目、 $\beta \cdot \gamma$ の固体処理棟Ⅲ。これは少々複雑でございますけれども、処理待ち及び処理中の放射性物質の全てが放出される条件で、これまではもう被ばく評価をしております。処理後の放射性物質につきましては、全てが地下階の設備内にあるというものでございます。

それから、六つ目、 α 固体貯蔵施設、これは放射性物質の全てが地下のピットにあると

いうものでございますので、これも除かせていただきたいというものでございます。

それから、7番目、有機廃液一時格納庫、これは既に放射性物質の全てが放出されるという条件で被ばく評価をやっているものでございます。

それから、8番目、 $\beta \cdot \gamma$ 一時格納庫 I、これは全てが地下のピットにあるということでございます。

それから、 α 一時格納庫、地上階につきましては放射性物質の全てが既に放出されるというような条件で被ばく評価をしておるものでございまして、地下階につきましては放射性物質の全てが地下の設備内にあるということで、特に地下階であれば問題ないというようなものでございます。

したがいまして、この九つをまずは除かせていただきたいということで、19マイナス9ということで残り10施設ということになります。

残った10施設につきまして、交通量の多い国道51号から200m以上離れていて、かつ、駐車場から200m以上離れている施設を除くということでございます。これは、飛来物となって自動車がやってくるということでありまして、200m以上離れておれば特に届くような距離のものではないだろうということの判断で、このような設定をしたものでございます。

そういたしますと、実は全て、先ほど言いました九つの条件のものがこの条件に合いますので、残り10施設は、とりあえずこれでは変わりはないということでございます。

次に、国道51号から200m以上離れていまして、かつ、200m以内にある他の公道や駐車場との間にほかの施設・設備がある施設を除くということでございます。これは、ほかの施設・設備が障害物、遮へい物になって車が当たるのを防ぐというような観点で設定したものでございます。

そういたしますと、次の除く施設といたしましては、その次でございますとおりであります。8施設が該当いたします。

まず除きますのは、すみません——8施設ではなく二つの施設になります。申し訳ございません。

まず、固体集積保管場 I でございまして、国道51号から200m以上離れておりまして、あとは200m以内にある公道との間には周辺監視区域境界のフェンスがあるというようなこと。それから、200m以内にある駐車場との間には α 固体処理棟等の施設があるということで、こういったものが、直接、自動車が当たるということを防いでいるということで設定した

ものになります。

それから、二つ目も同様でございますが、廃液貯留施設Ⅱでございますけれども、国道51号から200m以上離れておりまして、また、国道51号方向、これは東側でございますけれども、これ以外の3方向の南側、西側、北側には全てほかの施設・設備があるということで除外ということでございます。

したがって、先ほどの9施設とこの2施設、合計いたしまして11施設を除いた8施設が今回の評価対象施設になるというふうに考えてございます。

その八つの施設でございますけれども、具体的に申し上げますと、一つ目が β ・ γ 固体処理棟Ⅳということでございまして、これはセルの中に放出されない条件といたしました放射性物質があるというものでございます。

それから、二つ目が α 固体処理棟、これは、設備の中に放出されない条件とした放射性物質があるというものでございます。

それから、三つ目が固体集積保管場Ⅱ、これはドラム缶で廃棄物を保管してございますけれども、このドラム缶の中に放出されない条件といたしました放射性物質があるというものでございます。

固体集積保管場Ⅲも同様でございます。

それから、3ページに参りまして、五つ目でございますけれども、固体集積保管場Ⅳでございます。これはドラム缶以外の形をいたしました廃棄物も保管しておりますので、それらを含めまして、その中に放出されない条件といたしました放射性物質があるというものでございます。

それから、六つ目でございますが、廃液貯留施設Ⅰでございますが、貯槽の中に放出されない条件といたしました放射性物質があるということになります。

それから、管理機械棟、これは貯蔵箱という物の中に放射性物質を貯蔵いたしますけれども、この中に放出されない条件といたしました放射性物質があるということでございます。

それから、最後、八つ目でございますが、固体廃棄物減容処理施設、これはセル等の中に放出されない条件といたしました放射性物質があるということで、これは、セルの中で放射性物質を扱いますというものであります。

そういったことでありまして、まとめますと、評価条件といたしましては、評価対象施設に衝突いたします自動車は、飛来物といたしまして設定しました乗用車としております

けれども、国道51号に近い固体廃棄物減容処理施設、これにつきましては、大型バスにつきましても衝突するというような条件とさせていただきます。

評価条件、表1ということで4ページの表1、評価条件というふうにさせていただきます。この中で上から自動車、燃料の種類、輻射発散度等々を入れてございますが、まず、先ほど申しました八つの施設全てで考えております乗用車につきましては、燃料の種類といたしましてガソリンを考えております。

それから、輻射発散度といたしましては、 58×10^3 と。

燃料量が立米で書いておりますけど、 60m^3 でございます。

それから燃焼速度が 0.8×10^{-4} 。

燃料の流出速度を 0.83×10^{-4} 。

燃料半径を1.82と算出してございます。これの燃料半径につきましては、その後の評価手法のところに出てまいりますけれども、燃焼速度と燃料の流出速度、これから求めたものでございまして、石油コンビナート等火災爆発の原子力発電所等への影響について等々のところから出てくるようなものでございます。

具体的に申し上げますと、4ページのところでございますが、燃焼半径の算出のところにございますけれども、石油コンビナートの防災アセスメント指針といったところを参考に計算をしたものでございます。

それから、離隔距離でございますけれども、これにつきましては、先ほどの燃焼半径に火炎からの距離というものを考えたものでございまして、対象施設といたしましては、離隔距離が一番短くなるものといたしまして廃液処理施設Ⅰを対象といたしました。これは、廃液処理施設Ⅰの建物の壁を自動車が貫通するだろうというような評価をこれまでにやっております。そういったしますと、廃液貯槽に直接自動車が当たるだろうということで、その対象設備となっております廃液貯槽、これに隣接するような形で車があるということで火炎からの距離といたしまして、具体的には30cmといったところを設定させていただいております。

それから、こういったものを用いますと、形態係数といたしまして0.429が出てくると。

それから、輻射強度といたしまして2万4,893、それから燃料速度が72秒ということになるということでございます。

同様に、固体廃棄物減容処理施設の場合には大型バスが当たるということでございますので、それにつきましても設定させていただいたというものでございます。

大型バスの場合には燃料が軽油となる。

それから、輻射発散度は軽油のものでございますので 42×10^3 。

それから、燃料量といたしましては、 460m^3 を想定させていただきました。

燃焼速度が 0.55×10^{-4} 、燃料の流出速度が 0.83×10^{-4} ということで、先ほどと同様、燃焼速度と燃料の流出速度から算出されます燃料半径は2.20ということになりました。

同様に離隔距離ということで、燃焼半径に火炎からの距離ということで想定いたしまして、先ほどの燃料半径2.2mに先ほどと同様に30cm、それから、これは対象となりますのが建屋の中にありますセルの壁になりますので、そこまでの距離といたしまして5.4mが見込めますので、これらを足し合わせました7.9mということになります。

そういたしますと、形態係数、それから輻射強度、燃焼時間等々は、ここに記載したとおりの数字になります。

ちなみに、計算から求めるための入力のものでございますけれども、輻射発散度、燃料量、燃焼速度、燃料流出速度につきましては、その表の下にございますとおり、(1)～(4)までの参考文献を参考といたしましてパラメータを設定させていただきました。

特に輻射発散度につきましては、原子力発電所の外部火災影響評価ガイド、こういったものから持ってきたものでありまして、ガソリン、ナフサ、それから軽油の値ということになります。

それから(2)になりますけれども、燃料量といたしましては、自動車メーカー各社のカタログ値をもとに設定させていただいたというものでございます。

それから(3)燃料の燃焼速度でございますけれども、これは石油コンビナートの防災アセスメント指針の別添、参考資料2に、ガソリン、ナフサ、それから軽油の値が書いてございましたので、これを持ってきたというものでございます。

最後、燃料の流出速度ですけれども、危険物の規制に関する規則の第25条の2に固定給油設備のガソリン最大吐出量というものが設定されておりましたので、これを参考にさせていただいて設定したというものでございます。

このように評価条件を設定させていただきました。

3ページにちょっと戻っていただきまして、その評価条件でございますけれども、これらから評価モデルを設定したというものが最後のページといたしますか、2枚目の裏側の縦置きにさせていただきますと上側になりますけれども、図1ということで評価モデルになります。

先ほど口頭でも申し上げましたけれども、廃液貯留施設 I の廃液貯槽を対象とした場合に、このように廃液貯槽の壁といいますか、貯槽のコンクリート部分ですけれども、これに車が当たるということで、火炎は、この壁から30cm離れたところということでございます。それから、その30cm離れたものに燃料半径を足しまして離隔距離が出てくるというものでございます。

それから、固体廃棄物減容施設につきましては、この車が当たっているところは建屋の壁でございます、その中に評価対象となりますセルの壁があるということ、その建屋の壁の内側からセルの壁までの空間が5.4mございますので、一番短いところで5.4mございましたので、この5.4mを見込んだということ、こういったモデルで評価をさせていただいたというものになります。

その次でございますけれども、2枚目の表側になります。

5ページでございますが、先ほど(1)のところ燃料半径は申し上げましたので、次の(2)の形態係数でございますが、これは外部火災影響評価ガイドにございます式でありますけれども、これに従いまして形態係数を算出したということ、先ほど表1のところ説明した数字が出てくるというものでございます。

それから、輻射強度の算出につきましても同様でございます、これも評価ガイドに従いまして、火炎から任意の位置にある点、そこまでの輻射強度を輻射発散度に形態係数を乗じて算出したというものでございますので、単純な掛け算でございますので、ここには式は記載してございませんけれども、先ほどの輻射発散度と形態係数を掛けたというものでございます。

それから、(4)燃料継続時間ということございまして、先ほどの燃焼時間でありますけれども、これも外部火災影響評価ガイドに従いまして、その下にございます式で算出したというものでございます。具体的に言いますと、燃焼時間は、燃料量を燃焼面積と燃焼速度で除して出す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、施設外壁温度ということ、これも評価ガイドに従ってございまして、その下にございます式に、初期温度ですとか、輻射強度ですとか、コンクリートのそれぞれの物性値、それから燃焼の時間、こういったものを入力したというものでございます。

これらを計算いたしましたところ、どうなったかということございまして、評価結果自体は最後のページに示しておりますけれども、具体的に申し上げますと、 $\beta \cdot \gamma$ 固体処

理棟Ⅳ、それから、それぞれの施設でございますけれども、放射性廃棄物を内包いたしますコンクリート等の温度は158.9℃ということでありまして、コンクリートの許容温度と言われております、200℃を超えないということを確認してございます。したがって、放射性物質の閉じ込め機能に影響はないと考えてございまして、これらにつきましては、そのように考えてございます。

また、管理機械棟につきましては、先ほどの評価モデルではなくて、建物の中に車が突っ込んでしまうというのが自明でございますので、建物の中で車を燃やしたというような状況でございますけれども、この管理機械棟の状況につきましては、そもそも貯蔵箱を耐火性の物としておるということございまして、放射性物質を貯蔵する貯蔵箱の閉じ込め機能という観点では問題なかろうということで、ここに書いてございますように、放射性物質の閉じ込め機能に影響はないということとさせていただいております。

したがって、竜巻の随件事象といたしまして、飛来物となりました自動車が廃棄物管理施設に衝突して、さらに火災が発生した場合を想定いたしましても、新たに放射性物質の放出はないということで、これまで説明させていただいております公衆被ばく5mSvを下回るという評価結果に影響を与えるものではないというふうに考えておるものでございます。

先ほど飛ばしました表にまとめたものでございますが、最後、添付資料でございます。

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の概略評価ということで、ざっとまとめたものがございます。上から表1-1、それから表1-2ということでまとめさせていただいております。

上の表1-1には、国道51号からの飛来を考えないものをまとめさせていただいたものでございます。β・γ固体処理棟Ⅳ、α固体処理棟、それから固体集積保管場Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、それから廃液貯留施設Ⅰ、それから管理機械棟でございます。

これらは、見込まなければいけない駐車場といたしましては、廃棄物管理課が使っております駐車場、これは2カ所ございまして、上側と下側ということでございます。これらが施設の建っている位置、ないしは建屋の屋根よりも高いか低いかということをご想定してございます。

状況といたしますと、一番下の管理機械棟以外は特に大きな問題はないということになります。具体的に申し上げますと、上のβ・γ固体処理棟Ⅳ～固体集積保管場Ⅳまでは、「建屋壁の貫通無し」ということになります。これはこれまで、この随件事象を想定する

前で評価いたしまして御説明しているものではありませんけれども、それをそっくりそのまま持ってきているというものでございます。

それから、廃液貯留施設Ⅰ、それから管理機械棟につきましては、「建屋壁の貫通有り」でございます。廃液貯留施設の場合には、廃液貯留槽がございまして、ここで止まるということでございますので、そちらでやるということになります。あと管理機械棟は、そのまま建物の中で燃やすというふうなことにしましては、先ほど御説明したとおりでございます。

したがって、火災の想定部位といたしましては、上の五つにつきましては建屋の壁の部分でやると。それから廃液貯留施設につきましては、廃液貯留槽の上ないしは廃液貯留槽の脇ということになるかと。あとは管理機械棟につきましては建屋の中ということになります。

それから、表1-2でございますけれども、固体廃棄物減容処理施設でございますけれども、これは建物の壁の貫通はありませんので、建屋の壁部になるというふうに考えてございます。

こういった条件から、先ほど図1のモデルに示したとおりでございますので、もう一度上下を比べていただきたいのですが、上から五つまでにつきましては、建屋の壁に当たってそこで燃えているというものになります。

それから、下から三つ目、表1の中では下から二つ目でございますけれども、廃液貯留施設の場合には、その廃液貯留槽にそのまま当たるということで、その評価モデルの位置の左側の部分になるということでございます。

それから、最後、表1-2と、それから図1を比べていただきたいのですが、固体廃棄物減容処理施設の場合ですとセルの壁が対象になりますので、セルの壁までの距離を算出したということになりますと、この全体を見渡した評価モデルになるということでございます。

これらの条件で評価いたしますと、乗用車の場合ですと、先ほど文章のところでも御説明いたしましたけれども158.9℃になるということでございます。ちなみに上から二つ分、セル内ないしはセル内等は健全としました $\beta \cdot \gamma$ 固体処理棟Ⅳ、それから α 固体処理棟の場合ですと、固体廃棄物減容処理施設と同様に、実際に守らなければいけないのはセルの中でございますので、そういたしますと、先ほどのモデルにあえてセルまでの距離も加味しますと、先ほどの158.9℃からさらに距離がありますので下がりますと、120.1℃にまで下がるというような評価結果でございます。

それから、固体集積保管場Ⅱ、Ⅲ、Ⅳでございますけれども、廃液貯留槽と同様に、建屋の壁のところで燃やしますので、158.9℃ということになります。

それから、廃液貯留施設Ⅰでございますけれども、これは貯留槽そのものに当たりますので158.9℃ということでございます。

それから、管理機械棟につきましては、耐火性の貯蔵箱を見込みますので、この耐火性の貯蔵箱は健全ということで、表1-1のところにございます対象となります施設・設備につきましては、健全性評価といたしましては全て健全であるという評価結果になるというふうに考えてございます。

それから、表1-2でございますけれども、固体廃棄物減容処理施設につきましては、まず、乗用車でありますけれども、建屋の壁のところだけで見込んだ評価でございますと、先ほど来説明申し上げているとおり、158.9℃でございますけれども、軽油と同様にさらに5.4m見込みますと、66.4℃というように温度が下がるということでございます。

あと大型バスの場合ですと、軽油ではございますけれども、そもそもの搭載燃料量が多いということもございまして、105.2℃という結果になるということでございます。

したがって、これらコンクリートの許容温度200℃を下回っておるということもありまして、評価対象が全て健全ということでございますので、その右側でございますように、放射性物質の漏えいの有無という観点では、放射性物質の漏えいはないというような評価結果になりますので、新たな放射性物質の放出源として見込む必要はないということになりますので、これまで説明してまいりました竜巻の影響評価で評価いたしました公衆被ばく、これに影響は与えないという結果になった次第でございます。

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等がありましたらお願いいたします。

○松野チーム員 規制庁の松野です。

資料の説明、どうもありがとうございます。まず、そもそものところでちょっと確認させていただきたいんですけど、資料4-1の1ページ目で、1.のところで評価対象施設の選定というところで19施設の中からはいろいろスクリーニングしながら最終的には8施設を対象としています。

この19施設の内訳なんですけど、補正申請書の中で設計最大評価事故の評価資料を見る

と、廃棄物管理施設用という施設があって、この施設は閉じ込め機能を有しています。今、説明していただいた資料の中では、スクリーニングの中にはこの施設が盛り込まれてこないんですけど、そこは何か理由はあるんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 今、御質問がありましたのは、廃液貯留施設Ⅱになりますでしょうか。

○松野チーム員 いや、この8ページ目の真ん中にある、廃棄物管理施設用廃液貯槽というのが、廃液貯留施設Ⅰの左側にあるかと思うんですけど。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） わかりました。

これにつきましては、実は、この前に御説明しております竜巻の影響評価のところ、廃液処理棟の一部として、この放射性物質をカウントしてございます。廃液処理棟につきましては、全壊、全て壊れるという評価で、この廃液処理棟からの放射性物質の放出を見込んでおりますので、その中にカウントしておりますので、今回、これは入れてございませんでした。

○松野チーム員 評価されているということですね。了解しました。

○田中（知）委員 あとは、いかがですか。はい、どうぞ。

○江藤チーム員 規制庁、江藤でございます。

4ページのところなんですけれども、2. 評価条件の関係で、この表1のほうに燃焼半径、それから燃焼継続時間というのがあって、これは、御説明によると、多分、3の評価手法の燃焼半径の算出とか、燃焼継続時間の算出によって算出されるものだと考えたんですけども、こちらで検算した結果なんですけれども、例えば表1の乗用車の燃焼半径につきましては、この4ページの3. (1) の $R = (S/\pi)^{1/2}$ ということをやってみたところ、保守的なのもかもしれませんが、1.82mではなくて、0.57mというふうになりますし、あと大型バスのほうも同じく0.69mという計算結果が出てきたりして、あと燃焼継続時間も5ページの式で(4)の $t =$ というところの式で計算しますと、乗用車が723秒、大型バスが5,542秒ぐらいになるので、この辺の計算の仕方を御説明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（北村次長） 今の話ですと、もしかすると、こちらで何か手違いがあったかもしれませんので、もう一度検算してやるようにはいたしますが、今ここでは、もう一度計算してみないとわかりませんので、それは別途回答させていただくことでよろしいでしょうか。

○江藤チーム員 わかりました。では確認をよろしくお願いします。

○田中（知）委員 いいですか、計算の簡単な式だから間違えることはないと思うんだけど、考え方が違っているとか、大丈夫ですか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） これはエクセルを使って計算したんですが、参照しているところをもしかすると間違っているというようなことも考えまして、もう一度当たるようにいたします。

○田中（知）委員 あといかがですか。はい、どうぞ。

○江藤チーム員 引き続き、規制庁の江藤でございます。

こちらの、ページでいきますと5ページの(5)施設外壁温度の算出のところで、 $T=T_0+$ という式があるのですが、こちらの式の出典というのは、どこから持ってこられた式かというのを教えていただけませんかでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） これは、外部火災の影響評価ガイドから、その後、石油コンビナートか何かの評価で、その式を使いなさいと確か書いてあったと思うんですけども、そこからそのまま持ってきた式でございます。

○江藤チーム員 そのものかどうかわかりませんが、ほかの施設の評価で、ちょっとこれと違った式を使っているものもありましたので、その出典だけ明らかにしておいていただければと思いますのと、もしかしたら、この式、こういうものにはこういう式を使うという何か使い分けみたいなのがないのかどうかを確認したいなと思っておるんですけども、その辺は確認できますでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） もとになりました資料を隣で調べますので、お時間を下さい。

○江藤チーム員 わかりました。では後ほどお願いします。

○田中（知）委員 あと、いかがですか。はい。

○松野チーム員 規制庁、松野です。

6ページ目に、評価結果ということの記載があるんですけど、下から5行目のところで、「管理機械棟については」というところで、耐火性の貯蔵箱に入って、一応、閉じ込め機能を有して影響はないということの評価されているんですけど、それ以外は全て定量的な評価の結果を踏まえて判断されて、ここだけが定性的な判断をされているということで、ここは何か定量的に影響評価ということが行われているのでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） これにつきましては、実は、まだ、管理機械棟

のこの貯蔵箱につきましては、内包させなければいけない放射性物質の発生というものがこれまではなかったものですから、まだこの貯蔵箱を設置してございません。

ですので、火災に包まれても大丈夫なような仕様の貯蔵箱を設置する際に施設工認で示して回答するということになるかと考えております。

○田中（知）委員 よろしいですか。あといかがですか。

○江藤チーム員 規制庁、江藤でございます。

6ページのところの評価結果の中で、コンクリート等の温度が、結局、158℃になると。200℃を超えないということを確認しておられますけれども、話が飛んでしまいますが、もう一つの航空機落下による火災の影響などでは、これ、コンクリートの初期温度が、例えば、先ほどの T_0 が入れてあるのですが、この158.9℃というのは、その初期温度も含めたもの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） はい。航空機落下と同じ初期温度を見込んで計算しております。

○江藤チーム員 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 チーム長代理の青木ですけれども、事実関係だけ確認させていただきます。

資料4-2の最後のページ、添付資料ですけれども、表1-1を見ますと、廃棄物管理課駐車場（下）、右側に廃棄物管理課駐車場（上）と書いてあるんですけど、この中で駐車場よりも高い位置に設置しているか、駐車場よりも屋根部が低い、高いところにあるかということと比較しているんですけども、この条件をもとに何が言いたかったんですか。これは、竜巻によって自動車が屋根に衝突することがないということを説明したいんで、こういう表をつけたんですか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 最終的にはそのような解釈で構いません。高ければ、そこまでは到達しないという判断でございます。

○青木（昌）チーム長代理 想定する竜巻というのは基準竜巻で、今回の説明をしていた前の資料でいろいろ事務的に説明があったと思うんですけども、想定している竜巻というのは毎秒100mほどのものを想定していたんですか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） そのとおりでございます。

○青木（昌）チーム長代理 そうしますと、毎秒100mぐらいですと、自動車が浮くということも想定されると思うんですけども、それは今回は想定していないんですか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） ここでは、浮くというよりは、ずるずると持っていかれると、横方向に飛ばされるというようなことを考えております。

○青木（昌）チーム長代理 すみません、それは、屋根に衝突することと、壁に衝突することを考えて、壁に衝突するほうが保守的と考えたからですか。それとも、竜巻による飛来物がどのような振る舞いをするかということについて考えた結果、浮き上がるということはないと判断したからでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 実際の自動車の振る舞いとしましては、それほど高く上がらずに地表面をずるずると行くものだろうという想定をしたということでございます。

○青木（昌）チーム長代理 これ、ちょっとそもそも竜巻の影響評価をどうしたかというのに戻ると思うんですけれども、今日の審査会合でも一番最初のむつの使用済燃料貯蔵施設でも議論したんですけれども、ランキン渦モデルとか、フジタモデルというのがある、それがどういうふうに行っていたのかという、多分、そこまで説明を聞かないと、と思います。もう一回、ちょっと前回説明を受けた竜巻の影響についての評価を見て、また後で確認させていただきます。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） はい、わかりました。

○田中（知）委員 あとよろしいですか。はい、どうぞ。

○松野チーム員 規制庁、松野です。

同じく最後の添付資料の中で、表1-1で下から二つが、廃液貯留施設Ⅰと管理機械棟をみると「建家壁の貫通有り」ということになっているんですけど、廃液貯留施設Ⅰのほうは前の竜巻の影響評価のところで定量的な評価がされていまして、管理機械棟の「建家壁の貫通有り」というところの定量的な評価の記載がなかったんですけど、その辺は何か具体的な影響評価というのはされているのでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） これは具体的に申し上げますと、取り扱っている放射性物質の量が少なかったということと、それから、耐震Cクラス施設でつくられているところが多かったということがありまして、そもそも竜巻への耐力はないだろうという前提でこの評価は進んでいたということでございます。

したがって、定量的な評価をやる前に、既にもう竜巻に対してはもたないという仮定で評価を進めました。

○田中（知）委員 よろしいですか。

はい、どうぞ。

○澁谷チーム員 今、添付資料のところの質問が幾つか続きましたが、私も添付資料のところを教えてください。

一番最後の表1-2のOWTFのセル内の部分なんですけれども、乗用車については二つ数字が書いてあって、66.4℃というのが括弧になっているということなので、恐らく大型バスの評価の105.2℃というのも恐らく括弧の数字じゃないかと思うんですけれども、直接、建屋壁部の温度というのはどの程度になるのかというのをちょっと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） 申し訳ありませんけれども、今、手元にその数字を持ち合わせておりませんので、別途、回答でよろしいでしょうか。

○澁谷チーム員 お願いいたします。

引き続き、規制庁の澁谷です。名乗りませんで申し訳ありませんでした。

といった場合に、恐らくセルまでは遠いので、セルが105℃を超えることはないと思うんですけれども、例えば、セル以外のところの壁部のところにこういうものが衝突して、例えば一時的に置いてあるような廃棄物が燃焼するとか、そういったような評価というのは考慮されなかったんでしょうかということです。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 今の御質問は、セルの外ないしは、そういう建屋から距離の短いところに廃棄物ないしは放射性物質が置いてあるんじゃないかという質問になりますでしょうか。

○澁谷チーム員 そういうことではないんですけれども、要は、158.9℃に対する大型バスの表記がなかったものですから、その影響をどう考えたのかというところをお伺いしたいという点でございます。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 固体廃棄物減容処理施設につきましては、放射性物質を内包しているのが主にセルの中ですので、セルの壁までの距離といったものを大型バスの場合には見込みました。

評価条件を同一にするために、OWTFの場合につきましても廃液貯留施設 I と同じ条件の数字を上げさせていただいた。本来であれば、乗用車の場合にはOWTFの場合、セルまでまだ5.4mありますので66.4℃になるということが表したくて、このように書いてございます。

○澁谷チーム員 わかりました。じゃあいずれにしても、セル内は、セルの評価上は、私も特にこれで問題ないと思うので、もし可能であれば、表記を合わせて書いていただければ

ばというふうに思います。

○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、はい。

○江藤チーム員 規制庁、江藤でございます。

すみません、ちょっとそもそものところで御確認をさせていただきたいのですが、こちらの4-2の1ページの1.で2段落目に「次に」というところで、「自動車の衝突は地上階であることから、放射性物質の全量が放出されない場合であっても、内包する放射性物質が地下にある施設を除くこととした。」というふうに書いてございますけれども、これは、自動車の衝突そのものであれば、非常によくわかるような感じはするのですが、例えば、自動車の衝突による火災の影響ということを考えた場合、地下にある施設を除くとするのは、どのような具体的な理由みたいなものがあるのかお伺いしたいなと思っております。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 地下にあると申しますのは、熱流速がそこには到達しないだろうという観点で地下を除きました。地上階にしか当たらない、車が燃えますのは地上階の壁の部分ですので、地下への影響はないという考え方から設定したものです。

○江藤チーム員 その場合、例えば、火による熱の影響というのは、壁と地下は同じような状況にあるのかなと思ったのですが、何故除かれたのかというのがわからないのですが、例えば分厚い床があるのであれば、そういう影響も少ないだろうなとは思いますが、何か、例えば貯槽みたいな薄いもので覆われているだけのものが地下にあるというようなことはないということでしょうか、除かれた理由は。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 放射性廃棄物ないしは放射性物質を内包しているものにつきましては、地上階と地下階の間には、当然、床がございますので、今の話からしますと、熱はそれでも遮られるのかなというふうに考えます。

○江藤チーム員 そうすると、壁の影響はいろいろ評価していただいて、床のものもやっぱり例えば200℃行かないから床が壊れることはないというような評価は特に必要ないのかどうかというのは、何かそういう辺り、検討はされたのでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 床は壁の内側ですので、壁が200℃行かなければ床も200℃行かないのかなというふうには考えますが。

○江藤チーム員 そうすると、すみません。例えば、車が突っ込んできて、こちらの表に

あるような、例えば貫通したものは逆になかったということですか。貫通があって、そこで火災が発生したら、その熱が下方、床の下まで伝わるか、伝わらないかという、そういう評価も場合によっては必要なのかなというふうに思うのですが。まず、こういった地下施設があるところのものは、そもそも車が壁より手前で止まっていると、そういうふうになっていると理解すれば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） これにつきましては、これよりも前に評価して説明いたしました竜巻の影響のところ、建屋の壁それから屋根、こういったものを対象に飛来物等々に対しての健全性が保たれるのかどうかという評価をしております、その評価結果をそのまま使っております。

すなわち、建屋の壁の貫通がないと評価結果が出たものについては、貫通なしということでここでもその結果をそのまま使っております。

○江藤チーム員 ですから、ここで、そもそも除いているものは、そういうものだけということなんですかね。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） はい。そうなります。

○江藤チーム員 わかりました。ありがとうございます。

○澁谷チーム員 規制庁の澁谷でございます。

また別件になるんですけれども、2ページのところで、固体集積保管場 I を除かれているということで、特に北側を除く理由としては、200m以内にある公道と周辺監視区域境界のフェンスがあるから大丈夫だということで、フェンスにクレジットをとっておられると思います。

一方で、OWTFについては、51号線からバスが来るということで、こちらも恐らく周辺監視区域のフェンスはあるんだと思うんですけれども、そちらについてはクレジットをとらないということで、フェンスの位置づけというものが施設によって考え方が異なっているように思うんですけど、いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） ここは、フェンスと公道との距離で見えております。フェンスと公道との距離があるOWTFについては飛来物としてみて、それから公道とフェンスとの距離がほぼない、ほぼ隣接しているところについてはフェンスに当たるだろうということで、このような違いをつけてございます。

○澁谷チーム員 そうすると、まず、そういうことがわかるようにきちっと記載していただきたいということと、あと本当にそれが妥当なのかどうかというのは、何か衝突の計算

やら何やらというものが無いと、なかなか片方は大丈夫ですけど、片方は通過しますということを定性的に聞くだけでは、ちょっと判断ができないと思いますが。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） わかりました。では、今申し上げました考え方の違いについては、資料として説明するようにいたします。

○澁谷チーム員 よろしくお願ひいたします。

○田中（知）委員 あと、いいですか。よろしいですか。

何点からコメントというか、確認したいところとかがありましたので、よろしくお願ひします。また、必要があれば、この審査会合の場で説明していただくというふうなものもあるかなと思いますので、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） すみません。

先ほどの温度評価です。外壁温度の算出に用いた式ということでございましたけれども、これは、竜巻の評価ガイド等々からも見出せると思うんですが、電熱工学の式から持ってきてございます。

○田中（知）委員 はい。

では、資料4-3関係の航空機落下による火災の影響評価について説明をお願ひいたします。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） では、続きまして、資料4-3に基づきまして廃棄物管理施設の離隔距離の位置に航空機が落下した際の影響の評価ということで、主には航空機火災といったところを対象に評価した結果を御説明申し上げます。

まず、これは規則の第8条の外部事象の件でございます。

まず、1. 評価の条件でございますけれども、外部からの衝撃による損傷の防止に係る評価ということでございまして、廃棄物管理施設の離隔距離の位置、ここに航空機が落下した際の影響を評価するというございます。

落下する航空機につきましては、離隔距離が一番短い自衛隊の機体といたしまして、その機種は搭載燃料が多いF-15ということで選定をさせていただきました。

航空機落下による火災に伴いまして発生する森林火災、こういったものが考えられますので、この森林火災の影響も考えまして、評価対象の廃棄物管理施設は、森林火災の影響を評価いたしました固体集積保管場Ⅱということといたしました。

その評価条件は表1に示しているとおりでございまして、航空機は先ほど申しましたF-15、燃料の種類がJP-4、燃料量が14.87m³になります。輻射発散度が58×10³、燃料タンク

の投影面積が44.6、質量低下速度が0.051、燃料密度が760、離隔距離は50ということでございます。

この航空機落下によります火災に伴い発生いたします森林火災、これにつきましては、着火点から施設までの距離——具体的に言いますと離隔距離でございますけれども——これを除きまして固体集積保管場Ⅱの森林火災、この評価で用いたものと全く同じという条件でございます。

ちなみに、表1の中でございますけれども、これは全て入力値でございます、例えば燃料の量ですと、(1)にありますとおり、航空ジャーナル2月号増刊F-15イーグルから持ってきたですとか、(2)輻射発散度ですと、評価ガイドのガソリン・ナフサの値、それから(3)燃料タンクの投影面積でございますけれども、これも航空ジャーナルの別冊F-15イーグルの図面等々から持ってきたというものでございます。

それから質量低下速度、これにつきましては、NUREG-1805に記載のJP-4の値であるとか、あと(5)離隔距離でございますけれども、これは一番最後に示してございますけれども、固体集積保管場Ⅱまでの離隔距離を安全側に小数点以下第1位で切り捨てたというものでございます。

評価手法は、先ほどの自動車の火災とほぼ同様でございますけれども、この場合ですと、質量低下速度ですとか燃料密度、こういったものを使っておりますので、若干、途中までの算出が違ってございます。

その一つといたしましては、2.、2ページでございますけれども、評価手法の(1)燃焼半径の算出というところで、ここでは燃料タンクの投影面積でまずは燃焼半径を出しているということになります。

それから、(2)形態係数につきましては、先ほど御説明した自動車の火災と同じでございます。

それから、輻射強度につきましても全く同じでございます。

それから、1枚目の裏、3ページに参りまして、燃焼継続時間につきましては、ここでは質量低下速度と燃料密度、これを用いて燃焼速度を算出しまして、この燃焼速度から燃料量、燃焼面積、こういったものを使いまして燃焼時間を出しているということでございます。

ここらにつきましては、概ね外部火災影響評価ガイドに従っているものでございます。

ここまでの数字を用いまして施設の外壁温度を算出しているということでございまして、

この算出に用いました式は先ほどの自動車のものと全く一緒でございます。

評価結果といたしましては、4ページにあるとおりでございます。固体集積保管場Ⅱの離隔距離50mの位置に予備タンクありのF-15が落下した場合の施設外壁の温度の増加が25.6℃ということでございます。

また、離隔距離50mの位置から森林火災が発生した場合の、施設外壁の温度の増加が122.1℃ということでございます。

これらに施設外壁の初期温度40℃、これを考慮いたしますと、187.7℃ということで、コンクリートの許容温度200℃を超えないという結果になったというものでございます。

ただし書きのところでつきましては、航空機落下による火災と森林火災を重畳した場合には、その時間差というものが考えられますので、その時間差のところでちょっと考察したものでございます。

航空機落下の火災の燃焼時間が4,968秒ということでありまして、森林火災による施設外壁の温度が最大となりますのが1,046秒後ということでございます。そういたしますと、1,046秒後の航空機落下による温度の増加分につきましては11.7℃ということで、先ほどの25.6℃から比べますとかなり低いというところでありまして、時間的なものを見てみますと、かなり余裕がまた生まれるというようなことが言えるということでただし書きを書かせていただきました。

「なお」以降につきましては、有視界飛行方式の民間航空機、こういったものをどのように考慮するのかというところを考察したものでございまして、まず1点目は、なお書きのところは、まずは離隔距離が実は最短となります施設は固体集積保管場Ⅰでございます。一番最後の資料からもわかりますけれども、これは44mになります。先ほど固体集積保管場Ⅱは50mでございましたが、それに対して44mということでございます。

この固体集積保管場Ⅰ、44m離れたところに予備タンクありのF-15が落下した場合、この場合の施設の外壁温度の増加は約33℃ということでございます。ただし、固体集積保管場Ⅰは、固体集積保管場Ⅱに比べまして、周囲の樹木が少量であること、それから施設から離れていると、こういったことから、樹木による火災、この温度の増加分を考慮いたしますと、約51℃というふうにかなり小さい値になります。先ほどの122℃の増分に対しまして、こちらは51℃というふうにかなり小さいということがわかっております。したがって、これらを足し合わせても、固体集積保管場Ⅰの結果は固体集積保管場Ⅱの結果を上回らないということがわかったということでございます。

それから、有視界飛行方式民間航空機、これのうちの小型固定翼機、それから小型回転翼機の評価に用いる α を0.1から1に変更した場合、一番最後のページ、別表に示しますとおり、自衛隊機の離隔距離よりも有視界飛行方式民間航空機の離隔距離の方が短くなるという結果が得られてございます。この離隔距離、短くなっておりますので、有視界飛行方式民間航空機につきまして、燃料搭載量が最大のユーロコプター社（アエロスパシアル社）のAS332L1、これにつきまして、これまで御説明申し上げましたF-15と同様に評価いたしますと、固体集積保管場Ⅱに対する離隔距離、別表を見ていただきますと36mとございますけれども、この36m離れたところにAS332L1が落下した場合、施設の外壁温度の増加は22.0℃と。森林火災による温度の増加が124.0℃ということございまして、初期温度の40℃を考慮しても186.0℃ということ、先ほど御説明申し上げましたF-15の結果は上回っていないということでございます。

同様に、固体集積保管場Ⅰ、離隔距離が一番短いところにつきまして、先ほど来、説明してありますとおり、周囲の樹木が少ない、ないしは離れているということございまして、同様に評価いたしますと、施設の外壁温度の増加は約31℃ということでありまして、これもF-15の結果を上回らないということになります。

最後になりましたけれども、AS332L1の評価条件ということで、最後の2枚目の表側、5ページでございますけれども、まとめさせていただいております。

航空機がユーロコプター社（アエロスパシアル社）のAS332L1でございまして、燃料の種類がJET A-1、俗に言うケロシンでございます。燃料量は2.9m³ということでユーロコプター社のAS332L1のテクニカルデータというものから持ってきました。簡単に申し上げますと、カタログでございます。

それから輻射発散度は 50×10^3 ということで、これは抜けておりましたけれども、評価ガイドにある石油コンビナートなどのもののナフサ・ガソリンの値をそのまま持ってきたものでございます。書き漏らしておりました。

それから、あと燃料タンク投影面積、これも同じでございますユーロコプター社のAS332L1テクニカルデータから持ってきたものでございます。

あと燃焼速度、 0.78×10^{-4} でございますけれども、これは石油コンビナートの防災アセスメント指針から持ってきたものでございます。

あと離隔距離につきましては、先ほど御説明したとおりでございまして、別表のとおりでございます。

あと燃焼半径につきましては、F-15のところの説明したとおりでございます、2.(1)の式から得られるものでございます。

同様でございます、形態係数、輻射強度、燃焼時間、こういった数字になるものでございます。

それから、一番最後になります、別表のところ、先ほどちょっと口頭で表1それから表6等のところで申し上げた数字でございますけれども、大分数字が小さくて申し訳ございませんけれども、まず、通常評価と申しますのが、小型固定翼機ないしは小型回転翼機の評価に用いた α を0.1で評価した場合でございます、このとき離隔距離が一番短くなりますのは、自衛隊機または米軍機の落下事故のところの基地と訓練区域を往復時の落下事故でございます。

ポイントになりますのは、真ん中辺りですが、申し訳ございません。真ん中ではなくて、右から五つ目のところに固体集積保管場Ⅱというのがございまして、肌色ないしは茶色でハッチングしてあるところ、50.46という数値がございまして、先ほどの離隔距離50mというのは、この小数点以下1位を切り捨てて50mにしたというものでございます。

同様に見ていきますと、そこからさらに左側にずっと行っていただきますと、真ん中よりもちょっと左側のところの固体集積保管場Ⅰがございまして44.75mという数値がございまして、これも同様に小数点以下第1位を切り捨てまして44mにさせていただいたというものでございます。

先ほども説明いたしましたけれども、では α を0.1から1にしますとどうなるかということでございまして、施設からの離隔距離が一番短くなりますのは有視界飛行方式の民間航空機の落下事故ということになりまして、下側の表の真ん中辺りにございまして茶色く色塗りした部分ということでございます。

同様に、評価対象といたしましたのは右側から五つ目の固体集積保管場Ⅱということでございまして、ただし、離隔距離が一番短くなりますのは、真ん中よりもちょっと左側の固体集積保管場Ⅰということで30.82といったところを丸めまして30mでやっ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等がありましたらお願いします。

どうぞ。

○江藤チーム員 規制庁の江藤でございます。御説明ありがとうございました。

今の御説明いただいた資料で、施設の外壁温度の算出の際に用いられております数字、具体的には4ページの2ポツ、評価結果の中で、この中で、施設外壁の初期温度を40℃と考慮しているとありますけれども、この40℃というのは、どのようにして設定されたものなのかというのを御説明いただきたいのですが。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 一応、大洗の気象条件等々を見て、このぐらいのところかなというふうに設定させていただきました。

○江藤チーム員 それは、例えば夏場の一番日照が長いときとか、そういう具体的なものというのは、何か想定があるのでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 気象庁から出ておりますそのデータでは、日中の最高温度が水戸ですと38.4℃、これは1997年7月というデータがございまして、大洗ですと、我々が住んでいて体感的にも思っていることとございまして、水戸よりは涼しいということがわかっておりますので、この水戸の38.4℃というデータを上側に見て、40℃ということで今は設定させていただいております。

○江藤チーム員 コンクリートの温度というのは、私も専門家ではないのでわかりませんが、例えば、日射を受けると結構、地面の道路とかは結構熱くなりますけれども、それは気温と同じでいいものかどうかというのは、いかがですか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 今ここでは壁でしたので、ほぼ気温と同じなのかなというふうに設定させていただいておりますけれども。

○日本原子力研究開発機構（堂野前室長） 原子力機構の堂野前と申します。

気象データは、許可の段階から各最高気温ということで、各気象官舎が3官舎ありますけれども、その中での気温というか、リファレンスできる温度の公的な値というのが、これしかないということもあって、それで、確かに物理的にはいろいろ温度条件の変動等はあるんですけども、長いところで時間的に見て40℃ぐらいなのかなというふうに考えたというところがございます。

○田中（知）委員 よろしいですか。あとはいかがですか。

どうぞ。

○青木（一）チーム長補佐 管理官の青木です。

今の点は納得いかないもので、もうちょっと納得いく説明をしていただくようお願いし

ます。

それから、私の質問なんですけれど、今の資料4-3の最後のページです。

建屋ごとに距離を示していただいていますけれど、距離の求め方は下の絵にあるとおり、 10^{-7} となる半径を求めて、それで施設の面積の半径を差し引いたのが、建屋から落下地点までの距離ということで計算されているんだと思うんですけど、これがその建屋ごとになっているというのは、どういうことなんでしょうか。

10^{-7} というのは、たしか原子力発電所では炉・年ごとだったと思うんで、1炉当たりということだと思うんですけど、これは19の建屋で全部足して一つの管理施設ということであれば、トータル面積でやらなきゃいけないんじゃないのか、個別の建屋ごとにやっていたいんだろうかという疑問があるんですけど、その点はどうお考えなんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（堂野前室長） 原子力機構、堂野前です。

これにつきましては、確かに1施設となりますけれども、廃棄物管理施設の許可の中では、19棟の施設が各数mずつ離れた形で配置されている、施設の群という形になっておりますので、この段階では建物ごとでいだろうということで、そこは御説明させていただきながら決めてきたというところがございます、確かに1施設という考え方もありますけれども、実際、廃棄物管理施設は、この概要説明資料にあるとおり、かなり施設の配置がまばらになってございますので、実際に当たるといのか、墜落したりするところの影響は、全施設が影響するということはまずあり得ないという考え方もありまして、そういうところを総合的に勘案したり御説明しながら、最終的には建屋ごとということで決めてきた経緯でございます。

○青木（一）チーム長補佐 管理官、青木です。

原子力発電所の場合は、1号機の原子炉建屋、タービン建屋、廃棄物処理建屋とか、1号機の関連の建屋の合算面積で評価する、2号機は2号機で合算して評価することになると思うんですけど、こちらの管理施設だと、確かに、これ数がすごく多くて分散されているので、1機墜落したからといって、全施設巻き添えになることは多分ないだろうなどは、そこは理解するんですけど、かといって、1個の建屋ごとにやると、建屋が分散配置するのがすごく有利になって、この評価をやる意味がほとんどなくなっちゃうんじゃないかと思うんですけど、なので、ある程度、固まりで考えるということもやっておかなきゃいけないんじゃないかと思うんですけど。その点はいかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 固まりという観点では、現行の補正後の申請書

では、落下確率については固まりで評価したものを実はお示ししてございます。それでの評価も、できなくはないです。

ただ、そうしますと、どこまでをどのように考えるのかというところが微妙でしたので、原子力発電所ですと、1号機、2号機というふうに分けられましたので、そうしますと、我々としましては、それぞれの設備が持っている能力といいますか、目的ごとに分けたということになりますと、今回ですと建屋ごとに分けられるのかなということ、まとめました。

○青木（一）チーム長補佐 管理官、青木です。

原子力発電所の1号機、2号機に相当するのが建屋ごとなんだと御主張されているように聞こえるんですけど、なかなか理解できないので、もうちょっと考えていただけないでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 少し検討してみます。

○青木（一）チーム長補佐 はい。よろしくお願いします。

○澁谷チーム員 規制庁の澁谷でございます。

今のについての補足なんですけれども、確かに、今までやっていた審査会合の中では、個別の施設ということで御説明を受けてきたんですけども、その理由としては、ほかの研究施設も、そのJAEAのほうで検討している研究施設のほうもばらばらでやっているという事例があるので、これもそうだという御説明だったんですね。そのときは我々も、ちょっとほかの部分把握していなかったもので、そういうものかと思って聞いていたんですけど、持ち帰ってみますと、再処理とか、そういったところでも、ある程度固まりで評価しているし、発電所も固まりで評価しているということですので、全体の流れを見ると、ある程度近接しているものに対しては、統合してやらないといけないのかなというふうにご覧いただいているところがございますので、少し御検討をいただければというふうにご覧しております。

以上です。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 少し確認させていただきたいのですが、そうしますと、ある程度まとまったという概念からいたしますと、先ほど言いました、現状の申請書の固まりといったところをスタートに検討ということでも、まずよろしいでしょうか。

○澁谷チーム員 規制庁の澁谷でございます。

例えば、配置図を見せていただきますと、現状の施設群と、例えば、OWTFはもう明らか

に離れたところにあります。それから、管理機械等のあるようなその施設群と、集積保管場Ⅱとかのあるような施設群というのは、もう明らかに違うということがありますので、再処理でもその100mとか、ある程度考え方を示していたと思いますので、それとの整合を見ながら施設群を考えて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（北村次長） 再処理等々と、そういったところも確認しまして、検討させていただきます。

○田中（知）委員 あと、いかがですか。

はい、どうぞ。

○江藤チーム員 規制庁の江藤でございます。

資料の4ページのほうなんですけれども、こちらの評価結果の中に、施設外壁の温度の増加が122.1℃であるというふうな記載をいただいておりますけれども、この数字の細かいところというのは、どうやって決まったのかというのを簡単に御説明いただきたいと思っています。

なぜ、そういうことを言っているのかといいますと、実は前、森林火災のときの評価をお示しいただいておって、そのときの資料が5月21日の補正申請の中で出ておまして、それによると、森林火災では施設外壁の温度、最高温度が約120℃だとか、あるいは、樹冠火が最接近したときは約160℃とかというのがありましたものですから、それとの関係を御説明いただきたいと思っております。

以上です。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） 今の御質問は森林火災のところだけでよろしいでしょうか。この航空機落下に伴って発生する森林火災というところで。

○江藤チーム員 そうですね。この評価結果の中で、森林火災によつてのその施設外壁の温度の増加というのがありますので、その部分に特化した質問になります。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） わかりました。まず、4ページの2ポツの上から4行目のところに、122.1℃とありますけれども、これにつきましては、今までお示ししておるといいますか、27年5月21日で補正しました申請書の中に森林火災の評価が入っておりますけれども、あれと全く同じです。

ですので、地表火と樹冠火を評価いたしまして、この値を求めてございます。

○江藤チーム員 そうすると、こちらの二通りやっただいていっている中の、その評価の中

身を今回のものに当てはめると122.1℃になるということなのですか。

例えば、前回やった森林火災の最終的な評価は、施設外壁の温度の最高温度は約160℃でありということも使われているのですが、それを今回の対象となる施設に当てはめたら122.1℃になるというふうに、その航空機落下で対象になる、この固体集積保管場Ⅱの、その森林火災による温度上昇というのが122.1℃になると、そういうふうに考えることになるのでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） もう少し具体的にちょっと説明をさせていただきますと、固体集積保管場Ⅱを対象といたしました森林火災の場合には、固体集積保管場から70m離れた位置が着火点になっています。

それはどういうことかと申しますと、丘状になっていまして、丘を乗り越えたところで火がつくのが一番厳しかろうということをやったものでございます。

したがって、今回は、その森林火災で評価した70mに対して、50mまで近づけて、地表火、樹冠火を全く同じ条件で計算したということになります。

○江藤チーム員 要は、こちらの森林評価のものと、その発火点が違うとそういうことで、改めて、その丘の上で落ちた場合の、航空機が落ちて、それから森林火災になった場合の評価をすると122.1℃になるという、そういうふ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（北村次長） はい。そのとおりでございまして、今回、航空機落下に伴ってということなので、改めて離隔距離50mのところを発火点として森林火災を評価した。燃えながら近づいてくるさまですとか、そういったものは全く森林火災と同じです。

○江藤チーム員 はい。わかりました。

○田中（知）委員 あと、よろしいですか。

○松野チーム員 規制庁の松野です。

今の説明に関連して、例えば航空機が落ちて火災が発生して、そこから森林火災も考慮しながら、施設への火災の影響を評価されているんですけど、例えば、その施設にたどり着くまでに、危険物貯蔵施設とか、そういうところももしあれば、そういうところも踏まえて影響評価されているのかというところ。

例えば、固体集積保管場の近くにも有機廃液一時格納庫とかもあるんですけど、そういうところの施設も含めて火災の影響評価というのはされているのでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（北村次長） その可燃物があるところについては、その建物

が火災になったとしても、どうかという評価はしてございます。

ただ、この場合には、燃えるものが一番あるもの、それから、距離、そういったものを勘案しまして、具体的な数字は忘れましたが、400mぐらい離れているところに、重油だったか、軽油だったか、ちょっと忘れてしまいました。それを貯蔵しているタンクがありまして、それが燃えたという評価をしてございます。それで、多分、それに全部包絡されるような可燃物は少量だというふうに考えてございますので、今回の航空機落下に遭っても大丈夫であるというふうには考えております。

森林火災で122℃も上がりますけれども、森林とは違って、そこまでの外壁温度上昇への寄与はないということでございます。

○田中（知）委員 いいですか。

あとはいかがですか。どうぞ。

○澁谷チーム員 規制庁の澁谷でございます。

今の部分もちょっと多少、定性的な評価になっているんだと思います。

重油とか軽油を、恐らく、それは比較的遠いところにあるものの評価だと思いますし、今、松野のほうから指摘があったような、有機廃液一時格納庫というのは固体集積保管場の位置に非常に近いのです。要は、そういった有機物が発火した場合の影響ということなので、もちろん、影響はないという結論なのかもしれませんが、評価上の計算値とか、そういったものは見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） 定量的にお答えするようにいたします。

○田中（知）委員 はい、どうぞ。

○澁谷チーム員 それから、もう一つ、先ほどは青木のほうからも指摘して、それで納得がいけないということがあったと思うんですけども、コンクリートの表面温度につきましては、夏場の日照によって評価値というのはかなり上がってくるんじゃないかと思えます。

一部、ほかの施設でも、50℃程度の温度というものを評価している部分はございまして、ポイントとしては、今回は施設外壁の温度が187.7℃ということで、あと10℃ほどプラスすると200℃を超えるということですので、この40℃というのは、ちゃんと説明できないと、この200℃というのは危ういということもありますので、夏場の日照を考慮した場合に、どの程度コンクリートは上がるかということに対しては、きちっとこれも定量的に評価していただきたいと思えます。

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、よろしいですか。あるいは、全体を通して。よろしいですか。
何点かというか、たくさんの確認の点を指摘させていただきました。

また、ヒアリングで確認させていただくものもあるし、重要なことについては、また審査会合の場で説明していただき、確認していきたいと思いますので、よろしくお願ひします。

また、今日は話がなかったんですけども、現実的な竜巻の規模による影響評価についても残っていますので、次回の会合で確認してまいりたいと思います。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） 現実的な竜巻につきましては、次回ということで評価を進めたいと考えております。

○田中（知）委員 議題4関係で特に何かございますか。

じゃあ、なければ、議題4関係については、これで終了いたします。

また、今日は四つの議題がございましたけども、これをもちまして、本日の審査会合も終了いたしますが、それでよろしいでしょうか。

じゃあ、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120回

平成28年6月8日（水）

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120回 議事録

1. 日時

平成28年6月8日(水) 14:00～16:21

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
沖田 真一	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
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
河田 拓也	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

原子燃料工業株式会社

西野 祐治	執行役員	品質・安全管理室	室長	
伊藤 卓也		品質・安全管理室	副室長	
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	設備管理部	設備設計グループ	参事
柿木 俊平	熊取事業所	環境安全部	安全管理グループ	技師
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
木下 耕平	東海事業所	設備管理部	工務グループ	グループ長

奥田 武 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

4. 議題

- (1) 原子燃料工業（株）熊取事業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
- (2) その他

5. 配付資料

- 資料1 新規制基準適合性審査 審査会合での説明について
- 資料2 原子燃料工業（株）熊取事業所 外的事象に対する安全設計と影響評価（地震）
- 資料3 原子燃料工業（株）東海事業所 外的事象に対する安全設計と影響評価（地震）

6. 議事録

○田中知委員 それでは、定刻になりましたので、第120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、原子燃料工業株式会社熊取事業所及び東海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。前半に熊取事業の加工施設について審査を行い、その後、後半で東海事業所の加工施設について行います。

では、4月27日の審査会合の場で、各事業者から今後の審査会合の進め方で紹介いただきました内容に従い、今後、内的事象に対する設計基準事故の評価の確認を行う前提として、外的事象である地震について、大きな事故の誘因としないことを確認するため、地震に対する安全設計の考え方について説明いただきます。その際、各建屋ごとに取り扱う核燃料物質の状態を踏まえ、耐震重要度分類の考え方を御説明いただきたいと思います。

それでは、説明の2と3につきましては、ちょっと大きいので、施設等の設計評価の前半部分と、それから公衆被ばくの線量評価の後半部分、二つに分けて審査をしたいと思いません。

それでは、まず資料1について、審査会合での説明についてを説明いただいた後で、資

料2の先ほど申しあげました前半部分、施設等の設計評価のところ、ここで言うと1～4までについて御説明いただきたいと思います。よろしく申し上げます。

○原子燃料工業（西野執行役員） それでは、説明をいたします前に、私、原子燃料工業の西野から、ちょっと簡単に挨拶をしたいと思います。

本日は、原子燃料工業株式会社熊取事業所及び東海事業所につきまして、外的事象のうち、地震に対する安全設計と影響評価について御審議いただきたく、よろしく願い申し上げます。

本年4月27日の第110回審査会合におきまして、新規制基準への適合のために、安全設計の見直した点をお示しし、あわせて、今後の審査会合の進め方について、原燃工の考えを御説明申しあげました。

本日は、最初に、今後の審査会合における説明自体について御説明した後、本日の論点である外的事象のうち、地震について耐震設計方針をお示しして、地震による影響評価について説明したいと考えております。熊取事業と東海事業所の耐震設計方針と影響評価の考え方は共通でありますので、熊取事業所の説明では、配付資料の内容を一通り説明させていただきます。そして、東海事業所の説明では、熊取事業所の説明と異なる箇所について重点的に説明したいと考えております。

どうかよろしく願い申し上げます。

○原子燃料工業（伊藤副室長） 原子燃料工業の伊藤でございます。

私のほうから、資料1について説明を申し上げます。あわせてでございますが、資料2の2ページのみ、これは審査会合の進め方についてまとめたフロー図でございますので、こちらは資料1の説明とあわせて、今、説明させていただきたいと考えております。

それでは、資料1でございます。これは今後の原燃工の審査会合での説明のポイント、これを各条項ごとにまとめたものでございます。あわせて、その説明を予定している時期を一番右の欄に記載してございます。第1条～第22条まで、条文ごとにまとめてございまして、本日、御説明申し上げるのは、赤い枠で示してございます第1条の定義のところ、これは主に安全上重要な施設に関連するところでございます。

本日は、安全上重要な施設に関連いたしまして、まず地震による影響、これが大きな事故の誘因にならないことを説明させていただきますので、この第1条及び第7条が本日の説明のポイントになるということでございます。

それで、第7条、地震による損傷の防止の説明のポイントでございますが、先ほど田中

委員のほうからございましたように、耐震重要度分類の考え方を含めまして、設備・機器、それから建物・構築物の耐震設計の方針、こういったものを説明した上で、その上で、地震の影響による公衆の実効線量の評価、その評価の仕方、それから結果、いずれにおいても、本日の審査で詳細を説明してまいりたいと考えております。

続きまして、資料2でございますが、2ページのフロー図のみ説明させていただきます。

設計基準事故におきましては、内的事象の評価をしてまいりますので、まず、その前提となります外的事象が大きな影響を加工施設に与えない、大きな事故の誘因にならないということを各外的事象ごとに、この外的事象の影響を加工施設が受けたときの实効線量の評価結果をもって示してまいります。本日は、繰り返し申し上げているとおり、外的事象のうち地震について、これが大きな事故の誘因にならないこと、これをお示ししてまいりたいというふうに考えております。

審査会合では、一通り外的事象に対する防護の説明をさせていただいた上で、内的事象に対する防護の考え方をお示しいたしまして、その上で、設計基準事故の評価に入っている予定にしております。最後に、重大事故等の拡大の防止について説明するという説明の流れを考えております。

説明は以上でございます。

○田中知委員 では、資料2の1～4までのところ、説明をお願いいたします。

○原子燃料工業（藤原グループ長） それでは、資料2を用いまして、熊取事業所の外的事象に対する安全設計と影響評価について御説明させていただきます。

本審査会合では、目次に示しております耐震設計の基本的な考え方、耐震設計方針、地震の影響による実効線量評価を御説明させていただきまして、地震力を加工施設に作用させた場合の安全機能を有する施設の損傷の程度を考慮した公衆実効線量の評価を行い、地震が大きな事故の誘因とならないことを御説明させていただきます。その後、安全重要度分類の耐震重要度分類につきまして、御説明させていただきたいと思っております。

○原子燃料工業（藁谷参事） 原子燃料工業の藁谷でございます。

それでは、本文3ページのほうに行きまして、一番上の2章のところですがけれども、そこから説明させていただきます。

まず、熊取事業所の加工施設（建物・構築物）に関しまして、そのレイアウト等、建物内に収容する施設ですね、そちらのほうを、ざっと概要を説明させていただきたいと思っております。詳細のほうは、P32、33のほうに図面と表を載せてございます。そちらのほうを御

覧いただけますでしょうか。

熊取事業所内には、いわゆる加工施設の建物・構築物が7棟ございます。7棟のほう、表2-1ですね、ページ33のほうで説明させていただきますけれども、まずは一番上、第2加工棟という建物がございまして、現状、熊取事業所での主生産建屋ということになってございます。収容する施設といたしましては、成形、被覆、組み立て、貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設など、取り扱うウランの形態といたしましても、粉末状のもの、ペレット状のもの、燃料棒状のもの、燃料集合体として取り扱っているものと、ほぼ全ての形態での取り扱いがございまして。

続きまして、2番目ですけれども、第1-3貯蔵棟という建物がございまして。こちらは核燃料物質、原料粉末のほうです、これを貯蔵してございまして。取り扱い方法としましては、粉末保管容器というものに粉末を収容しまして、貯蔵容器にさらにおさめた状態で保管してございまして。

続きまして、3番目、こちらは第1廃棄物貯蔵棟という建物がございまして、こちらでは、放射性廃棄物の固体のものの保管廃棄をしている、いわゆる廃棄物倉庫の部分、そういう部分と、固体廃棄物の前処理施設といたしまして、焼却設備等を収容してございまして。取り扱うウランの形態といたしましては、放射性廃棄物を取り扱うという形で、保管倉庫のほうは容器に収容した状態で、密閉した状態で取り扱っておりますけれども、焼却炉周辺等は、非密封で取り扱っているという状態でございます。

続きまして、四つ目、第3廃棄物貯蔵棟ですね。こちらのほうは、放射性廃棄物（固体）の保管廃棄のみということで、いわゆる容器を収容する倉庫の状態でございます。

続きまして、5番目ですけれども、第5廃棄物貯蔵棟ですね。こちらは放射性廃棄物の液体状のもの、いわゆる機械油ですとか、そういうもの、管理区域から出てきたものを、いわゆる消防法上の危険物の貯蔵所として、兼用といたしますか、そういう危険物で液体状のもので、そういうものを保管する建物なんですけれども、これは今回新設したいと考えてございまして、現状の施設にはございませんけれども、今後、新設をしたいと考えてございまして。

続きまして、6番目、第1加工棟ですけれども、こちらは放射性廃棄物の廃棄施設としまして固体のものを保管しているというところと、一部、輸送物の貯蔵をしてございまして。

一番下ですけれども、発電機・ポンプ棟、こちらはいわゆる非常用電源設備を収容している建物でございまして、建屋内でのウラン等の取り扱いはございません。

以上が、熊取事業所の7棟の建物の名称及び概要ということでございます。

続きまして、本文、3ページのほうに戻りまして、3章のほうですね、耐震設計の基本的な考え方ということで、安全機能を有する施設は、その安全機能を喪失することによる影響の大きさに応じて設定する地震力が作用した場合に、当該施設の安全機能喪失を防止する設計とすると。これを基本と考えてございます。

さらに、もう少し詳しく設備・機器と建物・構築物に分けて、3.1、3.2のところで御説明差し上げたいと思います。

まず、3.1、設備・機器のほうですけれども、各設備・機器について、今回、取り扱う核燃料物質の量ですとか形態に応じて、安全機能を喪失することによる影響というものを評価し直しまして、耐震重要度分類を決定するというもので、こちらに関しましては、全ての設備に関しまして、耐震重要度分類を精査し直してございます。

耐震重要度分類の分類の考え方というのは、別途、6章に示してございます。

続きまして、二つ目のポツですけれども、耐震重要度分類ごとに許可基準規則に従った割り増し係数を考慮した耐震性を確保すると。

三つ目のポツですけれども、第1類の設備・機器に関しましては、さらなる安全裕度を確保したいということで、自主的ではありませんけれども、耐震性を上げたいというふうに考えてございまして、この安全裕度を確保するための設計というのは、別途、4章で御説明させていただきたいと思います。

また、我々、もう既に既存施設を所有しておりますけれども、許可基準規則を満たさないという設備に関しましては、耐震補強等を行って、許可基準規則に適合させていきたいと考えてございます。

続きまして、3.2 建物・構築物のほうですけれども、一つ目のポツ、建物の重要度分類でございますけれども、建物に関しましては、収容する設備・機器の耐震重要度に応じた耐震重要度といたします。

耐震重要度分類ごとに許可基準規則に従った割り増し係数を考慮した耐震性を確保すると。

三つ目のポツですけれども、第1類の建物・構築物は、閉じ込め機能ですとか、臨界防止機能の喪失の防止のために、こちらも、1類に関しましては、さらなる安全裕度を確保したいと考えてございまして、こちらも4章のほうで御説明させていただきます。

四つ目のポツですけれども、放射性廃棄物（固体、液体）、先ほどちょっと御紹介させ

ていただきました廃棄物貯蔵棟関係です。そちらの建物・構築物は、建物が収容している放射性廃棄物に損傷を与えないということを確実にするために、こちらもさらなる安全裕度を確保したいと考えてございます。

また、既存施設のうち、許可基準規則を満たさないものは、耐震補強などにより許可基準に適合させていきたいと考えてございます。

続きまして、4章のところ、耐震設計方針、こちらで、もう少し細かく耐震設計の方法を御説明させていただきたいと思えます。

4.1に設備・機器のほうに記載してございます。

設備・機器の耐震設計法は基本的に静的設計法といたしまして、耐震重要度分類に応じた割り増し係数を考慮した設計といたします。また、一次固有振動数が20Hz以上となる設備・機器を以下「剛構造の設備・機器」と言わせていただきます。それと、20Hz未満で鋼構造とならない設備・機器を以下「柔構造の設備・機器」といたします。それに分類にして設計を行いたいと考えてございます。

4.1.1のところですが、こちらは剛構造の設備・機器ということにして、①で一次設計のことを記載してございます。中身といたしまして、許可基準規則に適合するための要求事項が書いてございますので、少し割愛させていただきます。下のカラム、「以上により」というところですが、一次設計をすることで、第1類の設備・機器に関しましては、1階に設置する場合ですが、概ね0.36G、1類の場合で0.36G、2類で0.3G、第3類の場合で0.24Gの入力に対しても、弾性範囲に留まるという設計となっております。

続きまして、②のほうですが、こちら、二次設計のほうを説明させていただきます。剛構造の設備・機器のうち、耐震重要度分類1類の設備・機器です。これは二次設計を行います。二次地震力というものは、一次地震力にさらに割り増し係数1.5を乗じて求めた0.54G、それ以上を確保するというので、こちらは先ほど少し御説明させていただきました、さらなる安全裕度の確保という観点で、0.54G以上で1Gというふうに考えてございまして、剛構造の設備も、1階に置く場合は、1Gで設計するというふうに考えてございます。以上により、1類の剛構造の設備・機器は、1Gの入力に対して弾性を維持するという設計といたします。

続きまして、4.1.2、柔構造の設備・機器のほうですが、こちらは日本建築センターの「建築設備耐震設計・施工指針」の局部震度法という水平震度の定義を用いた地震

力で設計したいと考えてございます。その結果発生する応力に対しても、全て弾性範囲に留まる設計といたします。

次のページ、5ページのほうですけれども、表4-1に、局部震度法における設計用水平震度ということで記載させていただいてございます。こちら、横に耐震重要度分類が分かれてございまして、縦に設置階ということで、これは上層階に行くほど応答率が大きくなるというのを踏まえて設定されている設計用水平震度でございまして、1階のところを見ていただきますと、柔構造の場合、第1類ですと1G、第2類ですと0.6Gです。第3類の場合に0.4Gで弾性設計を行うという設計としたいと考えてございます。

これら剛・柔の別による重要度分類別の設計用地震力は、34ページの添表4-1にまとめてございます。

続きまして、4.2のほうです。

建物・構築物の耐震設計法ということで、建物・構築物に関しましても、基本的に静的設計法を用い、建築基準法または建築物の耐震改修の促進に関する法律に基づく耐震計算に、重要度分類に応じた割り増し係数を考慮した設計といたします。

4.2.1のところ、建物の一次設計を説明させていただきます。

こちら6ページの上段にかけまして許可基準規則の要求を記載してございますので、少し割愛させていただきます。下から二つ目のカラムのところですけれども、こちら耐震重要度分類第1類の熊取事業所で言うところの第2加工棟と第1-3貯蔵棟に関しては、許可基準規則で求められる一次設計の地震力よりもさらに大きいという、耐震Sクラスの静的弾性設計用地震力である $3C_i$ ですね、これが概ね0.6Gということなんですけれども、これぐらいの入力に対しても、概ね弾性であるという設計としたいと考えてございます。以上により、第1類の建物は0.6Gで、第2類は0.25G、第3類は0.2Gという入力に対して、建物全体が概ね弾性範囲に留まる設計といたします。

続きまして、4.2.2、こちらは二次設計のことを書いてございます。

建物・構築物は各クラスともに二次設計を行います。二次設計では、建築基準法施行令のいわゆる保有水平耐力計算を行うと考えてございます。この際、標準せん断力係数 C_0 は1.0として、建物の特性による D_s 、 F_{es} という値を乗じて、必要保有水平耐力というものを求めます。これは建築基準法上の必要保有水平耐力を求めるということです。その必要保有水平耐力に耐震重要度に応じた割り増し係数を乗じた値、この値を建物の実力である Q_u が上回る設計としたいと考えてございます。また、放射性廃棄物の廃棄施設を収容する耐

震重要度分類第2類の第1廃棄物貯蔵棟、第3類の第3廃棄物貯蔵棟、第5廃棄物貯蔵棟等につきましては、こちら、先ほどさらなる安全裕度の確保ということで、廃棄物関係を収容してございます建物に関しましては、二次設計における保有耐力の割り増し係数は1類と同じ1.5と、そういう設計にしたいと考えてございます。以上により、1類の場合は1.5G、第2類の場合は、通常ですと1.25Gですけれども、廃棄物を貯蔵してございます第1廃棄物貯蔵棟は1.5G、第3類の場合は、通常ですと1Gですけれども、第3廃棄物貯蔵棟と第5廃棄物貯蔵棟に関しては1.5Gの入力に対して、建物構築物が倒壊・崩壊してしまうというようなことにならないと、防止する設計といたします。さらに、耐震重要度分類第1類の第2加工棟と第1-3貯蔵棟に関しましては、通常の保有耐力計算の1.5倍というものを確認することに加えまして、さらに閉じ込め機能、臨界防止機能の安全裕度を確保するために、先ほど一次設計で御説明差し上げました3Ci、それに対しても、まだ十分に余裕を持った4.2Ci以上の保有耐力を確保するというふうに考えてございます。また、4.2Ciを作用させた場合の層間変形角というのを1/200以下に制限することで、建物・構築物の剛性を確保し、変形を抑制する設計といたします。

続きまして、4.2.3 旧耐震設計の建物の設計ということでございまして、こちらは、熊取事業所の場合、第1加工棟がいわゆる旧耐震設計の建物になってございまして、第1加工棟に関しましては、耐震改修の促進に関する法律に基づき、国土交通大臣から認定を受けてございます「既存鉄骨造建築物の耐震診断及び耐震改修指針」というものに基づいて設計を行いたいと考えてございます。当該指針では、 I_s 値という値が0.6を超え、かつ q 値が1.0を超えていれば、新耐震の建物・構築物と同等の耐震性があると我々は判断してございまして、それで崩壊・倒壊に対するより安全裕度を確保するために、先ほどの他の放射性廃棄物の貯蔵をしております建物と同様、割り増し係数1.5を考慮いたしまして、 I_s 値としては0.9以上、 q 値といたしましては1.5以上を確保する設計といたします。また、一次設計の確認といたしましては、荷重増分解析により、いわゆるせん断力ひずみ曲線を出しまして、一次設計用地震力、こちらは、第1加工棟の場合は第3類ですので0.2Gが該当しますけれども、その作用時に概ね弾性範囲に留まることを確認いたします。

これら建物の設計用地震力を35ページの添表4-2にまとめてございます。

4.3のところですが、建物・構築物の耐震設計の結果ということで御説明させていただきたいと思いますが、こちらは先ほど少し説明させていただきました添表2-1ですね、ページ33のところでございますけれども、こちらの右から2列目のところに、耐

震設計の結果という欄がございまして、こちらの欄で許可基準規則への適合ができていないかということと、自主的に、安全裕度のさらなる確保として、目標としてございました内容がクリアできているかということ結論を書いてございます。こちらは一次設計、二次設計に分けまして、◎のものが許可基準規則の要求事項です。○のほうが、我々が安全裕度を確保したいということで自主的に設定しました条件ということになっています。

また、36ページ以降、先ほど結果が載っておりました建物のいわゆるQ- δ 曲線といいますが、こちらの表では、縦軸を C_i という形で表現させていただきまして、横軸は層間変形角という値で記載させていただいておりますけれども、表のところに記載がありますように、必要保有水平耐力に対して保有水平耐力が十分算定値を満足しているということと、保有耐力 Q_u の値そのものが、1類の建物であります、第2加工棟と第1-3貯蔵棟に関しては $4.2C_i$ を超えているということです。

また、38ページ、39ページに関しましては、これは1類の建物ではございませんけれども、先ほど御説明させていただいたとおりの廃棄物貯蔵棟のほうです。そちらも、必要保有水平耐力を1.5以上確保したいということで現状設計してございまして、どちらの建物も1.5を超えているということが確認できてございます。

また、40ページ、41ページに、こちらの実際補強をした後の今スペックを記載させていただいております。その補強工事の概要ということで、概要図を載せさせていただいております。

以上、耐震のところは以上で終わります。

○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、何か確認、質問等ございましたら、お願いします。

○竹本チーム員 審査チームの竹本です。

本日御説明いただきました建物・建築物の一次設計のところ、5ページから、まず6ページにわたったところの中で、今回、規則基準を守られたところについては説明を省かれたと思うんですが、特に強調されて御説明いただいた中で、耐震重要度分類第1類の建物についてなんですけども、耐震Sクラスの静的弾性設計用地震力である $3C_i$ ですか、 $0.6G$ においても、概ね弾性を維持する設計だと御説明されました。こちらなんですけども、4月27日での会合、あと本日の資料でも御説明いただいているんですけども、第1類の施設で、その第1類の施設の規格の枠組みの中で、閉じ込め機能であったりとか、あとは臨界の機

能について補強を行うというふうな設計だと聞いていたところなんでございますね。ただ、本日の資料であったりとか、御説明の中で、第1類を超えるSクラスという言葉、これは規則基準にもある言葉で、あと、3Ciであったりとか、0.6Gなどの規則基準にないような数値が出てきておりまして、本当に、御説明の中でいただいた第1類の規格の設計なのかというのをもうちょっと、いま一度御説明をいただきたいなど。今回、省かれてしまっておりますので、お願いいたします。

○原子燃料工業（藁谷参事） 原子燃料工業の藁谷でございます。大変失礼いたしました。

それでは、建物・構築物に関しまして、もう一度、説明のほうをさせていただきたいと思っております。

ページのほうが、5ページのほうになります。そちら、4.2.1のところ、建物・構築物の一次設計ということで、建物・構築物は各クラスともに一次設計を行います。一次設計は、建築基準法に定める標準せん断力係数 C_0 を0.2とし、地震地域係数 Z 、建物・構築物の振動特性に応じて地震層せん断力の高さ方向の分布を表す A_i 、建物・構築物の振動特性と地盤の種類を考慮して算出する R_t というものから、地震層せん断力係数 C_i を算出いたしまして、当該建物・構築物の部分が支える重量を C_i に乗じたもの、それに、さらに重要度分類に応じた割り増し係数を乗じて静的地震力をまず算定いたします。その静的地震力と常時作用している荷重とを同時に作用させまして、その結果、建物・構築物の主要構造部に発生する応力に対して、施設全体として概ね弾性範囲に留まる設計といたします。

少し戻りまして、申し訳ございません、4.1.1のほうですね、こちら設備・機器のほうの一次設計でございます。設備・機器のほうは、剛構造の設備・機器に関しましては、重要度分類の各クラスともに一次設計を行います。一次地震力は、当該設備・機器の設置階の先ほど申しました地震層せん断力係数 C_i というものに当該設備機器の重量を乗じ、さらに耐震重要度分類に応じた割り増し係数を乗じたものに20%増ししたものを、それを地震力として算出いたしまして、常時作用している荷重と一次地震力を組み合わせ、その結果、発生する応力に対しても、設備・機器の主架構が弾性範囲に留まる設計といたします。

以上でございます。

○竹本チーム員 ありがとうございます。

ちょっと、規則基準を満たしています。今、私のほうで御質問いたしましたのが、第1類の施設について、一次設計についてお聞きしたんですけども、まずは規則基準上では、新基準で割り増し係数が引き上げられたかと思っておりますので、まず、引き上げられた割り増

し係数を満たしていますということが御説明されるのかなと思ったんですが、今の御説明の中でも、そういった話はございませんですし、特に、この資料においてもですか、そこが明確に数字として4.2.1の一次設計の中でうたわれていないので、そこをちょっと、簡単に構いませんので、御説明いただければと思います。

○原子燃料工業（藁谷参事） たびたび申し訳ございません。

割り増し係数のほうなんですけれども、こちら、表のほうで言いますと、34ページ、35ページのほうに、設備・機器の設計用地震力ということでまとめてございます。こちら、34ページのほうですけれども、剛構造の設備の一次設計で第1類の場合は割り増し係数が1.5で計算してございまして、水平震度といたしましては、 0.2×1.5 の20%増しということで、一次設計の段階で0.36G、2類の場合は同様に0.3G、3類の場合は0.24Gというふうに、計算したものをちょっと前の本文のほうに掲載させていただいてございました。

また、剛構造の設備の二次設計、1類のほうですけれども、先ほどの0.36Gにさらに1.5を掛けるということで、こちらが0.54Gということになりますけれども、安全裕度のさらなる確保のために、こちらを1Gで設計したいと考えてございます。

また、柔構造の場合は、こちら一次設計のほうで先ほど御説明させていただきました局部震度法というものをを用いまして、1階の場合で1G、2類ですと0.6G、3類ですと0.4G。

二次設計におきましては、1類を1Gで設定いたしますけれども、こちらは一次設計でも1Gで許容応力度範囲内におさまる設計をいたしますので、包含した設計となっております。

35ページのほうに、建物・構築物のほうの設計用地震力をまとめてございます。こちら建物の一次設計では、第1類で割り増し係数1.5となりますので、0.3Gですけれども、さらに0.6Gの入力においても、概ね弾性を維持したいと考えてございます。2類の場合は、割り増し係数が1.25倍ですので、0.25G。3類の場合は1倍ですので、0.2Gということになってございます。

また、二次設計で、いわゆる一般の必要保有水平耐力に対して割り増しを考慮するという数字に関しましては、1類の場合は1.5ですので、1.5Gですね。2類の場合は、1.25Gですけれども、廃棄物の貯蔵をする場合は、1.5Gを前提とした必要保有水平耐力を確保すると。3類に関しましても、通常でしたら1Gになるかと思っておりますけれども、これも廃棄物の貯蔵をしている建物に関しましては、1.5G分の必要保有水平耐力を確保したいと考えてございます。

以上でございます。

○竹本チーム員 ありがとうございます。

今、私のほうから御質問いたしました一次設計ですね、第1類の一次設計で、0.3Gで概ね弾性に留まる設計とするというのが、御社のほうのベースの話かなと。設計いたしますという話。ただ、そこに、さらに今回の御資料と、あとは、以前からも設計方針のほうで、安全設計の設計方針でもうたわれているのは閉じ込め機能であったりとか、臨界防止機能を、さらに安全裕度を確保するために補強するというお話があったと思うんですね。今回の御説明の資料の中と、あと御説明の中で、あたかもそういったものが前提とした設計としてちょっと御紹介を受けましたので、もしかしたら、第1類を超えるような施設要求じゃないといけないのかなということで御質問いたしました。

さらになんですが、今回もう、ついでに二次設計のところまで御説明いただきましたので、ちょっとあわせてという形で御質問になるんですけども、一次設計、二次設計ともに、後段部分ですか、それぞれ耐震Sクラスの静的弾性設計用地震力を加えたとあるんですけども、これはあくまで御社のほうで設計された施設、現存の施設もございますので、その中で地震力を加えた際、どのような結果になったか、どういった能力を持っているのかといった、実耐力の話がかかれていいるのかなと思っておりまして、それがあたかも設計する、7ページの4.3のほうの耐震の結果の御説明の際、添表2-1ですか、御説明をされる際に、それぞれ基準を満たしていますというような話、このような能力を有していますというお話をされたんですけども、そもそも、こういった結論から、設計をしていますというふうな形で御説明をされているのかなという節がございましたので、そうではなくて、今、私のほうから申し上げたとおりで、そもそも設計が何だったのかというお話がございまして、そこにさらにそれを、どれぐらいの実耐力があるのかというところで外力を加えましたと。結果、後ほどいろいろ御説明があるのかなと思うんですが、Q- δ 曲線とかを見て、どれぐらいゆがみがあるのかとか、あと、倒壊するのかもしれないのかという評価があるのか、その結果があるのかなと思いますので、それもあわせて、ちょっとこの後段の部分、二つとも設計するとうたっているんですけども、ちょっとその部分を御説明いただけないかなと。これは設計ではないと思いますので。

○原子燃料工業（藁谷参事） 原子燃料工業の藁谷でございます。

すみません。基本的には、許可基準規則を満たすための補強設計をしっかりとやるというふうに考えてございまして、さらに、結果の検証といいますか、どのぐらい実力があるか

ということで、確認をするという行為なんですけど、今の記載方法としましては、前提条件のようになってございまして、そこは訂正させていただきたいと考えてございます。

○竹本チーム員 ありがとうございます。

今後、地震だけではなくて、津波であったりとか、ほかの外力の御説明の際にも、どこまでが設計の話なのかというのと、実耐力、実際にどれぐらいの能力を有しているのかというのは、ちょっと分けた形で御説明いただきたいなど。そうでないと、どこまで設計に盛り込んでいる話なのか、1類を超えてしまったような設計をされているのかというふうに、こちらにも誤解をするようなところもございまして、御注意いただければと思います。

○原子燃料工業（伊藤副室長） 原子燃料工業の伊藤でございます。

今の御指摘、承知いたしました。資料の記載ですとか、考え方の整理、きちんとした上で今後の資料に反映いたします。

○田中知委員 あと、規制庁のほうからありますか。

どうぞ。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です。

ちょっと繰り返しになりますけれども、今、こちらの竹本とのやりとりの中で、御社の説明として、耐震Sクラスの地震力に対する設計ということで、さらなる安全裕度、補強等をしますよという考え方ですね、概ね理解できております。

同じ話になりますけれども、これは実耐力の話ということもありますので、今後、補正申請、出させていただく上で、そういうところをきちんと精査して出していただければ、考え方は理解できましたので、出していただければと思います。

○原子燃料工業（伊藤副室長） 原子燃料工業の伊藤でございます。

今の御指摘も承知いたしました。補正申請の際には、精査の上、記載をいたします。

○田中知委員 あと、規制庁のほうから。

後ろのほう。

○河田チーム員 原子力規制庁の河田です。

すみません、6ページ目と8ページ目のところなんですけれど、2類の建屋、第1廃棄物貯蔵棟の二次設計と、第3廃棄物貯蔵棟、第5廃棄物、3類のものについて、二次設計で1.5Gの入力でも耐えるような設計をすると記載されております。これは規則要件の1類に要求される条件で、このような変更をする理由の説明がないんですけど、これは施設の公衆の実効線量評価が高いので、対策として補強されるんでしょうか、それとも建屋の保有水平

耐力の安全裕度を高めるために、このような設計をされるのでしょうか。前者であれば、耐震重要度分類の2類、3類から第1類の設計に見直すようなことも必要があるとも考えられますので、これは後者であるということの認識でよろしいでしょうか。

○原子燃料工業（藁谷参事） 原子燃料工業の藁谷でございます。

ただいまのお話ですけれども、後者のほうでして、建物はあくまでも放射性廃棄物の保管をしておりますものに損壊を与えないための自社的な要求でございまして、あくまでも2類は2類ということで、きちっと保有耐力を確保していきたいと考えてございます。

以上でございます。

○河田チーム員 ありがとうございます。

○田中知委員 どうぞ。

○池永チーム員 チーム員の池永です。

7ページになりますが、旧耐震設計の建物の設計、このところで確認をいたします。新規制基準におきましては、地震力の算定に当たって、建築物の耐震設計法では各クラスとも原則静的設計法を基本としまして、かつ、建築基準法関連の法令によるということが書かれてございます。そういうことからしますと、こちらの説明では、旧耐震設計の建物について云々と、こう記述になっているんですが、この旧建物であっても、新規制基準の要件を満足することが必要です。ですから、ページ7での記述では、一次設計を満足する設計としてというのだけ書かれていまして、二次設計を満足する設計についての記述がないんですね。この点について必要だと考えておるんですが、いかがでしょうか。

○原子燃料工業（藁谷参事） 原子燃料工業の藁谷でございます。

ただいまの御指摘に関しまして、確かにちょっと記載が、不備があるかと思えますけれども、耐震改修促進法に基づく耐震診断といいますのは、いわゆる二次設計レベルの地震動で倒壊しないこと、そういう診断をするという設計でございまして、こちらのほうが我々といたしましては二次設計と考えてございます。

以上でございます。

○田中知委員 よろしいですか。あと、何か。

どうぞ。

○青木チーム長代理 すみません。チーム長代理の青木です。

今の点は、33ページの添表2-1の2で説明してあるということによろしいんですか。ちょっと言及がなかったんですけれども。新旧耐震区分が旧で、一次設計と二次設計について

数値が書いてありますが、この二次設計の部分を説明したということですか。

○原子燃料工業（藁谷参事） 原子燃料工業の藁谷でございます。

そう考えてございますけれども、現在、少し設計中ということで、明確な数値が今記載できてございませんけれども、ほぼ、これが実現できるというところまでは確認が終わっていきまして、また後段で御説明させていただきたいと思っております。

以上でございます。

○田中知委員 青木さん、御質問……。

○原子燃料工業（藁谷参事） 申し訳ございません。1-3のほうですけれども、こちらに関しましては、一応、耐震区分としては旧耐震と書いてございますけれども、実質、後ろの参考図のほうを見ていただきたいと思いますけれども、比較的小さな小屋ということで、4面がコンクリートの壁でできてございまして、こちらのほうは、いわゆる旧耐震であっても、保有耐力計算をするのに、前提条件として十分整っているというふうに判断してございまして、こちらは保有耐力計算は行ってございます。新規制を満たしているというふうに考えてございます。

以上でございます。

○田中知委員 青木さん、いいですか。

○青木チーム長代理 いいです。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です。

今のと関係するんですけれども、P33の添表2-1の表ですか、このところも、多分、まとめ方がちょっと端折ってしまっているからわかりにくいということであって、恐らく右から2番目の耐震設計の結果という項目、ここは実耐力の結果を書かれているんだと思うんですけれども、その中に新規制基準との関係がどうなのかというのをあわせ込んで書いている形になっているので、ちょっと見にくいんですね。なので、こういう表も、新規制基準の基準としてどうなのかという項目を入れていただいて、実耐力がどうだったのというような形に記載していただくとわかりやすいんじゃないかなと思います。

○田中知委員 あと、いかがでしょう。

どうぞ。

○沖田チーム員 すみません、設備・機器の耐震重要度分類の話を確認させていただきたいと思っております。

資料の18ページに、表5-1ということで、18ページというか、15ページからちょっとあ

るんですけども、例えば18ページの第2加工棟の一番下に、水素ガス緊急遮断弁というの
がありまして、これは火災・爆発対策として焼却炉への可燃性ガス供給停止のために追加
するという説明を伺っておるんですけども、これ、例えば電気系統だとか、信号系
統だとか、そういったものについても、同じように、この水素ガス緊急遮断弁と同じよう
に、1類の設計をする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） 一応、そういう地震時に関係する機能を担保するた
めのものにつきましては、同様の機能は、耐震性は持たせることになるかと思えます。

すみません、原子燃料工業、藤原です。

○沖田チーム員 そうすると、結局、緊急遮断弁に対する電気系統とか信号系も同じよう
に1類でやるというふうに理解をしました。この辺については、また設工認のほうで、詳
細設計のほうでまた確認させていただきたいと思えます。

それから、今度、耐震補強の話なんですけども、建屋の耐震補強の話は、先ほど40ペー
ジと41ページにあったんですけども、設備・機器の耐震補強の対策というんですか、そう
いったものは、どういう対策をされるのかというのを御説明いただけますでしょうか。

○原子燃料工業（藁谷参事） 原子燃料工業の藁谷でございます。

まず評価、見直しまして、基本的にはきっちり固定するという事で、建物への固定度
を上げたいと考えてございまして、アンカーボルトを追加で、増設で打つという工事を考
えてございます。また、フレーム等、耐震性が足りないものに関しましては、個別に有効
な補強を入れていきたいと考えてございます。

以上でございます。

○沖田チーム員 そうすると、アンカーボルトだとか、ブレースだとか、そういったハー
ド対策で対応していくという形ですか。例えば、荷重を減らすだとかですね、積載
の荷重を減らすだとか、量を減らすだとか、そういったソフト面の対策というのもの、され
るものもあるんでしょうか。

○原子燃料工業（藁谷参事） 原子燃料工業の藁谷でございます。

一部の設備に関しましては、取扱量等を見直しまして、要するに軽量化をするというこ
とで、地震力を小さくしたいというふうに考えてございまして、補強とあわせて、有効に
やっていきたいというふうに考えてございます。

以上でございます。

○沖田チーム員 わかりました。それはちょっと後続のまた規制の中で確認させていただ

きたいと思います。

それと、あと、建物の、先ほど40ページ、41ページに、補強の計画図がついていましたけども、第1加工棟も補強するというので説明資料にあるので、第1加工棟は、どのような補強をされるのかというのを簡単に教えていただけますでしょうか。

○原子燃料工業（藁谷参事） 原子燃料工業の藁谷でございます。

第1加工棟のほうは、先ほどの表にもございますように、鉄骨造ということで、各柱ごとに、ほぼ6割ぐらいの柱をどんどん補強して行って、全体としての耐力を上げていきたいというふうに考えてございます。

以上でございます。

○沖田チーム員 わかりました。

○田中知委員 あと、どうぞ。

○大音チーム員 すみません、規制庁の大音です。

先ほど説明があったのかどうかわからないんですが、7ページですね、池永のほうから質問しましたけれども、第1加工棟の第3類の廃棄物の廃棄施設、ここで一次設計については一応書かれていると。今、基準規則では、二次設計としては1Gですよ。加わったわけです。これに対しては、満足するという設計は書かれるのか書かれないのか、ちょっとわからなかったんです。要は基本設計としては基準規則は満足しなきゃいけないから、今、おっしゃった、私たちの理解だと、ここの基準規則の、いわゆる各クラスとも原則として静的設計を基本として、かつ、建築基準法等関係法令、いわゆる関係法令でいくと、確かにおっしゃるものになると。しかしながら、基準規則では、それ以上に、一次設計と二次設計のところを満足しなさいとあるんですけども、この二次設計のことは書くのか書かないのかちょっとわからなかったので、再度質問をしていると。

以上です。どうでしょうか。

○原子燃料工業（藁谷参事） 原子燃料工業の藁谷でございます。

こちら、耐震診断の中が二次設計ということで考えてございまして、この中でも、いわゆる標準せん断力係数を1.0として捉えた値等を使いまして計算を行っているということで、二次設計となっているというふうに考えてございます。

○大音チーム員 すみません。結果は、そこであるのかもしれない。ただ、基準規則上は何を満足するかというのが基本設計の考え方ですよ。だから、基本的には、ここで要求しているものに対しては、これに対する設計を満足するというのが必要ですよと言っている

だけです。今おっしゃっているのは、実力としてそれぐらいあるという、それは違いますが、よ。だから、それはちゃんと書いてくださいというのが必要ですよということです。よろしいでしょうか。

○原子燃料工業（藁谷参事） 原子燃料工業の藁谷でございます。

承知いたしました。

○小澤チーム員 ちょっと先ほどの沖田の質問と関連するんですけど、耐震補強のところで、クレーンなんかの落下防止なんかも、我々の規則の15条の設計基準事故の拡大の防止のところで考慮されることになると思うんですけども、実際、どのような補強をされるかというのを簡単に御紹介できるのであれば、示していただけますでしょうか。

○原子燃料工業（藁谷参事） 原子燃料工業の藁谷でございます。

クレーン等は、通常、労働安全衛生法のクレーン則に基づいた設計ということと、加工施設の割り増し係数に基づいて設計してございますけれども、これは飛来物になり得る可能性もございますので、その辺りは、落下防止対策ですとか、脱輪防止対策というものをやっていきたいと考えてございます。

以上でございます。

○小澤チーム員 方針としてはわかりました。具体的には、15条の確認だとかの中で詳細に確認させていただきますので、御準備のほうをお願いします。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

（なし）

○田中知委員 では、後半部分の資料2の残りの部分について説明をお願いいたします。

○原子燃料工業（藁谷参事） 原子燃料工業の藁谷でございます。

それでは、8ページのほうです。5章といたしまして、地震の影響による実効線量評価ということでございまして、こちらは加工施設に地震力を作用させた際、安全機能を有する施設の損傷の程度を考慮して、周辺監視区域境界における公衆の実効線量評価を行い、地震が大きな事故の誘因とならないことを確認してございます。

次節以降に、建物・構築物の除染係数の設定の考え方と、周辺監視区域境界の公衆の効線量評価を記載させていただいてございます。

5.1といたしまして、こちらは建物・構築物に関しまして、除染係数(DF)を設定してございますけれども、その考え方が記載されてございます。

表の一番右端のほうですけれども、1類の第2加工棟と第1-3貯蔵棟は除染係数10と。そ

れ以外の廃棄物貯蔵棟に関しましては、1という設定をしてございます。

そちらをもう少し詳しく説明してございますのが、9ページの5.1.1のところでございますけれども、第1類の建物・構築物に関しましては、保有水平耐力というものを求めるときに、荷重増分解析において、荷重を0から徐々に上げていった場合に、主要構造部ですね、外壁の耐震壁の部分ですとか、そういう部分のいずれかが最初にせん断耐力に達したと、いわゆる脆性的にバンと割れてしまうような状況というのに達した時点を保有耐力としてございますので、その保有耐力に至るまでは、脆性的な破壊を起こしている部材がないということがまず一つ目にございまして、そういう第1類の建物・構築物は、そういう閉じ込め機能を有する部分の外壁とか、屋内の臨界隔離壁の損傷の程度を抑制したいというふうに考えてございまして、こちら、耐震Sクラスの静的弾性設計用地震力である3Ciが入力されたような状態で建物の損傷度合いを確認いたしまして、先ほど御説明させていただきました、建物の基本的な設計をした後の実力値というものをきちっと確認した上で、DFを10というふうに設定してございます。

また、廃棄物倉庫のほうは、二次設計におきまして1.5倍以上あるということを確認してございますけれども、こちら、そういう3Ciでの入力でどれぐらい損傷を受けるかというようなことを考えるといいですか、1類ではございませんので、そういう場合、外壁の損傷の程度というものを抑え込むという設計をいたしてございませぬので、DF=1というふうに設定してございます。

5.1.2のほうに、今、廃棄物貯蔵等に関しまして、DF=1というふうに設定した理由を書いてございます。

5.2からは、藤原のほうから説明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、藤原でございます。

5.2項から、私のほうで御説明させていただきます。

今、藁谷のほうで御説明させていただきました建物の除染係数(DF)を用いて、周辺監視区域境界の公衆の実効線量評価をしております、これについて説明させていただきますと、まず、建物からの放射性物質の放出量の評価につきましては、(1)に書いています式ですね、これを用いて、五因子法という形で実施いたします。

まず、建物から周辺監視区域境界までの拡散につきましては、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」を参考にいたしまして、(2)の式ですね、これを用いています。

あと、内部被ばくの実効線量につきましては、(3)の式ですね、こちらを用いております。

す。

また、評価に当たりましては、地震による影響は、加工施設内の全ての施設に同時に及ぶこととさせていただきますので、各工程で評価した実効線量評価の結果の総和をとってさせていただきます。

次、5.2.2の五因子法の各パラメータでございまして、まず、放射性物質量のMARでございしますが、こちらにつきましては、表5-1に、15ページにございしますが、こちらの表で、全ての設備に対しまして最大取扱量を記載させていただいておりますが、この最大取扱量と比放射能を乗じた値としております。

比放射能の設定につきましては、当事業所、再生濃縮ウランを使いますので、その使う施設につきまして、成形、被覆、組み立てにおきましては、比放射能の高い再生濃縮ウランで評価をしております。

あと、貯蔵施設につきましては、全数ではございませんが、貯蔵能力の一部につきましては、再生濃縮ウランの貯蔵能力としておりますので、そちらにつきましても、相当分の再生濃縮ウランがあるものとして実施しております。

あと、固体廃棄物関係でございますが、固体廃棄物の保管と、あと焼却減容の部分につきましては考慮いたしておりますが、その他の廃棄物ですね、こちらにつきましては、取扱量が微量ということで、評価対象外としております。

次に、影響を受ける可能性のある割合(DR)でございますが、こちらにつきましては、27ページの表5-2で御説明させていただきたいと考えております。

まず、それぞれのDRの設定の考え方でございますが、粉末、圧粉ペレット、こちらを、粉末につきましては、まず、粉末保管容器に密封して取り扱うものにつきまして、まず、第1類、第2類と第3類、若干、評価の考え方が変わっておりますが、第1類につきましては、地震による設備の変形を抑制する設計としておりますが、粉末保管容器が落下すると、10%程度落下するということで考えております。落下した後ですが、こちらでは、以前、弊社でやった落下試験の結果を参考にいたしまして、落下した粉末容器の20%が工程室に漏えいするということを見込んでおります。2類、3類につきましては、100%落下するということで評価を実施しております。漏えいする割合は、1類と同じく20%を見込んでおります。

設備内で取り扱うものにつきましては、第1類につきましては、こちらも設備の変形を抑制するような耐震設計としておりますが、設備から10%は落下するという前提にしてお

りまして、2類、3類につきましては、落下する割合を100%としております。

続きまして、28ページのほうでございますが、次ですね、当事業所、古い、以前使用していました輸送容器を保護容器にして粉末を貯蔵している施設がございまして、こちらにつきましては、もともと輸送容器でございますので、耐衝撃性能を有しているということで、密閉する性能があるということで、漏えいのおそれはないということにしております。

次、焼結ペレットですが、こちらは、設備内で取り扱うものにつきましては、第1類につきましては、もともと同様に設備の変形を抑制するような設計にしておりますが、10%落下すると。2類、3類につきましては、全数落下するという形にしています。

あと、燃料棒と燃料集合体、こちらは被覆管に密閉された状態でございますが、こちらにつきましても、一応、10%は落下すると。あと、文献を参考にいたしまして、燃料棒から工程室に漏えいする割合を2%と見込んでおります。あと、第2類、第3類については、同じく設備から落下する割合を100%としておりますが、漏えいする割合は同じく2%としています。

あと、次のページ、29ページでございますが、固体廃棄物につきましては、焼却減容、こちらはもう100%、設備、2類でございますので、100%もう落下するというので、あと、ドラム缶に収納し保管廃棄中のものがございますが、こちらは耐震用に固縛をすることということで、転倒、落下しないように固縛すると、強固に。転倒する割合を10%、あと、転倒したドラム缶のうち蓋が開く割合が10%、さらに蓋が開いたドラム缶からウランが漏えいする割合を10%というふうに見込んでおります。

あと、最後に、輸送物ですね、現行の使用してあります輸送物の形で貯蔵する場合でございますが、こちらは承認容器でございますので密閉されて、漏えいがないということで評価いたします。

続きまして、30ページのほうで、雰囲気中に舞い上がる割合のARF、あと、肺に吸入され得るような浮遊性の微粒子の割合のRF、こちらについて御説明させていただきます。

粉末、圧粉ペレット、焼結ペレット、あと、燃料棒、燃料集合体でございますが、こちらにつきましては、双方の値とも、原子力安全基盤機構のISA実施手順書等の整備に関する報告書を引用しております。

固体廃棄物につきましては、もともと、そういう廃棄物に付着した汚染物、あと、スラッジ等が存在しますが、雰囲気中に舞い上がりにくいということで、さらに10%を見込んでおります。

続きまして、31ページの環境中に移行する割合のLPFでございますが、これは第1類、第2類、第3類ともに、先ほど5.1で御説明させていただいております、DF設定に基づくようにLP法を設定しています。まず、第1類の鉄骨造でございますが、これは1ですね。鉄筋コンクリート、あと、鉄骨鉄筋コンクリートにつきましては、DF=10を見込んで0.1、あと、第2類、第3類については、DF=1で1ということでございます。

戻っていただきまして、これらの評価、今の条件に基づいて評価した結果を12ページの5.3に記載させていただいております。耐震Sクラスに要求される地震力が加工施設に働いた場合の敷地境界の公衆の実効線量の結果でございますが、下の表に記載しております。貯蔵施設と保管廃棄、こちらの貯蔵、保管の施設が支配的な起因するところでございますが、合計で 2.7×10^{-1} ということで、施設全体といたしましては、公衆の実効線量の評価値は非常に小さく、過度な被ばくを及ぼすおそれがないということから、地震が大きな事故の誘因とならないことを確認しております。

引き続きまして、耐震重要度分類の御説明をさせていただきたいと思いますが、こちら、13ページでございます。ここに、1類、2類、3類の分類の条件を記載させていただいておりますが、これは考え方といたしましては既許可と同じでございます。1類といたしましては、その機能を失うことによる影響が相対的に大きいものということで、まず、閉じ込めと臨界の観点から考えております。

閉じ込めに関しましては、非密封のウランが500kgU、臨界につきましては、最小臨界質量以上のウランを取り扱う設備・機器、あと、最小臨界質量以下であっても、集積の集合するおそれがある場合、こういうものを1類としています。2類につきましては、ウラン量については5kgUでございます。ということになっていまして、第3類につきましては、一般産業施設と同等ということでございます。

今回の耐震重要度分類を、先ほどから何度か御説明させていただいております表5-1に示させていただいております。今回、我々の使用する設備を各工程ごとにここで記載させていただいておりますが、まず、表自体は、最大取扱量、あと、ウランの形態、核的制限値、あと、一部の施設の熱的制限値、化学的制限値、これらを考慮して、耐震重要度分類を決めると。ちょっとウランの形態のところでございますが、これは基本的には閉じ込めに対する考え方ですね。核的制限値は臨界ということでございます。例えば非密封の粉末を扱う場合は、これは粉末のほうで、ただ、ウラン量が500より少ない場合は小ということになっておりますが、臨界のほうで第1類になっているというようなふうに分けており

ます。

ただ、次のページを見ていただきますと、2/12でございますが、こちらは、第2ライン側というのは、再生濃縮ウランを取り扱う施設でございますが、こちらにつきましては、例えば一番上の粉末缶昇降リフト、これは500kg行っていませんが、比放射能の割合、大体3.3倍ぐらいの大きさになります、それを考慮いたしまして■■■■でございまして、大ということで、こちらは1類にしております。

ちょっと申し訳ございませんが、1ページ目の5行目、6行目、混合設備、大型供給瓶、これは500kg行ってなくて、本来、U量のところは小でございますが、ちょっと誤記が、今、見つけたので、申し訳ございません。

こういう耐震重要度分類でございますが、従前の考え方と、今回、評価をしながら、再度、検証いたしまして、それを14ページの後段のほうに記載させていただいております。先ほどの五因子法で評価した場合、500kgUのウランを、設備自体のそういう防護・防止がなく、全て落ちると評価した場合、あと、建物の除染係数は10を見込んで、周辺監視区域の公衆の実効線量を求めますと、およそ0.01mSvでございます。施設自体は数百でございますので、仮にこれが全て同じような、もたないとなった場合は、影響のある値、5mSvまで行きませんが、それ相応にございますので、一応500kgUの設備については、影響が大きいということで第1類として、2類との閾値として妥当だと考えてございます。

以上が、当事業所の本日の御説明でございます。

○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等ありましたらお願いします。

○大音チーム員 すみません、規制庁の大音です。

まず、ちょっと2点、大きくあるんですけども、1点目なんですけれども、1点目で、最初のDFの設定、8ページでやっていますよね。ここで、先ほど御説明があったDF=10と、DF=1、ここら辺の説明をされたと思うんですけども、これ、例えば後ろのほうのページで、復元力特性のカーブがあると思うんですが、これについて、例えば第1類と第2、第3類でもいいんですけども、いわゆる10と1とした、ここの説明をもう一度していただけますか、詳しく。

○原子燃料工業（藁谷参事） 原子燃料工業の藁谷でございます。

こちら、第1廃棄物貯蔵棟、第3廃棄物貯蔵棟、第5廃棄物貯蔵棟、第1加工棟に関しまし

ては、廃棄物の倉庫に関しましては、我々、今、現状では外壁の損傷を防止するという観点での検証といいますか、そういうものはできていませんので、とにかくもう建物が倒壊しないということを確認してございますので、とりあえず保守的に1とさせていただきます。

以上でございます。

○大音チーム員 すみません、私が質問したのは、9ページで、第1類の建物・構築物ということで、例えば御社のほうでは、一次設計において、耐震Sクラスの静的弾性設計用地震力、3.0Ciに対して弾性を維持すると言っていますね。1類ですから、1.5Gに対する必要保有水平耐力に対して、必要な耐力を持っているということだと思えますけれども、多分そういったときに、36ページのところで、いわゆる第2加工棟、それから、第1-3の貯蔵棟、これは1類ですよ。そういったときに、これを10とした説明はどういうことなんでしょうか。まず1点、第1類について説明していただけないかということです。

○原子燃料工業（藁谷参事） 原子燃料工業の藁谷でございます。

まず、36ページ、第2加工棟のほうですけれども、こちらは9ページに書いてございますように、保有耐力比としては十分1.5を超えていると。必要保有水平耐力自体も4.2Ciを超えていると。また、3Ci相当でおおむね弾性を維持できているということと、層間変形角のほうですけれども、こちら、0.005というのが一番右端にありますけれども、こちらは約1/200のところで、それよりも十分低いところで保有耐力を持っているということを考慮いたしまして、外壁にそういう有意な大きな損傷がないということなんですけれども、そこは保守的にDF=10とした場合で評価をするというふうに考えてございます。

以上でございます。

○大音チーム員 1類のほうはそういう形で、弾性域と、それから終局耐力との関係で、こういう関係があるので、DF=10を用いていますと。これはどれぐらい用いるかというのは、ある程度、保守側に10を用いたという説明だというふうに思いますけれども、じゃあ、次の38ページで第2類のやつがありますよね。これで先ほど、今、壁がもたないとか何か言われましたけれども、これってどういうところを言われているんですか。

○原子燃料工業（藁谷参事） 原子燃料工業の藁谷でございます。

こちら、第1廃棄物貯蔵棟と第3廃棄物貯蔵棟のほうですけれども、たまたまと申しますか、鉄筋コンクリート造ですので、変形という意味ではかなり耐力が高いというふうに考えてございますけれども、もともと、やはり2種管理区域が主体の建物でして、外壁の損

傷を防止するという観点での我々は設計してございません。結論としてはこうなんですけれども、そういう建物に関しましては、あくまでも外壁はもう全部損傷してしまっているとみなしてDF=1と。これもかなり保守的にと考えてございますけれども、そういうふうな評価をしていると考えてございます。

○大音チーム員 要約すると、必要保有水平耐力に対しては裕度がありますと。でも、弾性域とかいうところに対して、壁とかに対してはないので、それに対してはDF=1として、100%の除染率といいますか、それを想定していますと、そういうことですね。わかりました。

それとあと、ここで、8ページの耐震性能というところで、 Q_{un} というのがありますよね。これ、必要保有水平耐力のことを意味していると思うんですけども、これは1Gに対する必要保有水平耐力、これが9ページに書いてありますけれども、これに対して、それぞれ、1類、2類、3類は、いわゆる1類と同じように1.5Gを掛けたと。そういう意味で、ここは $1.5 \times Q_{un}$ と、そういう理解でよろしいですか。

○原子燃料工業（藁谷参事） 原子燃料工業の藁谷でございます。

この表記は、そういうふうに表記してございます。

以上です。

○大音チーム員 続けてよろしいですか。それと、これは先ほどの実効線量評価のところまで教えていただきたいんですけど、DRをいろいろ説明されていますね、27ページ目以降。DRのここでは、例えば、大きくまとめると、落下する割合は10%、それから、今回は参考資料2ということで、5ケースを落としていますね、10mから。そうすると、5ケースのうち1ケース、蓋が外れて出ちゃいましたと。だから、一つ、20%という数字があると。

次の29ページに、ドラム缶から蓋が開く割合が10%と、こういう数字がありますと。

それから、あと、サンディアの落下試験、これはちょっと論文を見てみないとわからないですけども、2%というふうになっているということで、幾つかの、4種類の、今、数字がここへ出てきていると。これについては、先ほど原燃工さんの説明でいくと、いわゆる根拠はいまいちわからないというのが正直なところですので、後日、ここについては、我々としても確認したいということで、そういう形で詰めたいと思います。ですから、必要なものについては、データとして、後日、提示していただくということだと思いますので、お願いします。

○原子燃料工業（藤原グループ長） 御指摘の点、承知いたしました。原子燃料工業、藤

原です。

○沖田チーム員 規制庁、沖田です。

ちょっと1点、確認だけなんですけども、先ほど大音の質問の中で、DFの話があったんですけども、例えば31ページのところで、五因子法のLPFの設定についてということで、1類と2類、3類の設定されるLPFというのが出てきますけど、8ページのところで、1類の建物というのは第2加工棟と1-3の貯蔵棟ということで、DF=10を設定するという事なので、この一番上の1類の鉄骨造のLPF=1というのは、これは該当ないという認識でいいんですか。

○原子燃料工業（藁谷参事） 原子燃料工業の藁谷でございます。

熊取事業所の場合は、第1類の鉄骨造というのはございません。

以上でございます。

○沖田チーム員 わかりました。

○小澤チーム員 何点か確認したいことがあるんですけども、まず1点は、ちょっと記載だけの問題なんですけれども、9ページ、真ん中辺りに、第1類に対して1.5Gの入力に対する必要保有水平耐力を上回るというようなもので設計するというようなことがうたわれていて、下のほう、「また、」以降のところ、1.0Gの入力に対してという記載があるんですけども、こちらは何か意図を持って記載されているものなんでしょうか。

○原子燃料工業（藁谷参事） 原子燃料工業の藁谷でございます。

下の3行ですけれども、これ、通常の建築基準法で求められる必要保有水平耐力というのが、建物に関しましては、Dsの値にもよりますけれども、ほぼ3Ciぐらいの値になりますと。そういうところで、先ほど来、説明させていただいています3Ciで弾性ということは、ほぼ同じ内容をもう一度書いてございますので、ここは中身といたしましては、ほぼ3Ciでおおむね弾性を維持したいということと同じというふうに考えてございます。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です。

理解しました。そうすると、この記載が不要であれば、記載は消去していただければと思います。

続けてよろしいでしょうか。15ページ、こちらの表5-1の中に記載されている最大取扱量についてなんですけれども、こちらの数値を算出するに当たって、許可申請書なんかに記載されているものについては、最大処理能力であったりとか、質量管理するのであれば、核的制限値のところに記載があったりとかという形で、我々、確認できるんですけども、その数値と、こちらの最大取扱量というものについては、整合ができています提示い

ただいているという理解で、まず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、藤原でございます。

施設の中には、過去、いろいろ許認可を取得させていただいているものがございまして、例えば一番上のリフターにつきましては、これ、粉末缶4個ですので、物理的に扱うウラン量というのが決まってきます。先ほどおっしゃられましたような、核的制限値から来るものもございまして、そういうふうに許可に記載しているものもございまして、中には厚さ制限とか、そういうものを記載しているものについては、搬送系なんかは、若干ウラン量の記載が、過去の設工認等で明確になっていないものがございまして、今回、被ばく評価でウラン量を当然算出した上で使用しますので、今後、新規制では、このウラン量を明確にした上で、許可、設工認等を取得させていただきたいと思っています。

以上です。

○小澤チーム員 そうしますと、だから、現状のその記載されているものについては整合がとれていますよと。新たに記載されたものもありますよということは理解しましたので、今後、こちらの数値については、その実効線量評価にも影響してきますので、中身、個別個別にどのように算出したのかというところ、確認させて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。

承知いたしましたので、準備させていただきます。

○田中知委員 あと、何かありますか。

○青木チーム長代理 チーム長代理の青木です。

ちょっと確認したいんですが、12ページの5.3、実効線量評価結果です。御説明があったとおり、一番強度が大きいのは、その表で言いますと、貯蔵施設（ペレット）というのが、ほかに比べて1桁違うということになっています。正直言って、ちょっとペレットという形状がどうなのか、まず確認したいんですが、それに貯蔵施設（粉末）というのは、逆にちょっと1桁、1/5程度になっていると思うんですが、後ろの5-1の表を見ますと、どれに対応するのかなというのを御説明いただきたいと思うんですが、例えばペレットの貯蔵ということであれば、後ろにあります、23ページの第2加工棟に貯蔵施設（ペレット）があるということで、多分これは分類が違うので、ほかのも含まれているかもしれませんが、その値を見ると、例えばペレット保管ラックB型で、XXXXXXXXXXというのがあろうと思うんです。これがさっきの値に寄与しているのかなと思ったんですが、ところが、前のページの22ページを見ると、貯蔵施設の第2加工棟の粉末でも見ますと、原

料保管設備で、結構■■■■とかが■■■■というのがあるんで、単純にこれだけ見ると、こっちのほうがきくのかなと思ったんですけども、何かペレットの貯蔵がこれだけ大きくなったというのは原因があるんでしょうか。

○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、粉末のほうが貯蔵能力は高うございます。ただ、この五因子法の評価の中で、粉末缶の場合は、きちっと固縛といいますか、密封されておりまして、それが下に落ちた状態で飛散するという高さが下であると。一方、ペレットの場合は、もともとそういうペレット自体が飛散するものでございませぬので、そういう密封された容器に入れておりませぬ。ただ、この五因子法の評価上、このラック自体が4m強ございまして、そこからペレットが落ちると。ペレット自体は、これ、研磨された状態で、表面はそういう粉末はほとんどないんですが、それが落下しながら飛び散るという前提になりますので、若干本当の実態より、値として高いものが出てくる状態でございます。

以上です。

○青木チーム長代理 そうしますと、この途中で置いている仮定条件の一つで、ペレットに対するものが4mということで、実際の、今、設置されているものとは違う、かなり保守的な値になっているということなんですか。実際に4mのところにはペレットを置かれているんですか。

○原子燃料工業（藤原グループ長） 原子燃料工業、藤原です。

ペレットラックも、粉末の貯蔵ラックも、大体高さ自体は4m50ぐらいのところが一番高いところがございます。ペレット自体も、低いところから高いところまであるんですが、これを10%落ちると評価しておりまして、落ちるものは全て一番高いところからという条件にしていますので、ちょっと評価の前提が全て保守的になりますので、このような結果になっています。

○青木チーム長代理 わかりました。

○田中知委員 あと、規制庁のほうから何かございますか。

○片岡チーム長補佐 規制庁の片岡です。

本日、地震に対する安全設計について確認させていただいたところですが、グレードアップアプローチの考え方も踏まえまして、現地で確認をするということも含めて判断していきたいと考えておりますので、よろしく申し上げます。

○原子燃料工業（西野執行役員） 原子燃料工業、西野でございます。

了解いたしました。よろしくお願いいたします。

○田中知委員 いろいろと、今日、指摘等ございましたので、適切に対応をお願いいたします。また、詳細については、規制庁のほうと御確認していただき、もし、また新たな論点があれば、この審査会合の場で、議論、審査したいと思います。

それでは、前半部分を終わりにして、約10分間の休憩をして、45分から後半部分に行きたいと思います。

(休憩)

○田中知委員 それでは、後半部分、東海事業所の審査に入ります。

まず、事務局のほうから注意点があるようですので、お願いいたします。

○小澤チーム員 規制庁の小澤です。

先ほど、熊取事業所についての御説明をいただきました。その中で、我々、いろいろと御指摘させていただきましたけれども、この後、説明していただく東海事業所については、かなりの部分で同じ内容のものが含まれているというふうに認識しております。ですので、我々のほうも、改めて同じ質問はいたしませんけれども、同じですので、我々が質問しないからといって、東海事務局のほうは同じという認識でお願いいたします。それと、ですので、同じところは簡単に説明をしていただいた上で、東海事務局のほうで特有のところ、そちらを中心に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） 原燃工の植木でございます。

承知いたしました。

○田中知委員 それでは、まず、資料3の前半部分、1～4のところについて御説明をお願いいたします。

○原子燃料工業（植木グループ長） 原燃工の植木でございます。

先ほど、小澤さんのほうからお話がありましたけれども、東海事業所と熊取事業所、ほとんど基本的な考え方、工程の設計とか同じでございますので、その部分と、あと、違っている部分のところをお示ししつつ、違っている部分を中心に御説明をしていきたいと思っております。

あと、先ほど、熊取の御指摘いただいたものにつきましては、東海事業所、同じと認識してございますので、その部分、必要な説明があればしますし、コメントとして後で回答するとしたものは、同じように回答したいというふうに。

それでは、説明をいたします。

○原子燃料工業（奥田参事） 原子燃料工業の奥田でございます。

東海事業所の地震に対する安全設計について説明いたします。基本的には熊取と同じ方針で耐震設計を行っておりますので、同じところは、先ほども御指摘ありましたとおり、省略させていただきます。

まず、2章～4章までについて御説明いたします。まず、東海事業所の加工施設、主に建物・構築物についてですが、こちらは37ページの添図2-1と、41ページ～43ページの添表2-1に記載してありますので、まず御覧ください。

東海事業所内の加工施設につきましては、添図2-1にございますとおり、①の加工工場、②の原料貯蔵庫、④の廃棄物処理棟、③の廃棄物倉庫、⑤の機械棟、⑥の廃棄物倉庫の全部で6棟ございます。さらに、加工工場につきましては、昭和53年に加工事業の許可を取得し、建築した建物を第1期ということにいたしまして、それ以降、事業の変更の許可を経て、第6期までの増築を行っております。

各工期の建物と、あと、各工期の建物は構造的に独立しております、加工工場の各工期の区分けにつきましては、38ページにございます添図2-2のほうに示しております。

また、加工工場は、非密封の核燃料物質を取り扱う領域と、密封された核燃料物質を取り扱う領域に分かれておまして、各領域の範囲と、各領域の建物の構造、種別につきましても、同様に添図2-2に示しております。閉じ込め機能を必要とします領域につきましては、非密封の核燃料物質を取り扱う場所といたしまして、鉄筋コンクリート造としております。

また、加工工場内には臨界隔離壁を設置しており、非密封の核燃料物質を取り扱う領域の閉じ込め機能を有する壁と臨界隔離壁の配置を添図2-3に、密封された核燃料物質を取り扱う領域の臨界隔離壁の配置を添図2-4のほうに示してございます。

続きまして、各建物に収納している施設につきましては、41ページ～43ページの添表2-1に示してございます。主な施設の種類を左から4列目に、取り扱うウランの形態を5列目に記載をしております。

この表で各建屋について御説明いたします。まず、加工工場ですが、先ほども説明いたしました、工期ごと、構造ごとに分かれておまして、添表2-1のNo. 1～No. 9までに記載しております。加工工場は、主の生産工場でございます、成型施設、被覆施設、組立施設、貯蔵施設など、工程を収納しております。

また、取り扱うウランの形態につきましては、粉末、ペレット、燃料棒、集合体といっ

た形態がございます。

また、取り扱いの方法も、密封で取り扱っている区域、非密封で取り扱っている区域がございます。

続きまして、原料貯蔵庫ですが、こちらは42ページの表で、No. 10のところに記載しております。こちらは原料粉末、ペレットの貯蔵施設となっております。容器に収納した状態で貯蔵してございますので、密封した状態での取り扱いとなります。

続きまして、廃棄物処理棟でございますが、こちらはページで言いますと43ページの表のNo. 11に記載しております、こちらは放射性廃棄物の廃棄施設であります焼却設備が収納されてございます。焼却設備では放射性廃棄物の減容処理を行っております。

続きまして、機械棟でございますが、こちらと同じ表のNo. 12に記載しております。こちらは非常用電源設備が収納されておまして、核燃料物質等の取扱いはございません。

続きまして、廃棄物倉庫ですが、こちらと同じ表のNo. 13に記載しております、こちらは鉄骨造のもので、放射性廃棄物の廃棄施設が収納されております。取扱いは密封状態での液体、固体の放射性廃棄物の保管廃棄でございます。

最後に、廃棄物倉庫Ⅱですが、同じ表のNo. 14に記載しております、こちらは鉄筋コンクリート造となっております、放射性廃棄物の廃棄施設が収納されております。取り扱いの状態は密封状態での固体の放射性廃棄物の保管廃棄でございます。

以上が、東海事業所内の建物・構築物の概要でございます。

続きまして、3ページに戻っていただきまして、3章の部分を説明いたします。こちらは耐震設計の基本的な考え方を説明してございまして、熊取事業所と同じ内容ですので、省略させていただきます。

3.1の設備・機器の耐震設計の考え方についてですが、こちらにつきましては、今回、安全機能を喪失した場合の影響を再確認いたしまして、耐震重要度分類を再確認しております。現申請から耐震重要度分類などを上げる設備もございますが、こちらの耐震重要度分類の考え方については、6章のほうで説明させていただきます。記載内容につきましては、熊取事業所と同じ内容ですので、省略させていただきます。

続きまして、3.2の建物・構築物の耐震設計の考え方ですが、こちらは見直した設備・機器の耐震重要度分類に応じて、建物・構築物の耐震重要度分類を再確認いたしましたが、現在の申請から耐震重要度分類が変更となるものはございません。内容につきましては、熊取事業所と同じ内容を記載しておりますので、省略いたします。

続きまして、4章に具体的な耐震設計の方針を記載してございます。まず、4.1の設備・機器の耐震設計方針でございますが、記載内容は、熊取事業所と同じ内容でございます。それなので、省略させていただきます。

続きまして、4.1.1の剛構造の設備・機器についてですが、①の部分には一次設計を、②の部分については二次設計を記載しておりまして、こちらも内容につきましては、熊取事業所と同じ内容となっておりますので、省略させていただきます。

4.1.2の柔構造の設備・機器の耐震設計について記載してございまして、柔構造の場合は、熊取事業所と同様、局部震度法に基づく地震力を採用し、設計しております。内容につきましても、熊取事業所と同じ内容となっておりますので、省略させていただきます。

以上、剛構造、柔構造の別、耐震重要度分類の別による設計用地震力を44ページの添表4-1に記載してございます。こちらにつきましては、引き上げられた割り増し係数を満足するような設計といたしております。内容につきましては、熊取事業所と同じものとなっております。

続きまして、4.2の建物・構築物の耐震設計方針について御説明いたします。

まず、4.2.1の一次設計なんですけど、こちらは許可基準規則に従った規則をまず記載しておりますが、6ページで言いますと、後ろから二つ目のカラムのところについてですが、第1類の建物・構築物のうち、加工工場の鉄筋コンクリート造の建物及び原料貯蔵庫について、閉じ込め機能、臨界防止機能の更なる安全裕度の確保という観点で、耐震Sクラスの静的弾性設計用地震力である3Ciを採用させた場合であっても、施設全体として、おおむね弾性範囲に留まるという設計といたしております。

続きまして、4.2.2の二次設計でございますが、こちらも許可基準規則に従って、保有水平耐力の確認を行うことを記載してございます。

6ページの一番下のカラムのところからなんですけど、放射性廃棄物の廃棄施設を収納いたします廃棄物処理棟、廃棄物倉庫、廃棄物倉庫Ⅱに関しましては、耐震重要度分類第2類と第3類でございますが、地震時に建物が倒壊することを防止して、保管廃棄物に損傷を与えないようにするため、更なる安全裕度の確保ということで、第1類と同じ割り増し係数1.5を採用して、保有水平耐力を確保する記載としてございます。

また、第1類の建物・構築物である加工工場の鉄筋コンクリート造の建物と原料貯蔵庫に関しましては、粉末を非密封で取り扱っております。また、密封した状態で貯蔵はしておりますが、貯蔵量が多いなどの状況より、閉じ込め機能、臨界防止機能の更なる安全裕

度の確保という観点で、保有水平耐力の値を4.2Ci以上確保すること、それと、4.2Ciを採用させた場合の建物・構築物の層間変形角を1/200以下に抑えることで剛性を確保し、変形を抑制する設計といたしております。

続きまして、4.2.3ですが、ここは旧耐震設計に基づき建設された建物について記載しております。加工工場（第1期）の鉄筋コンクリート造の建物は、耐震改修促進法に基づき、耐震診断法であります国土交通大臣が認めた「RC診断基準」に従い設計を行っております。RC診断基準においては、新耐震設計の建物と同程度の耐震性があると判断できる耐震性の1.5倍を確保することで、更なる安全裕度を確保する設計といたしております。

加工工場（第1期）の鉄骨造と、同じく鉄骨造の建物であります機械棟、廃棄物倉庫につきましては、熊取事業所と同じ考えで、S耐震指針に基づいた設計をいたしております。内容については同じとなりますので、省略いたします。

以上の耐震重要度分類別の設計用地震力を45ページの添表4-2にまとめてございます。こちらも熊取事業所と同じ内容で、引き上げられた割り増し係数を満足する設計となるようにいたしております。

また、当該地震力に対しまして、各建物・構築物の耐震設計の結果につきまして、41ページ～43ページの添表2-1の右から2列目のところに耐震設計の結果ということで記載しておりまして、補強の要否については、その隣の右から3列目のところに記載してございます。ここで、◎の項目が許可基準規則への適合のもので、○印の項目が安全裕度の確保の項目となっております。

その後、46ページ～52ページにかけましては、耐震重要度分類第1類の建物のCi層間変形角の曲線ということで記載しておりまして、加工工場の第1期から加工工場の第6期までの曲線と、原料貯蔵庫の曲線を記載しております。それぞれ、保有耐力比ですとか、保有水平耐力のQuなどの記載もあわせて行っております。

また、53ページに、加工工場の補強設計概要といたしまして、添図4-7を記載してございます。内容といたしましては、鉄筋コンクリート造の部分に関しましては、壁の補強、機械壁の設置などを計画しております。また、鉄骨造の建物に関しましては、鉄骨柱の補強ですとか、鉄骨柱と鉄骨梁への補強などを予定しております。

以上が、東海事業所の地震に対する安全設計についてでございます。

○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等がございましたらお

願いたします。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

先ほど、熊取事業所のほうでも同じくちょっと指摘をしたんですが、今の説明の中においても、例えば6ページ～7ページにわたって、二次設計ですか、第1類施設の二次設計で耐震Sクラスの静的地震力ですか、加えた際、これを最終的には設計をするというような御説明をまたされておりますので、要は、これはもう先ほど熊取さんのところでも確認いたしましたとおり、実耐力が要は全てこれを上回っていて、その結果を裏返した形のもの設計だと、うたっているような表現になっておりますので、そうではなくて、東海さんで申し上げますと、ページで言うと44ページ～45ページにかけて、第1類施設、第2類施設、第3類施設であれば、それぞれのほうの、この割り増し係数を満たした施設を設計し、そこにさらに閉じ込めであったりとか、臨界であったりとか、そういった機能を評価するために補強をいたしますという話で、そこにいろいろ評価をした結果、実耐力というのが出てきていると。

ただ、こちらで今も御説明いただいたんですけども、その実耐力の結果を裏返して設計をしていますという御説明をされましたので、それを受けますと、この「Sクラス」という用語は、第1類の施設では全くございませんので、規制基準にも出てくる言葉でございますので、よく注意した形で我々のほうにも御説明いただければと思います。

以上です。

○原子燃料工業（奥田参事） 原子燃料工業の奥田でございます。

了解いたしました。今後、注意いたします。

○田中知委員 あと、規制庁のほうからありますか。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

ページの6で一次設計のことを言われていますよね。ここで、真ん中のところで、4.2.1の第2パラのところで、耐震重要度分類第1類の建物のうち、加工工場の鉄筋コンクリート造云々と、あと、臨界隔離壁、それから、原料貯蔵庫は3Ciを持たせるということで、第1類では0.6Gというのを所持せるとしていて、ちょっとこれ、先走るかもしれないですけど、9ページのところでは、いろんな加工工場の中には第1期～第6期まであるよと。そういったところで、RCのところは、確かに3Ciと書いてあるんですけど、いわゆるS造のものについて、鉄骨ですね。これについては何もありませんけど、今のこの記述でいくと、6ページの記述でいくと、第1類はもう0.6Gということになるんですけど、これはどういうことに

なっているのか、ちょっと確認したいということです。

○原子燃料工業（奥田参事） 原子燃料工業の奥田です。

第1類で0.6Gと設定いたしますのは、耐震重要度分類第1類の建物のうち鉄筋コンクリート造としております。鉄骨造に関しましては、この9ページの表のほうには記載が抜けておりますが、41ページの表の添表2-1のほうで記載をしております。42ページのところで、一次設計の場合、1.5Ciでおおむね弾性範囲ということで記載しております。

○大音チーム員 ということは、S造のものは違うということですね。1.5Ciだと0.3Gですよ。

○原子燃料工業（奥田参事） 記載が抜けております。申し訳ございません。

○大音チーム員 いや、それは後でお聞きしますけれども、いわゆるこの同じ建屋で建て増ししているという感じですよ。こういった二つの要は耐震グレードの違うものが増設、隣接しているといったときのものは、後でまた御説明があると思えますけれども、どのような構成になっているのか、そういったところについては、そのときに説明してください。

○原子燃料工業（奥田参事） 原燃工の奥田でございます。

了解いたしました。

○田中知委員 後で説明があるかと思えます。今の時点で何かありましたらお願いします。

○原子燃料工業（木下グループ長） 原子燃料工業の木下でございます。

今、説明あったように、加工工場は第1期～第6期まで増築している建物でございます。それぞれの建物は独立した建物になっておりまして、独立した建物というのは、そのそれぞれが地震等の外的要因に対しても影響を受けないような、隙間を十分に、余裕、隙間といますか、間隔を十分にとって建てていると、そういう構造になっております。そのような形で、それぞれの健全性を担保しているという形でございます。

以上です。

○大音チーム員 すみません、大音です。

今、独立になっていると。その建屋間というのはどういう形になっているんでしょうか。

○原子燃料工業（木下グループ長） 原子燃料工業の木下です。

建屋間に関しては、隙間に関しては、エキスパンションジョイントを用いて隙間をカバーしていると、そういう構造、設計にしております。

以上です。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

ちょっと今のエキスパンションジョイントについてなんですけども、例えば、今回、想定される地震力を与えた場合に、どのような作用をして、地震力を吸収するとか、何かそういう御説明をちょっといただけませんか。

○原子燃料工業（木下グループ長） 原子燃料工業の木下です。

想定される地震力に対しては、建物同士の隙間を十分にとって、それぞれで建物の健全性といいますか、担保することが基本でございます。それらの隙間に対して、今申し上げたエキスパンションジョイントを取り付ける。そのエキスパンションジョイントについては、想定される地震力に対して付加される地震力というか、力とか、あとはそれぞれの建物の最大変位量、そういうものが起こっても、エキスパンションジョイント自体が機能喪失したり破損しない。そういうことを念頭に置いて設計していくということを考えております。

以上です。

○竹本チーム員 ありがとうございます。

○田中知委員 あと、規制庁のほうからありますか。

○大音チーム員 すみません、大音です。

今の御説明でいきますと、じゃあ、エキスパンションジョイントに対しては、Sクラス相当の地震が起きたときの地震時の建屋間の相対変位及び地震時応力、それから、変位が生じたときの発生応力、そういったものを要は加味して設計を行うと、そういうことですね。

そういったものについては、じゃあ、今、ここに一切、そういうものは記載がないので、それについては記載がないと、今、我々としては、何もわからないということで、補正に関しては、そこについてはちゃんとした説明を加えてください。

以上です。

○原子燃料工業（木下グループ長） 原子燃料工業の木下です。

大変申し訳ありません。おっしゃるとおりですので、補正の際に記載を加えて、改めて御説明を差し上げたいと思います。

○田中知委員 あと、何かありますか。よろしいですか。

じゃあ、後半部分の5～6章のところをお願いします。

○原子燃料工業（奥田参事） 原子燃料工業の奥田でございます。

それでは、5章の地震の影響による実効線量評価について御説明いたします。

5.1では、建物・構築物のDFの設定の考え方を記載しておりまして、そういったような考え方は熊取事業所と同じでございます。

各建屋のDFの設定の結果を9ページ～10ページの表のほうで記載しております。加工工場の第1期～第6期の鉄筋コンクリート造の建物と原料貯蔵庫につきましては、粉末を非密封で取り扱っているということと、密封した状態で貯蔵しているものの貯蔵量が多いという、そういった状況より、DF=10ということで設定しております。

加工工場の第1期と第2期と第5期の鉄骨造に関しましては、一次設計において1.5G、5Ciでおおむね弾性範囲でありまして、あと、二次設計においては、必要保有水平耐力に割り増し係数1.5を乗じた値に対して保有水平耐力が上回る設計といたしておりますが、荷重増分解析による層間変形角におきまして、1/200以下ということを抑止することができませんので、壁ですとか、設定したパネルなどの損傷が否定できないということから、DF=1ということにしております。

放射性廃棄物の廃棄施設に関しましては、熊取と同様、建物が倒壊・崩壊に至って、廃棄物に損傷を与えることのないよう設計を行っておりますが、保守的にDF=1ということで設定しております。

5.1の説明でございます。

5.2からに関しましては、植木のほうから御説明いたします。

○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、5.2のところから説明をしたいと思っております。5.2の周辺監視区域境界の公衆の実効線量評価、こちらのほうは、この考え方、五因子法でやるということと、それぞれの五因子の考え方、こちらのほうは熊取と同じでございます。ただ、1点、先ほど御質問にあった中で、36ページに、LPFの設定、建物ごとに決まっているところがあるんですが、こちらで第1類の鉄骨造、熊取のほうは適用はないということでしたけれども、東海の場合は、ここの部分が組立施設、鉄骨造の部分、先ほどのDF=10を求めない建物という部分、S造の第1類の部分に該当します。この部分はLPF=1と設定して、五因子法で評価をしております。

五因子法で評価した実効線量の結果というものが5.3のところを書いてございます。こちらのほうが、熊取と結果のほうは多少違っておりますが、工程の特徴が少し違っているので、若干成型工程や被覆施設とかで東海と熊取で違いがございますが、トータルとしましては、ほぼ熊取と同じ値で、東海が 2.8×10^{-1} という形の結果になってございまして、

こちら、公衆の実効線量の評価値が小さくて、過度の被ばくを及ぼすおそれはないことから、地震が大きな事故の誘因とならないということを確認してございます。

次、15ページのところですが、耐震重要度分類、こちらのほうですね。(1)の第1類の定義、(2)の第2類の定義ともに、次のページの(3)の第3類の定義ですけれども、こちらのほう、いずれも熊取事業所と同じものでございます。

そちらのほうの結果を17ページの表1として、各設備の取り扱うウラン量、あとは、ウランの形態として、密封か、非密封か、あるいはウラン量の大小、それと核的制限値という欄のところ、第1類の定義の中の①～④のどれに適用するか、(1)、(2)、(3)、どれに合うかというところを書いているもので、熊取と同じになっております。最終的に各設備の耐震重要度分類を記載しているというものでございます。評価の結果に、こちらのほうの耐震重要度分類を各評価に使っているというところでございます。

最終的に出た結果、被ばく量も大きなものじゃないというところを確認できていますので、この耐震重要度分類で問題ないと考えてございます。

以上で、説明のほうを終わりにします。

○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、質問等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、先ほどからも御説明のありました加工工場のほうですけども、工期、第1期～第6期までで、一つの建物と申し上げても、増改築を繰り返して、複数の建物が混在しているというような形になっていると思うんですね。今、DFの設定の際に、DF=10を設定した施設と、DF=1を設定した施設があると思います。今回、ページ数、38ページの添図2-2のほうで、加工工場の中で各工期ごとで分かれています施設の概略図があると思うんですけども、それぞれ、鉄骨造のところと、あと、鉄筋コンクリートのところの間の壁ですか、これというのは個々の壁が全て独立しているものなのか、それとも、一部は共有してしまっているものがあるのか、そういった、そこだけ説明いただけないでしょうか。

○原子燃料工業（木下グループ長） 原子燃料工業の木下です。

それぞれの建物の壁は個別に有しておりまして、独立しております。共有している箇所はありません。

以上です。

○竹本チーム員 ありがとうございます。であれば、DF=1、DF=10問わず、それぞれ独立

しているのです、それぞれのそのDF=10であれば10を設定しておけば、今回で言う地震力を設定したとしても影響はないということでございますね。ほかの施設の損傷の影響が、隣の施設であったりとか、そういったところにも影響がないというふうな理解でよろしいですか。

○原子燃料工業（木下グループ長） 原子燃料工業の木下です。

そのとおりでございます。

○竹本チーム員 ありがとうございます。

先ほど大音のほうからも指摘があったとおりでございますけど、やはり構造の話をしつかり記載していただかないと、わかりづらいところがございますので、こちらのほうもあわせて記載していただくようお願いいたします。

○原子燃料工業（木下グループ長） 原子燃料工業の木下です。

その点、もう一度、我々のほうでも、丁寧に第三者にきちんとわかるような文書を精査してつくってまいりたいと思います。

○大音チーム員 大音です。

その際に、今、DF=1の建屋と、DF=10の建屋があると。そのときに、先ほど隙間がありますよと。隙間だけではなくて、それは単に相対変位を吸収するだけだと思っているんですよね。今回のものとしては、地震時による影響が出てくるので、多分今の段階においては、保有水平耐力を持たせておけば、ぐしゃっとはならないかもしれないけども、どういうモードが出てくるかというのは、ある程度想定した上で、DF=10の建屋に影響はない。要は上位波及に影響のないような形のものをちゃんとした、これは後段になるかもしれませんが、詳細なところは。でも、そういったところについても、基本設計として問題ないということをちゃんと説明するといったところが必要だと思っておりますので、そこについても、後日、確認したいと思っております。

以上です。

○原子燃料工業（木下グループ長） 原子燃料工業の木下です。

了解いたしました。それぞれの建物だけではなく、周辺の建物にも影響を及ぼさないということも含めて、御説明差し上げたいと思っております。

○池永チーム員 今と関連しているんですが、チーム員の池永です。

今、建屋、建屋が独立というお話だったんですけど、各建屋でつながる連結部があるとなれば、そののところもどうなっているのか、説明が必要だと思うんですよね。

それから、エキスパンションジョイントですか、これ、ちょっとイメージがよくわからないので、図なり、写真なり、何か次回の説明のときにそういうのをつけてほしいと思います。

以上です。

○原子燃料工業（木下グループ長） 原子燃料工業の木下です。

承知いたしました。そのようにしたいと思います。

○田中知委員 あと、規制庁のほうからありますか。

○片岡チーム長補佐 規制庁の片岡です。

先ほどの熊取のときにも申し上げましたが、東海のほうも、現地確認も含めて判断していきたいと思いますので、よろしくお願ひします。

○原子燃料工業（西野執行役員） 原子燃料工業の西野でございます。

了解いたしました。よろしくお願ひいたします。

○田中知委員 先ほどと同じでございますけども、何点か指摘等ございましたので、よろしくお願ひいたします。また、事務局のほうで詳細について確認し、また、必要があれば、新たな論点があれば、この場で審査したいと思います。

では、全体を通して、事務局のほうから何か連絡等がありますか。

○青木チーム長代理 連絡というよりも、本日のまとめですけれども、本日、耐震設計の考え方について説明いただいたわけですけれども、二つありまして、一つは申請書の補正の準備をお願いしますということです。その中では、今日も議論がありましたけれども、設計の方針を示すということですから、設計中ということではなくて、きめ細やかな論点、今日のお話ですと、増改築の関係でのエキスパンションジョイントですか、そういったことも含めて設計の方針をきちんと書いていただくということと、本日の個別のテーマで言いますと、事業許可基準を満たすということと、耐震Sクラスについては、除染係数を適切に設定した上では、なかったということとをきちんと説明していただくということだと思います。

それで、今後ですが、最初の資料で御説明いただきましたけれども、7月、8月、9月ということですので、きちんと準備をしていただいて、我々も審査をして、円滑に進めていきたいと思っております。

以上です。

○田中知委員 ありがとうございます。

今後の予定等について、事務局のほうからありますか。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です。

今後の予定につきましては、今後の審査会合については、調整の上、開催する予定につきましては、決まりましたら御連絡するというところで、よろしくをお願いします。

○田中知委員 ありがとうございます。

ちょっと冒頭、話を忘れたんですけども、今回から私もこの審査会合に出ることにいたしますので、効率的にやっていきたいと思えます。また、先ほどの資料1によると、7月、8月、9月に、いろいろと予定をしているみたいですので、しっかりと対応をし、また、我々もしっかりと対応していきたいと思えますので、よろしくをお願いします。

それでは、もしほかになれば、これをもちまして本日の審査会合を終わりとします。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121回

平成28年6月10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121回 議事録

1. 日時

平成28年6月10日（金） 10:00～11:45

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 新基準適合性審査チーム チーム長

青木 昌浩 新基準適合性審査チーム チーム長代理

小林 勝 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

大浅田 薫 新基準適合性審査チーム員

反町 幸之助 新基準適合性審査チーム員

海田 孝明 新基準適合性審査チーム員

中村 英樹 新基準適合性審査チーム員

佐藤 秀幸 新基準適合性審査チーム員

永井 悟 新基準適合性審査チーム員

岩崎 拓弥 新基準適合性審査チーム員

内田 淳一 技術基盤グループ安全技術管理官（地震・津波）付 技術研究調査官

リサイクル燃料貯蔵株式会社

山崎 克男 取締役副社長

三枝 利家 品質保証部長

森下 日出喜 土木建築担当部長

松本 正浩 技術部 土木グループ 課長

菊池 政智 技術部 建築グループ 課長

稲垣 宏和 技術部 土木グループ 課長代理
荒川 武久 技術部 土木グループ 課長代理
新井 崇之 技術部 土木グループ
須藤 浩一 技術部
長谷川 治 技術部

4. 議題

- (1) リサイクル燃料貯蔵（株）リサイクル燃料備蓄センター使用済燃料貯蔵施設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 リサイクル燃料備蓄センター使用済燃料貯蔵事業変更許可申請
敷地周辺の地質・地質構造について
- 資料 1 - 2 リサイクル燃料備蓄センター使用済燃料貯蔵事業変更許可申請
敷地の地質・地質構造について
- 机上配付資料 リサイクル燃料備蓄センター使用済燃料貯蔵事業変更許可申請
敷地の地質・地質構造について（参考資料：ボーリング柱状図及びコア
写真）

6. 議事録

○石渡委員 定刻になりましたので、ただいまから核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合、第121回会合を開催します。

本日は、事業者から敷地周辺及び敷地の地質・地質構造について説明していただく予定ですので、今回から、担当である私が出席いたします。

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。

○大浅田チーム員 おはようございます。事務局の大浅田です。

6月1日に開催されました第12回原子力規制委員会におきまして、核燃料施設等の新規制基準の審査の進め方の見直しについて審議され、これまで事務局で審査を行っていた施設についても、原則、関係委員出席のもと、公開で行うこととなりました。したがって、

今回から、リサイクル燃料貯蔵株式会社の使用済燃料貯蔵施設につきましても、本会合において審査することといたします。

本日は、そのうちの敷地の周辺及び敷地の地質・地質構造について、説明をしていただきます。説明はあわせて行っていただきますので、よろしく申し上げます。

私からは以上です。

○石渡委員 よろしければ、このように進めたいと思います。

それでは、早速議事に入ります。

リサイクル燃料貯蔵株式会社から、リサイクル燃料備蓄センター使用済燃料貯蔵施設の敷地周辺及び敷地の地質・地質構造について、説明をお願いいたします。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） リサイクル燃料貯蔵の松本でございます。

本日、敷地周辺の地質・地質構造及び敷地の地質・地質構造について、御説明をさせていただきますが、配付されている資料、非常に分量が多うございます。そこで、既に先行している日本原燃さんの審査で確認済みのものについては省略させていただいたり、あるいは、ごく簡単に説明させていただくなどして、効率的に説明のほうをさせていただこうと思います。

では、説明は担当の新井のほうからさせます。

○リサイクル燃料貯蔵（新井） リサイクル燃料貯蔵の新井です。

では、説明させていただきます。

初めに、資料1-1、敷地周辺の地質・地質構造についてです。

続きまして、1ページが目次になってございまして、説明の流れとしましては、こちらに書いてありますように、1. 概要および審査の経緯、2. 敷地周辺の地質・地質構造、3. 敷地周辺陸域の地質・地質構造、4. 敷地周辺海域の地質・地質構造、5. 敷地近傍の地質・地質構造の順に説明させていただきます。

まず初めに、概要の説明です。

5ページをお願いします。こちらは、敷地周辺陸域及び近傍の断層評価結果のうち、敷地の中心から半径30km範囲のものになってございます。こちらの図は、空中写真判読結果によるリニアメント及び文献断層を示したものとなってございます。このうち、調査結果に基づきまして、後期更新世以降の活動性を考慮するのは横浜断層となってございます。

続きまして、6ページ目ですが、こちらは、周辺陸域の断層評価結果のうち、敷地中心から半径30km以遠のものになってございます。こちらにつきましては、文献及び地質調査

データに加えまして、電源開発殿、また、日本原燃殿の審査資料を参考に、九つの断層を選定し、評価長さを決めてございます。

続きまして、7ページ目になります。こちらが周辺海域の断層評価結果となります。こちらにつきましては、海上音波探査等の結果を踏まえまして、尻屋崎南東沖断層と恵山沖断層の二つについて、震源として考慮する活断層として評価してございます。

続きまして、8ページですが、こちらは、以上をまとめました敷地周辺の震源として考慮する活断層分布図となっております。全部で11の断層を評価してございます。

続きまして、11ページですが、敷地周辺の地質・地質構造になります。

12ページに、敷地周辺の重力異常分布図を示してございます。重力異常の特徴としましては、まさかりの柄の部分、こちらの下北脊梁山地に高重力異常域が見られます。一方、この西側のむつ低地には低重力異常域が見られます。

このようになってございまして、続きまして、13ページ、こちらは磁気異常図を示してございます。こちら、右の図の中塚・大熊(2002)におきまして、北海道の苫小牧～三陸沖にかけて、正の重力異常帯が確認されてございます。これにつきましては、長崎(1997)、左図におきましては、苫小牧リッジに対応してございまして、白亜紀の正磁極期に熱残留磁化を獲得した可能性が高いとされてございます。

続きまして、15ページは、敷地周辺の小・微小地震分布になります。敷地周辺につきましては、全体的に地震が少ない傾向でございます。小・微小地震分布につきましては、16ページに示してございますが、文献断層及びリニアメントとの関係は見られず、また、活断層を示唆するような直線状の配列も確認されてございません。また、重力異常の急変部との対応も見られません。

続きまして、18ページ以降は、敷地周辺陸域の地質・地質構造になります。

19ページは敷地周辺陸域の地形図になります。敷地はこちらにありまして、津軽海峡に面したむつ低地北部に位置してございます。

20ページは、敷地周辺陸域の地質・地質層序になります。地質層序につきましては、下北半島の西部と東部に分かれてございます。断層評価となりますのは主に東部でございまして、こちらを御説明いたします。こちらにつきましては、下位より、先第三系の尻屋層群、新第三系中新統の猿ヶ森層、泊層、蒲野沢層、目名層、新第三系鮮新統～第三系下部更新統の砂子又層、また、中部～上部更新統の段丘堆積物等から成ります。

続きまして、21ページをお願いします。こちらは、既往文献におきます下北半島東部の

地質層序の変遷に関してのものになってございます。こちら、上の表にございますように、5万分の1の地質図幅「近川」におきましては、主に岩相の類似性から、こちらで赤線で示しました泊層下部の泥岩が、緑線の蒲野沢層上部に相当する可能性があるとしてされてございます。それに対しまして、山口(1970)以降の文献におきましては、蒲野沢層は泊層の上位とされてございまして、こちらにつきましては、珪藻化石分析の結果とも整合的でございます。また、事業者による調査でも同様な結果が得られてございます。

22ページは、敷地周辺陸域の段丘面区分図になります。敷地周辺の段丘面につきましては、海岸沿いに中位面が広く分布してございます。

続きまして、23ページですが、こちらは、各段丘面につきましては、各テフラで年代の特定をしている状況となっております。

続きまして、27ページをお願いします。こちら以降から、敷地中心から半径30km範囲の断層評価を御説明いたします。まず、下北断層についてですが、こちらは、図にございませうように、岩屋南方から近川東方にかけまして、文献により指摘されてございます。文献と同様の位置で、リニアメントのTR₀が判読されてございます。

28ページにつきましては、下北断層周辺の地質断面図になってございます。下北断層は北部と南部で構造が異なっておりまして、北部につきましては、B-B' からD-D' 断面におきまして、西側の緑及びピンクで着色した蒲野沢層が東へ急傾斜しておりまして、一方、東側の水色の猿ヶ森層は西へ緩く緩傾斜しておりまして、その間に断層が推定されます。

また、南部につきましては、E-E' 断面からG-G' 断面ですが、こちらにつきましては、水色の猿ヶ森層、また、赤及び紫色の泊層、緑色及び黄色の蒲野沢層は、いずれも西へ急傾斜を示してございまして、急傾斜帯の中に断層が推定されます。

また、北部、南部とも、推定断層の位置とリニアメントTR₀の位置は一致していないということがわかります。

この辺りの地質構造に関しまして、理解しやすいこともありますので、資料が前後しますが、下北断層の構造発達モデルを先に御説明させていただきます。

53ページをお願いいたします。こちらは、下北断層の構造発達モデルになってございます。こちらは、右下の模式図に示しておりますが、北部におきましては、蒲野沢層の堆積期に下北断層は正断層として活動しまして、断層の西側に蒲野沢層を厚く堆積させます。それから、目名層堆積期には逆断層として活動し、蒲野沢層を隆起させ、目名層の向斜を形成しております。その後、砂子又層(下部)堆積期には、この活動は終了したものと考え

られます。

また、南部につきましては、蒲野沢層堆積期には、蒲野沢層は西側に向かって厚く堆積しており、下北断層が正断層として活動性が考えられます。また、海側が厚いということも考えられますので、また、正断層として活動していない可能性もございます。

次に、目名層堆積期相当の時期におきましては、逆断層として活動しまして、断層西側の蒲野沢層、泊層を隆起させてございます。その後、砂子又層(下部)堆積期には、逆断層としての活動が継続し、砂子又層(下部)の東傾斜を形成し、また、蒲野沢層の表層部が削剥され、断層の東側に蒲野沢層を一部残す構造ができてございます。その後、砂子又層(上部)堆積期には、ほぼ活動を終了してございます。

続きまして、資料を戻っていただきまして、前後しますが、29ページをお願いいたします。こちらから、下北断層(北部)の断層評価について、説明させていただきます。こちらは、真ん中に断面図を示してございますが、こちらのC-C'断面におきまして、まず、loc.S-1におきまして、推定断層位置付近の砂子又層の堆積状況、また、loc.aにて、推定断層位置より西側のTR_Dの位置の露頭状況を次ページ以降で御説明いたします。

続きまして、30ページになります。Loc.S-1におきましては、中段のルートマップ・地質断面図、また、下段のスケッチに示してございますように、Gmの蒲野沢層を覆うMnの目名層も東へ50°適度の傾斜を示してございます。また、Snの砂子又層は東へ緩く傾斜を示し、目名層を顕著な不整合で覆ってございます。

また、推定断層位置の西側のTR_Dにつきましては、蒲野沢層が急立していることから、loc.aにて露頭調査を実施してございます。

31ページは、露頭、loc.aの調査結果になります。こちらにおきましては、TR_Dの位置につきまして、蒲野沢層の泥岩と軽石凝灰岩とが整合関係で接してございまして、断層がないことを確認してございます。また、TR_Dは、これらの地層の差別侵食による影響を反映したものと考えられます。

続きまして、32ページになります。こちらは、下北断層の北方延長部の野牛付近で反射法地震探査が実施されてございます。ここで、推定断層位置のほぼ北方延長付近で蒲野沢層中に西上がりの逆断層が推定され、既往の評価におきましては、断層の上盤側に形成された蒲野沢層の背斜構造を覆う砂子又層に変形は認められないとしてございました。

これに対しまして、砂子又層の変形の有無を詳細に確認するために、こちらの測線の北側で群列ボーリングを追加で実施してございます。

そちらの結果が、次ページ、ページ33になります。こちらの図では、先ほどの反射断面にボーリング調査結果を重ねたような形になってございます。ボーリング調査の結果、反射断面と同様の蒲野沢層の背斜が確認されまして、それを覆う砂子又層は、鍵層の状況から、ほぼ水平に堆積し、断層の影響を示唆する変形は認められないということを確認してございます。

また、ボーリングの北側にM₁面が分布してございまして、こちらの状況につきましては、左の上の図になります。こちらにつきましては、旧汀線高度がほぼ水平に分布しているといったことございまして、断層の西側でございしますが、傾動していないことを確認してございます。

次ページ以降で、こちらの砂子又層内の凝灰岩等の対比層準のうち、代表的なものを次ページ以降に載せてございます。

35ページをお願いします。こちら、先ほどの対比層準の中ですが、こちらの各孔の写真で、①、②で示しておりますが、こちらのようなピンク色のシルト質細粒凝灰岩を対比層準としてございます。種類は違いますが、このような対比層準を15層確認してございまして、代表的なものを次ページ以降に掲載させていただいてございます。

続きまして、42ページをお願いいたします。こちらは、下北断層(北部)の東側の片崎山付近の傾動について、御説明いたします。こちら、片崎山付近につきましては、黒色のH₁面、また、焦げ茶色のH₂面がやや急な西傾斜を示してございます。

一方、片崎山付近のH₁面、H₂面を取り囲みます、こちらのピンク色のM₁面につきましては、M₁面の旧汀線高度につきましては、空中写真判読の結果、西側の古野牛地点、また、北側の裳部地点、また、東側の片崎山東地点、また、北地点におきましては、40m程度といったことを確認してございまして、顕著な高度差は認められないとしてございます。

また、同様の位置でボーリング調査を実施した結果、M₁面の旧汀線高度としましては35m前後ということでございまして、傾動がないということを確認してございます。

ボーリング結果の詳細につきましては、次ページ以降に掲載してございます。

続きまして、46ページになります。こちらは、片崎山付近に判読されるTR₀につきましては、ボーリング調査をした結果になってございます。こちら、右下の断面図に示してございますように、TR₀の位置は、尻屋層群内の青色の粘板岩と黄色の砂岩の境界に対応してございまして、TR₀は差別侵食によるものと判断してございます。

続きまして、47ページをお願いします。こちらが南部の断層評価結果になります。こち

ら、同じく真ん中の断面図で、G-G' 断面におきまして、loc. S-2で推定断層位置付近の砂子又層の堆積状況、また、F-F' 断面におきまして、loc. b、loc. c、loc. dで、推定断層位置の東側及び西側におけるTR₀の露頭状況を次ページ以降で御説明いたします。

続きまして、48ページですが、こちらがloc. S-2の調査結果になってございます。右上及び右下の地質断面図及び打ち込み式ボーリング調査結果に示してございますが、こちら、急傾斜する泊層と蒲野沢層の境界に断層が推定されまして、それを覆う砂子又層上部につきましては、不連続がないことを確認してございます。

続きまして、49ページは、反射法地震探査結果におきまして、推定断層位置の西側のTR₀付近の状況ですが、こちらに断層が認められないことを確認してございます。

また、50ページをお願いします。こちらは、loc. b、loc. c、loc. dにおきまして、各TR₀の露頭につきましては、TR₀が不整合境界または地層境界に対応してございまして、TR₀は差別侵食によるものと考えられます。

続きまして、54ページをお願いいたします。こちらは、下北断層の中央部におきまして、既往文献におきまして地質分布が更新されてきてございますので、こちらに関して説明いたします。

まず、左側の図面ですが、こちらが5万分の1の地質図幅「近川」によるものでございます。こちらにおきましては、下のスケッチですが、逆転した砂子又層と蒲野沢層との不整合が観察されております。

これに対しまして、真ん中の図ですが、こちら、山口(1970)における図を取り上げてございますが、こちらにおきましては、従来、砂子又層とされる部分につきましては、周辺の層相から蒲野沢層ということで確認しておりまして、逆転不整合はないとされてございます。こちらの評価につきましては、事業者の調査結果と一致しているということになってございます。

また、右図は、当該位置付近の事業者の地質図・地質断面図となっております。赤色の泊層と水色の猿ヶ森層の境界が下北断層となっておりますが、その西側にNE-SW走向の断層が確認されます。こちらにつきましては、南東傾斜の正断層でありまして、露頭観察したところ、顕著な破砕部は認められず、固結しているということで評価してございます。

55ページはまとめとなりますが、下北断層につきましては、北部におきましては砂子又層堆積期以降、南部におきましては、砂子又層上部堆積期以降におきまして活動性がない

ものと判断されます。

また、TR₀は両側の岩質の差を反映した侵食地形と考えてございます。

続きまして、56ページになります。56ページ以降は横浜断層、また、64ページ以降は一切山東方断層及び老部川右岸の断層となります。これらにつきましては、時間の関係もございまして、先行する日本原燃殿にて審査済みであることもございますので、割愛させていただきます。

ただし、一切山東方断層及び老部川右岸の断層につきましては、その評価を69ページ、70ページに記載してございますが、評価としましては、中位段丘面に変形がないことを確認しておるのですが、それぞれ、東北電力の東通原子力発電所敷地内断層に連続してございまして、これらが審査中でありまして、そのため、仮の評価としまして、基準地震動に対して影響がないということを確認してございます。具体的な比較内容につきましては、巻末に示してございます。

続きまして、71ページをお願いいたします。こちらは目名東方の推定活断層になります。目名東方の推定活断層につきましては、活断層詳細デジタルマップにおきまして、主にNS走向、長さ約6kmの推定活断層が示されてございます。こちらにつきましては、空中写真判読を実施してございますが、同断層が示されている付近におきましては、凹地は確認されるのですが、崖の配列が直線性に欠けるといったこと等から、リニアメントは判読されないとしてございます。

こちらの断面図及び72ページに露頭調査結果を示してございますが、推定活断層が示されている位置におきましては、凹地内には蒲野沢層の泥岩が、東側には頁岩、西側には軽石凝灰岩がそれぞれ分布してございまして、各層は緩傾斜の同傾斜を示しているといったことにごさいます。したがって、凹地は岩質の差を反映した侵食地形であり、断層は存在しないということをお判断してございます。

続きまして、74ページは、石持東方のTR₀となっております。こちらにつきましては、文献による記載はございません。約3.5kmの区間で、主にW方向の2条のTR₀が判読されます。

76ページをお願いします。こちらは、北側のTR₀におきまして実施したボーリング調査結果になります。こちらによりまして、TR₀の両側でH₄面堆積物につきましては、不連続は認められないことを確認してございます。

また、78ページは、南側のTR₀のボーリング調査結果となっております。こちらは、既往の評価を載せてございまして、こちら、TR₀を挟んでH₃'面の上面に高度不連続がな

いとしてございましたが、TR₀の挟む孔間がやや広がったことから、追加ボーリングを実施してございます。その結果が79ページになってございます。こちら、中央部につきましては埋土となってございまして、地層が欠如してございましたので、砂子又層内の鍵層で連続性を確認してございまして、こちらにつきましては、緩やかに北側の傾斜をしており、不連続がないということを確認してございます。

また、砂子又層の鍵層につきましては、80ページに対比した岩相の写真を示してございます。

また、81ページで、こちらの岩相の対比に対応する位置で、火山灰分析もあわせて実施してございます。こちらにおきまして、各鍵層ごとに同様の特性を確認してございます。

以上が石持東方のTR₀になります。

続きまして、83ページは、一里小屋付近のTR₀となります。こちらにつきましては、文献による記載がございませんが、約7.5kmの区間で、主にN-S方向の2条の並走するTR₀が断続的に判読されます。

84ページを御覧ください。こちらは、西側のTR₀付近における北部の豊栄地点と南部の神山地点におけるボーリング調査結果となってございます。こちら、両方におきまして、砂子又層につきましては、堆積状況から、緩い西傾斜の同斜構造を確認してございます。したがって、不連続は認められず、断層は認められないとしてございます。

続きまして、85ページが、こちらの東側のTR₀になります。こちらにつきましては、地表踏査を実施してございまして、断層がないこと及び砂子又層が10°程度の西傾斜を示していることを確認してございます。

以上が一里小屋付近のTR₀となります。

続きまして、87ページは小田野沢西方のTR₀となりますが、こちらにつきましても、先行する日本原燃殿にて確認されております内容ですので、割愛させていただきます。

続きまして、91ページになります。これ以降は、敷地中心から半径30km以遠の断層となっております。これらの断層につきましては、まず、文献調査をしてございます。まず、函館平野西縁断層帯につきましては、文献調査といたしまして、活構造「青森」及び「新編 日本の活断層」及び「活断層詳細デジタルマップ」及び地震調査委員会の「長期評価」といった各文献の評価はこちらのとおりでございます。

92ページに、電源開発殿による評価を掲載してございます。こちらの評価は、文献調査結果を踏まえ、さらに安全側の評価となっております。そうしたことを踏まえまして、

電源開発殿による評価を参考に、また、RFSにおきまして同様の評価をしてございます。

続きまして、93ページ、94ページは、青森湾西岸断層帯及び津軽山地西縁断層帯となっておりまして、こちらにつきましては、文献調査の結果、地震調査委員会の評価を採用してございます。

続きまして、96ページの折爪断層、及び98ページの出戸西方断層、及び102ページの上原子、七戸西方断層につきましては、各文献評価よりも安全側となっている日本原燃殿の評価を参考に、RFSにて評価を行ってございます。

続きまして、103ページにおきましては、根岸西方断層ですが、こちらにつきましては、文献評価よりも安全側となっている電源開発殿の評価を参考に、RFSにて評価を行ってございます。

以上が30km以遠の断層となります。

続きまして、106ページは、周辺海域の地質・地質構造となります。

107ページに周辺海域の地形図、また、108ページに海底地質図を示してございます。

続きまして、109ページですが、109ページは周辺海域の地層区分となっております。地層区分につきましては、陸奥湾・津軽海峡側と太平洋側で異なった区分となっております。津軽海峡におきましては、B₂部層は陸域の高位段丘堆積物相当の田名部層に、C層は陸域の砂子又層上部に連続してございます。

また、活断層の判断基準といたしましては、陸奥湾・津軽海峡側につきましては、B₁部層の堆積開始時期が後期更新世初頭であることから、確実に後期更新世よりも古いB₂部層に変位・変形を及ぼしている断層を評価してございます。

また、太平洋側につきましては、B_p層に変位・変形を及ぼしている断層を評価してございます。

110ページをお願いします。こちらは、太平洋側の地層の堆積年代に関してでございます。こちらにつきましては、各層の境界の年代につきましては、下北沖の「ちきゅう」コアや、IPODのコアに基づきまして設定してございます。こちら、また、日本原燃殿ほかと共同調査による海上ボーリングでも、その妥当性を確認してございます。これにつきましても、先行する日本原燃殿と説明が重複しますので、説明を割愛させていただきます。

続きまして、114ページをお願いします。こちらは、周辺海域の地質断面図となっております。

まず、1ページ目が津軽海峡側及び太平洋側北部につきましてのものですが、代表とし

まして、上から2番目のNo.4の測線で御説明いたします。尻屋崎の北方延長部におきまして、基盤のE層以下の地層が高まりを形成してございます。

一方、津軽海峡におきましては、D層以下の地層は基盤にアバットするように堆積してございます。

また、同様に、太平洋側におきましては、大陸棚の下部におきまして、D_p層以上の地層が基盤にアバットするように堆積してございます。

続きまして、115ページは、太平洋側の南部の断面図となっております。先ほど御説明しましたように、大陸棚下部におきまして、D_p層以上の地層がE層以下の基盤にアバットするように堆積しております。

116ページは南北測線でございますので、割愛させていただきます。

続きまして、117ページは、陸奥湾側の地質断面図になってございます。陸奥湾側におきましては、C層及びD層が基盤のE層にアバットするように堆積してございます。また、その上位のB₃、B₂、B₁部層につきましては、ほぼ水平にC層を覆っていることを確認してございます。

続きまして、118ページをお願いします。こちらは、津軽海峡側におきます海域と陸域の地層の連続性になってございます。こちらにつきましては、音波探査記録と陸上のボーリング調査結果によりまして、海域のC層は陸域の砂子又層上部に、また、B₂部層は田名部層に連続していることを確認してございます。

続きまして、119ページ以降は大陸棚外縁断層になりますが、こちらも、日本原燃殿で説明済みということになりますので、割愛させていただきます。

続きまして、131ページになります。お願いします。こちらは石持納屋沖の伏在断層となります。こちらにつきましては、沿岸の海の基本図「尻屋崎」(1998)におきまして、主にE-W走向で、長さが約2kmの南落ちの伏在断層を示してございます。

これにつきましては、海上音波探査記録が132ページに示してございまして、推定伏在断層位置を横断する西側の測線におきましては、広範囲におきましてC層が緩傾斜を示してございまして、断層による変位・変形は認められないことを確認してございます。同様に、東側の測線におきましては同様な結果が得られてございます。

続きまして、136ページになります。こちらは尻屋崎南東沖の断層となっております。こちらにつきましては、日本原燃殿のF-c断層に相当しているものとなっております。こちらにつきましても、文献の「下北半島沖海底地質図」(1993)におきまして、11.5kmの

伏在断層が示されておるものとなっております。

こちらの音波探査記録の状況につきましては、137ページでございますように、文献により断層が示されている位置付近におきまして、 B_p 層まで変形が及んでいるといった状況となっております。

こちらにつきましては、138ページに、北端の評価におきまして、 B_p/C_p 境界に変位・変形が認められないことを確認してございます。

また、139ページにおきまして、南端におきましては、G層上面に強い反射面が連続的に確認されて、変位・変形が認められないことを確認してございます。

以上の評価をまとめますと、140ページになりますが、後期更新世以降の活動性を考慮することとしまして、その長さを B_p 層に変形が認められる区間としまして、14.5kmと評価してございます。

続きまして、142ページは恵山沖断層となります。こちらにつきましては、「下北半島沖海底地質図」(1993)におきまして、恵山沖に主にN-S走向の長さ約16.5kmの伏在断層が示されてございます。

こちらにつきましては、143ページ、144ページに示してございますが、H-16-2及びG-35、G-33Aの測線におきまして、文献による断層位置付近、または、その北方延長付近におきまして、 B_1 部層の基底または B_2 部層に変形が認められてございます。

こちらの端部につきましては、145ページに掲載してございます。こちらにつきましては、北端につきましてはH-10-2の測線で、 B_3 部層に変形が認められないこと、また、南端におきましては、JH72-E測線におきまして、D層に変形が認められないことを確認してございます。

こちら、146ページにまとめを載せておりまして、したがって、恵山沖断層としましては、後期更新世以降の活動性を考慮することとし、その長さを B_2 部層に変形が認められる区間の約47kmとするというふうに評価してございます。

以上が周辺海域の説明となります。

続きまして、149ページ以降は敷地近傍の地質・地質構造となります。

150ページに敷地近傍の地形図を掲載してございます。敷地近傍陸域につきましては、むつ低地の北部と恐山の東山麓に位置してございます。

続きまして、151ページは近傍の地質層序となります。地質層序につきましては表のとおりとなっておりますが、陸域におきましては、中部更新統の恐山火山噴出物及び高位

段丘堆積物に相当する田名部層、また、中部～上部更新統の段丘堆積物等が分布してございます。

152ページをお願いします。こちらに近傍の地質図を掲載してございます。主に、西側におきましては赤く着色した恐山火山噴出物が分布してございまして、東側には薄いピンク色の中位段丘堆積物が分布してございます。

続きまして、153ページに近傍の陸域・海域の地質図及び地質断面図を掲載してございます。また、海域におきましては、音波探査記録におきまして、C層以上の地層の変位・変形が認められないことを確認してございます。

続きまして、154ページ、敷地近傍の空中写真判読結果となっております。こちらにつきましては、恐山山地とむつ低地の境界付近に、主にN-S方向のTR_Dが確認されます。

こちらが、次ページ以降で説明する恐山東山麓のTR_Dに対応してございます。

続きまして、155ページをお願いします。こちらが恐山東山麓のTR_Dの説明になります。こちらにつきましては、文献による記載はございませんが、主にN-S方向に2条の雁行するTR_Dが判読されます。

また、次ページ以降で、東側、西側の2条のTR_Dにおきまして、図面上で黒枠で囲みました箇所につきまして御説明いたします。

156ページをお願いします。こちらが東側TR_Dの関根及び南関根付近のボーリング調査結果となっております。こちらにおきましては、A-A' 断面、B-B' とともにTR_Dを挟みまして、0_s-SK1の関根第1火砕流の上面に高度不連続はないことを確認してございます。

また、157ページをお願いします。こちらにつきましては、同じく東側のTR_Dのむつ市栴山付近におきまして、TR_Dの両側で0_s-Shの正津川火砕流堆積物上面に高度の不連続がないことを確認してございます。

続きまして、158ページですが、西側のTR_Dにおきましては、むつ市の長坂北方におきまして、TR_Dを挟んで0_s-SK1の関根第1火砕流堆積物、または、それより下位の層につきましては、概ね水平であることを確認してございます。

続きまして、159ページにおきましては、西側のむつ市越葉付近ですが、こちらでは2条のTR_Dが判読されまして、こちら、両方のTR_Dにおきまして0_S-Shの正津川火砕流堆積物、また、0_S-0_tの落野沢火砕流堆積物に変位・変形は認められないということを確認してございます。

続きまして、160ページですが、西側のTR_Dのむつ市大荒川付近におきましては、TR_Dの

延長部におきまして、約1kmにわたり恐山火山噴出物が連続して露出してございまして、断層がないことを確認してございます。

また、161ページは、同じく西側のTR_Dのむつ市大湊上町付近におけるものですが、こちらにつきましては、TR_Dにつきましては、西側の古期火山麓扇状地堆積物と東側のより新期の土石流状扇状地堆積物との境界に対応しているということを確認してございます。

162ページはまとめになります。以上のことから、TR_Dの位置には、少なくとも後期更新世以降に活動した断層は存在しないものと判断してございます。

以上が近傍の説明となります。

続きまして、資料1-2のほうの敷地の地質構造につきまして、続けて説明させていただきます。

こちら、ページをめくっていただきまして、2ページ目におきましては敷地の地形図、及び3ページにおきまして地質の層序を示してございますが、こちらにつきましては、近傍における説明と重複する内容となりますので、割愛させていただきます。

続きまして、4ページは敷地の地質平面図となっております。4ページ、こちら、地質平面図及びこの南北、東西断面につきましては、5ページで地質断面図を示してございますが、こちらのほうがわかりやすいこともございますので、5ページの東西、南北の断面図におきまして、説明させていただきます。

5ページですが、上側が敷地の東西方向、下側が南北方向の断面となっております。こちら、黄色の砂子又層が厚く堆積している状況となっております。その上に青色及び緑色系の田名部層、また、赤系の中位段丘堆積物が部分的に堆積してございます。また、砂子又層につきましては、こちら、挟在する火山礫岩の層がほぼ水平に堆積していることが確認できまして、ボーリング調査の結果におきましては、断層は認められないといった状況となっております。

続きまして、6ページは、使用済燃料貯蔵建屋設置位置付近の地質調査の位置図となっております。こちらのように、ボーリング及びボーリング孔を利用した孔間反射法地震探査等を実施してございます。

続きまして、7ページになります。こちらは、貯蔵建屋設置位置付近の地質断面図となっております。こちらにつきましては、図に示してございますが、砂子又層につきましては、挟在する赤線で示しました7枚の鍵層及び火山礫凝灰岩により、ほぼ水平であることが確認でき、断層は認められないと評価してございます。

続きまして、8ページ目になります。砂子又層の主な岩相と鍵層について、こちらで説明いたします。砂子又層につきましては、軽石混じりの砂岩を主体としておりまして、主な岩相としましては、コア写真及び孔壁展開画像を掲載してございますが、コア写真①と②のような軽石混じりの砂岩を主体として、軽石凝灰岩や凝灰質シルト岩の層を挟在するもの、また、コア写真③のように、塊状の軽石混じり砂岩から成るもの、また、コア写真④のように、軽石混じりの砂岩と軽石凝灰岩、凝灰質シルト岩の細互層から成るものが繰り返し出現するような層相となっております。

鍵層につきましては、コア写真①、②に示してございますが、火山礫混じりの軽石凝灰岩や凝灰質シルト岩等となっております。

続きまして、9ページ目をお願いします。9ページ目に、コア写真⑤のほうで、こちら、敷地の断面図の層状で確認される火山礫凝灰岩、あと、コア写真⑥では、先ほど説明しましたコア写真①や②のような軽石混じり砂岩と軽石凝灰岩の互層について示してございます。

こちら、コア写真⑦につきましては、ボーリングを実施して、ボアホールの中の画像で確認された非常に小さな断層を示してございます。こちらにつきましては、連続性の小さいものと確認してございます。

続きまして、10ページ目は、使用済燃料貯蔵建屋設置位置の付近の砂子又層の地質構造を確認するために実施した孔間反射法地震探査結果となります。こちらにつきましては、右側の反射断面に示してございますが、主に水平な反射面が確認されてございまして、こちらは、概ねボーリング調査結果による地質断面図と調和的なものとなっております。したがって、断層を示唆するような構造は確認されてございません。

以上が敷地の地質・地質構造の説明となります。

また、参考としまして、机上配付資料におきまして、砂子又層内の主な鍵層につきまして、各孔のコア写真による対比状況を示しておりますので、御参考にしてください。

以上で説明を終わりにいたします。

○石渡委員 ありがとうございます。

それでは、これから質疑に入りたいと思います。発言される方は、双方とも、発言の前にお名前をおっしゃってから発言してください。どなたからでも結構です。

どうぞ、佐藤さん。

○佐藤チーム員 チーム員の佐藤です。

御説明ありがとうございました。

今日は、敷地、それから、敷地周辺の地質・地質構造の御説明というふうなことだったと思いますけども、私からは、地質層序の件に関して、それから、下北断層の評価に関して、この点に関して少しコメントをさせていただきたいというふうに思っております。

資料1-1、21ページをお願いいたします。先ほどの御説明では、蒲野沢層と泊層の関係については、今井,1961とか、それから、北村・藤井(1962)では、泊層が上位というふうな、そういった知見があるという話でしたけども、山口(1970)では、蒲野沢層が上位というふうに、そういうふうな解釈に変わってきたと。それから、珪藻化石の分析結果とも年代観として整合する。それから、リサイクル燃料さん、事業者さんの調査結果からも、両層の層位関係というのはある程度はわかるんですけども、28ページの、例えば地質図とか何かでお示しただけであればいいですけども、例えば両層の層位関係がわかるような、例えば接触関係が確認できる資料とか、あるいは露頭のスケッチ等とか、そういったエビデンスがあるかどうかと。まず、ちょっと確認のためにお伺いさせていただきたいと思いますが、いかがでしょうか。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） リサイクル燃料貯蔵の松本でございます。

今ほど御指摘のありました蒲野沢層と泊層の層位関係でございますけれども、接触している露頭等は幾つか確認してございますので、そういったもので層位関係等を説明するという事は可能でございます。

また、すみません、21ページに戻っていただきたいのですが、やはり、古い時代については蒲野沢層が下位に記されているんですが、何度か新井のほうからの説明にも出てきました山口(1970)以降、だんだん調査研究が積み上げられてくるに伴って、やはり蒲野沢層が上位になっているというようなことは、ほかの方の調査でも裏づけられておりました、事業者の調査でもそうになってございますし、化石分析でもそうになっているということで、かなり蒲野沢層が一番上位にいるということについては確度の高いものだと思っておりますが、今、佐藤さんから御指摘のありました層位関係等々については、また別の場で御説明させていただこうと思っております。

以上です。

○佐藤チーム員 わかりました。

そうしたら、追加の資料で、今ほどのエビデンスとか、露頭の写真、あるいは、スケッチ等々、そういった情報を追記していただいて、説明性を高めていただきたいというふう

に思いますので、よろしく願いいたします。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） 了解いたしました。

○佐藤チーム員 引き続きですけども、下北断層の評価というふうなことで、ちょっとコメントをさせていただきたいと思います。

55ページですね。下北断層の評価ということで、ここにまとめられてございますけども、北部と南部というふうな、そういうカテゴリー分けをされておりまして、北部については、砂子又層堆積期以降の活動はないと。それから、南部に関しては、砂子又層の上部堆積期以降の活動はないと。したがって、後期更新世以降の活動はないと判断するというふうなことだったと思うんですけども、これもある程度はわかるんですが、例えば、中部の辺りですね、今、北部と南部という話がありましたけども、中部という辺りで、28ページの地質図を御覧いただきたいと思うんですが、中部に関してはあまり説明、今ほどの説明では少し情報量が足りなかったかなという感もあるんですけども、中部では、E-E'断面というふうなものがここに記載されてございます。これは、よく見ますと、今般議論している下北断層の西側に、東傾斜で断層が記載されているというふうなことがわかるわけでございます。これに関してもう少し、東傾斜とした根拠も含めて、少し説明を補足していただきたいというふうに思うんですが、いかがでしょうか。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） リサイクル燃料貯蔵の松本です。

佐藤さんは今、28ページの断面図でお話をされたんですが、恐らく54ページのほうが、今の論点について、よりわかりやすい資料となっておりますけれども、こちらのNE-SW走向の短目の断層についてのことかと思うんですけども、ここに記載されているとおり、正断層でございまして、破碎は認められず、固結して岩石化しておりますので、活動性については全く問題がないというふうに思っておるんですが、これについて、何かプラスアルファの情報を出せというような御指示でございませうか。例えば露頭の写真ですとか。

○佐藤チーム員 佐藤です。

先ほどの説明では、たしか露頭を調査されたというふうなことを御説明中ではあったと思うんですけども、じゃあ、そういった露頭の写真であるとかスケッチであるとか、その他情報がありましたら、やっぱりそれを追記していただいて、この東傾斜の断層に関しての評価もあわせてしていただいて、再度御説明をいただきたいというふうに思いますが、いかがでしょうか。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） 了解いたしました。

○石渡委員 佐藤さん、まだございますか。

○佐藤チーム員 じゃあ、そのようにしていただきたいと思います。

私からは以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ。反町さん。

○反町チーム員 チーム員の反町です。よろしくお願いいたします。

私からも、敷地周辺の地質・地質構造の関係で質問をさせていただきたいと思います。

5ページをお願いいたします。御説明の中でもありましたけれども、敷地周辺の断層評価が、現在、ほかのサイトでも評価、審査が継続中のところがありまして、そういったところを御社として、今後、他社での審議が終わっていないところの断層について、どういうふうな御対応を考えられているのか、そこをちょっと改めてお聞きしたいんですけども。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） リサイクル燃料貯蔵の松本です。

冒頭、簡単な説明で済ませさせていただいたんですが、資料の69ページ、70ページをお願いします。こちらは、一切山東方断層、老部川右岸の断層の評価の最終まとめとなっておりますが、新井のほうからも説明させていただいたとおり、中位段丘面に変位・変形がないことを確認はしているんですけども、これについては、先ほど新井のほうからも申し上げましたとおり、東北電力さんの東通の発電所の敷地内断層としても、今、審議中の案件でございますので、これらについては、我々の敷地からは十分離れておりますので、基準地震動に与える影響はないということで、巻末のようなですね、地震動的には影響はございませんというような説明をさせていただいておるんですけども、その他のものについてもそのような評価をするべきではないかという御指摘だという理解でよろしいでしょうか。

○反町チーム員 おっしゃるとおりです。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） 趣旨は理解いたしましたので、どういう対応ができるかを検討してまいりたいと思います。

○反町チーム員 私からは以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ。中村さん。

○中村チーム員 チーム員の中村です。

私のほうからは、少し話が変わるんですけども、資料1-2の敷地の地質・地質構造について、述べさせていただきたいと思います。

まず、資料の5ページをお願いしたいんですけども、ここで敷地の地質断面図が示されておりまして、ここを全体的に見ると、軽石混じりの砂岩主体層というのがありまして、そこに連続する、厚さで言うと20mということで割と厚いんですけども、火山礫凝灰岩層が分布すると。それが東西南北どちらの断面にも出てくるとのことなので、基本的に、この地質状況から見ると、こちらの断面図の範囲で断層等が確認されるということはないなということがわかります。

それプラス、資料の7ページですね。またさらに詳細に敷地のところですね。先ほどの火山礫凝灰岩というのが、こちら、中ほどにありまして、上下のほうに火山灰、凝灰岩といった鍵層があるということが示されていて、こちらから見ても、そういう断層のようなものがないということは概ね理解できたと思います。

先ほどの説明のところでは、省略というか、割愛されたんですけども、全てを説明する必要はないと思うんですけども、この会合の時間の都合もありますので。ただ、ちょっとこちらの鍵層をつないだとき、一つのボーリングについて鍵層の写真なんかはつけていただいたんですけど、横の連続性ということで、どういう調査、対比をされたのかというのをですね、全てじゃないですけど、一番代表的なもので結構なので、ちょっと説明していただきたいんですけども、いかがでしょうか。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） リサイクル燃料貯蔵の松本です。

机上配付資料を使って説明をさせていただこうと思うんですが、一般配付用資料としては用意していないものなので、すみませんが、画面のほうには、資料1-2の7ページを出しておいていただいたほうがわかりやすいかなと思うので、お願いします。

すみません、ちょっと余計なことを言いました。すみません。机上配付資料の2ページをお願いいたします。こちらは、先ほど資料1-2で説明させていただいた主な鍵層、全部で7層ございますということを示したものでございます。

めくっていただいて、3ページ、4から8ページに、その鍵層の状況を示してございます。例えば、3ページが主な鍵層(i)でございますけれども、特徴的な層相を呈するものとして、赤線で示してございます火山礫混じり軽石凝灰岩というものの連続性を確認してございます。また、この鍵層の認定に当たっては、上位、下位の地層、例えば、火山礫混じり

軽石凝灰岩の鍵層の上位には軽石混じり粗粒砂岩がいて、下位には軽石混じり中粒砂岩がいてということで、鍵層及び上下の層相も含めて連続性を確認してございます。こういったものが、机上配付資料の9ページまで続いてございます。

すみません、今、画面のほうが出ておりますけど、5ページの凝灰質シルト岩、これは非常に特徴的なので、一番わかりやすいと思うので、もう少し補足説明させていただきますと、各ボーリング孔で確認されておりました、先ほど申しましたように、凝灰質シルト岩の上位、下位の層相についても同じものだということが確認できておりました、この連続性がずっと確認できているということをもって、水平成層で断層がないというような評価をしてございます。

○中村チーム員 先ほどの説明で、こちらの机上配付資料については説明がなかったので、ちょっと確認させていただいたんですけども、本編のほうの資料ですね、そちらには、その辺の少しコメントというのが何も記載されていなかったもので、例えば、先ほど説明があった机上配付資料の5ページの凝灰質シルト岩なんかの岩相なんかを見ると、これらが連続するというのは、ある意味一目瞭然のところもあると思うので、その辺の記述の記載の充実というのは、ちょっと資料のほうで行ってもらいたいと思いますので、よろしく願いします。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） リサイクル燃料貯蔵の松本です。

それでは、机上配付資料の今の層相の連続性を御説明させていただいた部分とかを本資料のほうに適宜組み込むとか、もう少し本資料のほうの、資料1-2のほうですね、こちらの内容充実のほうを図っていくということでよろしいでしょうか。

○中村チーム員 はい、よろしく願いします。

あと、もう1点、ちょっと話は変わるんですけども、参考に教えていただきたいのは、御社の敷地内の中で確認されている恐山起源の火砕流堆積物ですね。何枚かあったと思うんですけども、例えば、二又沢の火砕流堆積物なんかについて、今回、少し話は変わるんですけども、資料中のボーリングコアの写真とか、そういうところがそういうので示されているのであれば、ちょっと補足説明等をお願いしたいんですけども、いかがでしょうか。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） 机上配付資料をお願いいたします。机上配付資料、10ページ、A-C孔という建屋中心部のボーリングでございますけれども、上から、6.58～7.07のところ、恐山起源の降下軽石(0s-2)というものがございます。

あと、続きまして、机上配付資料の68ページをお願いいたします。68ページの深度が9.49～

9.69のところですね。ここに軽石質火山灰(0s-Sk1)という火砕流堆積物がございます。さらにその下、9.69～11.25のところにも0s-Ftという、こちらも火砕流堆積物がございます。それから、17.8～18.33のところにも、先ほども御説明させていただきました0s-2という火山灰層を確認できてございます。

○中村チーム員 すみません、先ほどちょっと言ったのは、0s-Ftについてちょっと確認したかったんですけども、それで言うと、先ほど1カ所だけ言われましたかね。

○リサイクル燃料貯蔵(松本課長) 0s-Ftですか。

○中村チーム員 はい、そうです。

○リサイクル燃料貯蔵(松本課長) 0s-Ftが見えている孔は、今、68ページの9.69～11.25ですか。

○中村チーム員 今回、敷地の調査、敷地の地質・地質構造については、参考ということでちょっとお伺いしたんですけども、次回、例えば、火山とかという会合になったとき、ちょっとその辺、連続性も含めてどのような岩相を示しているとか、その辺はちょっと先行して今話をしているんですけども、整理してわかりやすい資料という形で説明していただきたいと思いますので、よろしくお願いします。

○リサイクル燃料貯蔵(松本課長) リサイクル燃料貯蔵の松本です。了解いたしました。火山についても、別途ヒアリング、恐らく会合もやらせていただくことになろうかと思えますので、そのときの資料の構成として、今、御指摘のあったようなものを反映していきたいと思えます。

○中村チーム員 よろしく申し上げます。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。

○大浅田チーム員 地震・津波担当調整官の大浅田です。

今日は敷地の地質と地質構造について御説明がありましたし、また、今、ちょっとやりとりがありましたけど、近々、火山についても火山の影響評価ですか、これについても審査会合をそのうち開催したいと思っておりまして、そこでやっぱりポイントになるのは、敷地内に到達している火砕流堆積物、こういったことも重要でございますので、今日説明のあった地質関係と、あと、火山関係、特に火砕流堆積物等について、説明の内容を確認するという観点で、今すぐということではないですけど、しかるべきタイミングで現地調査のほうをやりたいと思っていますので、具体的な調査ポイントとか日程等については、

また事務的に相談させていただきたいと思いますが、そういったことを考えていますので、よろしく願いいたします。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） リサイクル燃料貯蔵の松本です。了解いたしました。

○石渡委員 ほかにございますか。

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。

少々確認させていただきたいことがあります。28ページをお願いいたします。本体資料のほうですね。1-1のほうですね。こちらは、先ほどから出ている断面図のプロファイルの北から南まで並べていただいた資料になってございますけども、これは、御社の考え方をちょっとお聞かせいただければ幸いなのですが、こちらの断面図は、地表に表れている断層としての下北断層を追跡して断面図をとったものだというふうに理解しているんですけども、南方のほうの断面図では、猿ヶ森層とか、下のほうの断面図で言うと、上に上がっているような、そういう背斜構造と非対称的なものが見えているんですけども、こちらについては、形成要因とか、そういったものを地史との絡みでどのようにお考えなのかをお聞かせいただければ幸いなんですけども。

○リサイクル燃料貯蔵（新井） すみません、確認なんですけど、御質問の確認をさせていただきたいんですが、御指摘は、F-F'断面で見られているような猿ヶ森層の中の背斜構造みたいなものことでしょうか。

○内田技術研究調査官 内田です。

今、ポインターで示しますけども、おっしゃるとおりで、ここのこういう上方に凸の、さらに西側にフランジしているようなものですね。こういったものがどのように形成されたのかということですね。それと、御社のほうで評価されている形成史、ありますよね。そういったものと絡めて、このようなものがどのような成長を遂げたものなのかということとをどのように考えているかということをお聞きしています。

○リサイクル燃料貯蔵（新井） こちらにつきましては、先ほどの構造発達史の53ページにございますが、南部におきまして、こちらの泊層のところで、すみません、正断層として活動して、こういったような形で、引きずりのような急傾斜が形成されたのではないかというふうに考えてございます。

○内田技術研究調査官 非対称性の背斜というのは、断層関連褶曲というものを一般的には想定するかなと思うんですね。そうすると、例えば、こちらで示されている断面図のよ

うなモデルですと、やっぱり西傾斜になっているので、それが例えば逆断層として開始したような、こちらの地史でいきますと後期中新世から鮮新世にかけてですよね、逆断層として活動した。つまり、圧縮場にあるときに、こちらの泊層とか猿ヶ森層というものが変形したことを考えるのであれば、このような断層が地下深部まで続いているのかなというふうなことは少々疑問があると。ですので、とはいえ、今回、地表に見えている断層、この下北断層の構造発達モデルということでお考えだろうと思うんですけど、もうちょっと全体をどのようにお考えなのかということをお確認したかったので、今後の審査の中で説明していただければ幸いです。

それから、もう1点確認させてください。46ページ目をお願いいたします。少々細かいことになってしまうので恐縮なんですけども、こちらのリニアメントの成因として御社が考えておられるのは、右上に示されているように、片理面に起因した侵食地形の可能性について言及されていますが、ただ、平面図のほうを見ると、このリニアメントというのは、この多少大きな地形の西のへりをつくっているリニアメントに相当しますよね。もう少し大きな地図でいきますと、1kmとか2kmぐらいの、かなり規模の大きいような地質の減少です。つまり、説明しようとしている現象の規模に比べると、御社がここで指摘している片理面というのが、どうもスケール感が合わないのかなというふうに思いますので、例えば、地形的な特徴をつくっている片崎山ですよね。この辺りの岩相の違いなんかがあれば、そういったものも考慮して検討されるとよろしいかと思うんですけども、それについて何かお考えがあったら、お聞かせいただきたいと思います。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） リサイクル燃料貯蔵の松本です。

御趣旨を理解しましたので、内容の充実等については対応させていただこうと思うんですけども、今お話のありました片崎山A地点については、これだけのボーリングをやって、そもそも断層がないということは確認してございますので、特に大きな問題はないということは、基本認識として御了解いただきたいと思います。

それから、先ほどの話に戻ってしまうんですけども、資料の47ページ、こちらの一番上にあるF-F'断面でございまして、内田さんが御指摘されたのは、この猿ヶ森層の背斜の部分、ここを何か考えなくていいのかというようなことだったかと思うんですけども、ここについても、Loc. cとLoc. dでそれぞれ露頭観察してございまして、特段断層を示唆するようなものは見当たらなかったというような御説明は既にさせていただいていると思うんですけども、これに加えてどのような考察をしたらいいのかということについて、も

うちちょっとサジェスションいただけたらなと思ひまして。

○内田技術研究調査官 技術研究調査官の内田です。

活動性に直接関わる話になるかどうかはまだわからないですけども、こういった構造を考えるとときには、今、ここを見えていますけど、もしかしたら、こちら側に東側に低下するような断層が、そもそも推論としてある可能性があるんです。ただ、今、それを、そこから派生するものかもしれないし、そういった、少し大きな目で見たときの下北断層の活動性というふうにまずは捉えていただきたいということです。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） 了解いたしました。少しいろいろ考えてみたいと思います。

○石渡委員 佐藤さん、どうぞ。

○佐藤チーム員 チーム員の佐藤です。

すみません、1点だけ確認なんですけども、先ほど内田から、28ページで、地表に下北断層が表れている、それを南北方向に追跡しているという話があったんですけども、我々が2年近く事務局ヒアリングでやってきた限り、リサイクル燃料さんの御説明も聞いている限りでは、地表には確認されていないという、そういうことで話をずっと聞いてきているんですけども、そういう理解でよろしいですか。これは推定されるというふうなことで聞いてきてはいるんですけど、そういう理解でよろしいですか。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） リサイクル燃料貯蔵の松本です。

そのとおりでございまして、先ほど来ずっと御説明させていただいているとおり、下北断層周辺の地質の構造観から、ここに断層が推定されるということになってございまして、下北断層そのものの断層露頭というのは確認できてございません。

○佐藤チーム員 その点だけ確認させていただきました。

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。

どうぞ、櫻田部長。

○櫻田チーム長 規制庁、櫻田です。

先ほど反町から質問した件で、ちょっと確認をしたいんですけども、先ほどの反町の質問のときには5ページの話が出ていたんですけど、6ページの30km以遠の断層についても、ほかの申請者の申請案件とかぶる断層があって、具体的に言うと①とか⑨とか、電源開発による評価ということで備考にも書かれているわけなんですけども、今後のRFSの方針と

して、こういうほかの申請案件と重なる断層の評価については、先ほど「検討させていただきます」という言葉で終わっていたような気がするんですけど、その検討の内容なんですけどね。それぞれRFS独自でも説明をしていくということを考えているのか、ほかの会社の審査を先行してもらって、その結果を待つということなのか、その辺の方針についてもまだ検討するという、そういうことなんでしょうか。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） リサイクル燃料貯蔵の松本ですが、ほかの会社さんの審査をずっと待つということは、ないというふうにお考えください。

この辺を少し詳細に御説明いたしますと、例えば、出戸西方断層とか七戸西方断層については、一部でございませけれども、共同調査等を原燃さんとやらせていただいていたたり、函館平野西縁断層帯については、電源開発さんとデータ共有させていただいたりというようなことをやっております。その上で、我々なりに文献等々も参考にしながら評価をしてきたんですけれども、例えば先行している日本原燃さんのほうで、さらなる追加の情報をもとに、断層長さが長く設定された等々ということもございませるので、現在の最新知見であるそういうものを、とりあえず今の段階では反映させていただいたということでございます。

今後どうしていくかということは、また自社の操業までのスケジュール感とかも考えた上で判断していきたいと思っています。

○櫻田チーム長 すみません、最後のところがよくわからないんですけども、ということは、ほかの会社の申請案件の審査の状況にかかわらず進めていくということにするのか。それは、ほかの会社の申請案件の進み方次第では、そちらを見ながら考えていくということで、まだ、それは自社独自で進めていくという方針を固めているわけではないということですね。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） すみません、御指摘のとおり、まだ明確にこうだというのが、今申し上げられない状況でございます。

○櫻田チーム長 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。大体よろしいですか。

じゃあ、私から幾つか質問をさせていただきたいと思います。

まず、事実関係の確認なんですけども、48ページを出していただけますか。ここに広域的な地質図があって、この場所の細かな詳細な地質図が、断面図がこれだということなんですけども、緑色が蒲野沢で、紫が泊ですね。こっちが砂子又、この辺、黄色いのが。

ということなのですが、こちらでは、砂子又層が左側ですね。右側は全部泊ですね。蒲野沢というのはここにはないんじゃないですか。これは小さいから表現できないということなんですか。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） リサイクル燃料貯蔵の松本です。

今、48ページには、ちょっと小そうございますので、前の47ページの絵を見ていただいたほうがよろしいかと思うんですけども、確かに薄くてわかりにくいですけども、この辺りにも薄く蒲野沢層が分布しています。恐らく資料で見えていただかないとわからないかなと思うんですけども。それが非常に薄く分布してございます。

○石渡委員 47ページのこのS-2という、このところを見ると、確かに、ここに非常に薄い蒲野沢、緑色があるように見えますが、順番は、西から言うと砂子又があって、蒲野沢があって、泊なんですね。48ページの断面図は逆になっているんですよ。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） この部分なんですけども、先ほど形成史で示させていただいたので、もう一度その部分を御説明させていただこうと思うんですが、53ページをお願いします。下北半島北部の形成史でございまして、ごめんなさい、南部ですね、南部の形成史でございまして、基本的には猿ヶ森層、蒲野沢層、泊層という、層準どおりの並びをしています。今議論になっている部分が、ちょうど蒲野沢層が取り残された部分ですね。ここで何でこういう取り残されたのかというのが、先ほど御説明させていただいたように、ここに断層があって、逆断層として西側が盛り上がり、上部が削剥されて、見かけ上は蒲野沢層が島のこれ上に取り残されたということで、そういう意味で、一見、泊層の上に蒲野沢層があるようになっていますが、基本は、あくまでこちらにあるように、泊層の上に蒲野沢層、さらにその上に砂子又ということになってございます。

○石渡委員 その辺の話はわかるんですけども、私が申し上げているのは、要するに、地質図に書いてあることと、それから、詳しいルートマップに書いてあることが一致しないのではないかと申し上げているんです。そのところが、このG-G'断面というのが、48ページのルートマップの場所なんですかね。それとは別の場所なんですか。要するに、S-2ルートマップと書いてあるこれは、地質図で言うとどの場所なんですか。この赤丸のところを言っているわけですか。このところですか。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） はい、その赤丸のS-2のところでございます。

○石渡委員 じゃあ、G-G'のこの断面のところではないということですね。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長）　そうです。ジャストポイントではないです。

○石渡委員　そうすると、ここは、だから、蒲野沢が泊よりも東側にちょこっとあると。その様子が48ページの地質図と断面図に出ていると、そういう理解でよろしいですか。

○リサイクル燃料貯蔵（新井）　はい、そのとおりです。

○石渡委員　まず、そこが事実関係の確認です。

それと、次に31ページをちょっとあけていただけますかね。ここに露頭のスケッチがございまして、これがこの場所ですね。このスケッチを見ますと、ほとんど垂直に立っている地層があって、それを切って断層が何本も並行に存在しています。それで、そのずれがですね、この断層は地層が傾斜した後でできたものだとすると、これは逆断層センスのように見えます。上へ行くほど右へ、この図で右へずれていますから、逆断層センスに見えます。それで、一部の断層は、この右側の色が塗ってある地層のほうまで延びているように描いてありますね。この断層は、これは、ここの下の箱の表現では「破碎部を伴わず、固結している」ということで、何か堆積直後にできたような断層というふうに考えておられるのかもしれないですけども、どうなんですかね。こちらまで延びているということ、並行になっていて、これは、地層が傾いて、ほぼ垂直になったような後にできたものではないですか。その辺の解釈はどうなんですか。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長）　リサイクル燃料の松本ですけれども、まず、できた時期については、やはりほぼ90°に地層が立っていますので、その立っていく過程でできたずれというふうに考えてございます。

31ページの箱書きの三つ目の矢羽、一番下の部分ですね。ここにもございますように、そもそも変位量が非常に小さいです。露頭の下にスケールが当たってございますけれども、これが60cmということは、変位量は本当に数cm、あるいはせいぜい20cm程度で、実際に破碎部もなく、全て密着・固結しているということも確認できてございますので、最近動いたものではないというふうには思っております。

○石渡委員　わかりました。いずれにしても、そうすると、これは堆積時とか堆積直後にできたようなものではなくて、やはりこれが、地層が傾いて地質構造ができる、その時期にできたものであるというふうに解釈しておられると。そういう理解でよろしいですね。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長）　はい。

○石渡委員　そうすると、もちろん変位が小さいというのはそのとおりかもしれませんが、しかし、こういういわゆる衝上性の断層がですね、地層が立った後で、それを切る

ようにしてできたということ、この露頭は非常によく示しているわけですし、その意味で、いわゆる下北断層に沿って、西から東への衝上運動が、一部にそういう力が働いていたということの証拠になるのではないかというふうに私は思います。

○リサイクル燃料貯蔵（松本） リサイクル燃料貯蔵の松本です。

ちょっと繰り返しになりますけれども、固結、破碎しているということで、非常に古い時代のものだということに加えて、もしこれが逆断層的に乗り上げているというようなことであると、その下に地質断面図を示してございますが、この緑色の部分、泥岩なので、こちらの白い部分に相当いたしますが、リニアメントをこっち下がりを読んでいきます。ところが、やっぱり、これが逆断層として積極的に動いているようなものであれば、むしろこっちが高まりになって、リニアメントは逆を向くと思うんです。実際そうはなっていないので、地層急立時にわずかにずれたもので、その後はもう動いていないので、固結をしているだろうというふうに考えてございます。

○石渡委員 リニアメントは地形で判読するもので、非常に新しい時代のものだと思います。これができた時代がいつの時代かというのは、それははっきりはしないわけですから、そこについては、リニアメントから読める段差と逆だということは理解しましたけれども、先ほど言ったようなことは、この露頭からは読み取れるのではないかというふうに思います。

それと、もう一つですね。54ページをあけていただけますか。ここに、ここの地域の1/50000の地質図幅ですね。1961年の今井さんの地質図幅があって、ここに逆転層の記述があります。これは、地質図に逆転が示してあるだけではなくて、説明書に確かにこの図が載っています。逆転不整合、要するに、当時は、当時というか、今もそうかもしれませんが、蒲野沢層の上に砂子又層が乗っていると。これが蒲野沢層で、これは砂子又で、本来上にある地層が下になっているということで、ここの不整合面が逆転しているという解釈ですね。それで、確かに、その次の論文の山口(1970)という論文では、これを否定しているわけですが、ただ、あの論文を読みますと、これは、周りの状況から考えて、逆転していることは考えにくいというようなことが書いてあって、具体的に、ここが正常の地層であると。例えばグレーディングとか級化層理とか、そういうもので、これは絶対逆転していないんだという証明は書いていないんですよ。ここのところが、山口以来ということで、先ほどから層序はですね、山口さんの層序で、蒲野沢が上で泊が下だというようなことも、結構、山口さんの論文を重要視しているんですけども、あの論文にも書いて

あるように、あれは、卒業論文の研究から3年目ぐらいで出た、つまり、山口さんがまだ学生時代、大学院の学生のころに出た論文なんですね。まだあまり経験を積んでいないころの論文なんじゃないかなと思うんですね。

言いたいのは、この露頭というのは、これは現存しているんですかね。もし、この辺で、はっきりこういう関係が見える露頭があるのであれば、皆さんが地質の専門家として経験を積んでこられた目を見て、これは全然、これは間違いですよという、露頭のスケッチとか、そういうものを示していただきたいんですけど、それは無理ですかね。どうですか。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） リサイクル燃料貯蔵の松本です。

まず、この露頭について、図幅をつくられているのが1961年で、もう五十何年前なので、現存しているかどうかは早急に調べてみます。現存していれば、同じところを見て、写真なりスケッチなり、つくらせていただこうと思っております。

○石渡委員 やはり、先ほどからもコメントがたくさん出ていますように、例えば、こちら側では、東のほうへ衝上するような動きが示唆されると、西のほうへですね。こちらは東のほうへ衝上するような動きが、これなんかはそうですけどね、示唆されるわけで、非常に何かある意味矛盾しているような感じで、とにかく、このラインに沿って非常に大きな地殻変動があったように見えるわけですね。実際、地層の傾斜を見ましても、これは山口さんの論文に載っている地質図を見てもそうですけども、この地域の傾斜、地層の傾斜は非常にきついですね。50°以上傾斜しているのが大部分です。ほかのところは非常に傾斜は緩くなっています。そういうことで、この辺はきちんとやっぱり調べる必要があると。下北断層は、露頭がないと、地面には露出していないということですけども、しかし、下のほうにそういう大きな断層がある可能性というのは十分にございます。

例えば、六ヶ所の出戸西方断層というのは、今日の資料にも出てきますけども、あれに沿って、やはり地層が逆転している部分がございます。やはり地層が逆転している部分があると、これは下に断層があるのではないかなと。それが新しい時代に活動した可能性も、出戸西方の場合は、そういうふうに解釈されているわけですね。

そういう点で、こういう低角の逆転不整合が本当にあるのかなのか、ここははっきりさせていただきたいと思うんですね。よろしくお願ひしたいと思ひます。いかがですか。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） 早急に現地のほうを確認して、露頭の有無を確認してまいります。あるようでしたら、写真等々を資料としてまとめて、再度御説明させていただこうと思ひます。

○石渡委員 よろしくお願ひします。

それで、今の話にもちょっと関連するんですけども、地層の層序表をまとめたものがございましたよね。何ページでしたかね。21ページですか。ここに今までの研究者のこの地域の層序が、ずらっと古いほうから新しいほうへ並べてあります。非常に層序が混乱していて、大きく変わったわけですね。山口さんの論文というのにはここにあるわけですけども、さっきの今井さんの地質図幅がこれですね。最近、山口さん以後は、泊が一番下で、蒲野沢が上という層序で皆さん一致しているということでした。ただ、そうすると、例えば、猿ヶ森というのが必ずどこにも書いてあるんですけど、猿ヶ森と泊の関係というのは、どの研究者の結果を見ても、これは同時位相か、あるいは指交していると。インターフィンガーしているように書かれている。あるいは、地域が別であるというような書き方にも見えるようなものもありますね。ところが、御社の層序ではすばっと明瞭な線でもって、猿ヶ森が下、泊が上というふうにはっきりと直線で分けて、上下関係を示している。これは、今までの研究とは解釈が違ふように思うんですけども、これは、何か根拠になる論文があるということですか。それはここに書いていないということですか。それとも、御社の調査でもって、こういうふうになったということですか。どちらですか。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） 自分たちの調査でそのようにしております。

○石渡委員 それは、そうすると、今までの研究のどれとも違いますので、そのところもやはり、どういう根拠でこういう層序関係にしたのかということをお示しいただく必要があると思うんですね。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） リサイクルの松本ですけども、先ほど層序のところでも、たしか、泊と蒲野沢層の層位関係についても新しいデータを示せというようなお話があったかと思ひますので、それとあわせて、ここら辺の資料の充実化を図っていきたいと思ひます。

○石渡委員 では、そのときに、泊と猿ヶ森の、その関係についても一緒に説明していただくようにお願ひします。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） 了解いたしました。

○石渡委員 大体以上ですけれども、何か今気がついたことはございますか。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。

リサイクル燃料備蓄センター使用済燃料貯蔵施設の敷地の中の地質・地質構造につきま

しては、ボーリングのデータとかをきちんと示していただきまして、概ね妥当な検討がなされているというふうに判断します。

敷地周辺の地質・地質構造につきましては、これはいろいろまだ問題がございますので、引き続き本会合で審議するという事にさせていただきたいと思っております。

それから、先ほど大浅田のほうからありましたが、これまでの御説明内容を確認させていただくという目的で現地調査を実施させていただきますので、御対応のほうをよろしくお願いいたします。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） 了解いたしました。

○石渡委員 それでは、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。

○大浅田チーム員 事務局の大浅田です。

地震等に関する次回会合につきましては、ヒアリングの状況を踏まえた上で連絡させていただきます。

事務局からは以上でございます。

○石渡委員 それでは、以上をもちまして第121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122回

平成28年6月13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122回 議事録

1. 日時

平成28年6月13日(月) 13:30～17:52

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

臼井 暁子 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

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

森口 郁美 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

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
藤岡 一治	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
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
林田 芳久	技術基盤グループ	安全技術管理官(シビアアクシデント担当)付 技術参与

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

三浦 幸俊	理事
和田 茂	研究炉加速器管理部 次長
永富 英記	研究炉加速器管理部 JRR-3 管理課 課長
荒木 正明	研究炉加速器管理部 JRR-3 管理課 技術副主幹
大越 実	バックエンド技術部 次長
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
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
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
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
七種 明雄	高温工学試験研究炉部 HTTR 運転管理課 課長代理
栃尾 大輔	高温工学試験研究炉部 HTTR 技術課
篠原 正憲	高温工学試験研究炉部 HTTR 計画課 主査
大河原 正美	保安管理部 施設安全課長

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(JRR-3)に係る新規制基準への適合性審査の課題と対応の見通しについて
- (2) 日本原子力研究開発機構の試験研究用等原子炉施設(共通施設としての放射性廃棄物)に係る新規制基準への適合性審査の課題と対応の見通しについて
- (3) 日本原子力研究開発機構の試験研究用等原子炉施設(NSRR)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(STACY)の新規制基準に対する適合性について
- (5) 日本原子力研究開発機構の試験研究用等原子炉施設(HTRR)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 新規制基準対応の想定スケジュール(JRR-3)
- 資料2 新規制基準対応の想定スケジュール(原科研放射性廃棄物処理場)
- 資料3-1 新規制基準対応の想定スケジュール(NSRR)
- 資料3-2 NSRRに係る新規制基準適合性審査の進捗状況及び課題の整理
- 資料3-3 【NSRR原子炉施設】新規制基準への適合性確認の概要
- 資料4-1 新規制基準対応の想定スケジュール(STACY)
- 資料4-2 STACYに係る新規制基準適合性審査の進捗状況及び課題の整理
- 資料4-3 原子炉設置変更許可申請の概要(STACY施設)
- 資料4-4 臨界実験装置STACYの炉心構成とその安全確保の考え方
- 資料5-1 新規制基準対応の想定スケジュール(HTRR)
- 資料5-2 HTRR原子炉施設
- 質問回答 安全確保の考え方

(日本原子力研究開発機構)

資料 5 - 2 HTTR原子炉施設

補足説明 質問回答 安全確保の考え方 (平成27年10月28日)

資料 (日本原子力研究開発機構)

資料 5 - 3 HTTR原子炉施設

質問回答

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

— 評価結果 —

(日本原子力研究開発機構)

資料 5 - 3 HTTR原子炉施設

補足説明 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

資料 — 評価結果 — (平成27年12月18日)

(日本原子力研究開発機構)

参考資料 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122回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査を始めさせていただきます。皆さん既に御承知のことかと思いますが、先日6月1日の原子力規制委員会において、試験研究用原子炉を含む核燃料施設等の新規制基準に係る適合性審査の進め方が見直されまして、これまでの原子力規制庁によるヒアリングのみでの審査を行っていた低出力炉におきましても、原則として関係委員出席の審査会合で審査を行うことといたしました。よろしく申し上げます。

本日の議事ですが、議題としては5点ございまして、現在審査中である日本原子力機構の4つの試験研究炉及び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の計5施設に関し、それぞれの審査の課題及び今後の見通しについて議論したいと考えております。また、NSRR、STACY及びHTTRにつきましては、それに加え、各論の審査も行ってまいりた

と思います。

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。

それでは議題の1といたしまして、原子力機構のJRR-3に関する新規制基準の適合性審査の課題と対応の見通しについて議論してまいりたいと思います。

それでは、原子力機構さんのほうから資料1の説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（三浦理事） すみません、原子力機構理事の三浦です。最初に御挨拶一言させていただいて、担当の者から説明をさせていただきたいと、こういうふうに思っています。

最初に、6月2日は御視察いただきまして大変ありがとうございました。試験研究炉等の審査会合がこれまで以上に開催されるということの6月1日の原子力規制委員会を聞いて、我々も真摯に対応し、早期の再稼働を果たしたいというふうに考えていますので、よろしくをお願いいたします。

今日はスケジュールに関してはこれまでのヒアリング、審査会合を踏まえるとともに、基準地震動が8月には決まるであろうという想定。もう一つは、今後、審査会合は月に2回ぐらい我々のところでは対応していただけると想定して、各設置許可基準項目を検討してスケジュールを立ててきましたので、よろしく御議論いただければというふうに思います。よろしくをお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（和田次長） 原子力機構の和田です。それでは資料1に基づきまして、想定スケジュールについて御説明してまいります。

この表の見方ですが、本日、原子力機構の研究炉の共通的なフォーマットということで作成してきておりますので、まず表の見方から御説明してまいります。

上半分、黄色く塗ってありますところが原子炉等規制法で要求されております設置変更許可、設計及び工事の方法の認可、保安規定、そして検査等、全体行程として上半分に示しております。一方、下半分でございますが、こちらは試験研究炉の基準に関する規則で強化、または新規に策定された条項が重要な審査のポイントと考えて、地震、津波関係、自然現象、安全評価というような項目で分けて記載してございます。

次に、JRR-3の状況でございますが、平成26年9月26日に設置変更許可を申請しております。また、平成27年、翌年27年の8月31日に地盤安定性に関する補正申請のほうが第1回申

請ということで申請しております。審査の実績ですけれども、こちらは資料の左上のほうに記載しておりますが、研究炉班におきまして審査会合が9回、ヒアリングが50回。地震津波班におきましては、審査会合が14回、ヒアリングが34回実施をしております。また、本年3月15日の審査会合におきまして、改めて審査は申請書ベースに行う旨の発言がありましたので、外部事象などについては防護対象設備の明確化、またはB-DBAにつきましても、基準地震動SSを上回る事象が発生した場合の対応を明記した申請書のほうを作製しております。この申請につきましても、現在、機構内で手続のほうは進めておりまして、申請時期につきましてもは資料の中で第2回補正というふうに記入がありますが、本年の6月の下旬、もしくは7月上旬を予定しております。

その後、補正申請の内容については確認等があるものと思っておりますので、安全評価等、一月ほどその後審査会合等が行われる計画にしております。

また、外部事象のうち竜巻対策、外部対策などにつきましてもは、HTTRの審査会合での審査状況を踏まえ、スケジュールに記載して反映しておりますが、審査会合の開催状況に応じてこの行程が変動するものというふうに考えてございます。技術的能力、また、詳細説明をしていない外部事象等につきましてもは、今後速やかに進めてまいります。また、地盤・地震関係及び津波関係については、並行して審査会合のほうが進められております。

審査会合等のコメントにつきましてもは、全て3次補正のほうで反映する予定にしております。具体的な日程につきましてもは、平成29年5月末に3次補正ということで行程のほうに記載しております。その前に、直前になります。平成29年5月上旬に保安規定の申請、こちらはB-DBAのほうで第2回の補正のところとする予定ですが、そちらのほうを反映した保安規定の申請をする予定です。また、設工認につきましてもは、分割申請を考えておりまして、工事不要の設備につきましてもは、第1回申請ということで29年5月、こちらのほうに保安規定と同じ時期にあわせて申請する計画にしております。

設置変更許可の取得が終わりましたら、それと同時に耐震関係の設工認のほうを第2回申請というふうに計画を立てております。検査につきましてもは、設工認とあわせて工事不要と耐震関係というふうに29年8月～10月までが工事不要の設備で、耐震関係につきましてもは12月～1月末までというふうに計画を立てております。並行して、施設定期検査のほうを29年10月～翌年2月末まで予定しておりまして、再稼働時期につきましてもは、最

終的には30年2月末というふうに予定をしております。

資料につきましては以上です。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に関しまして、規制庁のほうから何か質問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。改めまして、どうぞよろしくお願いたします。

まず最初に、耐震の部分で基準地震動の策定、8月ぐらいに終わると今おっしゃられて、最終的な線引きが来年7月末になっているんですけども、この間というのは何が行われるのでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（三浦理事） 今、想定している基準地震動は現状の審査の段階で、多分もうちょっと大きなものになると想定しています。その変わった後に再評価をしないといけない。それに時間がかかるので、再評価をする。それから、資料を準備して提出するというのに時間が、今ここの線引きは想定して線を引いているところです。

○大向チーム員 この線引き、耐震の審査会合がこんなにかかるのかと一瞬思ったんですけども、基準地震動策定後に、今ある建屋の評価をするという意味でここまで線が引かれている、そういうことですね。

○田中知委員 あと何かありますか。

○榊見チーム員 規制庁の榊見でございます。

3号炉のスケジュールで、ヒアリングで設計基準事故の評価の見直しを一部されるというふうに伺っていたんですけども、このスケジュールでいうと、それはどの辺でされることになるのでしょうか。

○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。

こちら、表の見方の中で、研究炉の基準規則が強化されたものについて、限定して表の中に反映したというふうに御説明しました。そういう意味で、強化されたのはB-DBAだと思っておりまして、設計基準につきましては、申し訳ないですけども、ここの中でどこですかと言われると、記載のほうはしてなくて、ある意味、見えてないところですよという答えになります。

○榊見チーム員 規制庁、榊見です。

そういうことだと、第2回の補正申請で内部事象と外部事象に対する安全確保の考え方の見直しが補正申請に反映されるんだと思うんですけども、そこに対してちょっと時期がよくわからないですけど、設計基準事故の見直しというのがそれに対して、あるいは見直しされていない状態でと言ったほうがいいのかもしいですけど、安全確保の考え方に対して齟齬が生じないかというのをちょっと、私が心配する必要ないのかもしいですけど、その辺り、よく御確認いただいた上で、補正をしていただきたいと思います。

○日本原子力研究開発機構（和田次長） 原子力機構の和田です。

コメントは了解しました。今、先ほど説明しましたように、第2回の補正申請につきましては、機構内で審査が進められていますので、その中で委員会の中で確認していただこうと思っています。よろしくをお願いします。

○青木チーム長代理 チーム長代理の青木ですけど、今の点、正確に確認したいんですけども、第2回の補正申請では設計基準事象の見直しは含まれていないということでしょうか。

○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。

詳細なところを言いますと、第2回の補正申請の中には添付8、書類の8、設計方針と添付書類の10の変更の内容になっております。主なところは、B-DBAのところなんですけれども、一部、立地評価等を削除しなさいというコメント等もありましたので、そういうところも含めて添付書類の10のところについては、記載の見直しを図っております。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

DBAの見直しが入らないというのは、ちょっと理解に苦しむんですけども、B-DBAを評価する上では、DBAって不可欠なんじゃないかと思うんですが、その辺はどう考えておられるのでしょうか。

○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。

ちょっと説明が不足していたと思うんですけども、第2回の補正申請の内容につきましては、3月15日の審査会合の中で申請したものについて審査するというようなコメントがありましたので、申請する内容については3月末までのものについて今手続をしております。設計基準につきましては、多分、流路閉塞等のことだと思うんですけども、それにつきましては、まだ詳細なところは説明してございませんので、一部、それについては

含んでいないというふうになります。

○黒村チーム長補佐　ちょっとなんか、そもそも申請書ですから、申請者がつくって我々が審査をするというのが基本的な流れだと思うんです。それが、議論もされてないので、まだ補正は反映しませんというのは、ちょっとそもそも考え方がおかしくなっていませんか。

○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。

確かに審査は申請書ベースにということでもっともだと思うんですけれども、まず許可を取得するために規則類の解釈等のすり合わせではないですけれども、その辺のことがまず第1になるんだと思っておりまして、その3月15日のときに基本の安全設計の考え方であったりとか、B-DBAの考え方について合意が得られたところ、それについてまずは申請して審査を受けるというふうに考えてございます。

○黒村チーム長補佐　繰り返しになりますけれども、まず規制者のほうでどう考えられるかというのをまとめて、それが申請書に反映されるというのが普通の考え方だと思いますので。ただ、なかなか時間がかかっているということで、こういう現状の流れで審査が行われていきますけれども、ちょっとそこは考え方を改めていただきたいなと思うんですけれども、よろしくをお願いします。

追加なんですけれども、このスケジュールを見ると、設置許可の取得と保安規定の認可取得、設工認認可取得が同じところを目指しておられるようなんですが、まず設置許可が終わらないと、なかなかその後の我々の行政庁の判断も難しいと思うので、ちょっとそこはよくこのスケジュールは見直していただきたいなというふうに思っております。設置許可の取得をもっと早めるとかいうことを検討されるのもいいかと思えます。

あと補正は、第2回と第3回とだけになっていますけれども、ちょっと適宜そこは審査に合わせて、もっと補正の回数を増やしていただいても結構ですので、我々、基本的に従来から申し上げているとおり、あくまでも審査は申請書に基づくのがベースになっているということがありますので、そこはよく御検討いただきたいなと思えます。

○日本原子力研究開発機構（和田次長）　原子力機構の和田です。

コメント、許可取得の件と補正申請の件につきましては、了解しましたので、適切に対応していきたいと思っております。

○田中知委員 あと、規制庁のほうから何かありますか。

○青木チーム長代理 チーム長代理の青木です。

重複するところもあるんですけども、やはりお願いしたいのは、我々は被規制者側からの申請に基づいて審査するという事なので、なるべくこまめに補正申請していただいて、それをベースに議論させていただきたいですし、やはり議論するとなると、個々の項目だけを独立して議論するのは難しいので、設計基準事故、またそれを超えるような事象というのをわかりやすく、やはりまとめて、両方一緒に見ないといけませんので、そういうところはぜひあわせて説明するようにしてください。

2つ目は、審査の日程、書いてございますけれども、6月1日の原子力規制委員会のほうで、効果的効率的に進めるようにということで、冒頭三浦理事からもお話がありましたように、月2回ぐらい審査を行いたいと思いますので、我々も効果的、効率的に審査を行いますので、あと3月までかかるという日程ではなくて、なるべく内容のある資料を説明していただいて、効率化を進めていただければと思います。

最後に確認なんですけれども、JRR-3につきましては、水炉でありまして、KUR、京大の実験炉が審査の意味では先行しておりまして、B-DBA、DBAにつきましても、先週までに適合性の審査会合というところではかなり議論が進んでおります。そういったものも参考に、DBA、B-DBAのほうを想定していただいているということでもよろしいでしょうか。

○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。

京大の審査状況等についても原子力規制委員会のYouTube等で拝見したりしておりますし、別途情報共有とかも図らせていただいておりますので、JRR-3に反映できる点につきましては反映して、効果的効率的な審査に臨み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 あと、規制庁のほうからよろしいですか。では、私のほうから一言。

まず、先日、新規制基準適合性確認の審査の一環として現地調査を実施させていただきました。多くの職員の方々に御対応いただき感謝しております。この場をお借りして改めて御礼申し上げます。

先ほどから議論があるところでございますが、当初、申請における安全確保の考え方については、規制側と事業者側との間で、これまでの審査の過程で方向性は概ね整合が図ら

れていると聞いておりますが、今日議論がありました。今後、審査会合にて具体的な基本設計、あるいはDBA等について、申請書での記載をベースに確認したいと思います。そのためにも現在補正申請の作業中と聞いておりますところですが、今後の審査を滞りなく進めていく観点からも、できるだけ早い補正の申請をお願いいたします。

ほかなければ、議題の2といたしまして、原子力科学研究所の共通施設としての放射性廃棄物の廃棄施設に係る新規制基準への適合性審査の課題と対応の見通しについて議論してまいりたいと思います。

資料2の説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（大越次長） 原子力機構原子力科学研究所バックエンド技術部の大越です。よろしくお願いいたします。

それでは資料2に基づきまして、原子力科学研究所にございます原子炉施設の共通の廃棄施設でございます放射性廃棄物処理場につきまして新規制基準対応の想定スケジュールについて御説明をさせていただきたいと思っております。

まず、表題の下に書いてございますように、放射性廃棄物処理場の新規制基準適合性確認のための設置変更許可申請につきましては、JRR-3より約半年遅れで平成27年2月6日に廃棄物処理場単独、独立という形で変更許可申請をさせていただいております。その後、左方にございますように、JRR-3の附属施設ということもございまして、研究炉班によります審査会合を6回とヒアリングを48回これまで受審してきております。

資料の下半分のほうで、まず主要な項目の審査状況について簡単に御紹介したいと思います。まず、地盤・地震関係及び津波関係でございます。放射性廃棄物処理場につきましては、いわゆるSクラス、耐震重要度分類のSクラスのない施設でございます。B及びCクラスの施設で構成されております。そのため、地盤につきましては、これまで説明はしてきておりませんが、原子力科学研究所にございますBCクラスの原子炉施設と共通的な形で御説明をしたいというふうに考えてございます。

地震関係につきましては、Bクラス及びCクラスの耐震重要度分類につきまして、私どもの放射性廃棄物処理場の各処理設備、あるいは保管廃棄施設の有している放射能のインベントリ、あるいは潜在的なリスクといったものが地震によって損壊を受けた時に、どのような形で出現するかということをお安全評価という形で行い、B及びCクラスの分類の考え方

を御説明した上で、その分類結果につきまして審査会合で御説明を終えているところでございます。また、審査会合等で出ました質問等に対して、対応を重ねてきているところでございます。

津波関係につきましては、現在、説明中でございます。放射性廃棄物処理場として考慮すべき津波の大きさについての考え方の御説明。あるいは津波が来たときに施設に与える影響及び津波に対する対策、そういったことについて引き続き御説明をしていきたいというふうに考えてございます。

次の航空機落下につきましては、原子力科学研究所で共通な部分については共通的に御説明をさせていただいて、放射性廃棄物処理場として考慮すべき落下確率の評価につきましては、隣接する施設のどのような形で標的面積に足し合わせるかといったようなコメントをいただいております。それに対する対応を進めているところでございます。

外部火災につきましても、原科研共通の部分がございまして、原科研共通的な説明を今後していきたいというふうに思っております。

内部火災につきましては、いわゆる火災の3方策につきまして放射性廃棄物処理場としてどのような考え方で対策を講じるか、内部火災について対策を講じるかということについて、これまで説明をしてまいりまして、審査会合で1回受審をしている。さらに残った質問等の対応をしているところでございます。

竜巻、火山につきましても、原子力科学研究所として共通的に今後、説明をしていきたいと考えております。溢水については、審査会合での審査が終わっているような状況でございます。

次に、放射性廃棄物処理場の重要度分類、安全評価でございますけれども、こちらも審査会合が既に終わっております。また、3号炉、JRR-3の説明ではなかったんですけれども、放射性廃棄物処理場にとって主要な許可基準規則に当たります廃棄施設、あるいは保管廃棄施設に対します基準適合性については、既にこれまでに審査会合2回等で説明を終えているような状況でございます。

現状、審査の進捗状況として、主要な項目について御説明をさせていただきましたけれども、下の2項目を除きましては、引き続き今後3カ月程度を予定して審査会合で審査をしていただければというふうに考えてございます。

一方、それ以外の重要度分類でございますとか、廃棄施設、保管廃棄施設につきまして、これ以外にも既に審査がある程度進んでいる項目がございますので、それにつきましては現状、提出してございます許可申請書の内容について足りない部分があるというのがわかってございますので、そちらにつきましては一番上の全体行程のところに見ていただければと思うんですけれども、第1回補正申請ということで、今年9月頭に補正を行いたいというふうに思っております。

また、現在、審査が継続中の項目につきましては、今後3カ月程度の審査を経まして、第2回の補正申請という形で臨んでいきたいというふうに考えてございます。また、各々補正申請した項目につきまして、やはり各々2カ月程度の行政庁は審査会合での審査を予定してございまして、処理場といたしましては今年末に設置許可を取得できるような形で鋭意対応を進めていきたいというふうに考えてございます。

また、設置許可取得後の対応という形で、全体行程の下に記載をさせていただいております。放射性廃棄物処理場としましては、大きく二つのグループに分けて、許可後の対応をさせていただければと思っております。丸印で書いてございますように、一つ目のグループが、耐震補強工事が必要な施設。2番目のグループとしまして、耐震補強工事が不要な施設。この大きく二つ、耐震補強工事の有無に応じて設工認申請等を進めたいというふうに考えてございます。

まず、下側の耐震補強工事が不要な施設でございますけれども、第3廃棄物処理棟から始まりまして、減容処理棟ほか、保管廃棄施設などが入っております。こちらにつきましては、先ほど黒村管理官のほうからコメントがございましたけれども、設置許可取得とあわせるような形で設工認申請、あるいは保安規定の認可を取得するための申請をしたいということで考えてございます。こちら辺につきましては、先ほどコメントがありましたので、今後検討はさせていただきたいと思っております。

また、その後の工事といたしまして、設工認後、まずこれらの耐震補強工事が不要な施設につきましても漏えい対策等の一部工事が必要な部分がございますし、また、工事が不要な設工認項目もございますので、その後、2カ月ぐらいの工事期間を経て、使用前検査を3カ月程度おきたいというふうに考えてございまして、こちらの補強工事が不要なグループにつきましては、2017年5月末の使用前検査合格を目指したいというふうに考えてござ

ざいます。

一方、耐震補強工事が必要なグループの施設につきましては、現在、鋭意耐震補強設計等を進めているところでございます。現在の予定といたしましては、来年度早々に設工認申請を行い、その後、約半年ほどの設工認の認可の審査を経た後に、10カ月ほどかけて耐震補強、あるいは漏えい対策、火災対策といったような工事をしたいというふうに考えてございます。その後、使用前検査を経た後に2018年12月末に使用前検査の合格。また、それとあわせるような形で第2回目の保安規定の変更認可を取得したいというふうな形でスケジュールリングを組んでございます。

最後に、真ん中ほど、黄色い部分の一番下に、施設定期検査の状況が書いてございまして、放射性廃棄物処理場につきましては、原子炉施設の維持管理に必要不可欠な施設ということで、現在、処理運転を認めていただいております。施設定期検査につきましても立会検査を受け、合格した施設、設備について、合格日より1年を超えない期間に再度検査を受けるようにという御指示をいただいておりますので、引き続き施設定期検査を受検していくとともに、今後の許可に伴って施設定期検査項目も見直しが行われると思っておりますので、その施設定期検査を適宜受検して運転をしていきたいというふうに考えてございます。

以上、簡単でございますけれども、資料2の御説明です。

○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等ありましたらお願いします。

○榊見チーム員 規制庁榊見でございます。

処理場につきましては、耐震補強工事が不要な施設に対するスケジュール、設工認、それから使用前検査というのが予定されているということなんですけれども、御説明ありましたように*2の注釈にありますように、原子炉施設の維持管理に不可欠な施設として現在運転を継続中であると。この設工認、使用前検査を経た上で何か新たに処理なりができるようになるというものがあるのでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（大越次長） 原子力機構の大越です。

現状、今御説明をしていただいたように、処理場として原子炉施設の維持管理に必要不可欠な施設ということで運転を認めていただいておりますので、こちらの耐震補強工事

は不要なんですけれども、漏えい対策が必要な施設につきましても、設工認申請の段階までは運転を継続させていただいて、工事に入った段階で一旦運転を停止して、使用前検査、あるいはもしかすると定期検査でも検査する項目が出てくるのではないかというふうに思っておりますので、使用前検査、定期検査を受検して合格した段階で再度運転再開というようなスケジュールを計画したというふうに考えております。

以上です。

○田中知委員 いいですか。

○榊見チーム員 耐震補強工事が必要な施設と不要な施設の設工認の優先順位というのがなぜこうなっているのかがちょっとよくわからなくて、漏えい対策等というのは確かに新規規制基準は即時適用ということで、対策していただく必要はあるんですけれども、そういう意味では耐震補強が必要な施設というほうが優先度が高いような気もするんですけど、その辺りはどうのお考えでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（大越次長） 原子力機構の大越です。

私どもとしまして、耐震補強については早期に実施したいというふうに考えてございまして、現状、耐震補強工事のための設計を行ってございまして、その補強工事の設計のための期間等を考えますと、現状このような形でのスケジューリングになるかなというふうに考えてございます。

ただし、そこの部分につきましても、早期に設工認申請ができるグループと、ちょっと遅れといいますか、補強設計に時間がかかるグループというのは現実に存在してございますので、そこら辺、ちょっと勘案しながら、なるべく早く設工認申請ができるようなことも今後、考えていきたいというふうに思っております。

○田中知委員 あと、いかがですか。

○青木チーム長代理 原子力規制庁の青木です。

我々のほうから何が課題かについてちょっと説明させていただきまして、今後の進め方についてお願いしたいと思います。

今、新しく規制基準のもとで強化されたのは、外部衝撃、特に地震、津波、竜巻と、こういったところの評価が厳格にされ、かつ明確になったというところでございます。低出力の原子炉、もしくはこういった放射性廃棄物の管理施設といった、インベントリと考え

れば、先ほど御紹介がありましたようにリスクが小さい施設に対して、こうした外部衝撃をどういうふうに評価していくかというのは、我々としても悩んでいるところでございます。

今、どういうふうに審査しようかと考えているんですけれども、一つは、主要施設で既に行ったんですけれども、基準地震相当、もし基準津波、基準竜巻相当の外部衝撃がかかったとしても、適切な除染係数を考えれば5mSvを超えないと。これを確認していただければ、そういった施設に対しては、より現実的などいいますか、地方公共団体が想定している津波とか、そういったものに対してその施設の機能が失われないということを確認してもらおうと。そういった2段階の方法を今取ろうとしております。

御案内のとおり、6月1日には主要施設について原子力機構さんも含めてその評価を行ってもらって、原子力規制委員会の場で議論が行われました。そのときに委員長初め指摘がありましたのは、既に御案内かと思えますけれども、DFを1にして評価をしているところがあったので、やはりこういうのはきちんと個々の施設、施設の地震に対する耐力とか、そういったものを想定して、適切なDFを前提とした上でリスク評価を行うべきだという指摘があったところでございます。

長くなりましたけれど、それでお願いしたいのは、我々としても原科研の放射性廃棄物処理場、こちらについてもそういった地震、津波、竜巻に対するリスクの評価というのをきちんと行ってもらいたいと思っております。それは一度、次回の審査会合でも議論させていただきたいということでございます。

そこをお願いなんですけれども、先ほど主要施設の話も出ましたけれども、原子力機構の中でもそのリスクの評価のやり方が統一されていないという問題もあります。それはDFだけじゃなくて、考え方であります。例えば竜巻一つをとっても、竜巻というのは外部衝撃として施設の機能を失わせるのか、もしくは巻き上げて外部に持っていくようなことまで考えるのかとかですね。あと、地震と津波の重畳をどう考えるのかとか。これは当館施設ではありませんけれども、横置きに置いてあるドラム缶に対する地震や竜巻の評価はどうするかとか。統一されていないところがあるものですから、ここはちょっと機構さんをお願いしたいんですけれども、とりあえずは原科研の放射性廃棄物の処理場、それと大洗の廃棄物管理施設、あちらも同様に評価しているものですから、かつ今我々審査しているところ

ろですので、その二つの施設につきましては、まず基本的考え方、どうやってとりあえず地震、津波、竜巻に対して評価を行って5mSvというのを一般公衆に対して被ばく線量の評価から被ばくに至らないというようなことを示す意向があると思うんですけども、示していただきたいと考えております。

ちょっと場所も違うので、もちろん場所によってその場所独自の要素は考える必要があると思います。例えば、大洗でありますと、津波に対して考えればかなり高さがあるので不要だと思います。そういうのはいろいろあると思いますけれども、その前に前提としてどういうふうにするか、どうやって評価するかというのをぜひ統一していただいて、御説明いただければと思っております。よろしいでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（大越次長） 原子力機構の大越でございます。

ただいまいただいた御意見、内容的には理解いたしましたので、大洗研、あるいはその機構として、津波、竜巻等に対する安全評価をどのようにやるかということに関して、もう一回原点に戻って統一的な考え方のもと、またそこに科学的な合理性等も踏み込んだ上、評価をし直した上で、審査会合の場で御説明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（三浦理事） 理事の三浦ですけれども、統一的なところでもう一度考え方、統一して評価し、御説明をさせていただくように私のほうからも指示しますので、よろしく願いいたします。

○田中知委員 よろしくお願いたします。チーム長代理の青木さん、いろんなことは言われましたけども、もし誤解、勘違いがあったらいけないんですが、その辺はないですね。

あと、いかがですか。よろしいですか。では、また私から一言。

先ほどと同じでございますが、先日、廃棄物処理場も見させていただきまして、多くの職員の方々に対応いただきましてありがとうございました。廃棄物処理場につきましては、今まで話がありましたが、外部火災や竜巻等、これからの審査のポイントである外部事象等についてこれから説明、議論をしていきたいと思っておりますので、よろしくお願いたします。

じゃあ、この議題の2についてよろしいでしょうか。

それでは、議題の2はこの辺で終わらしまして、ちょっと人の入れ替わりがあるみたいですので、2、3分休憩して、次の人が集まったら再開したいと思います。

(休憩)

○田中知委員 皆さん、もうそろわれましたか。

それでは、審査会合を再開いたします。

議題3といたしまして、原子力機構の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。

NSRRにつきましては、低出力炉ということで、今回初めて審査会合の場で審査を行うということになりました。これを踏まえ、今回の議論の進め方といたしましては、まず原子力機構さんのほうから資料の3-1として、新規制基準への適合性審査の課題と対応の見通しについて説明をいただき、その後、原子力規制庁のほうから資料の3-2として、これまでの審査の経緯、及び課題の整理等について御説明した上で議論を行いたいと考えております。

それでは、資料3-1について原子力機構さん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（加島次長） 原子力機構、研究炉加速器管理部次長兼NSRR管理課長、加島でございます。

資料3-1に基づきまして、NSRRの想定スケジュールについて御説明いたします。

タイトルの2行目に書きましたとおり、設置変更許可申請をNSRRにつきましては、平成27年3月31日に行っております。6月1日現在でヒアリングを29回実施していただきました。

初めに、これまでのヒアリングにおけます進行状況について下半分の部分について御説明いたします。自然現象等と括りにしてございますが、航空機落下、これは原子力科学研究所共通事項と認識してございますが、これは現在、説明を継続中とございまして、予定としましては8月半ばごろまで審査会合にて審議いただきたいと考えてございます。それから、森林火災、火山、溢水、内部火災等につきましても、現在ヒアリングにおいて御説明しているところ。あと始まってないところがございまして、これにつきましても、今後9月半ばくらいまでに審査会合にて御審議いただきたいと考えてございます。

一方、そのさらに下半分、安全評価につきましてでございますが、まずNSRRにおけます重要度分類につきましては、4月末までに一応のヒアリングにおきましての御説明は済んでいると認識してございます。それから、その下、運転時の異常な過渡変化及び設計基準

事故につきましては、3月までに一応、ヒアリングにおきまして御説明を済んだと理解してございます。この事象につきましては、後で御説明しますが、10月～11月にかけての補正申請のところでもう一度記載の充実等でここに係る部分の補正をいたしますので、それ以降、また改めて御審議いただきたいと考えてございます。

上に戻りまして全体のスケジュールでございますが、1行目、設置許可の審査の見通しでございますが、今、御紹介しました10月～11月にかけて補正申請を予定してございまして、その後、2カ月の御審議いただいた後、設置許可をいただきたいと考えてございます。そのほぼ同じような時期に関係します保安規定の申請と、それから設置許可後になると思いますが、保安規定の認可もいただきたいと考えてございます。

それから、以降が設工認関係でございます。NSRRは今回の設工認申請を3回考えてございます。第1回としまして、ここに記載しました耐震改修工事に係る設工認申請を予定してございます。これは耐震診断におきまして補強の必要な施設につきまして申請を行いまして、その後、補強工事を行うと考えてございます。この申請につきましては、許可取得前でございますが、見通しができました段階で申請させていただきまして、許可後、あまり時間を置かずに設工認認可いただきたいと考えてございます。その後工事に入るという予定を考えてございます。

それから、設工認の第2回としまして、既存設備に係る工事を伴わない設備についての設工認申請も同じく、これは補正申請後でございますが、設置許可の補正申請後、適当な時期にこの工事不要の設備についても設工認申請したいと考えてございます。これも設置許可取得後、これにつきましての設工認認可をいただきたいと考えてございます。引き続き、使用前検査の御確認をいただきたいと考えております。

それから、設工認申請の3回目でございますが、実験孔共振防止工事を予定してございます。時期としましては設置許可をいただいた後、適当な時期に設計についての申請を行い、認可後、工事を行いたいと考えてございます。今現在、実験孔共振防止工事を行いまして、再稼働を目指したいと考えてございますが、実験孔に係ります共振評価を行いまして、そのほうが合理的かつ早く再稼働を見込めるということがわかりましたならば、改めてスケジュールを見直して申請したいと考えてございますが、一応、6月1日現在のスケジュールとしましては、実験孔の共振防止工事を行い、補強を行った後、再稼働を目指した

いと考えてございます。

このスケジュールの全体として最後になりますのが、全体の工事を終えて平成29年度9月ころから施設定期検査を行いまして、10月末までに再稼働を考えたいというスケジュールにしてございます。

以上でございます。

○田中知委員 ありがとうございます。それでは引き続きまして、資料3-2について規制庁のほうから説明をお願いいたします。

○島村チーム員 原子力規制庁、島村です。

資料3-2ですけれども、NSRRに係る新規制基準適合審査の進捗状況及び課題の整理ということで簡単にまとめてございますけれども、まず1.でございますけれども、申請状況、まず一つ目は機構さんのほうからもありましたように、昨年3月31日に申請がありました。それで二つ目ですけれども、これまで30回の審査ヒアリングを行っております。それで、今月の6月2日に田中知委員も参加していただきまして、現地調査を実施しております。

それから2.のほうですけれども、現時点で説明既にいただいた事項につきましては、大きな論点というものは現時点ではないという認識でございます。それから、そこにポツに書いてございますように、地盤、津波、それから外部事象の大部分につきましては、説明未聴取ということでございまして、これらにつきまして残っているというような状況でございます。

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、ただいまの双方からの説明に対しまして、双方から質問、御意見等ありましたらお願いします。

○大向チーム員 規制庁、大向です。

今、事業者さんから出していただいたヒアリング回数と当方のヒアリング回数、ちょっと1回齟齬がありますので、もう一度確認をして……、失礼しました。

あと、もう1点、これまでヒアリングをやってきて感想といいますか、大分ゆっくりとしたタイミングでこられていて、あまりそんなにたくさんヒアリングの資料もなかったりして、大分のんびりしている感じはあったので、ちょっとヒアリングのボリュームとか増やしていただいたらもうちょっと早くいけるような気がします。

以上、ちょっと感想ですが、申し上げました。

○田中知委員 感想、御意見を何か。

○日本原子力研究開発機構（加島次長） 原子力機構、加島でございます。

ありがとうございました。なるべく御期待に添えるようには対応したいと思います。

以上です。

○田中知委員 あと、何か。

○黒村チーム長補佐 同じようなコメントになってしまうんですけども、今回の規制基準で何が強化されたかというところ、この低出力炉については、ほとんど外部事象に帰着するんです。そこがあまり資料の3-2を見ていただくとわかるように、未聴取のような状況になっておりますので、ここをまず早急にやっていただきたいと思っています。このところでポイントになるのは、先ほど審議官からありましたように、安全上重要な施設というところの選定をどうするのかというのが大きなポイントになっておりますので、そこをまずよく検討をして、早急な御説明をいただきたいということと。

あと、多分若干思われているのかなと思うのは、原研全体でこの外部事象を同じ考え方でやろうとされていてなかなかこないのかなと僕は思っていたりするんですけども、それはJAEAの機構さんの内部で、ここは考え方、共通の認識を持っていただきたいんですけども、東海、大洗地区、それぞれの施設の外部事象に対してどういう考え方で評価をしていくのかというところは、共通の考え方に基づいてやっていただきたいなと思っていますので、よろしくお願ひしたいと思っています。

○日本原子力研究開発機構（加島次長） 原子力機構、加島でございます。

承知いたしました。よろしくお願ひいたします。

○田中知委員 あと、何か。

○大向チーム員 規制庁、大向です。

今、黒村からの話もありましたけれども、気づきの点としましては、やっぱり炉施設と使用施設とか、廃止施設と、カテゴリーが変わったときに、どうも同じ土俵に乗せて考えるところがちょっと欠けているのかもしれないです。なので、炉施設の審査であっても使用施設はどうなっているんだとか、そういう機構全体としてアンテナを張ってやっていただければいいのではないかとこのように考えております。

○日本原子力研究開発機構（加島次長） 原子力機構、加島でございます。

十分承知いたしました。よろしくお願いいたします。

○田中知委員 あと、ございますか。どうぞ。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

これちょっと確認だけなんですけど、今日いただいた資料3-1で、一番下に過渡事故が書いてあるんですけども、ここはそもそも当初の設置許可の中で、そこ区分されて評価されているんじゃないかと思うので、あんまり議論にならないところなんじゃないかなと思っていて、それが中抜けの間というのは、ここは特に何かされるとか、そういう意味ではないという理解でよろしいのでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（加島次長） 原子力機構、加島でございます。

その御理解のとおりでございます。一応、ヒアリングで御説明を終わっております、本件につきましては、設計基準事故について一部、現在申請書に記載しなかった部分につきまして補正で対応し、記載して審査いただくという部分残っておりますので、補正後までまたしばらくブランクございますが、その間に何か作業するということではございません。

以上です。

○田中知委員 あと、よろしいですか。規制庁のほうか何個か質問がありましたけれども、JAEAさんのほうから何か質問、御意見等ございますか。

○日本原子力研究開発機構（加島次長） 一つ御参考にお聞きしたいんですが、NSRR、次の資料で御説明します耐震、建家の補強がございます。その補強の工事の時期を、今現在、このスケジュールでは全て終わってから再稼働と考えてございますが、非常にリスクが小さい耐震Cクラスが主な建家でございますので、これ、我々のリスクのもとに一度再稼働した後、さらに耐震補強工事を行うという考え方は可能かどうか。今ちょっとお答え難しいかもしれませんが、ちょっとお考え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。今の御意見はちょっと検討を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（加島次長） 原子力機構、加島でございます。

ありがとうございました。

○田中知委員 JAEAのほうから何か、さらに質問等ございますか。

じゃあ、ないようですので、次の資料の3-3のほうに移りたいと思います。JAEAさん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（加島次長） 引き続きまして、原子力機構、加島より、資料3-3につきましてNSRR原子炉施設、新規制基準への適合性の確認の概要について御説明いたします。

目次は、時間の関係で省略いたします。

はじめに2ページ、NSRR原子炉施設の概要を御紹介いたします。NSRRは、パルス運転を利用して反応度事故時、我々はRIAと称してございますが、そのときの原子炉燃料のふるまいを研究するための実験用原子炉で設置してございます。

その目的は、原子炉の出力が異常に急上昇する反応度事故における原子炉燃料の破損限界や破損の影響を実験的に明らかにするというものでございます。この破損限界や破損の影響を実験的に明らかにすることが概要に記しましたふるまいというところでございます。

お手元の資料右側に、NSRR原子炉の縦断面図を載せてございます。NSRRの原子炉は水深9メートルのスイミング、水泳型のプールの底に炉心を設置する構造となっておりまして、そのプールの上から下までを実験孔が貫く構成となっております。それで、実験のための燃料は、炉心の中央にカプセルと称しているのが御覧いただけると思うのですが、ここのカプセルの中に実験用の燃料を装荷いたしまして、しかる後、原子炉を運転し、パルス状の運転を行いまして、燃料に対して破損の限界と破損の影響を実験的に調べるということを行ってございます。

成果でございますが、NSRRにおける実験から得られた研究成果は、我が国の安全評価指針や基準、安全審査に反映されてきております。これは御案内のとおりでございます。

NSRRの安全上の特徴を3点申し上げます。原子炉プール水の自然循環冷却のみで冷却可能な原子炉でございまして、強制冷却は不要となっております。2点目としまして、パルス運転を主とした原子炉でございまして、燃料の燃焼は非常に小さいということでございまして、燃焼が進んだことによる使用済燃料の発生というものはございません。それから、3点目としまして、極めて高い固有の安全性を有するTRIGA燃料を使用してございます。

高い固有の安全性と申しておりますのは、非常に強い負の温度フィードバックを持つ燃料を使用しているという意味でございます。

下の表に特徴をまとめてございます。NSRRの初臨界は昭和50年、1975年の6月15日でございます。最大熱出力はパルス運転で23,000MWとしております。燃料としましては、下から3行目でございますが、アメリカGA社設計のTRIGA燃料というものでございまして、名目としましては、濃縮ウラン-水素化ジルコニウム合金という合金燃料を使用しております。濃縮度は20wt%でございます。冷却材としては軽水、運転形態としてはデイリー運転でございます。

続きまして、申請の内容について御紹介いたします。

3ページは御案内として省略いたします。

4ページ目、申請の内容の基本方針でございますが、この下に枠に書きました基本方針に基づきまして申請書の記載内容の見直しを行ってございます。一つ目としまして、耐震の重要度分類について見直しを行ってございます。2番目、安全機能の重要度分類を行いまして記載を追加してございます。それから、許可基準規則で追加・強化された要求事項について適合させてございます。4番目としまして、旧審査指針で要求されていた事項であって、現行の申請書に記載のない事項につきまして、新規基準に沿った記載としてございます。5番目、NSRRの特徴を考慮いたしまして、設置許可基準への適合の可否を判断してございます。最新の知見、津波影響評価等を反映させてございます。

めくっていただきまして5ページ、耐震設計について御説明いたします。NSRRは今申し上げましたとおり、耐震重要度分類の見直しを行ってございます。現行NSRRで行ってまいりました耐震重要度分類は、設置時の分類でございまして、耐震新指針の策定前でございました。今回はこの許可基準解釈別記1を参考にいたしまして見直しを行っております。その下の枠内でございます。NSRR施設全体の重要度分類でございます。NSRRにおいて停止、冷却、閉じ込めの機能全てが失われた状態を想定した場合の一般公衆に対する放射線影響は、0.6mSvであり、5mSvを超えないことからSクラスを有しないと判断してございます。Bクラス対象設備の選定でございますが、対象設備・機器等の検討が必要な試験研究用等原子炉施設として許可基準規則解釈別記1の2.3に従いまして、個別の設備・機器等の分類を実施してございます。

6ページにまいりまして、個別のBクラス設備・機器の選定の御説明をいたします。このフロー図は許可基準規則の解釈別記1「2.3試験研究用等原子炉施設に係る個別設備・機器等の具体的な分類方法」をBクラス設備選定に準用いたしまして、このフローを用いてNSRRのBクラス設備を選定いたしました。

はじめに、フローの一番上でございますが、①停止機能のみは維持されると仮定しまして影響評価してございます。下の菱形にまいりまして、影響の小さい放射線被ばくのおそれのありなしを検討いたしまして、NSRRはありとなりますので、下にいきまして②閉じ込め機能の一部は維持されると仮定いたします。それで、下にいきまして、さらにその場合に影響の小さい放射線被ばくを及ぼすおそれのありなしを検討いたします。NSRRはこの段階ではなかったもので、左側にいきまして、Bクラスと選定するのは停止機能及び維持されると仮定した閉じ込め機能をBクラスとして選定するというフローとなっております。

詳細につきましては7ページでございます。7ページには、まず停止機能のみは維持されると仮定した時の具体的な設備名を7ページの右側に記載してございます。この停止機能から制御棒、制御棒駆動機構、原子炉停止回路を維持される設備として選定いたしました。したがって、これがBクラスとして選定されます。

それから、フローに従いまして、影響の小さい放射線被ばくを及ぼすおそれがありましたので、これについての閉じ込め機能の一部を機能すると仮定しなければなりませんので、この仮定に入ります。

これがスライドの8でございます。その影響でございますが、機能喪失を仮定する設備が、原子炉プール、照射カプセル、燃料要素の三つでございました。原子炉プールにつきましては、全て原子炉プールの水が喪失した場合の直接線、スカイシャイン線の公衆被ばく線量が0.5mSvであると評価されました。照射カプセルにつきましては、同じく最大のパルス実験を行った時にカプセルのシールが破損して、瞬時に内包するFPがしかるべき量を排気筒から放出された場合の一般公衆の被ばく線量が0.6mSvだと報告されました。それから燃料要素につきましては、許可の最大の年間運転時間直後に、全部の原子炉燃料が破損した場合の周辺の一般公衆の被ばく線量を0.1mSvであると評価いたしました。

この三つにつきましては、こういう被ばくがございますので、ここについての機能は維持されると選定いたしました。したがって、この三つのBクラスという選定になります。

以下省略いたしますが、それ以降のフローを進めますと、NSRRからの被ばくはないということで、9ページがそういうものが記載してございます。Bクラスの選定結果が10ページに記載のとおりでございまして、停止機能としては先ほど申し上げた三つ、それでその右側にいきまして、当該施設を支持する建物・構築物等ということで、Bクラスの設備、建家として原子炉建家、炉心支持構造体、実験孔。制御棒駆動機構に対する支持としまして、原子炉プール。原子炉停止回路の支持としまして、原子炉建家と制御棟をあげてございます。閉じ込めの機能の観点からは、同じく原子炉プールに対しては原子炉建家、照射カプセルについては実験孔、燃料要素については炉心支持構造体をBクラスとして選定してございます。

11ページでございまして、そのほか施設の耐震化について御説明いたします。耐震診断をやっておりますが、燃料棟、機械棟、照射物管理棟の保有水平耐力が基準を満たしていないことを確認されてございました。また、保有水平耐力を満たしておりましたが、許容応力度評価を行った結果、制御棟の柱と梁の接合部の一部に許容応力度を超えることが確認されてございました。したがって、これら施設につきまして、耐震改修工事を行います。制御棟につきましては、原子炉制御室等を配置した建屋ということでございました。下線太字つけてございますのは、今後の補正によりまして追加すべきことを記載してございます。燃料棟は新燃料の貯蔵及び照射カプセルの組み立てを実施する建屋でございます。これにつきましても耐震補強を行う。機械棟、気体廃棄物の廃棄施設、液体廃棄物の廃棄施設、電源設備の配置した建屋でございまして、耐震補強を行います。照射物管理棟、実験に使用した照射カプセル等の放射化物を保管する建屋でございまして、これにつきまして耐震改修工事を行うとしております。

12ページが安全機能の重要度分類でございまして。これは御案内のとおりでございまして、このページ、省略いたします。

めくっていただきまして、13ページでございまして。安全機能の重要度分類のうちのPS機能につきましてでございます。まず、PS-1でございまして、これは該当なしと判断しております。PS-1は損傷・故障により発生する事象によって、燃料の多量な破損を引き起こすおそれがあり、敷地外への著しい放射性物質の放出のおそれのある構築物、系統及び機器等はないという判断をしてございます。

PS-2につきまして、PS-1に準じるもの。その損傷、故障により発生する事象によって燃料の多量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれがある構築物、系統及び機器等としまして、炉心の形成という安全機能の観点から、炉心支持構造体と実験孔を選定してPS-2に選定してございます。安全機能、放射性物質の閉じ込めの観点から、照射カプセルをPS-2の機能を有するものとして選定してございます。PS-3は、今回御紹介割愛いたしますが、それぞれの機能につきまして、右側の構築物、系統及び機器を選定してございます。

それから、続きまして、14ページでございますが、安全機能の重要度分類のうちのMS機能でございます。MS-1につきましては、やはり該当なしと判断してございます。MS-1は異常状態発生時に、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物、系統及び機器等。それから安全上必須なその他の構築物、系統及び機器につきましては該当ないと判断してございます。

MS-2でございますが、PS-2の構築物、系統及び機器の損傷又は故障が及ぼす敷地周辺公衆への放射線の影響を十分小さくするようにする構築物、系統及び機器というものでございまして、これは安全機能の観点から放射性物質の遮蔽、それから炉心の冠水維持の二つの観点から原子炉プール。それから、工学的安全施設及び停止系への作動信号の発生の観点から、原子炉停止回路。原子炉の緊急停止及び未臨界の維持の観点から制御棒。炉心の冠水維持の観点からサブパイル室。これは原子炉プールの真下の部屋でございますが、この部分につきましてMS-2を選定してございます。

MS-3も同様に選定してございますが、14ページ、15ページに記載のとおりでございます。本日は割愛させていただきます。

16ページでございます。津波の対策でございます。津波による損傷の防止で、Sクラスに属する施設を有しない試験研究用等原子炉施設がNSRRでございますので、そこにつきましては、敷地及びその周辺における過去の記録、現地調査の結果、行政機関により評価された津波、それから最新の知見等で最も大きい津波に対して機能が損なわれるおそれがないものでなければならないという要求事項がございまして、NSRRとしましては、茨城沿岸津波対策検討委員会による検討結果でございまして、これが敷地内で約6mの浸水があると。ちなみに東北地方太平洋地震による津波では約5mであったということで、地震以外を想定

する津波の記録は認められなかったことから、NSRRは約9mに位置するため、津波による影響はないと判断してございます。

17ページ、火山でございます。火山につきましても原子力発電所の火山影響評価ガイドを参考にいたしまして、NSRR原子炉施設への影響がないことを確認してございます。原科研施設全体の影響でございますが、直接的な影響は建家について、降下火砕物による静的負荷及び化学的影響、腐食を評価してございます。静的負荷につきましては、原子炉建家の屋根の堆積荷重に対して、火山層の厚さから速度を考慮いたしまして、約4日間の時間的余裕があるということで、除去を行うという考えで、健全性を確保するとしてございます。化学的影響は、塗装により直ちに影響を受けることはないと判断してございます。

間接的影響につきましては、考慮すべき火山につきまして、原科研外での影響が原子炉に影響を及ぼす可能性を評価してございまして、火山事象により仮に停電が生じた場合でも、原子炉停止後の3時間は、非常用電源設備を用いて原子炉の状態を監視可能であり、その後の監視は、電源を要しない代替手段で対応することができると判断してございます。

18ページでございますが、航空機落下確率でございます。これは、原科研共通のやり方に従いまして、落下確率を評価してございます。

19ページ、本日は結論だけ申し上げますが、19ページにそれぞれの評価対象に対する落下確率を記載しておりまして、合計で 9.12×10^{-9} という数字を得られてございます。評価結果は、下の枠に書きましたように、総和が 10^{-7} 回/炉・年を超えないことを確認しております。

20ページ以降、外部火災についてでございます。

まず、21ページ、外部火災の森林火災でございますが、NSRRの近傍の森林を延焼させた場合の評価でございますが、下の枠内でございますように、外壁の受熱面から最短距離にある樹木の燃焼を評価した結果、外壁表面温度は 75°C と評価されまして、コンクリートの許容温度 200°C を下回ることを確認してございます。

22ページ、産業施設の火災・ガス爆発に対する影響でございますが、中段に書きました想定火災場所に対しまして評価を行いました結果を下の枠に記載しました。火災につきましては、近隣の産業施設の火災による熱影響を評価した結果でございますが、原子炉建家外壁表面温度は最大で 52°C でございまして、コンクリートの許容温度 200°C を下回ること

を確認してございます。

爆発でございますが、想定爆発源とNSRR原子炉建家壁面の離隔距離が、危険限界距離以上と判断されまして、健全性は保たれることを確認してございます。

それから、23ページ、外部火災のうちの航空機落下の御説明でございます。23ページでは、この考えによりまして、離隔距離を設定いたしまして、その離隔距離と確率、それから燃料の情報等から24ページに記載しましたように結論が得られてございます。

結論が下の枠内でございますが、航空機落下による火災影響評価を行った結果、全ての原子炉建家外壁表面の温度は、コンクリートの許容温度200℃を下回ることを確認いたしております。この原子炉建家外壁の表面の温度というのは、その枠のすぐ上でございますところで、左から民間航空機に対しては56℃、有視界では84℃、自衛隊機、米軍機に対しては56℃、57℃、基地－訓練区域間往復時は77℃という、この五つの数値を確認いたしまして200℃を下回ることを確認いたしました。

25ページでございます。火災防護等でございます。はじめに、火災防護でございますが、これにつきましては、内部火災が発生した場合において原子炉施設の安全性を損なうことのない設計とするということございまして、運転中に内部火災が発生した場合においても、原子炉の停止、放射性物質の閉じ込めに影響を及ぼすことはないということから、内部火災に対して防護の必要な設備はないと考えてございます。

内部溢水でございます。機器及び配管の破損、消火系統などの作動、原子炉プール、燃料貯留プールのスロッシングによる溢水に対して、原子炉施設の安全性を損なうことのない設計とするとしてございます。御説明としましては、運転中に内部溢水が発生した場合、その2次的影響を考慮しても、原子炉の停止、放射性物質の閉じ込めに影響を及ぼすことはないことから、内部溢水に対して防護の必要な設備はないと判断してございます。

それから、通信連絡設備につきましても、かようなものでございまして、満足していると確認してございます。

26ページ、外部電源喪失、監視設備につきましても同様でございますが、外部電源を喪失した場合は、原子炉は電源を要せず自動的に停止する設計でございます。

その他、非常用電源設備と商用電源設備を喪失した場合も十分な容量を有していると判断してございます。

監視設備につきましては、敷地周辺の放射線の監視のため、通常運転時、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時において、少なくとも原子炉建家内雰囲気、放射性物質の放出経路を適切にモニタリングできるように設計するとともに、必要な情報を制御室に表示できるように設計してございます。

以下、御説明はこの2件どおりでございます。

それから、27ページでございます。運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故でございますが、下の段でございますが、異常な過渡変化に対する規制の要求は、燃料要素は破損しないこと。それに対しまして、NSRRの設定しました判断基準は、燃料要素は1150℃以下であること。

それから、設計基準事故につきましては、規制の要求は周辺公衆に対し、著しい放射性被ばくのリスクを与えないこと。これに対しましてのNSRRの判断基準は、周辺公衆の実効線量が5mSvを超えないことを設定しております。

炉心燃料の破損によって生じる衝撃圧力が、炉心構造物を損傷しないことという規制要求に対しましては、燃料温度は1330℃以下であることを判断基準としてございます。

最後に、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故について御紹介いたします。今回、申請に当たりまして、設計基準事故の見直しを行ってございます。設計基準事故のうちカプセルシール部破損事故について、事故シナリオの見直しを行っております。

まず、現行いただいております許可から事故シナリオの御紹介をいたします。現行許可の欄でございますが、1)照射カプセルのシール部等が破損いたします。それと同時に商用電源の喪失に伴いまして3分間の気体廃棄設備の停止が起きます。この想定では3分後に非常用電源から給電されて気体廃棄設備が復旧するという想定でございます。その3分間に原子炉建屋からFPが漏えいするというものでございます。3分経過後、4)でございますが、気体廃棄設備の運転が再開され、5)は気体廃棄設備によりまして排気筒を通してFPを放出するという事故シナリオを考えてございます。

現行許可に記載しております被ばく評価結果が、この表のとおりでございます。一番大きいのが、評価のうちの2段目のγ線の外部被ばくによる実効線量が 1.1×10^{-2} mSvと評価されてございます。

それから、昨年3月31日に行いました申請の記載が、この変更後の中段の記載でござい

ます。このシナリオは、照射カプセルのシール部等の破損が起きた段階で、気体廃棄設備は健全で、それによりまして排気筒から瞬時にFPが放出されるというシナリオに変更してございます。

これによりまして、 γ 線の外部被ばくによる実効線量が $6.0 \times 10^{-1} \text{mSv}$ と評価されまして、現行の許可のシナリオでの評価、それから、その他つくって検討しましたシナリオでの評価の中で一番数値が大きかったので、これを変更後の代表例として申請してございます。

ちなみに、下2段、スカイシャイン線量と直接線量につきましては、FP放出が短時間に放出されるということから、これは、現行許可では建家内に漂う放射性物質からのスカイシャイン線と直接線の公衆影響を評価しておったんですが、これは、変更後のシナリオでは無視し得るということから計算はしてございません。

それから、今後の補正によりまして追加するシナリオを1件考えてございますので、御紹介いたします。それは、照射カプセルのシール部等破損が起きるのは現行どおりでございますが、その後、商用電源の喪失に伴いまして気体廃棄設備が停止するというモードを考えまして、原子炉建家に放出されたFPが1時間で漏えいするという評価を行いました。

この結果は、小児の実効線量は $7.9 \times 10^{-2} \text{mSv}$ でございますが、 γ 線の外部被ばくによる実効線量が $1.1 \times 10^{-1} \text{mSv}$ というので、この件につきましてもシナリオを記載するという補正を考えてございます。

以上で、私からの説明は終わりでございます。よろしく願いいたします。

○田中知委員 どうもありがとうございました。

それでは、ただいまの説明につきまして、質問、コメント等がありましたらお願いいたします。

○島村チーム員 原子力規制庁、島村です。

資料についてコメントなんですけれども、二つほどありまして、まず11ページ、施設の耐震化というところなんですけれども、こちらにつきましては、この中身は、大部分、設工認に関わるものかと思っておりますので、また設工認の申請のときに詳しく聞かせていただければというふうに思います。

それから、もう1点が、16ページの津波対策ですとか、17ページ、火山、それから20ページ以降の外部火災につきましては、先ほどスケジュールのところでもあったんですけれ

ども、まだ説明していただけていなくて、今後、説明していただくところに該当するものですが、これにつきましては、なるべく早めに説明をお願いできましたらと思います。

以上です。

○日本原子力研究開発機構（加島次長） 原子力機構、加島でございます。

承知いたしました。特に共通的な事項につきましては、内部でよく相談しまして、なるべく御期待に添えるように早めに審査に持ち込みたいと考えます。

以上です。

○田中知委員 あと何かありますか、規制庁のほうから。

○青木チーム長代理 規制庁の青木ですが、少し何点か考え方を確認させていただきます。

一つは、重要度分類、今回、耐震の重要度分類と安全機能の重要度分類というのがあるんですけども、この二つの関係というのは、どういうふうに整理されているんですか。今回、整理された関係で、例えば、耐震のBクラスというのはPS-2もしくはMS-2に分類されたと考えてよろしいですか。

○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。

今の御質問に御回答いたします。

今回、耐震重要度分類と安全機能重要度分類を行っておりますけれども、耐震重要度分類につきましては、規則解釈のほうに重要度分類のフローが示されてございますので、そのフローに従いまして、それぞれの機器の持つ耐震上のリスクを考慮して分類するということを行っております。

安全機能の重要度分類につきましては、指針を参考に分類するというので、その機能喪失をもとに、故障の及ぼす影響というところで分類しております。必ずしも耐震重要度分類が高いものは安全機能重要度分類上も高めるという関連づけでもって分類しているものではございませんで、それぞれの地震による影響、あるいは、故障による影響というところを個別に判断して分類しております。

○青木チーム長代理 今の説明ですと、個別にやっているので特に関連性は見えないということだと思うんですけど、本来、安全機能の重要度分類があつて、それをどう耐震と

か、ほかの観点から見ていくということだと思えるんですけども、そういった関連づけは、今のところ考えていないということですか。

○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。

安全機能上高いから、必ずしも耐震上高くなるという観点で分類したというわけではございませんで、もちろん、安全機能上高い分類をされるものはリスクとしても高い傾向にあるというものであると考えておりますので、その点の耐震で壊れたときのリスクというものが同じように出てくるかと思えます。そういった点では、必然的に関連するところがあるかとは思いますが、無条件にクラス2に分類されるものだからBというような分類はしておりませんで、あくまで耐震分類のフローにのっとっての分類ということを行っております。

○青木チーム長代理 考え方はわかりました。本件、ちょっとHTTRでも議論させていただきたいと思えます。少しフィロソフィは、考え方を整理したいと思えます。

同様に、最後のページ、28ページ目なんですけれども、これも考え方なんですけれども、今回、耐震分類をして全てBクラスになったということでS相当の地震が来たら、全ての機能が期待できないということで設計基準事故を見直したと、そういう考え方でよろしいですか。

○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。

耐震重要度分類上、Bクラスまでといった分離をした後に設計基準事故について検討するわけなんですけれども、その段におきましては、あくまで設計基準上の地震というものはBまでの地震ということでございますので、設計基準事故のシナリオ選定に当たっては、Bを超えるような地震で全てが壊れるというようなことは想定してございません。あくまでここは内部事象によって、単一故障または単一の誤操作による事象の発生からというところで指針を参考にして、そのとおり整理しているところでございます。

○青木チーム長代理 よく理解できなかつたんですけど、Sクラスの地震が来たときには、Bクラスの機器というのは、その機能を期待できないわけですよね。そのときの評価をしたという理解ではないということなんですか。

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） 設計基準の、Sクラスを有しない原子炉施設につきましては、Sクラスの地震といえますのは、設計基準を超える地震と考えてお

ります。設計基準を超えるものにつきましては、設計基準事故の中では、当然、評価しないというところで整理しておりますので、そういった評価は行っておりません。

○青木チーム長代理 その考え方というのは、わかりました。ちょっと私もそこはもう一回整理させていただきます、考え方を。

○田中知委員 今の点について、規制庁のほうから、現時点で追加説明とかありますか。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

そこは、なかなか難しいところになっています。ただ、添付書類十の評価というのは、内の事象だけでなく、火災とか地震による事故も評価しなさいというのが、多分、設置許可の添付資料の記載事項としては入っておりますので、もし、今、Sクラスのような地震ということを考えるのであれば、そこでもっと別途評価をつけ加えるというようなことはあるのかなとは思いますが。

○田中知委員 重要な点かと思うんですけども、両者の考え方が違うといけないかと思うんですけども、ちょっと時間をとって確認したいと思いますが、ございますか。

○小原原子力安全規制制度研究官 1点だけちょっと補足をさせていただきたいと思うんですが、資料の5ページになると思いますけれども、耐震重要度分類に当たって、安全機能が喪失したときにどのような影響があるかということで耐震分類をしております。5ページのところでは、停止機能、冷却機能、閉じ込め機能、いずれの安全機能も喪失したときの影響はどうかということで、その結果として0.6mSv、すなわち5mSvを超えないという形で耐震分類をされております。

したがって、仮に安全評価に当たって機能が喪失したという評価をしても、5mSvに行かないということは、ここで確認されているということだと理解しております。

○青木チーム長代理 私もその理解で聞いたんですけども、0.6mSvの評価と、28ページにあります、この変更後にある評価というのは、同じものなんですか、違うものなんですか、こういうふうに質問を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（村尾技術副主幹） 原子力機構の村尾です。

5ページに載っています耐震重要度分類で載せております0.6mSvと設計基準事故の0.6mSvというのは、シナリオは違うものになります。5ページのほうは、フローに示されておりますとおり、停止、閉じ込め、冷却、全てを失った状態での評価ということになっ

てございます。一方、設計基準事故のほうは、照射カプセルというもののシール部等が破損した場合にどれぐらいの影響があるかということで評価したものでございます。

5ページで書いております0.6mSvというのは、Sクラス相当の地震が来て、NSRR、Bクラスと考えておりますので、機能は期待できないというところですので、全てが喪失した場合というところで考えております。

設計基準事故については、Bと判断したからには、Bまでが設計基準と考えてございますので、その範囲での事象というふうに考えてございます。

○黒村チーム長補佐 最後のところは、ちょっと違うのかとは思っています。ただ、審議官のあれは、先ほどの最初の耐震Sの判定のところの0.6というのがこれと同じものですかというところにポイントがあったかと思しますので、ちょっと28ページのここは、あくまでも内の事象を相手にした評価になっているというふうに考えていただいたほうがいいかなと思います。

○青木チーム長代理 そうしますと、5ページの0.6mSvの評価は、もう少し丁寧に、どういう事象を想定して0.6mSvを評価したかというのを教えていただけますか、

○日本原子力研究開発機構（村尾技術副主幹） そちらは、資料の8ページを御覧いただければと思います。こちらで記載してございます。まず、この0.6mSvの算出に当たっては、停止、冷却、閉じ込めが全て喪失するというので、原子炉建屋もその機能を失う、原子炉プールも失うというところで考えております。

さらに、燃料要素が破損するというのを考えてございまして、原子炉プールが破損しますと、原子炉プールは、冷却自体はNSRRは必要ない原子炉でございますけれども、遮へいの機能を持たしてございます。中にある炉心燃料からの直接線及びスカイシャイン線によりまして公衆影響で1年間で0.5mSvという影響が出るということを確認してございます。さらに燃料要素の被覆管が破損したことによってFPが大気中に放出されることによって0.1mSvの公衆影響が出ると。この二つをあわせて0.6mSvという5ページの影響を算定してございます。

以上です。

○青木チーム長代理 今、8ページ目で原子炉プールの機能が喪失した場合と、燃料要素が破損した場合について足したものという説明で、その間にあります照射カプセルの話は、

これは、さっきの28ページ目の変更後と書いてあるシナリオのことと考えてよろしいですか。

○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。

こちらの0.6mSvについては、28ページのものと同様でございます。ただし、5ページの0.6mSvにつきましては、NSRRの照射カプセルについては、パルス運転の短期間のうちのもの、照射カプセルの使用でございますので、ここのSクラスの地震との重ね合わせというものは、燃料プールと燃料要素との影響との重ね合わせというものは考慮してございませんで、どちらも0.6mSvということはございますけれども、原子炉プールと燃料要素の重ね合わせた公衆影響を5ページのほうに記載しているというところでございます。

○田中知委員 どうぞ。

○黒村チーム長補佐 今のところは、まだ今まで、多分、ヒアリングでもあまりSクラスの選定のところは伺っていないところだと思いますので、詳細は聞いていないですね。

○大向チーム員 規制庁、大向です。

いわゆる、使用施設と同様の重要安全施設の考え方に当たるヒアリングとしてはやっていないというふうに考えておまして、そこはちょっと後で、後ほど資料等をそろえていただければというふうに考えます。

○日本原子力研究開発機構（加島次長） 原子力機構、加島でございます。

承知いたしました。ヒアリングの中では、この5ページのフローを用いましての御説明は1回済んで御了解いただいたと考えております。

○田中知委員 あと、いいですか。先ほど、青木さんからおっしゃっていた耐震重要度分類と安全機能重要度分類との関係についても、もうちょっと整理してお聞きしたいということですか。

○青木チーム長代理 青木ですけれども、そこはまたHTTRで同じような議論がありますけれども、我々の考え方としては、まずはやっぱり安全機能の重要度分類というのがあって、それと外部への影響リスクを考えて耐震重要度分類が決まると。やはり二つが別々に決まるというのは、少し安全の考え方として統一されていないのかなと思っております。そこは、お考えをまたお聞かせいただければと思っています。

○日本原子力研究開発機構（加島次長） 原子力機構、加島でございます。

HTTRと相談し、整理して御回答したいと思います。

以上です。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

どうぞ。

○青木チーム長代理 少しテーマが変わりますけれども、NSRRは小出力の炉ということで、graded approachですか、リスクに応じた取り扱いということをいろいろ検討しております。KUCAと近大炉については、許可をしたわけですけれども、その二つの設備と違っておりますのは、今回、共振の考慮をしなければいけないクラスBがあるということです。

我々、再度、基準を見たんですけれども、確かに試験炉の設置許可基準の解釈におきましても、実用炉の解釈を引用してしまして、その実用炉を見ますと、共振に当たっては S_d 、基準地震動の弾性設計用ですか、その値である S_d 、この2分の1を用いなさいというふうに書いています。ただ、試験炉に S_s とか S_d とかはないのに、わざわざ S_d をそのためだけに設ける、半分にして計算するというのはあまり合理的ではないと考えております。

そこで、先ほどの行程表でも話があったんですけれども、要は、Bクラスにどのような S_d といたしますか、地震動を考えたらいいか、また、逆のアプローチで言えば、どのくらいの逆に地震動がかかれば、その機能が喪失するので、そういったことが起きるのは、どのくらいの頻度で考えられるのか、アプローチはいろいろあると思うんですけれども、その辺をもう少し検討していただければと思っております。もしくは、そういった検討をされているのであれば、その結果を示していただければと思っております。

○日本原子力研究開発機構（加島次長） どのような地震動に耐えるか等を検討いたしまして、まとまりましたら御報告したいと思います。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

どうもありがとうございました。NSRRについても先日本日お伺いしたときに、皆さんにお世話になりました。どうもありがとうございました。

また、今日、何点かについて確認、あるいは指摘したところがございますけど、よろしくお願いたしますとともに、また津波による損傷防止や竜巻等の外部事象による損傷防止など、審査のポイントとなる論点も幾つか残っているかなと思っておりますので、今後の審査会合でしっかりと見ていきたいと思っております。

それでは、議題3はこれで終了といたしまして、二、三分だったらちょっと短いなと思いますので10分ぐらい休憩して、大体3時半のちょっと手前ぐらいから再開したいと思います。

どうもありがとうございました。

(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4といたしまして、原子力機構の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。

STACYにつきましては、NSRRと同様、低出力炉ということで議題3と同様に進めてまいりたいと思います。まず、資料4-1について、原子力機構さん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） それでは、資料4-1に基づきまして、スケジュールに関して説明を申し上げます。

私は、福島技術開発試験部、臨界技術第1課の課長をしております曾野と申します。よろしく申し上げます。

それでは、資料4-1でございますが、こちらは、これまでも説明してまいった様式と同じでございます。STACYにつきましては、設置許可申請そのものは平成23年2月10日にしております。ただし、この1カ月後に太平洋沖地震がございまして、それで審査のほうは中断しておりまして、第1回目の補正ということで、平成25年、新規制基準が施行されて以降、27年3月31日にまず補正をしております。

その審査概要でございますが、左上にありますとおり、研究炉班におかれましてヒアリング、平成28年5月までに36回実施しております。6月に入りまして1回審査してございまして、現在、37回実施しております。

その中身ですけれども、この行程表の下段を御覧いただきたいと思いますが、審査内容のうち7項目をピックアップしてございますけれども、上二つにつきましては自然現象等ということで、こちらについては、まだ詳細説明はしてございません。この後、説明してまいりたいと考えております。こちらについては、原子力科学研究所共通の事項でございますので、その他の原子炉施設と同様に説明してまいりたいと思っております。

下7項目でございますが、こちらがSTACY固有に関する部分の審査概要となっております。そのうち中段の3項目でございますけれども、安全設計方針の炉心と内部火災以外につきましては、平成28年4月までに一通り説明を終えまして、規制庁殿のコメントに従い、現在、補正の準備をしているところでございます。

残すところが、次の二つでございますけれども、炉心に関係するところ、それから内部火災に関係するところです。このうち炉心につきましては、この後、詳しく説明してまいりたいと思っております。

それから、内部火災につきましては、こちら、これまでの説明で概ね説明を終えておりますので、基本的には規制庁殿のコメントに対する最終確認ということで説明してまいりたいと思っております。

下二つ、重要度分類ですとか、それから、事故評価に関係する事項、これらについてもこれまで36回ヒアリング説明をしてまいりましたが、この中で一通り説明を終えておりまして、若干、重要度分類について補正を予定しておりますけれども、基本的には、申請内容について御審議いただいたというふうな状況にあらうかと思っております。

続いて、上段に参りますけれども、その審査のスケジュールでございますが、まず、申請書の補正です。これまでの御審議にいただきまして、8月下旬辺りに第2回目の補正をしたいというふうに考えております。

その後、その補正内容について審議いただくわけですが、基本的には、これまでいただいたコメントに対して拝承という形で、それに対する回答をしてまいりたいと思っておりますので、その御確認ということで、さほど時間はとらないのではないかとこのように考えております。許可の目途といたしまして、10月中旬辺りに許可をいただければというふうに考えております。

このSTACYの設置変更許可申請でございますが、この後、少し説明いたしますけれども、ほかの原子炉施設は、現状の施設に対して新規制基準がどうであるかという適合確認をいただくわけですが、このSTACYにおいては、原子炉本体の改造で、それに伴いまして一部解体撤去等がございますので、少し複雑な設置変更許可申請となっております。その中でも解体撤去というものがございまして、こちらは、今ある設備、これをどのように安全に解体していくのか、こういったこともやはり審査の対象となりますので、この解

体撤去に関しまして、2番目の段落ですけれども、保安規定に関する変更、それから設工認の申請、これも同時に審査していただきまして、10月の中旬辺りにあわせて認可をいただきたいと考えております。

その後、認可をいただきますれば、解体撤去に関する工事に着手してまいって、その後、原子炉本体の改造ですとか、それから新規に設置、製作する、そういった事項に関する設工認もあわせて申請いたしまして、途中、約2年ほどずっとそういった工事が続きまして、最終的には平成30年度末、31年3月辺りに使用前検査合格ということで再稼働を目指してまいりたいというふうに考えております。

スケジュールに関しましては、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、資料4-2について、規制庁のほうから説明をお願いいたします。

○島村チーム員 それでは、資料4-2ですけれども、STACYに係る新規制基準適合性審査の進捗状況及び課題の整理とありますけれども、まず、申請状況としましては、まず一つ目の丸ですけれども、昨年、平成27年3月31日に申請があったものでございます。ただし、これは先ほど機構さんのほうからもありましたように、当初、平成23年2月に申請があったものの一部補正という形になっております。

それから、二つ目の丸ですけれども、これまで37回の審査ヒアリングを行っております。

続きまして、2.目、現在までの審査における主な論点ということですが、これにつきましては一つございまして、炉心ですとか、それから炉心に挿入して使う実験設備とかにつきまして、炉心構造を容易に変更できるという臨界実験装置の特徴を踏まえまして、後段規制であります設工認ですとか保安規定の認可も見通した上で設置許可段階として確認すべき基本設計及び基本的設計方針が示されているか、十分であるかといったことが論点として残っております。

それから、3.目ですけれども、現時点で説明未聴取または聴取中の案件ということで、こちら、先ほどもございましたけれども、地盤、津波それから外部事象の多くのところが未聴取ということになっておりまして、それから内部火災につきましては、こちらにつきましては、大分、火災防護の考え方ということで確認しておるところなんですけれども、大方は終わったんですけれども、まだ若干残っておりまして、これにつきまして聴取中と

いうことをございます。

以上をございます。

○田中知委員 それでは、二つの資料につきまして、双方のほうから何か質問、確認等がありましたらお願いいたします。

○大向チーム員 ちょっと補足いたします。規制庁の大向です。

今、炉心のところ、いろいろヒアリングを重ねているところであるんですけども、今現状の設置許可では、実験用装荷物、これの設計とか、どこにどんなものがあるというところがほとんど書かれていない状態になっていて、今日の資料等で全体をまず見て、その中で、多分、設置許可ではここまで書くべしというところの議論ができればいいんだろう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 あと、何かありますか。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

ちょっと確認だけなんですけれども、この全体行程の上の三つの関係なんですけど、10月半ばに設置許可、その下に保安規定変更申請と、あとは設工認申請があって、ここ、解体撤去という形で特定されているというのは、まず保安規定でいうと、今、TRACYの廃止措置計画が出されているので、それとあわせたいという理解でよろしいですか。

設工認の解体撤去というのは、ここは廃止措置計画との関係と、あと設置許可との関係はどういうふうに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。

保安規定と、それから設工認につきまして、解体撤去というふうに出してございますのは、今、黒村管理官が御指摘いただいたそのとおりでございます。

基本的には、許可を受けて、その瞬間に、今後、解体撤去していく設備、それから後で説明いたしますが、STACYの姉妹のような原子炉でありますTRACY、こちらについても廃止措置に向かいますので、そういった設備が許可書からは見えなくなるという、そういう心配がございます。ですので、この許可を受けた瞬間に、そういった、今後、解体する設備をどのように管理していくのか、どのように安全に解体撤去していくのか、こういったことを多少なりとも保安規定、それから設工認の中で、その工事の方法については触れなければならないということで、こういうタイミングで、設置変更許可申請と並行して審査し

ていただくというふうに考えております。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

ちょっと順番がどうなるか、その辺はちょっと、行程というか、その辺を見て考えたいと思いますけれども、内容としては理解をいたしました。

○田中知委員 あと、何かありますか。

設工認との関係等々、重要なポイントかと思えます。あとで、また議論ができるかなと思えますので、ひとまずここで資料4-1と4-2は終わったことにして、次に資料4-3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（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

冒頭にも申し上げましたけれども、このSTACYの設置変更許可申請と申しますのは、現存設備の新規制基準適合確認、これ以外にも、解体撤去ですとか、それ以外の項目がございますので、まずは資料4-3に基づきまして、このSTACY施設に関する原子炉設置変更許可申請の概要について御説明申し上げます。

では、ページをめくっていただきまして、まず、STACY更新改造の概要でございますけれども、そもそもSTACYという原子炉、こちらは、同一原子炉建家内にもう一つTRACYと呼ばれる原子炉とともに設置されております。ともに溶液燃料を用いる臨界実験装置として許可を取得したものでございます。

こちらのSTACYにつきましては、初臨界が平成7年2月ですので、もう20年以上前になりますけれども、それ以降、実験終了、こちらは平成22年度末までですけれども、それまでに644回の運転をしてございます。

本設置変更許可申請では、先ほどの溶液燃料を用いる臨界実験装置から棒状燃料及び軽水を用いる臨界実験装置へ更新改造しようとするものです。

この更新改造の目的といたしましては、特定原子力施設であります福島第一原子力発電所の廃炉に向けた「燃料デブリに関する臨界管理技術の開発」ですとか、それ以外に、多様化する研究ニーズや教育訓練ニーズに応えるといったものでございます。

次のページですけれども、このSTACYでは、今まで使っていた設備を使わないようにして、それで新たに水で臨界にする原子炉を設置いたしますので、これまで使っていた溶液燃料を取り扱う核燃料物質取扱設備については、今後、使用することはいたしません。た

だ、溶液燃料は、引き続き原子炉建屋内に残ることになりますので、その貯蔵管理のみを行うというようにいたします。

他方、TRACYにおいては、同じく平成27年3月に廃止措置計画申請をいたしましたので、こちらについては廃止措置に移行するんですけども、STACYとTRACYが同じ溶液燃料を使うということで共用設備でありました核燃料物質取扱設備等につきましては、こちらはTRACYの設備から外しまして、STACY単独の設備に区分変更するといったようなことも盛り込まれております。

このように、STACYの設置変更許可申請といいますのは、現行設備による再稼働に係る新規制基準適合確認とは異なり、原子炉本体の解体・改造・更新及びTRACYとの共用設備の区分変更、こういったものが含まれている複雑なものとなっております。

下に図が書いてございます。簡単に説明いたしますと、右上のほうに黄色で示した範囲がでございます。こちらについては、今ある溶液燃料を使って臨界にする原子炉本体施設、これとは別に新たに水用の供給設備ですとか、炉心タンクを構成するというものです。

資料中、ベージュ色で示したところ、こちらは、溶液燃料を使う原子炉として運転しておったときに、その溶液燃料の供給ですとか調整、こういったものに使っていたものですが、こちらの設備は、今後、使用いたしません。

少し青みがかったところで説明しております気体廃棄物処理設備ですとか、核燃料物質貯蔵設備、これにつきましては、現在も溶液燃料が残っている、そこから発生する気体廃棄物を処理しなければならないということで継続使用いたします。

大事なところは、この使用する設備と使用しない設備、これを明確にいたしまして、それらの設備の間で核燃料、溶液燃料が行き来しないように配管を遮断するといった措置を講じることといたしております。

次のページに参ります。STACYなんですけれども、低出力炉の範疇ということですが、その中でも臨界実験装置というふうに区分される原子炉でございます。臨界実験装置といいますのは、後から詳しく説明いたしますけれども、基本的には、発電炉や大型の研究炉とは異なりまして、新しい炉心体系の核特性等を測定するために許可された範囲内において多様な炉心を構成するという特徴がでございます。そういった炉心構成が比較的容易にできますので、その構成できる範囲、核的制限値ですとか、炉心核特性値でございま

すが、これを明確に定めまして、その範囲内にあることを手順によって確認しながら遵守して、その範囲内で原子炉を運転するという、そういう特徴がございます。

ということで、臨界実験装置の安全確保といたしますのは、設計段階でのハードによる管理に加えまして、むしろ運転管理に負うところが大きいというのが特徴でございます。

また、先ほど申し上げたとおり、よく知られていない新しい炉心に対する潜在的危険性を小さくするために、そもそも、そのリスクを小さく抑えるとの設計思想に立っておりますので、出力においては低出力で、これで炉心の冷却を不要にするですとか、燃焼度を低くする、これによって核分裂生成物の蓄積を小さくして、崩壊熱等の除去も要らない、そういった設計考慮をしております。

それから、何かあったらすぐに停止、スクラムさせるという、そういう設計思想も持ち合わせておりまして、異常の早期検知ですとか、何かあったときに安全側に働くフェイルセーフ機構、こういったものをたくさん採用してございます。

右のところに表がございますけれども、発電炉ですとか大型の研究炉に比べて10万分の1から1,000万分の1の熱出力ということで、そういった潜在的リスクを小さくするという、そういう仕様としております。

続いて4ページ目に、STACYの具体的な主要な仕様ということで幾つか紹介しております。大きく三つに分かれておりますけれども、表の上のほうから、炉心構成範囲、それから熱的制限値、核的制限値という中で、基本的な制限事項ということで、棒状燃料の本数が900本以下ですとか、核的制限値、反応度制限はこのようであるというようなことが書かれております。

ここで特に説明すべき事項は、右側に現在のSTACYの値を記載しておりますけれども、溶液燃料から棒状燃料に変わりますので、燃料の種類は変わっておりますけれども、それ以外の項目、熱的制限値ですとか、核的制限値につきましては、ほぼ同じような値としておりまして、基本的に原子炉の本体だけ変えるものですから、それ以外の原子炉建家の遮へいですかとか、そういったものには一切影響がないような範囲で改造しようと考えております。

続いて、5ページ目に参りますけれども、また、この臨界実験装置であるSTACYの反応度制御方法がほかの研究炉、発電炉等とは違うということもございまして、あわせて説明申

し上げます。

まず、反応度制御方法につきましては、通常の原子炉ですと中性子を吸収する制御棒というもので臨界を調整するわけですけれども、この STACY では、制御棒ではなくて、炉心タンクへ給水する水の量、給排水、これは、すなわち、炉心の体積を大きくしたり、小さくしたりするという、そういった炉心体積の増減で行うというのが最大の特徴でございます。

臨界近接方法のところですが、こちらは、新しい炉心に対して臨界量を推定したのに対して実測して実験値を得ていくというものですから、やはり臨界近接が手順としてはとても重要であります。その方法ですが、簡単に紹介すると、この一つ目のポツになるわけですが、まず、確実に未臨界である水位から段階的な給水を開始します。その段階的に給水をした、その都度、中性子の計数をはかりまして、未臨界状態であることを確認しつつ臨界状態にじわじわと近づいていく、そのときに中性子逆増倍率という、そういう係数をはかるんですけれども、それによって臨界水位を高い精度で推定することが可能となります。これは、給水を始めた段階では、臨界水位の推定というのは比較的粗い精度になるんですけれども、臨界に近づいていくと、ほぼ間違いのない精度で臨界水位を推定することができると、こういう手順にのっとり安全に臨界近接を行うという、そういう運転手順を行います。

右側には、その系統図がございます。右上のほうには炉心と書いてございまして、こちらに炉心タンク、その中に燃料棒を配列いたしまして、そこに段階的に水を入れていくと。それについては、給水停止スイッチですとか給水制限スイッチといった、水位を安全に検知しながら段階的に給水をしていくための装置が装着されます。

下には給排水系とあります。こちらは、全く別の部屋になります。ちょうど炉心が置かれております部屋のちょうど直下、下に置きまして、そこには水をためておくダンプ槽からポンプを使って炉心タンクにくみ上げる、実験が終了したら排水弁から給水した水をダンプ槽に戻すといった機構が設けられることとなります。

最後、6ページでございますけれども、そういった STACY なんですけれども、詳しくはまたこの審査会合の場ですとか、あるいは、これまでヒアリングで説明してきたことですので、また機会があればきちんと説明いたしますが、結果としては、STACY の重要度分類に

については以下のとおりとなっております。

まず、基本的に原子炉施設の耐震Sクラス選定につきましては、こちらは低出力炉、STACYでは最大でも200Wで炉心冷却が不要であるとか、低燃焼度、年間でも3kW・hの核分裂生成物の蓄積のために、一般公衆に対して過度の放射線被ばくを与えるおそれはございません。

そういう意味で、設備機器の耐震重要度分類につきましては、全てBクラス以下ということで、さらにそのBクラスについては共振のおそれがないように、剛構造として設計するというので、先ほどから基準地震動のお話がありましたけれども、その審査とは別に御審議いただくような、そういう申請内容といたしております。

それから、安全機能の重要度分類につきましても、基本的には潜在的危険性が小さいということで、最高でも重要度クラス2です。それは、原子炉の運転制御に係る重要設備についてクラス2、これ以外はクラス3というふうに分類しております。

そういった信頼性を求められる重要度クラス2に分類された機器につきましては、異常の早期発見ですとか、フェイルセーフ機構、冒頭にも申し上げましたが、そういう設計思想に基づいて、信頼性及び確実性の高い設計とすることで、さらに原子炉としての安全性を高めた設計とするようにしております。

まず、設置変更許可申請の概要につきまして、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等がありましたらお願いいたします。

1個教えてください。あまり本質的ではないかもわからない、4ページのところで、最大添加反応度が、ここだけが現行と違うのはどういう理由なんですか。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） こちらは、水位制御に関する測定精度の観点から若干増やしております。

今までのSTACYでは、溶液燃料といいましても硝酸に溶かした燃料を使っておりました。その位置検出に当たりまして、電気伝導度の変化でどこまで炉心タンクに給液されたかというのを正確にはかるタイプの液計で制御しておりました。ところが、改造後のSTACYでは水を使います。そうしますと、電気伝導度の変化がなかなか検知できませんので、やは

りフロートタイプ、浮きによる制御をとらざるを得ないと。そうすると、フロート、浮きですので、その精度が下がるということで、その精度を見越して必要な反応度を得るためには、多少増やさなければならぬということで0.2ドルから0.3ドルに増やしました。

○田中知委員 規制庁のほうからありますか、この資料に関して。ないですか。

では、また後であるかわかりませんが、引き続き資料4-4について御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4-4につきまして、本日の審議のメインであります炉心構成と安全確保の考え方について御説明申し上げます。

こちらの資料、資料4-4ですが、最初の1ページ目から3ページ目までは、先ほどSTACYの設置変更の概要というところで説明したものと同じものをつけております。こちらは、炉心に関しても必要なものですからつけたんですけれども、先ほど御説明したということで、この資料については4ページ目から説明してまいりたいと思います。

それでは4ページ目、まず、STACYの炉心構造について簡単に説明を申し上げます。まず炉心支持構造物といたしまして、炉心タンク、それから格子板フレーム、格子板、こういったものがございます。右側にその絵が書いてございます。炉心タンクの中に水を給水するわけですが、そこに配列する燃料棒を支持するための設備として、格子板フレーム、こちらは、右の絵の内側の丸のところの上中下3段組みで堅固に固定したものでございます。その格子板フレームの中、その中央に位置するところに格子板、同じく、上中下3枚組みですが、これを取り付けて、その格子板は自由に変更することが可能なように設計するわけですが、そういう炉心支持構造物を配置いたします。

そこに配列する炉心構成要素でございますが、棒状燃料、それから、実験用装荷物、こちらについては配列式と可動式というふうに分けてございます。

棒状燃料につきましては、格子板に設けた孔に最大で900本、この本数も実験計画に応じて変えるわけですが、こちらに装荷いたします。

実験用装荷物の配列式と書いてございますのは、この格子板の燃料棒用の孔ですとか、あるいは、その実験用装荷物用に設けた孔、あるいはスリット、そういったものに配列をすることで、さまざまな装荷物を装荷できるようにしたいと考えております。

その他、可動式とありますのは、この炉心の中を上下に駆動する、そういう棒を挿入いたしまして、そこに実験用装荷物を取り付けて、それで反応度効果とかを見る、そういった実験をしようというふうに考えております。

この炉心に水を給水して反応度を制御するわけですが、四つほど、そういった設備がございます。一つは給排水系配管ですね。当然のことながら、この炉心タンクに水を導く導管です。それから、先ほど申し上げた給水を制御するスイッチ類、これには給水停止スイッチ、排水開始スイッチ、給水制限スイッチの3種類を用意いたしまして、それぞれ、インターロック制御ですとか、スクラム動作をするようにシステムを構築いたします。

原子炉停止系につきましては、基本的には、このSTACYは、水を抜いてしまえば臨界が停止するという原子炉でございますけれども、緊急停止用に安全板装置というものを設置する予定でおります。こちらは中性子を吸収する板でございますが、それについては、炉心の構成に応じて、その必要枚数ですとか、安全板の効果、中性子の吸収効果が変わってまいりますので、それについては、炉心の構成に応じて配置等を変更するように設計したいと考えております。

それから、水を抜く排水系につきましては、通常排水弁のほか、急速排水弁2基を設けて、確実に原子炉が停止するといったような構造といたします。大きさ等につきましては、右の絵にあるとおり、直径が約180cm、高さが1.9mの円筒型のタンクでございます。

続いて、5ページ目でございます。こちらにそのSTACYで使う実験用装荷物、これを、その種類を書きました。表形式で文字がいっぱいありますので、説明は省略をいたしますけれども、固定吸収体から、その最後の可溶性中性子吸収材まで、実験計画に応じてそういう仕様を定めまして、この仕様の中で炉心に装荷する実験用装荷物を設計して、それで反応度効果等をはかる、そういう計画でございます。

続いて、6ページからですが、そういう特徴をもったSTACYに関して、設置変更許可段階から、この後、設工認段階、それから運転段階というふうに進んでいくに当たって、どのようなことを安全確認していくべきかという、その考え方を整理してまいりました。

まず、一つは、①設置許可段階といたしまして、これから説明いたします。まず、この設置変更許可段階では、炉心構成の制限事項を規定することといたします。そこには先ほどのSTACYの仕様表ということで、炉心構成範囲ですとか、熱的制限値、核的制限値とい

うような項目を設けまして、それでこの範囲内で原子炉を構成する、そういった基本的制限事項、これを定めます。

そういったもの、炉心としての性能をそこで決めまして、それらを構成する炉心構成要素につきまして、機械的設計方針の説明をいたします。具体的には、炉心支持構造物である格子板と、それから、棒状燃料、安全板、実験用装荷物、こういったものの満たすべき強度ですとか、あと、機能的な要件、こういったものを明確にいたします。それらを組み合わせて炉心を構成するわけですけれども、その炉心の性能についても、この設置許可段階で規定することといたします。

その中身は、まず、炉心構成範囲のサーベイ結果から核特性値、すなわち、反応度係数や動特性パラメータ、こういったものの変化範囲を限定いたします。その範囲内で核的制限値がきちんと満足できる見通しですとか、その許可範囲を逸脱する炉心は構成しないといったことで約束するというので、それを概念的に示したのが右側の絵でございます。

まず、設置許可段階では、炉心構成の制限事項の中で組める炉心、これをサーベイして、炉心核特性値の変化範囲を定めます。その円の中に三つほどポツがありますけれども、その二つ目のポツですね。こういった炉心構成の変化範囲内で、核特性に影響を与える主要なパラメータとして減速材対燃料ペレット体積比というのがございます。これは臨界で生じた中性子、これを水と衝突させて速度を遅くする。減速させて、それで臨界特性に大きく変化を与えるという、そういう物理量でございますが、これが一番主要なものとなります。ですので、このペレット体積比というものを变化させて、反応度係数ですとか、動特性パラメータといった炉心核特性値、これの上限、下限の変化範囲を規定いたします。それがこの円内というようなイメージでございます。

その炉心を変更すると、いろいろパラメータが変わるわけですけれども、少なくともこの円の中におさまる炉心特性値であれば、この後で示しますけれども、事故評価を行いまして、この範囲内にある限りにおいては、事故となっても安全に原子炉が停止できるですとか、周辺公衆に過度の放射線を与えないといったような事故評価を行います。

そのときに、三つ目のポツですけれども、事故評価用の代表炉心というものを想定しております。これはどういうものかといいますと、炉心特性値ごとに厳しい事故評価結果を与えるパラメータの上限値もしくは下限値を組み合わせた、そういう炉心でございます。

といたしますのは、核特性値は、ある炉心構成を変化させると、あるものは厳しくなる側に変化しますが、別のものは厳しくない側に変化するものもございます。そういったものでも、この事故評価においては全て厳しくなる値を無理やりとったと。ですので、現実的にはそんな炉心は組めないわけですが、そういう事故評価結果を厳しくするような組み合わせの仮想的な炉心でも事故評価上問題ないということで、許可段階では安全性を示すというふうな考え方でおります。

7ページ目に、では、その炉心構成要素、炉心支持構造物である格子板ですとか、安全板配置、この辺がやはり重要なこととなっておりますので、それをこの設置許可段階でどこまで期待するのかということで、ここは協議してまいりたいと思っております。

まず、格子板につきましては、先ほどから申しますとおり、STACYでは、実験目的に応じて格子板を交換して、多様な炉心を構成するというのがこの臨界実験装置STACYの特徴であります。その特性、特徴を生かすように、自由度を持たせたいと考えておりますが、まず、格子板につきましては、その主要部、右側に絵が描いてございますけれども、格子板としては、大きさとして60cm、90cmの長方形を考えておりますけれども、そのドライバー領域と呼ばれます臨界を達成するために必要な燃料棒、それを置く孔につきましては、正方格子で固定の間隔で配列パターンを組みたいと考えております。

その格子板に安全板を挿入するわけですが、そのスリット、安全板を挿入するスリットにつきましても、ある程度、配列パターンを設置許可書の中で約束することで、それ以外の自由度については、実験計画に応じて変更したいと考えております。

そのほか、実験用装荷物につきましても、また、実験用装荷物自身の制限事項、反応度的な制限事項もございますので、そういったものについては、まだこの設置許可段階ではなくて、あくまで今後の設工認の詳細設計の中で決めてまいりたいと考えております。

それも含めて、この格子板の中央部にテスト領域という部分を設けまして、そこに交換可能なアタッチメントを付けることで、この実験計画に応じた自由度を確保したいと考えております。そのアタッチメントには、その棒状燃料や安全板もしくは実験用装荷物を配列・挿入する孔等——等これはスリットですが——そういったものを設けまして、これらについては、ドライバー領域ではございませんで、テスト領域ですので、自由度を設けたいと。そのポンチ絵が右側の図の中段辺りに描いてございます。テスト領域に取り

付けるアタッチメントの例ということで、例1として、スリットが無い、燃料棒用の孔があるだけのものですか、あるいは安全板のスリットを設けたような、そういったものを取り付けて、それで実験計画に応じて変更してまいりたいと考えております。

このように、安全板用のスリットがもうそこにあけられてしまいますと、そうすると、安全板しかそこには装荷することができませんので、そういったスリットには孔付き蓋、これは燃料棒が装荷できるような孔、これを設けた蓋を取り付けて、スリットの位置にも燃料棒が配列できるような、そういった工夫も考えたいと考えております。

続いて、格子板に、スリットを切った位置に安全板をどのように配置するかですけれども、この安全板は、先ほども枚数も変えられるというふうに記載しましたがけれども、基本的には2枚～8枚ございます。これは必ず8枚入れないと原子炉としての安全性が担保できないかと、そういうことではなくて、やはり炉心の大きさですとか、この安全板がきく炉心と、きかない炉心というものが、やはりその配列パターンによって変わってまいりますので、そういったものに応じて、このスリットは固定しておりますが、そのスリットのどこに入れるかというのは、やはり実験計画によって計画していくことになりますので、そういったところに配置できるように設計するというようなことが、この設置変更許可申請の段階で書かれることになります。

そういう原子炉の炉心構成に関する基本設計について、設置変更許可申請段階で書きまして、続いて、8ページ目からは、設工認段階といたしまして、では、具体的な炉心構成要素の機械的設計はどうするのかといったようなことを説明してまいります。

まず一つは、炉心構成要素の具体的な機械的設計ということで、まず、どういった部材あるいは構成要素があるかということで、これは先ほどの繰り返しですけれども、炉心支持構造材には炉心タンクですとか、格子板フレーム、格子板がございまして、棒状燃料につきましては、寸法もさることながら、ウラン濃縮度をどんな種類にするかといったようなことが規定されます。

それから、安全板につきましても、具体的に幅ですとか、駆動機構、あるいは炉心タンクに安全に挿入するためのガイドピンをどうするのか、こういったものの詳細な設計がなされます。

それから、実験用装荷物につきましても、配列式、可動式、それぞれについて、いろん

な実験用装荷物を設計、製作するわけですが、それについて、機械的な設計要件、こういった以上のものについて、材料とか寸法、強度、機能要件等に関する具体的な詳細設計と、その安全評価を行いまして、それを申請書に盛り込むことといたします。

右側にポンチ絵ではございますけれども、棒状燃料の基本設計図、それから、安全板装置、それから、格子板フレームと格子板、こういったものの組合せ等について、イメージがわくように図を示しました。

それらは炉心構成要素としての物体としての設計ですが、それらを組み合わせて、炉心として、では、どんな安全審査が必要かということで、設工認段階の2番目ですが、その炉心構成要素の組合せ範囲の明確化、それと、3番目の炉心性能の説明ということに入ってまいります。

まず、組合せの明確化ですが、これは先ほど、炉心構成要素の物体としての機器ごとに個別に設計するわけですが、それらを組み合わせて、それで炉心とするためには、例えば炉心支持構造物の格子板については、パターンをどうするか、燃料棒の孔ですとか、安全板用のスリットのそのパターン、こういったものを明確にいたしますし、そこに配列する棒状燃料の種類、本数、それから、減速材対燃料ペレット体積比の範囲をここまでにする。それから、安全板の位置、実験用装荷物の位置、こういったものをこの設工認段階で明記いたします。

それが右側の絵で示しますと、先ほど設置許可段階で範囲を受けたというのが外側の円になるわけですが、その範囲内において、今度は設工認を受ける範囲を徐々にとっていくということを考えております。

まず、左下のほうに、設工認を受ける範囲(1)ということで、例えばですが、格子板Aという、そういうパターンのものをつくって、そこに配列する実験用装荷物Aというものを製作いたします。それで実験を進めまして、続いて、また別のステージに行ったときには、設工認を受ける範囲(2)ということで、上側の楕円になるわけですが、そこでは、例えば格子板Bというものをつくります。そこには新たに実験用装荷物Bということで、それも製作いたしますけれども、先に実験用装荷物Aというものを製作しておりますので、それも組み合わせることができるように、組合せの範囲をとるようなことも考えております。

さらに、実験のステージが進みまして、例えば格子板Cという、右下のそういう格子板をつくりました。そこにはこれまでつくってきた実験用装荷物AとBもあわせて装荷するようにしますし、新たに実験用装荷物Cというものも製作するといったことも考えます。そうしますと、例えばですけれども、この格子板Cというものに、今まで使っておりました実験用装荷物AとかBをここに装荷すると、例えばこの設置許可範囲を超えてしまうような、そういう炉心も組もうと思えば組めてしまうわけですね。ところが、やはりそれは設置許可を逸脱する範囲になりますので、そういったものは組んではいけないというのをこの設工認段階で規定いたします。

ということで、この設工認段階では、炉心構成要素の組合せの範囲を明確にいたしまして、それが設置許可範囲内におさまっているということの安全評価を示すことになろうかと考えております。

続いて、10ページからは、③として運転段階に関する事項です。こちらは、基本的には後段規制ということで、保安規定に基づいて、いろいろと運転管理に負うところが大きい臨界実験装置の炉心構成と運転に関する事項を取り決めていくこととなります。詳しくは、またこの後、設置変更許可が終わったというか、それが一段落した後に保安規定の申請を行いますので、その中で詳しく説明してまいりますので、ここでは基本的な考え方だけ御紹介したいと思います。

この保安規定段階なんですけれども、まず炉心構成の変更に関することということで、二つ、実験炉心構成計画の明確化というお話と、それから、炉心構成手順の明確化、こういったものをきちんと書きたいと思っております。それは、やはりこのSTACYに限らず、臨界実験装置というのが、新しい炉心に対して、実験でそういった臨界特性値を計測していくという、そういう原子炉でありますので、この許可範囲内に受けた中で、実験計画を進めていくに当たって、まずは比較的よく知られた炉心、あまり実験的に冒険をしないという、そんなニュアンスですけれども、よく知られた炉心から徐々に実験範囲を広げていくというような思想に立ったものです。実測による検証等を進めつつ、段階的に実験範囲を拡大して、これ以上やったら、やはりこの設置変更許可範囲を超えそうだというようなところにはアプローチしないというようなことで、基本方針を定めたいと思っております。

それから、二つ目、炉心構成手順の明確化につきましても、これ、やはり水で制御する

原子炉でありますので、いろいろと注意しなければいけない事項がありまして、それらについて、きちんと制限したり、禁止したりするような事項をきちんと定めて、それらを遵守するようにというようなことを約束したいと考えております。

続いて、11ページ、12ページなんですけれども、こちらも、まさに保安規定の詳細に関することですので、ここでは、やはり設置変更許可申請の審査会合という場ではあまりなじまないかもしれませんので、こちらについても基本的な考え方だけ御紹介したいと思います。

その(2)炉心性能の安全確認に関することにつきましては、二つ、炉心構成書という書類と、それから、炉心証明書という、この二つの書類で確認してまいりたいと考えております。こちらについては、現行のSTACY、それから、ほかの原子力科学研究所の臨界実験装置の炉心構成の考え方と、ここは基本的に変わっておりませんので、これは今までのやり方と全く同じというものです。

まず一つ目、炉心構成につきましては、これは設工認で認可を受けた範囲内において、実験計画ごとの炉心構成要素の変化範囲、これを明確にいたします。この時点では、どんな実験をするのか、その実験にはどんな実験用装荷物を組み合わせるのかということがわかっておりますので、その範囲内、変化範囲を明確にいたします。その中で、核的制限値を満足できる見通しですとか、炉心特性値が許可を受けた範囲におさまる見通しというものを解析により確認いたします。これらについては、右のフロー図にもありますとおり、実験担当者、それから、施設管理者、そのほか、所長ですとか、原子炉主任技術者、こういった者の関与がございます。

その炉心構成書でとられた範囲について、その炉心が十分事前解析値とほどよく合っているというようなことを実測により確認するのが、この炉心証明書の手順でございます。これは初回炉心での臨界量や核特性値の実測値が、事前の解析値と大きく離れていないということを確認いたしまして、それで、この後、安全を確かめつつ、実験範囲を広げていってもいいという、そういう確認、実測値との確認を行うものです。

12ページも、そういう意味で、原子炉の運転に関することについて、こちらについては細かい事項でございますので、運転手引にこういった事項をきちんと定めて、それで原子炉を安全に運転してまいるというようなところでございます。

最後、13ページでございますけれども、こちら、そういう運転手順を確立した上で、実際、設工認で設計されたもの、それを組み合わせて性能検査を行うその炉心、使用前検査、それから、施設定期検査で受ける炉心に関する、この準備が整うこととなりますので、使用前検査においては、各炉心構成要素の機械的設計仕様の確認、それから、原子炉システムとしての性能の確認を行いますし、施設定期検査においては、原子炉システムの性能が維持されていることの確認、こういったものを行います。

その後、私どもが、実験計画に応じて、さまざまな炉心を構成して実験していくことにつきましては、保安規定の遵守状況検査、保安検査におきまして、そういった手続が遵守されていることを確認していただくということで、この辺につきましては、これまでの後続規制の考え方と同じでございますので、それにのっとって規制を受けてまいりたい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 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質問等ありましたらお願いします。

○島村チーム員 原子力規制庁、島村です。

この安全確保の考え方なんですけれども、現行のSTACYとか、TRACYとか、あと、機構さんでTCAとか、臨界実験装置があると思うんですけれども、そういったほかの臨界実験装置と比べて、全く同じなのか、それとも、多少違いがあるのか、その辺についてお聞きしたいんですけれども。

○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。

基本的には、考え方は同じでございます。原子炉のシステムとして、水を使うとか、あるいは制御棒を使うということがございますので、その手段については違いますけれども、やはり臨界実験装置、炉心を変更して、その安全確保はこういったソフト面で行うといった基本的な考え方は、全臨界実験装置、同じでございます。

○田中知委員 いいですか。

○島村チーム員 規制庁、島村です。

じゃあ、もう少し詳しく、どの辺が違うのかというのを整理して教え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（曾野課長） 原子力機構の曾野です。

違うところは、共通事項というか、3ページ目をちょっと御覧いただきたいんですけども、ここは概要で説明したので、省略したところではあるんですけども、ここが水を使って臨界にする原子炉、STACYの場合ですとか、あと、TCAが相当するわけですけども、反応度制御方法ですね。水を使うですとか、あと、段階的な給水、そのときに中性子逆増倍率をはかって臨界近接するといったようなところ、そういう水の水位制御で行う原子炉と、それから、板状の燃料、板ですね。燃料要素を組み合わせると炉心を構成するFCAのような原子炉タイプ、こういったものは水では行いませんので、通常原子炉と同じように、制御棒、制御安全棒駆動機構といったような、そういったもので制御するといったところが違います。

ところが、やはり臨界近接、臨界実験装置のかなめである臨界に安全に近づけていくやり方というのは、水であろうが、制御棒であろうが、段階的に近づけていくといったところ、あと、その都度、中性子逆増倍率をはかるといったところは全く同じでございます。

○田中知委員 よろしいですか。結構重要なポイントが多いかと思っております。

○黒村チーム長補佐 規制庁、黒村です。

今のは、もうちょっと端的に言うと、多分TCAだと、炉心構成要素とかが結構かちっと設置許可の中で書かれていて、そこで制限値等も書かれた上で、設工認でどういう、それぞれの構成要素についての設工認を出されるというような形になっていると思うんですが、ちょっと聞くところによると、どういう実験物を入れるのかとかというところが、なかなか詳細まで、今、わかっている状態ではないということがあるということで、今の質問になっていると思っておりますので、その辺について、もう少し御説明いただけますか。

○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。

確かに、実験用装荷物と組み合わせると炉心を構成する部材につきましては、現時点では、この5ページ目にある種類だけしか特定しておりません。その考え方は、基本的にいろんな種類の実験用装荷物を炉心に装荷するわけですが、それらを変化させているのは、基本的には炉心の核特性値ですね。反応度係数ですとか、あと、動特性パラメータといった、そういったものを変化させるものの道具として、ここにエントリーしているわけです。その実験用装荷物、個々に具体的な設計図面がなくても、炉心特性値を変更するという目的

さえ設置変更許可の中で安全に縛っておけば、原子炉を安全に運転できるというものです。ですので、先ほど6ページ目で、設置許可段階では炉心特性値の変化範囲といったものを規定して、その範囲内でしか原子炉の炉心を構成しませんと言いましたが、そこにどんな実験用装荷物を装荷したり、あるいは、具体的に、ある大きさがあって、ある寸法があってということの規定しなくても、核的に見て、そういったものをきちんと制御できるということさえ許可段階で言うておけば、基本的には安全に運転できるという、そういう考え方があろうかと思えます。ですので、現時点では、その種類だけ、その反応度効果にどうい影響を及ぼすのかということが、この実験用装荷物の中で規定しておりますけれども、その中で書いて、あと、じゃあ、それをどういうふうを実現するかというのは、詳細設計の設工認のほうで具体形を示したいというふうに考えております。

○黒村チーム長補佐 お考えはわかるんですけれども、ちょっと我々としては、設置許可だけでなく、後段で何を規制していくのか、設置許可段階でどこまで規制しておくべきかというようなところがありますので、果たして、今、書かれているこの核的制限値だけでいいのかどうか、十分なのかどうかという観点でも確認しなければいけないと思っておりますので、もう少し具体例で、この核的制限値を守るために、どういうやり方で炉心設計をしていって、実験用装荷物を定めていって、これを押さえれば十分なんだよというようなところの説明をしていただけないでしょうか。

それについて、プラス、安全評価との関係もありますので、多分装荷物であれば、その装荷物が破損したときとかの評価とかいうところもありますので、そこらも含めて、もう少し具体的に、それを全て設置許可に書いていただきたいか、そういうことは申し上げるつもりはないんですけれども、全体をちょっと見せていただければなというふうに思っております。

○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。

今のお話、二つあろうかと思っております、一つは、実験用装荷物と、まだ定めのないものについて、どのように安全が確保できるのかの説明ですけれども、基本的に原子炉の炉心といいますのは、部分集合、いろいろな領域、ドライバー領域もありますし、テスト領域もあるし、そういった実験用装荷物を装荷して、そういう部分集合として炉心が決まります。そうしますと、その状態で構成された炉心というものに対して、炉心の特性値、

反応度係数とか動特性パラメータが一意に決まる。そういう特性を持っております。ですので、その実験用装荷物、個々に設計製作して、それがどういうふうに働くのかというのは、やはりそれは炉心に組み合わせた段階で炉心特性値が出てまいります。ですので、そういう意味で、設置許可段階では、これ、6ページに示しました炉心特性値の範囲という中にいろんなものを組み合わせた結果、炉心特性値がこの許可範囲内におさまるようであれば、それはもう事故評価として、厳しい状態で評価しても安全だというようなことを説明しておりますので、基本的には、この許可を受けた範囲内であれば安全だというふうに考えることができるかと思えます。ですので、設置変更許可段階で、具体的にその実験用装荷物ですとか、燃料棒の配列パターンをこうでないとなんか安全が確保されないということではない。あくまで、そういう個々の実験用装荷物なり、燃料棒の配列を組み合わせると、この範囲内におさまれば大丈夫だと、安全評価上問題ないという、こういう考え方ができるかと思えます。

それから、二つ目は、実験用装荷物の破損につきましては、これはきちんと安全評価上考慮しております。ちょうど6ページですけれども、一番左下に事故評価の説明という中で、運転時の異常な過渡変化、それから、設計基準事故の評価をしておりますが、この中で、実験用装荷物の破損としまして、実験用装荷物が脱落することによって、炉心に急激に反応度が入ると。そういったものを選定しております。そうすると、実験用装荷物に何の制限もないと、それによって急激に反応度が入るおそれがありますけれども、それについては、実験用装荷物の反応度効果を最大30セント以下とするように制限することで、仮にその実験用装荷物が破損したとしても、設計基準事故を超えないという、そういう評価をしております。ですので、実験用装荷物、どういう設計図になるかは設置許可段階では特定しておりませんが、それがどういう状態で破損しても大丈夫だと。そういうことで事故評価の中に考慮しております。

○黒村チーム長補佐 今のところ、添加反応度の話だけされたんですが、実験用装荷物自体が壊れて、そこからの放射性物質の放出とか、そういったところもあるので、少し先ほどから申し上げているのは、全てを設置許可で示す必要があるというふうには申し上げていないつもりなんです。ということで、我々としては、本当にそれで十分なのかどうかというところは確認させていただきたいと思っておりますので、もう少し具体性を持った御説明を

いただけないでしょうかということなのですが、いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（曾野課長） わかりました。原子力機構の曾野です。

今言った点も踏まえて、今後、説明してまいりたいと思います。

○青木チーム長代理 原子力規制庁の青木ですけれども、ちょっと事実関係を確認させてください。6ページ目で設置許可の変更段階のところですが、その中のポツで、「事故評価の説明、事故評価用の代表炉心の設定」とあるんですけれども、この代表炉心というのは、どの程度まで示す予定なんですか。例えば減速材対燃料ペレット体積比とかいった、そういったマクロな数字だけを示すのか、ある程度、実験用装荷物がどの程度の核特性、どの程度の体積を持ったもの、それと、ドライバーへの燃料の量と体積、そのぐらいは示して、この代表炉心というのを設定するんですか。その代表炉心をどの程度具体的に示すかを教えてください。

○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。

代表炉心につきましては、この概念図ですけれども、6ページの円内で示したそのパラメータの中には、反応度係数ですとか、あと、動特性パラメータといったものがございます。先ほど減速材対燃料ペレット体積比といったものは、これは炉心構成の条件の範囲です。減速材対燃料ペレット体積比であれば0.9～11までの間で変化させると。その0.9～11まで変化させたときに、今申し上げた反応度係数とか、動特性パラメータが、最大でもこの値、最小でもこの値というのをサーベイしてございます。ほかにいろいろ細かいことを変化させたら、さらに大きくなったり小さくなったりするかもしれませんが、少なくともこの許可の中では、上限、下限値というものも決定いたしました。その範囲内であれば、もうそれは事故評価に回しますので、それで特に事故評価上は影響がないという判断をしております。ですので、代表炉心というのは、この許可を受けた各反応度係数の最大値、最小値、それらから導き出される事故評価に厳しい値の集合体という、そういうもので選定しております。

○大向チーム員 規制庁、大向です。

これは大分ヒアリングでやりとりをさせていただいているところなんですけれども、基本的に守るべきデータについては全部示してあります。だから、あとはその範囲内で設工認のところで自由に設計させてくださいというのがポイントだと思っているんですけれど

も、一方で、実際、物理的形状、例えば最初から置いておくのか、横から近づける、上から入れる、多分全部おやりになる可能性があると思っっているんですけども、そういう物理的な、実際、目に見える設計がまるでない状態で、データだけで設置許可というところは、なかなか評価側としても厳しいんですけども、その辺、この先、全くこのデータ以外のものは示す予定はないのでしょうか。

○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。

まず、実験用装荷物の具体的な物体としての条件なりなんなりといいますのは、それを、今、この設置許可段階でお示ししても、あまり意味がないのではないかと思っっているんですね。といいますのは、二つありまして、一つは、物理的にこういうものを設計しますというのを伝えても、それを炉心のどこに挿入するかによって、やはり反応度効果、反応度価値が変わってまいりますので、それを、じゃあ、サーベイしてどうのこうのということとはなじまないのではないかとということですね。

それから、二つ目は、先ほどの繰り返しになりますけれども、実験用装荷物で変化させているのは、原子炉の反応度効果、反応度係数ですとか、あと、炉心の特性値ですね。動特性パラメータといった、そういった炉心の物理定数なわけです。それは、むしろ6ページのこの円の中で、許可された範囲内でおさまっていれば、事故評価上は問題ないということをお示ししていますので、それをその設置許可段階で具体的イメージがないと審査できないということではなくて、やはりこの枠内、許可内に入っていれば大丈夫だということで審査していただければと思います。といいますのは、やはり現時点で、将来にわたっての実験計画を策定するということが、この許可を受けた範囲の中でも、先を見通して実験計画を立てるというのは、今後のその研究ニーズにもよるところがあるかと思っっているんで、むしろこの6ページの円内を超える実験をするときには、当然設置変更許可いたしますけれども、この6ページに示した円内で、その実験用装荷物を変えて、炉心特性値を変化させる分においては、安全上何も心配することはないということで御理解いただければと思います。

○青木チーム長代理 本件、どこまで設置許可で見て、どこまで設工認で見るかという問題だと思います。正直言って、位置とかもありますけれども、やっぱり実験用装荷物が、この例えば設置許可段階の中では、ほとんど触れられていないということだと思っっています。

よね。我々は、じゃあ、こういった中で、次に設工認が出てきたときに、どういうふうに見るかというのも問題になるんですね。

他方、今、説明がありましたように、これ、臨界実験装置なので、いろいろパラメータを変えて、当たりをつけていくというんですか、それでいろんな方法をやっていくというところもわかるんですよ。その間をどうやってとるかだと思えるんですけども、例えばの話として、この設置許可段階でいろいろパラメータを決めて、そうはいつでも、それを受けて、実際にどういったデブリを対象にして実験をするかということで、格子板とか、安全板の配置とかを決めていくわけですよ。

逆に、こういう制限の中で、あるデブリの対象にしたときに、どういうふうに格子板、安全板をつくっていくかという、その考え方というのは示していただくことはできないんですか。これだと、もう最初のこの制限があります。あと、自分たちでこういうものもつくりましたと。その間は全く説明はありませんけども、最後につくった、例えばここにある8ページみたいなものになると、これは6ページのを満たしているから安全なんですという、これは我々から見ると、そもそも設置許可基準を満たすようにつくるんだから、あとは全部、設工認で見てくれというのに近いような感じがするんですよ。その間をつなぐように、どうやって安全の条件を設工認に移していくかという、多分これはアイデアがあるから、ここにあるようなドライバー領域のパターンとか、スリット有りのテスト領域とか出てきていると思うんですけども、そういったプロセスをもう少し丁寧に説明いただくということは可能なんですか。

○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。

そうですね、まず、実験用装荷物が何も規定がないかという、そうではなくて、やはり5ページ目には、これはちょっと表で抜粋しただけですので、文字がずらずら並んでいるだけですけれども、実際には、機能要件ですとか、あと、密封性をこうやって担保するとか、そういった機械的設計方針がきちんと書かれておりますので、その範囲内で作っていけば、基本的には、破損したり、あるいは原子炉の運転制御に影響がないということをもまずうたっています。

それで、二つ目、なかなか御理解いただけないところは、やはり実験用装荷物を組み合わせて炉心を組んだときに、実験用装荷物単体では何も決まらないということなんですよ。

例えば中性子吸収材で何かこんな直方体のものをつくといったときに、中性子を吸収するカドミウムをその中に入れますよといったときに、中性子吸収効果はカドミでわかるんですけども、それを、じゃあ、炉心のどこに入れたら、どれぐらいの反応度効果になるのかというのは、その炉心に入れて、初めてわかるものですね。ある炉心の中央に入れば、中性子吸収効果が大き過ぎて、核的制限値を満足しないという炉心も組むかもしれません。あるいは、その同じ吸収板でも、炉心の端っこのほうに入れば、これはちゃんと核的制限値内で炉心を構成することもできますというふうに、やはり機器単体で何か制限できるものではなくて、炉心として構成して、初めて意味のある守るべき炉心の範囲内が特定されるというものです。

その考え方が、この6ページの絵なんですけれども、ドライバー領域ですとか、テスト領域、その中にいろいろな組合せを実験計画に応じてやります。ところが、それを組み合わせて炉心として組んだときに、この6ページの範囲内であれば、当然安全上は問題ないということが言えますので、設置許可段階では、やはりそういう5ページに示した実験用装荷物の機械的設計要件、それに基づいて製作して、炉心構成する段階というのは、これはやはり設工認で具体的に格子板のパターンが決まったり、実験用装荷物の具体形が決まったときに、どう組み合わせるのかで説明すれば十分ではないかと。ですので、設置許可段階で全て安全かどうかというのを確認するのではなくて、設置許可段階で設計方針、機械的設計方針だけ示して、あと、設工認で許可段階で示すべき許可範囲内におさまっているということの説明は省略せずに、きちんと説明してまいりたいと考えておりますので。

○田中知委員　まだ議論がかみ合っていないので、ちょっと恐らくこういうふうなケースについて審査をするのは初めてのケースかと思うんですね。そのときに、やっぱり設置許可の中においては、今後の、その後の設工認の方針、考え方が書いていないといけないと。物すごく抽象的なことだけが規制の設置許可のほうで書かれていて、設工認では、それをどう使ったかわからないというのは、何か物すごく基本的な考え方を実際にどう適用して、どうやっているのか、その間に物すごくやっぱりギャップがあるんじゃないかというのが皆さんの感想じゃないかなと思うんですね。

6ページを見ると、もちろん炉心の構成範囲とか、熱的制限値とか、核的制限値等ありますけども、もう一步踏み込んだようなことがないと、やっぱり何かこれを設置許可の基

本的考えを設工認でどういうふうに見ていくのかが、やっぱりそこがわからないというのが、こちらの事務局のほうの一番心配している点じゃないかなと思うんですけども、そういうことですか。

○青木チーム長代理 はい、そのとおりでありますけれども、そこで、我々も、だからといって、設工認の姿をこの設置許可の段階で見せてくださいと。個々の実験用装荷物をどういうふうに設計するんですかというところまでは聞いているんじゃないんですけども、せめて、そうであれば、こうやって設置許可で決めた条件で、どういうふうに設計していくかという、設計の手順、そのぐらいまではちょっと御説明いただけないでしょうかということなんですけれども、設計の手順というのは、何をつくりますということじゃなくて、おっしゃったように、ガドリニウムをまず吸収材から考えて、そういうものを、それをどこに配置するか考えますとか、まず求めたいデブリの形状と核特性から考えて、炉心の設計をしていきますという、次のステップをどうやっていくかというのがわかれば、我々もそのステップにのっかって、次の設工認が行っていて、かつ、その設工認を満たせば、最初のスタートした設置許可の条件を満たすと。二つあると我々も少しは安心できるんですけども、結果だけ見て、許可があればいいのではないかというのはちょっとということなんですけれども。

○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。

そういう意味では、5ページに実験用装荷物の一覧表だけ示しただけなんですけれども、実際、これ、添付書類8の6. 実験用装荷物という項には、もう少し踏み込んで書いてあるわけですね。機械的設計に加えて、反応度制限を守るために、こういったところも守らなければならない。そういった事項が事細かに書かれてありますので、それはこれまでもヒアリング説明の中で説明してきたわけなんですけれども、審査会合の場でそういった説明をきちんとして、基本的に何でもありというような製作をするわけではなくて、炉心として反応度効果をきちんと安全に制限していくためにはどうするかということで、また次回、説明してまいりたいと思います。

○田中知委員 事務局のほう、いいですか。

じゃあ、そういうことで、こちらも丁寧に、かつ効果的にやっていきたいと思いますが、やっぱりこれは初めてのケースでもあるので、しっかりと見ていきたいなと思います。

よろしくお願ひします。

よろしければ、議題(4)はこれで終了して、担当者の入れ替えがあるみたいですので、2～3分中断した後、再開したいと思います。

(休憩)

○田中知委員 再開させていただきます。

議題(5)といたしまして、原子力機構のHTTRに係る新規制基準への適合性審査の課題と対応の見通しについて、議論してまいりたいと思います。

それでは、まず、原子力機構さんのほうから、資料5-1について御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) 原子力規制庁の沢でございます。

私のほうから、スケジュールを御説明させていただきます。基本的な考え方は、今までずっと原子力機構で説明してきたのと同じでございます。前提となっておりますのが、8月にSsが決まるという前提でございます。

HTTRの場合は、後ろのほうから申しますと、29年度中に何とか再稼働したいというふうなことに考えてございます。

許可のほうで申しますと、一番上の線でございますが、これは適宜変えるとしても、今のところ、3回くらいの補正を考えてございます。

後ろのほうから申しますと、一番遅い第3回の補正、これは火山を想定しています。火山のほうは、多分この辺まで決まらないだろうということで、ここが最後の3回目の補正です。

2回目の補正で想定してございますのが、いわゆる今日も御議論いただいておりますけど、Beyond-DBAの話、この辺が大きな論点になってございますので、その関係。

それから、地盤関係、これがSsが決まって、しばらく時間を要しますので、その辺の関係の話を第2回の補正申請。

残りは第1回、今、大分いろいろなことを議論させていただいておりますので、審査していただいておりますので、その辺を第1回と。第1回は近々、9月中旬を目途に補正させていただきたいと思っております。

あわせて、設工認でございますが、ちょっと遅れた形で、これは2回の分割を考えてご

ざいます。第1回のほうは、基本的には、私どもは、一応工事を伴うものとしてはモニタリングポストを考えてございますので、その辺、プラスアルファのものを第1回と。

第2回が、いわゆる耐震関係ですね。この辺の評価が終わったところで、いろんな適合性というんですか、そのSsが決まった後、それにそれぞれのクラスがもちますという、こういった説明を第2回にさせていただこうと思っています。それを受けまして、使用前検査あるいは施設定期検査を経ましてというような形で、今、線を引いてございます。

簡単でございますけども、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、規制庁のほうから何か質問等ありましたらお願いします。特にないですか。

それでは、次に、資料5-2と5-3につきましては、これまでの審査会合における質問への回答等であることから、続けて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） わかりました。じゃあ、最初、ちょっと私のほうから全体の構成で、資料5-2というのが安全確保の考え方、結構、いわゆるフィロソフィカルなところの回答を4件用意してございます。補足説明資料というのがその後ろに、資料5-2の補足ということについてございまして、これ、昨年10月、ちょっと前の話になりますので、一部、この辺を参照しながら、御説明させていただきたいと思っております。

この資料5-2の補足のほうの後段のほうは、実は別添資料となつてございまして、ここに私どもの考え方、前回、まとめて御説明させていただいております。これに対して、いろいろ御質問いただいた分、これを5-2のほうで説明いたします。

5-3のほうでございますが、これも質問の回答が資料5-3にございます。

補足説明資料、こちらはパワーポイントの横長の資料になってございます。この辺、こちらのほうはいわゆる多量の放射性物質を放出する事故の話、この評価の結果のほうの話をまとめてございます。

じゃあ、この2件を続けて、担当のほうから御説明いたします。

○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。

それでは、資料5-2、安全確保の考え方の質問回答で御説明させていただきます。

資料を1枚めくっていただきまして、四つ、項目がございます。まず、施設の重要度分

類についてでございます。コメントについてですが、炉心冷却について、ガス炉の特徴を考慮して、外部事象に対してはクラス3、内部事象についてはクラス2となっていることについて説明してくださいというものと、あと、重要安全施設の設定に伴う添付資料十の記載の見直しを行う必要はないかということの説明することでございます。

HTTRにつきましては、内部事象と外部事象につきましては、別々に重要安全施設を設定しているというものでございます。

回答なんですけれども、まず、許可基準規則におきましては、外部事象の6条と、あと、内部事象の13条がございます。これら、それぞれ要求することが異なっているということで、重要安全施設を設定していると。

まず、その6条の外部事象でございますけれども、こちらは自然現象が発生した場合でも安全機能を損なわないということが求められているという説明でございますけれども、これが別表添資料の下のページの別添-2ページ、3ページのところでございますけれども、3ページの下から第6条のことが記載されてございまして、4ページにつけてございます。4ページの上から9行目ぐらいのところなんですけれども、そこにHTTRの考え方が書いてございまして、HTTRでは想定する自然現象に対して、ガス炉の特性を考慮して十分な保安水準を保てるように重要安全施設を選定する。このような中身としまして、一般公衆へ被ばくを及ぼさないように、「止める」、「冷やす」……。

○田中知委員 別添ってどれですか。

○日本原子力研究開発機構（飯垣課長代理） すみません。補足説明資料です。先ほど沢から説明があったのは補足説明資料の5-2でございます。その下のページの別添-3と4という、真ん中ぐらいですかね。それで、6条の中身と書いてありまして、それで、HTTRの考え方を書いてございます。それで、9行目から、先ほども申しましたけれども、自然現象に対してのガス炉の考え方で、十分な保安水準を確保できるようにということで、一般公衆へ被ばくを与えないようにするために、「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」、あと、「使用済燃料の冷却をする」ということで、この安全機能を損なわないようにするというものでございます。

HTTRにつきましては、「止める」と「閉じ込める」ということをしますと、あと、炉心の強制冷却については、自然に炉心が冷却されるということで、一般公衆への被ばくはな

いということで、炉心冷却は、外部事象については重要安全施設としてございません。

一方、13条の内部事象ですけれども、こちらは、A00、DBAのときに判断基準を満足することが求められてございまして、それを満足するために炉心冷却が必要だということで、こちらは安全重要施設としてございます。

最後に、内部事象につきましては、防護対象を防護するというので、その添十の評価に影響を及ぼすことはないということで、見直しの必要はないというふうに考えてございます。

まず、これが一つ目ございまして、続いて、二つ目の大規模損壊についてでございます。質問でございますが、コメントでございますけれども、基準地震動 S_s を超える地震は、第53条に基づき考慮すべきではないかという説明をすることということでございます。

53条の安全確保の考え方としましては、HTTRでは、その内部事象による設計基準事故を超えた事象が53条の対象というふうに考えてございまして、外部事象については、設計基準事故を超えるものについては考慮していなかったという前回の審査会合の説明でございます。それについてのコメントということで、今回、回答してございます。

回答ですけれども、安全確保の考え方につきましては、別表1に示すように考えてございまして、それが5ページ目の下の表でございます。こちらでは内部事象、外部事象に分けてございまして、規制基準と残留リスクというものに分けて考えてございます。

それで、HTTRの考え方としては、53条については、13条で規定されている内部事象による設計基準事故を超えた事象が53条の対象というふうに解釈してございまして、福島事故の教訓を踏まえまして、設計基準を超える自然現象も想定して考慮するということとしてございます。

ただし、基準地震動を大幅に超える自然現象につきましては、残留リスクの範疇ということで考えてございます。

以下に、設計基準を超える自然現象を想定した場合の事象と、あと、その対策について記載してございます。中身としましては、設計基準を超える地震を想定いたしまして、そうすると、図1ですけれども、6ページ目にその図を示してございます。ここでは圧力バウンダリとCVのバウンダリ、それぞれが壊れるといった想定でございます。そうすると放射性物質がCV外、また、その地上に放出されるというものと、あと、その両方が破損するこ

とで炉内に空気が侵入しまして、黒鉛酸化、または、黒鉛酸化による可燃性ガスによる爆発の可能性があるというものでございまして、これに対処するために、原子炉格納容器のほうに放水を行うということを考えてございます。

それで、具体的な内容については、1から次のページにかけまして8まで書いてございませうけれども、簡単に説明しますと、原子炉の状態把握、アクセスルートの確保、水源の確保、それに最後に放水をしまして、放射性物質の抑制と、あと、黒鉛酸化、可燃性ガスの発生の影響を緩和するというものでございます。

次に、内部事象のほうなんですけれども、これは一応以前のときに説明してございしますが、選定した事象につきましては、発生頻度が 10^{-8} /炉年オーダーの二重管破断事故にプラスして安全機能の喪失を重畳して、極めて低い発生頻度まで選定してございます。

選定結果が下の①～⑦にございまして、①～⑤の事象については、多量の放射性物質を放出するおそれがないということを確認してございます。⑥、⑦につきましては使用済燃料でございませうけれども、これは放射性物質のおそれがあるということで、消防車等による注水等の対策をとると考えてございます。

ということで、内部事象、外部事象、それぞれ、ともに考えているというものでございます。これが二つ目の回答でございませう。

それで、7ページに別紙ということをつけてございまして、こちらについては、現状、大洗センター、ほかに原子炉がございまして、同時に損傷を受けた場合、HTTRの影響がどうかということを示してございます。

大洗センターには、HTTRのほかにJMTRと、あと常陽がございませう。現状の検討なんですけれども、結果だけ申しますと、JMTRと、あと常陽につきましては、長期停止しているということで、設計基準を超える事故が生じたとしても、HTTRには影響はないということを確認してございます。

次のページに行っていただきまして、2パラ目なんですけれども、JMTRと常陽、今後、さらにとにかく、審査が進んでくるというふうを考えまして、そのときに、同時に損傷を受けて多量の放射性物質が放出するという事象が生じ、HTTRに大きな影響の可能性がある場合については、所内で情報共有を行いまして、必要な手続を行うということを検討したいと考えてございませう。

これが二つ目の回答でございます。

三つ目につきましては、重要安全施設についてということで、コメントでございますが、重要安全施設の選定について、「信頼性に対する設計上の考慮」と、あと「電気系統に対する設計上の考慮」の整合性を示すこと。このコメントにつきまして、ちょっと追加で補足させていただきますと、HTTRで安全重要施設の選定におきましては、研究用の指針を参考にして選定してございまして、その中身としては、果たすべき動作、原理、特性も勘案しまして、多重性、多様性、独立性を考えて設定しています。

その設定結果が、先ほどの補足説明資料の12ページでございます。こちらは、その重要安全施設の選定結果でございまして、それぞれの安全機能に対して、安全重要施設については丸印をしていると。そこで、備考のところに、その選定した理由を記載してございまして、この理由をもう少し補強するといった形を含めて、今回、回答するというふうにしてございます。

回答でございますけれども、規則の12条、28条に規定されている信頼性を確保するための重要安全施設については、指針を参考にしまして、HTTRでは、以下の①～③について、系統を選定してございます。それで、その規則の12条と、その解釈を参考にしまして、単一故障の想定の可否を検討しまして、その単一故障が必要のないものというものは重要安全施設ではないということで、検討するということです。

それで、12条の解釈を参考にしますと、その単一故障の想定が不要となるものは、条件の①～③に示すものでございます。これをまとめたものが、その可否をまとめたものが表2でございます。その表2につきましても、単一故障を想定する系統について、電源が必要になる場合、商用電源、非常用電源、いずれかでも供給できるという設計にするということでまとめてございます。

11ページですけれども、そちらに表2をまとめてございます。検討の結果でございます。見方としましては、まず一番上の冷却材圧力バウンダリですけども、これにつきまして、分類として動的機器、静的機器、両方に丸がついてございます。動的機器については単一故障は必要で、静的機器については条件2ということで、不要ということで、こちらについては重要安全施設となっております。

次に、過剰反応度の印加防止で、スタンドパイプ、スタンドパイプクロージャでござい

ます。こちらは静的機器という位置づけでございまして、先ほどと同じ条件2ということで、バツ印ということで、単一故障を想定しなくてもよいということで、こちらは安全重要施設に選定していないということで、その見方としては、今のような見方で、11ページ、12ページ、13ページとして、これを整理してございます。丸、バツをつけて整理してございます。

それで、選定されたものが14ページの表3でございまして、信頼性を確保する重要安全施設ということで、14の系統機器がございまして。

これに基づきまして、第4表のほうですけれども、この重要度の特に高い安全機能を有する設備の適合表ということで、14個の項目について、12条と28条の多重性または多様性、独立性、あと、電源への接続ということで、それぞれ対応しているという説明をしたものはこちらになってございまして、それが14個を全部、17ページまで続いていると。それで全て適合しているということを書いてございまして、前の10ページに戻っていただきまして、信頼性を確保するための重要安全施設は、指針に示される定義を参考に整合しているというふうに判断してございます。

続きまして、最後ですけれども、使用済燃料貯蔵建屋についてでございます。こちらは、前回の審査会合におきまして、使用済燃料貯蔵建屋は防護対象施設ではないということの説明させていただきまして、そののさら間いということで、三つの質問を受けてございます。

まず、一つ目でございますけれども、使用済燃料貯蔵建屋の換気空調設備の安全機能の重要度分類についてでございます。こちらは、本回答につきましては、その使用済燃料建屋の換気空調と、あと、同様の機能を有する原子炉建屋内のプール水の冷却浄化設備についても回答いたします。

まず、その使用済燃料貯蔵建屋の換気空調ですけれども、これ、補足説明資料の前から9ページ、別添と書いていないほうの9ページなんですけれども、そちらに使用済建屋の図がありまして、その中に貯蔵セルと書いてあります。その貯蔵セルの中身が、その図2の建屋内の使用済燃料貯蔵設備を示したものでございます。

回答ですけれども、こちらの崩壊熱につきましては、貯蔵セルの排気系により換気をしまして、除去するとしてございます。その貯蔵セルの排気系につきましては、セル内を換気

して、貯蔵ラックの強度を低下するのを防止するという機能も有しておりますので、貯蔵セルと貯蔵ラック、今、PS-2としてございますけど、その関連系に位置付けられてございます。

その関連系の考え方といたしましては、その関連系の重要度分類の考え方としましては、試験研究用炉の重要度分類をもとに考えてございまして、それは軽水炉の重要度分類を参考にしろというふうにしてございます。この中身も見ますと、「当該系の機能遂行に直接必要はないが、その信頼性を維持し、又は担保するために必要な関連系は、当該系より下位の重要度を有するものとみなす。」ということで、貯蔵ラック、貯蔵セル、PS-2の間接系としまして、貯蔵セルの排気系にはPS-3というふうに位置付けられるというものでございます。

次に、原子炉建屋のプール水冷却浄化設備でございますけど、こちらも、先ほどと同じように、貯蔵プール、貯蔵ラック、こちらの貯蔵機能のPS-2の機能ですけれども、その機能の関連系といたしまして、プール水浄化設備も同様にPS-3になると位置付けられるということで、回答としてございます。

1枚めくっていただきまして、20ページでございます。上の2.でございますけども、使用済燃料貯蔵建屋が損壊し、換気空調設備が機能喪失した場合の結果はどうかという質問でございます。こちらについては、多量な放射性物質を放出するおそれのある事故で評価を実施してございます。

評価の中身としましては、換気機能が喪失しますと、貯蔵セルの温度が徐々に上昇します。それから28日後には貯蔵ラックが制御温度800℃を超えるという結果を得ています。このときの解析条件としましては、貯蔵ラックの、あるいは断熱状態というふうに設定しておりまして、熱の移動は上方のみとしてございます。このときに貯蔵ラックがコンクリートで埋められた場合、今回、質問の状態なんですけども、この場合は、熱伝導等に関しますと、多量の放射性物質を放出するおそれのある事故評価のほうが厳しい結果となるということで、問題ないと考えてございます。

次に、使用済燃料貯蔵建屋の貯蔵ラックが防護対象施設になるのではないかというコメントでございますけれども、先ほど言いました6条の外部事象に関する重要安全施設の選定でございます。こちらの選定につきましては、重要度分類の定義に加えまして、被ばく

防護の観点から重要安全施設を選定してございます。

先ほどの補足説明資料なんですけれども、これの添付-7ページ目ですけれども、こちらに重要安全施設を選定のフローということで、6条の選定フローを記載してございます。これに基づいて選定しているというものでございます。重要度分類の定義からは、貯蔵ラックとか、あと、貯蔵セルにつきましては、建屋内に内包されていますので、自然現象の影響を受けにくいと。

また、被ばくの観点につきましては、貯蔵ラックの閉じ込め機能が喪失した場合としても、一般公衆への過度な被ばくは及ぼさないというふうに評価してございます。

それから、前回の審査会合でお示ししてありますけれども、貯蔵ラックの閉じ込め機能を想定した場合の一般公衆の被ばくを検討しておりまして、それを第5表のほうに記載してございます。こちらが22ページでございますけれども、こちらは前回に提示してありますそのままを載せてございますけれども、各自然現象におきまして、一般公衆への被ばくに対する検討結果を、それぞれの地震とか、津波、風、積雪等、結果を書いております、特に問題ないということで評価してございます。この結果より、貯蔵ラック、貯蔵セルの排気系については、防護対象施設とは抽出していないというものでございます。

説明としては以上でございますが。

○日本原子力研究開発機構（沢部長） 続けて、5-3のほうは8個ほど、やはり御質問をいただいているんですけども、こちらのほう、結構技術的な評価結果に対する回答でございますので、こちらも簡単にさらっと御説明いたします。

○日本原子力研究開発機構（飯垣課長代理） それでは、資料5-3の多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止、評価結果の質問回答を御説明させていただきます。

1枚めくっていただきまして、1～8の項目がございまして、まず最初の黒鉛酸化の判断基準でございます。二重管破断事故時にサポートポスト及び黒鉛スリーブの酸化評価において、残存量の判断基準について説明することということでございまして、HTTRは、炉心の健全性の観点から黒鉛の酸化量を制限してございまして、それがサポートポストの直径と、あと、黒鉛スリーブの底板について考慮しているということでございます。

まず、黒鉛スリーブですけれども、次のページに図が載っております。右側が燃料棒でございます、これのその下に底板というのがございまして、この底板には、上の燃料のコ

コンパクトの全量重量が作用してございまして、このスリーブは酸化腐食されても、底板が十分な厚みを有していれば、コンパクト自体は炉心外に落下することはないということで、底板を円板とみなして、円板形状の発生応力を「黒鉛構造設計方針」に基づいて評価してございます。その結果、製造時の厚さ10mmに対して、厚さ5mmであれば問題ないということで、判断基準を5mmと設定してございます。

次に、サポートポストでございまして、先ほどのページに戻っていただきまして、2ページ目ですけれども、図のように、炉心を支えている棒のようなものがサポートポストでございまして、こちらについては、炉心の重量が全部そこにかかるものでございまして、サポートポストが減肉したとしても、座屈破壊を防止できれば、炉心を支持できるというものでございまして、こちらも「黒鉛構造設計方針」のその軸圧縮荷重の制限に基づき評価したところ、製造時直径150mmに対して、80mm残っていれば問題ないということで、判断基準を80としてございます。

一つ目の回答は以上です。

二つ目としましては、二重管破断事故に関連する事象の結果でございまして、二重管破断事故に関連する解析結果の温度の違いについて説明することということで、5-3の補足説明資料ですけれども、こちらの8ページになります、これがまず一つ目の事象でございまして、9ページに、その評価結果として、スクラム後の温度、1行目ですけれども、1,118℃と記載してあります。

次が、11ページでございまして、これが二つ目の事象で、結果としては、次のページ、12ページでございまして、1,144℃となっております。

三つ目につきましては、14ページがそうでございまして、その結果としては、次のページ、15ページの2行目のところに1,118℃になるということで、その違いは何かという御質問でございまして。

これらの違いについては、基本的には冷却条件が違うということで、温度が変わっていると。それをまとめたのが表1でございまして、それ、①、②、③と、事象を書いてございまして、冷却装置、補助冷却設備と、あと、炉容器冷却設備。補助冷却設備については動作はしませんが、炉容器冷却設備について、①、②については動作すると。③については動作しないということで、温度が変わってくると。

次のページに、その図4でございませうけれども、そのときの温度の比較ということで、炉容器冷却設備が動いているものと動いていないもので温度が変わるということで、こちらの温度の違いが出ているというものでございませう。

次、3.の黒鉛酸化に係る局所的な事象についてでございませう。酸化事象において、局地的な事象は発生しないのかというコメントでございませう。二重管破断事故時に、黒鉛酸化の評価については、補足説明資料の10ページになりますけれども、こちらのほうに評価結果として記載してございませう。その中で、可燃性ガスの濃度が、一酸化炭素の可燃性ガスを評価したものでございませうけれども、格納容器の中の状態については、その右の図のように、酸化が起きたとしても燃焼範囲外であるということの説明してございませう。そのときに局所的な事象は発生していないかということコメントいただいでございませう。

回答でございませうけれども、黒鉛酸化につきましては、空気侵入と、あと水侵入、両方ございませうして、それぞれ回答いたしませう。

まず、空気侵入のほうですけれども、こちらは二重管破断事故時にRPV(圧力容器)のほうは、図5のように、次のページでございませうけれども、内側から外側に気流が流れるということで、その途中の炉心で黒鉛酸化を起こしませう。それで、RPV内に空気が侵入した場合ですけれども、これは冷却チャンネルを通りませうして、その冷却チャンネルにつきませうしては、比較的狭い流路でございませうるので、流路の中のその偏流というのは影響は小さく、局所的な酸化は生じないと考えてございませう。

次に、格納容器内でございませうけれども、こちらは一酸化炭素が二重管の破断口より出てくるということ想定してございませうけれども、二重管破断事故時にはCV内での空気とヘリウムというのが均質な状態になります。そのときには二重管の破断口付近の混合ガスについては、空気濃度は局所的に高濃度にはならないということで、COが格納容器内の空気希釈されても、燃焼範囲内であり、燃焼は生じないというふうでございませう。

次に、水侵入事象でございませうけれども、こちらは伝熱管破断事故のときの事象でございませうして、これは図6のほうに示してございませう。流れとしませうしては、先ほどと全く逆でございませうして、これはスクラムを伴いませうして、補助冷却設備の起動により、強制循環するような形になります。それで、先ほどと同じように、蒸気が混入しませうして、炉心の黒鉛と反応しませうして可燃性ガスが発生すると。しかしながら、こちらについては底が閉じていませう

ので、空気は存在しないということで、RPV内では燃焼はないと考えてございます。

一方で、RPV内のガスの圧力が上がりまして、安全弁が吹いたというような状況を考えた場合ですけれども、こちらについては、放出された混合ガスはCV内の空気希釈されるために、濃度は減少してしまいまして、可燃性ガスの燃焼範囲外であるというふうに考えて、燃焼は生じないと考えてございます。

次の四つ目でございますけれども、「 H_2+CO が約2%であり」は現行の発電炉の燃焼限界濃度の2%をもって判断基準としているかというコメントでございます。

こちらは補足説明資料の18ページでございます。これは先ほどの伝熱管破損事故の結果を示したものでございます。下から3行目でございますけれども、格納容器内の可燃性ガス濃度は2%であるというふうに記載してございます。こちらのコメントということで、こちら、書いてある内容としましては、評価結果を載せているということでございまして、水素と一酸化炭素の爆発限界である、それぞれ、4%、12.5%より低いということで、爆発はしないというふうに考えてございます。

次、8ページ目、二重管破断事故時の解析についてでございます。こちらについては、二つ質問をいただいております。二重管破断事故の関連する解析条件の保守性についてと、あと、先ほどありましたサポートポストと、あと、黒鉛スリーブの酸化評価についての評価手法、解析条件の設定について説明することということでございます。

回答としましては、設計基準事故を超える事故(BDBA)につきましては、原子力規制委員会の検討チームや、あと、IAEAの文献によりますと、最適方法で評価してもよいということが言われていると思います。それで、本解析におきましては、A00、DBAで用いられている保守的な条件で評価を行っているというので、基本的には保守的に評価をしています。

まず最初に、温度解析の解析条件でございますが、こちらは温度の解析の評価結果を厳しくするために、次の9ページの表2に示す解析条件を設定してございます。項目としましては、初期条件と、あと、物性値、その他、全部で8項目でございます。一つ紹介しますと、原子炉出力については、定格値に誤差を考慮した102.5%を用いるですとか、あと、物性値の炉心の等価熱伝導率については、燃料温度の評価については燃焼末期の値をとということ、あと、圧力容器の評価をするときには燃焼初期の値を使うということで、保守的に評価を行ってございます。

それと、あと、次の8ページの(2)の酸化に関する解析条件でございます。こちらでもA00、DBAで用いられている保守的な条件を使っております。これは先ほどのページ、条件を表3に示しております。初期条件、物性値等を記載しております。初期条件としては、原子炉格納容器内の酸素量として、それを大きめに評価するために、自由容積は製作誤差を考慮し最大値を用いるとか、物性値については、物質伝達係数を、酸化量を保守的に評価するために、平均値の+13%の上限を用いるというふうな保守的な条件にしております。

ということで、基本的には、保守的な条件で評価しているということの回答でございます。

次の11ページ目ですけれども、使用済燃料貯蔵建屋の制限温度ということでございます。コメントとしましては、使用済燃料の貯蔵ラックの制限温度である800℃の根拠を説明することということで、先ほどの説明でも800℃というのが出てきましたが、それでございます。

こちらについて、貯蔵ラックについては、ステンレス鋼でできてございまして、「黒鉛減速ヘリウムガス冷却型原子炉施設における構造等の技術基準」によりますと、このステンレス合金についての許容引張応力は800℃まで示されてございます。この800℃を制限値として採用しているというものでございます。

次の12ページ目でございますけれども、使用済燃料に係る評価条件の設定についてということでございます。コメントとしては、使用済燃料の貯蔵ラックの評価における崩壊熱、冷却期間、燃焼度、貯蔵体数の設定について説明することということでございます。

こちら、モデルが、先ほどの補足説明資料の22ページと25ページ、そちらにその事象のモデルといいますか、ポンチ絵が描いております。まず、原子炉建屋の使用済燃料プールのほうの温度評価でございますけれども、こちらは冷却水の蒸発による燃料頂部までの減少に要する時間を評価してございますので、プール全体としての発熱量で評価するというところで、濃縮度については、平均濃縮度の5.9wt%、あと、燃焼度については、炉心全体の平均燃焼度として2万2,000MWd/t、あと、原子炉の停止後40日を経過した後の使用済燃料の150体(1炉心分)を貯蔵しているというふうに設定して、評価してございます。

あと、崩壊熱につきましては、Shureの式にアクチニドの崩壊熱を加えたものの1.2倍し

た値を用いてございます。Shureの式のアクチニドの崩壊熱に加えたもの自体、十分保守性を持っているんですけども、軽水炉の性能評価指針を参考にして、同様に20%を見込んで1.2倍としてございます。

もう一つの使用済建屋の貯蔵セルの温度評価でございますが、こちらは貯蔵セルの温度が制限温度に達するまでの時間を評価しておりまして、ラック全体での発熱量を評価する必要があるということで、燃料については、これは同じで、平均濃縮度の5.9wt%で、燃焼度については、その最高燃焼度である3万3,000MWd/tを採用してございます。冷却期間としては、2年間冷却をしまして、その後、それで燃料1ラックあたり10体を貯蔵していると設定して評価してございます。

崩壊熱につきましては、ORIGENコード、高温ガス炉用ライブラリを使ってございますけれども、これの1.2倍をした値を使ってございます。高温ガス炉においては、直接検証することができる実験データがございませんので、ORIGENコード自体の不確かさですとか、ORIGENコードと、あと、他のコードとをクロスチェックした結果から、安全側に50%を見込んでいるというものでございます。

めくっていただきまして、14ページから、別紙で詳細を載せていますが、こちらは割愛させていただきたいと思えます。

最後、17ページでございます。使用済燃料貯蔵建屋の配管破断についてでございます。プールの構造を図8に示してございますが、給水配管がプールの底まではいっているというような場合に、サイフォン現象がないかというコメントでございます。

回答としましては、例えば、右側の①と書いてありますが、その部分の配管破断がした場合については、逆止弁があるので、それ以上は水は抜けません。それとあと、②のところ、破断した場合については、給水配管の位置までは水が抜けますけれども、それ以下にはプールの水は抜けませんということで、サイフォン現象に至る事象はないと考えてございます。

説明としては、以上です。

○田中知委員 どうもありがとうございました。

それでは、ただいまの説明につきまして、質問等をお願いしたいと思えますが、なお、HTTRについては、特にBeyond-DBAに関しては、最も重要な課題かと考えていますので、ま

ず、Beyond-DBAについて議論したいと思います。規制庁のほうからいかがですか。

○青木チーム長代理 規制庁の青木ですけれども、今、田中知委員から紹介がありましたように、我々、正直言いまして、B-DBAに関する考え方が違います。ちょっと私の考え方を述べさせていただきたいと思います。

まず、B-DBA、これは試験炉に関する設置許可基準規則第53条で、発生頻度が設計基準事故より低い事故と。DBAよりも起こる頻度は低いと。かつ、当該施設から多量の放射性物質または放射線を放出するおそれがあるものが発生した場合においてということで、こういうことが発生したということを条件に考えると。そういうことが発生した場合でも、当該事故の拡大を防止するために必要な措置ということです。これが、我々、要求事項だと考えております。

では、具体的には、どういうことを想定するかということですが、内の事象、外的事象とも、基本的には設計基準事象を超える全ての事故想定が包含されると考えています。

ただ、前にも御議論ありましたように、国際的にも言われています、事実上排除される“Practical Elimination”という概念はありますが、これはちょっと後で議論させていただきたいと思います。

内の事象は、DBAにさらに機能喪失を重畳させるということで、まずは頻度という概念よりも、どういうことがリスクが大きいかと。そういうことから、シーケンスを特定していくことが重要だと思っています。ここも若干原子炉機構さんは保守的だと思うんですけど、評価に当たっては、DBAの要件、すなわち、公衆への被ばくが5mSv、こういうのは評価することではなくて、発生の防止や拡大の防止及び影響の緩和と、こういうことがきちっと成立するかということで、判断する基準というのは違うものだと当然考えております。

外的事象につきましても、大規模に損壊した場合に、どういうことがリスクの大きい事象かを特定して、こちらでも評価に当たっては、公衆の被ばく線量ということじゃなくて、拡大の防止や影響の緩和が成立することを確認すると。

原子力発電所では、有効性評価ということで細かく評価していますけれども、グレーデッドアプローチを考えればインベントリは少ないので、まずは、そういった事故が起きたときに拡大の防止や影響の緩和ができると、そういうことを確認することが、我々が一番

重要だと考えております。

実際、HTTRでは、その考え方を適用するとどうなるかということですが、これは基準の解釈にも書いてありますけれども、設計基準事象を超える空気侵入又は水侵入による黒鉛の酸化、可燃性ガスによる爆発等、あとは使用済燃料プールについては、冷却機能が失われて、使用済燃料の損傷が想定されるということ、こういうことを対処しなさいということが書いてあります。

したがって、我々としては、今の解釈でも説明しましたように、HTTRでは、黒鉛の酸化が、リスクの観点から想定されるべき事象、これは逆に言いますと、固有の安全性を考えれば、水炉であるような臨界の管理とか、除熱といった観点からのリスクは小さいと思っております。ですから、むしろ黒鉛の酸化というところを少し厳格に見ていきたいと考えております。

想定される内部事象でありますけれども、当然DBAである二重管破断に加えて、格納容器を貫通している配管の損傷を考えるということが必要だと考えております。この場合に、どのような影響があるか評価を行って、必要な対策は、できるのであれば、どういうことがあるのかということが求められると考えております。

外部事象につきましても、大規模損壊によって黒鉛の酸化、可燃性ガスが発生したと想定して、そうした事故の拡大の防止、影響の緩和を行える対策を講じることが大事だと考えております。

何回も繰り返しになりますけれども、これらの事象の評価に当たっては、公衆の被ばく線量評価というよりも、措置が有効であると。全くきかない措置ではないということを確認していただければと思っております。

例えば、今、御説明いただきました資料のHTTRの5-2ですか、こちらでは、3ページ目の大規模損壊についてということを書いてありますけれども、4ページの8.で、この場合は非常に頻度の低い事象ですけれども、黒鉛の酸化に伴う可燃性ガスが発生する状況になったときに、どうするかということをいろいろ書いてありますが、8.を見ると、消防車等を用いて原子炉格納容器へと放水して、放射線物質の放散抑制に努めると。また、黒鉛の温度の低下につれて酸化反応速度が低下することから、原子炉格納容器へ放水して、炉心冷却により、黒鉛温度を低下させると。実際にこういうことで黒鉛温度を低下させていると

ということが、我々としては審査の中で見ていきたいというふうに考えています。

福島第一事故の教訓として、やはり想定していなかったので対策がないと、そういう事態を避けたいということで、恒常的な設備じゃなくても、いわゆる可搬的な設備であっても、そういうものを使って、そういった起きた場合でも何らかの対応をとると。そういうところを深層防護として見ていきたいというのが我々の要求だと考えております。

実際、もう御覧になったかもしれませんが、審査は終盤を迎えております京大のKURにおきましても、考え方として、やはりKURで一番どこが弱いかというところで、水がなくなると一番リスクが大きくなるということで、そういう事象を想定して、蛇腹みたいなものを炉心の下の配管につけるとか、もしくは、大規模損壊を想定して、水が喪失した場合にも、可搬型機器を組み合わせ、外部の水源を使って水を供給するとか、そういった対策をとると。そういうことを我々としては審査の中で見ていったという例もあります。

続きまして、“Practical Elimination”についても、ちょっと説明させていただきます。これは福島第一原子力発電所事故以降、国際的にも、どういう事象まで設定すべきかと、事実上排除すべきかどうかというのは、かなり議論されておりました。

まず、機構さんの資料で言いますと、5-2の補足説明資料ですか、HTTR原子炉施設の質問回答、安全確保の考え方の別添-27のところに、参考文献とあると思いますが、 10^{-8} であれば“Practical Elimination”だという根拠として、参考文献の(3)IAEAのTECDOC、このドラフト版が引用されていると思いますが、このTECDOCは先週公表されました。御覧いただければと思いますが、TECDOC-1791という番号です。ここでは、私もこのTECDOCの議論に参加していたんですけども、最終的には、こういった 10^{-7} とか 10^{-8} という数値は全てなくなっております。むしろ書き方としては、“Practical Elimination”というのは二つあるだろうと。一つは、物理的に不可能ということで“Physical impossibility”と。もう一つは、“Extremely unlikely condition”ということで、極端にそんなことは起きないような状態というふうに書いてあります。その文章をいただければと思いますが、 10^{-7} 、 10^{-8} 、確率的な数値というのは、それによってのみ、カットオフというんですか、“Practical Elimination”にすることははいけないというふうに書いてあります。これは規制当局の中でも、私も議論はしたんですけども、やはり数値というのは変わるものでありますし、そもそもPRAという

のは、どこがリスクが高いのかということ判断するための材料でありますけれども、最終的に判断するのは、やはりコンフィデンスを持って、自信を持って判断できるかということが大事だということが書いてあります。

これはちょっと国際的な議論の経緯を紹介しますと、この“Practical Elimination”をもう少し以前に分析したのはWENRAという、ヨーロッパの規制機関の集まりがありまして、そこが2013年に同じような議論をしています。それを、今回、このTECDOCに書いたというふうに考えていただければと思います。私もWENRAのReactor Harmonization Working Groupに先月参加しましたがけれども、その中でもこの“Practical Elimination”の議論をしまして、基本は、やはり規制当局が確率的な評価を参考にするけれども、それを見て、信頼できるものかどうかということ判断すべきだというのは結論だったということでございます。その中では、WENRAでは、“Practical Elimination”は高い信頼性を持って判断すべきであり、確率論的数値のみによって判断すべきでないというのは明確に書いてあるところであります。

福島第一原子力発電所の事故の前におきまして、PRAの評価というのをやっていたんですけども、そのときもアクシデントマネジメントを講じると、福島第一原子力発電所でも 10^{-8} ということで、ああいう事故が起きたわけですから、また、ヨーロッパと比べても、日本というのは基準地震動の年超過確率が既に設置許可を行っている原子力発電所でも 10^{-4} 程度ということを考えれば、私としては、あまりこの 10^{-8} という数値を議論すること自体が意味ないですし、シナリオとして、やはり 10^{-8} ということで、これが“Practical Elimination”というふうに判断するような根拠にはならないのかなというふうに判断しております。

以上が、私の、この設計基準事故より頻度が低い事故であって、緩和措置を考えるとこの要求事項だと思っておりますけれども、また何か質問をクラリファイしたいことがあればお願いします。

○日本原子力研究開発機構（沢部長）　じゃあ、せっかくですので、原子力機構の沢でございます。

今、お話を伺いまして、わかりました。少なくとも判断基準を5mSvと我々は考えておりませんので、そこはおっしゃったようなB-DBAに関しては、またどういう手を打てるかと、

そこは全くそのとおりだと思います。

外部事象につきましては、今、ちょっとお話がございましたけども、恐らくそんなにか
け離れてはいなくて、そのSsを超えるといっても、じゃあ、どこまで超えるかというところ
の議論なんだと思っております。確率がないとはいえ、例えば3,000gal、4,000galを考
えるんですかという、そういう多分話で、どこかで議論させていただければと思っていま
す。

それから、内的事象のほうは、私ども、今まで根拠がなかったというか、どこかで切ら
なきゃということで、そのIAEAの話を持ち出しましたけども、今、IAEAのほうでもそうい
う議論であれば、もう確率ではいけないと。これも了解いたしました。

あとは、じゃあ、どこまでこちらにつきまして考えるかと、そののところを、じゃあ、
確率なしで、どこでどう線を引くかという、多分そういった話なのかなと。そうしません
と、例えば極端な話、圧力容器が真っ二つになるとかと考えちゃいますと、幾ら確率がな
いとはいえ、何かどこかで線が要るのかなと。そこが悩みで、ずっと今まで半年ぐらい議
論させていただいてきたというふうに理解してございます。また、ぜひ御指導いただきな
がら、どこか、やはり妥当なところというか、そういったところを見つけたいと考えてご
ざいます。

以上です。

○青木チーム長代理 今まで審査、私、途中から参加したんですけれども、先ほどの繰り
返しになりますけれども、大規模損壊の中で、実際に黒鉛の酸化が起きたときに、どうや
って温度を下げるかとか、こういうのは一つのいい例だと思いますし、そもそもそういっ
た黒鉛の酸化を起こさせる酸素や空気の流入というのは、どういうときが一番厳しいのか
というのを考えるというのも、既にいろいろ議論されていると思いますので、そういうの
をベースに少し検討いただければと思います。

○田中知委員 関連して、あるいは、あとよろしいですか。

先ほどの青木審議官の話で、量と確率じゃなくて等々というようなところがあって、ち
よっとまだこの部分についてはシナリオの設定が甘いんじゃないかというふうな、何か具
体的な例とかはありますか。

○青木チーム長代理 それは、繰り返しになりますけど、京大のKURの点では、やはりど

この配管が破断したときに一番水の流出が多いか、そういうことを想定しましたので、一番弱いところをぜひ考えていただいと。ただ、おっしゃったように、圧力容器が瞬時に機能喪失するというのは、我々も、高い信頼性を持ってつくっているものでありますし、そこまでは想定していないというのは、これは各国の規制当局の中でも、ある程度、考え方として共有されていると思います。

○田中知委員 Beyond-DBA関係は、この辺でよろしいでしょうか。Beyond-DBA関係じゃないところで何か質問はございますか。特によろしいですか。

どうぞ。

○大向チーム員 規制庁の大向です。

資料5-2の最初の質問、これ、外部事象がクラス3で、内部事象がクラス2、多分このときの質問としては、外部事象はクラス3相当だけども、内部事象を勘案して、最終的にクラス2となっている、これを説明してくれという話だったと思います。それに対して、直接は答えてはいないんですけども、中身的には、その13条の内部事象、重要安全施設としているというのは、これがクラス2なので、最終的にクラス2ですよということによろしいですね。

○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。

ええ、そのとおりで、内部事象のほうでは重要安全施設ということで、クラス2とさせていただきます。

以上です。

○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 ちょっとB-DBAになるんですけども、これは一応お話だけさせていただきたいのは、資料5-2の7ページのところで、常陽とかJMTRの話をされているんですけども、現状、常陽はまだ申請されていない。JMTRも審査が進んでいないという状況で、我々としては、この二つについては、運転を前提にした評価でないHTTRについて検討しているということになりますので、こちらのほうで審査が進んでいけば、そのときにJMTR側についても、本当に大丈夫かどうかということは確認が必要になると思いますので、そこは留意していただきたいなと思います。

○日本原子力研究開発機構（沢部長） 了解いたしました。

○田中知委員 あと、よろしいでしょうか。

それでは、いろいろと、特にBeyond-DBAの考え方等について、規制庁のほうから、最近の世界情勢も踏まえて、やっぱりこういうふうにすべきじゃないかというような意見も聞かせていただいたところでございますので、ぜひ、こちらのコメント、発言の中身を十分に理解していただいて、十分な説明をお願いいたしたいと思います。

この議題についてはよろしいでしょうか。あるいは、全体を通して、特にございますか。いいですか。

じゃあ、なければ、6時近くまでどうもありがとうございました。これをもちまして、本日の審査会合を終了いたします。

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第123回

平成28年6月14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10回 議事録

1. 日時

平成28年6月14日(火) 10:00～11:03

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

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

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

大浅田 薫 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

白井 暁子 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

榎見 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

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

国立大学法人京都大学

釜江 克宏	京都大学原子炉実験所	教授
三澤 毅	京都大学原子炉実験所	教授
上林 宏敏	京都大学原子炉実験所	准教授
福谷 哲	京都大学原子炉実験所	准教授
堀 順一	京都大学原子炉実験所	助教
長谷川 圭	京都大学原子炉実験所	技術職員

4. 議題

- (1) 京都大学の試験研究用等原子炉施設（KUR）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 京都大学研究用原子炉施設 耐震設計方針について（京都大学）
- 資料2 京都大学研究用原子炉施設 コメント回答（火災対応について）（京都大学）
- 資料3 京都大学研究用原子炉施設 最新知見の反映状況について
（外部電源の1相開放故障事象について）（京都大学）
- 参考参考4 国立大学法人京都大学 京都大学研究用原子炉（KUR）
論点管理表（地盤・地震・津波・火山を除く）（京都大学）

6. 議事録

○田中知委員 それでは、定刻になりましたので、第123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。

本日は、議題として1点であり、京都大学研究用原子炉施設(KUR)について、耐震設計方針の御説明、そして、これまでの審査でさせていただいた質問に対する回答をいただき、議論を行ってまいります。

また、今回の審査会合では地震に関する事項があることから、石渡委員にも御出席いただいております。

なお、本日の配付資料は議事次第に記載のとおりでありますので、確認を省略させていただきます。

また、櫻田部長は少し遅れるとのことでございます。

それでは、議題に入ります。

資料は全部で3点でございますので、まずは資料1について、説明をお願いいたします。

○京都大学（釜江教授） おはようございます。京都大学の釜江でございます。

それでは、資料1につきまして、私のほうから御説明を申し上げたいと思います。

資料1、ただいま御紹介にありましたように、京都大学研究用原子炉、KURでございますけれども、耐震設計方針についてということで、全部で6ページほどございます。ただ、内容的にはこれは新規制基準、あとガイド等々、そういうものからのもにつくったといえますか、方針を書いてございますので、重要なところ、特に我々の施設に直接関係するところをメインにお話をさせていただきたいと思います。

まず、めくっていただきますと、1ページ目でございます。これはもと、規則に従ってと書いていますように、基本方針もそれに従って書いてございます。

まず、基本方針、これはもう耐震重要度分類、これは既にプラントのほうで御審査もいただいていますけれども、S、B、Cという、三つのクラスに分けるとということで、Sクラスが、これはそこにありますように、機能喪失によって周辺に5mSvを超える放射線被ばくを与える、そういう可能性のある施設についてはSクラスということでしてございます。

あとB、あとCですね。我々のところはこれは重要度分類のところでも御議論いただきましたけれども、Sクラスのものも幾つかございまして、それにあわせて今日もお話をさせていただきたいと思います。

その下、耐震重要度分類のうち、Sクラスについて、そこだけ少し読ませていただきますと、Sクラスに分類される施設については、基準地震動 S_s による動的地震力に対して安全機能が保持できるようにするとともに、弾性設計用地震動、これ S_d と呼ばれていますけれども、これによる動的地震力、あるいは、これは建築基準法に従属がかかったような、静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して、概ね弾性状態にとまる構造とすると。

もう一つ大事なものは、その下のまた以下にあります。下位のクラスに属するものの損傷、転倒、落下等による波及的影響によって、その安全機能を損なわないように設計するものとする。ということで、後ほど少しお話しします。我々の原子炉建屋そのものは、Bクラスとなつてございまして、中にSクラスを包含しているということで、これがまさに波及的影響の観点から原子炉建屋を見るというところでございます。

あと、Bクラスについては、共振のおそれがある施設については、共振による影響を検

討するというところでございます。

その次ですけれども、2番、地震力算出方法、ここは動的地震力と静的地震力を分けて書いてございますけれども、ここが少し大事なところでございまして、ここも少し読ませていただきます。

動的地震力は、基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d に基づき評価した入力地震動から算定することとし、Sクラスの施設に適用する。弾性設計用地震動 S_d は、基準地震動 S_s の応答スペクトルとの比率を0.5として設定する、ということで、これは新規制基準、解釈では0.5を下回らないように設定するということが推奨されてございまして、我々としては、この0.5を設定するというにしております。

ここで、その妥当性というところで、これは非常に難しいんですけれども、これまでも先行審査等々では、以前この新規制基準ができる前の旧原子力安全委員会がつくってありました耐震設計審査指針でございまして、その初版といいますか、最初にできた昭和53年にできた指針でございまして、それには S_1 、 S_2 という地震動の決め方がございまして、 S_1 というのは今で言う S_d にほぼ似たようなものだというふうに、一部をそれを兼ねることが書かれてございまして、 S_2 は今の S_s にほぼ匹敵するというようなもので、最近の先行審査を見ていると、 S_1 と S_d 、これはジャストでは同じ性質のものではございませんけれども、そういうものを見ながら S_d の S_s に対するレベルを決めるといいますか、一つ補足をすることで、我々この S_1 と言いますのは、申し上げましたように、昭和53年にできた指針に対する要求事項でございまして、このKURというのは昭和39年、38年ということで、そういう指針ができる前にできた施設でございまして。当然、当初の施設変更では当然 S_1 、 S_2 もございません。

ただ、御存知のように1995年に兵庫県南部地震が起こりまして、そのときにこの時代はまだ文科省ではなく科学技術庁というところが我々の所管でございましたけれども、そこから、これは我々のところだけではなくて、他の研究炉も含めて昭和53年の指針に照らして、原子炉の安全性がどうかということの評価をして知らせなさいと、報告しなさいというような御指示がございまして、それで我々のところもその当時、 S_1 、 S_2 ということで、地震動の評価をし、施設の安全性についても評価をして御報告したところでございます。

そのときの対象が今我々の S_s の対象になってございまして、中央構造線断層帯、これは現在は非常に保守的に長く見てございまして、その当時は S_1 ということで、根来断層、五条谷断層という、断層のセグメント化をされてはいるけれども、その一つをターゲッ

トにしまして、S1相当ということで、地震動に即した経緯がございます。それが今日資料はございませんが、加速度の単位でいいますと、500gal程度ございました。現在の我々Ssが非常に大きくて、1,600を超えるような加速度を持ってございます。ですから、その半分としますと、当然800galくらいになるということで、当時のS1を大きく超えているということでは、0.5に設定すること自身が妥当ではないかということで、0.5ということで設定させていただいた経緯がございます。

以上が、その説明でございます。

それから、その後にもう一つ大事なところがございまして、最後のほう、基準地震動Ss及び弾性設計用地震動Sdによる地震力は、水平2方向、これはEWNS、あと鉛直方向について適切に組み合わせたものとして算定するというのが、規制基準として要求されてございまして、これをどういう形で組み合わせるかというところ、これは後ほどお話をしたいと思います。ここでは一応組み合わせ評価をするということだけが書いてございます。

2ページ目は、これは静的地震力の話です。これは先ほど冒頭に申し上げましたように、建築基準法の現行の重要度に応じて3倍、1.5倍、1倍と、そういう形で地震層せん断力係数を求めて、これを実勢的地震力として評価をし、先ほど言いました動的地震力との比較から、施設の安全性を検討するということです。

そこで真ん中辺に、これも重畳の話ですけれども、静的なほうにもありまして、水平地震力と鉛直地震力は同時に不利な方向の組み合わせで作用するものとするということで、そういう力の掛け方をして評価をするということでございます。

あと、機器のほうは、一つ特徴的なこととしましては、今は建物でございましてけれども、機器については、それぞれ当該施設が設置される床といいますか、建物の中としますと、その想定される震度の2割増しを使って求めると。これも規制基準の中で要求されていることとございます。

あと、入力地震動があります。これは我々のところ、解放基盤が-181mということで、非常に深いところでございまして、原子力発電所でいうと岩盤に近い、サイトに近いような状況でございまして、そこで花崗岩のところ、解放基盤として、そこで基準地震動Ssを定義をし、評価をしてございます。

そこから、当然最終的に建物の影響ですから、建物への入力地震動を別途予測評価をし、それをもとに建物の健全性を評価するということで、既にSsについての入力地震動については、地震津波の審査のほうで御審議いただいています。

今後、弾性設計用地震動も同じ扱いで、解放基盤で基準地震動の半分にして、それから建物への入力地震動を評価をするということ。この辺については、今後、設工認等々で御説明を申し上げていきたいと思います。

あと、その下はもう3番は動的解析法ということで、建物・機器をどういう形で解析するかということ。これは最後にちょっとだけ、我々の例としては絵もございますので、そこで簡単にお話をしたいと思います。

あと、4番目は荷重の組み合わせ、これも規制基準の中でこういう地震荷重だけではなくて、常時荷重でありますとか、運転時の荷重、機器については異常な過度変化時、あと事故時、そういうものの荷重を重畳させて評価をするということで、これも規制基準の中の要求事項をそのまま書いてございます。

それが3ページまででございまして、4ページから少し補足でございまして、今後、我々、設工認の中で今のような要求事項を反映した評価を進めてまいるところでございましてけれども、今日の時点では少し簡単にどういう形でそういうものを実現させるかというところを少しお話をしたいと思います。

まず一つ、二つ、2項目ございますけれども、一つ目は先ほど来、申し上げておりますように、我々原子炉建屋はBクラスということで、その中に、例えばこの下のほうに書いています生体遮蔽、あと1次系の配管、そういうものが今Sクラスとして、冠水維持のための施設として位置づけられてございますけれども、まずは建物Bクラスですけれども、先ほど言いました波及的影響の観点から、基準地震動 S_s による機能維持ですね。これはBクラスですから、とじ込め機能等々は必要ないということで、倒壊、それに近いものが起こって、中のSクラスに影響を及ぼさないことを確認するとともに、弾性設計用地震動 S_d による入力地震動についても少し検討を加えたいというふうに思っております。

二つ目の水平2方向及び鉛直方向の地震力の組み合わせでございましてけれども、これは旧来は、水平2方向といたしても、位相の問題とか、いろんな問題があったり、原子炉建屋の壁の配置等々で、特に2方向同時にしなくても安全性は担保されるというようなことだったんですけれども、最近の技術指針の中では、2方向と鉛直方向を組み合わせる方法をとるよという、そういうリクエストもあるということで、原子力発電所のほう、先行審査のほうでは、米国にあるREGULATORY GUIDEというものがございまして、これで同時に地震力を組み合わせるということで、これ組み合わせ係数法といたしまして、この前に1.0、0.4、0.4と。前の1.0と0.4は水平方向に掛ける係数でございまして、先ほど我々、

基準地震動というのは、 S_s 、これは断層モデルでありますと、水平2方向と鉛直方向、3方向は同時に計算をされますので、その水平のほうにつきまして、例えばEWNSを1.0、NSを0.4、上下動は0.4倍にして、そういうものが同時に地震力として作用するとして、応力解析をして、妥当性を検証すると。そういう方法が推奨され、既に実施されてございますので、最後に書いてございますけれども、我々のほうも、本来は断層モデル、今 S_s が9波ございますけれども、それぞれについて、建物は円筒ですけれども、順番にローテーションしながら、位相も考えているとすれば、そういう評価も可能なんですけれども、ここではこういう推奨されている方法を持って、これは非常に保守的だと思いますけれども、そういう方法で評価をしたいと思って、最後のここでは原子力発電所で用いられている前述の組み合わせ係数法を採用することとしたということで、具体的には水平1.0、0.4と鉛直0.4ということでNSとEWを反対にしたような、そういうケースも考えながら、非常に多くのケースがございまして、そういうもので評価をしていきたいと思っています。

下に少し具体的な方法で少しだけお話を。一番最後の6ページに原子炉建屋の断面図とモデル図、あと下のほうもモデルですけれども、書いてございますけれども、原則は我々、上のほうの建物の、これは非常にシンプルな、原子力発電所に比べれば非常にシンプルな建物でして、地上1階、地下1階という円筒型の建物、屋根は球殻、シェル構造でございます、こういうものを右のほうに多質点の質点系にモデル化をし、地盤まではスウェイ・ロッキングというバネを用いながら、弾塑性計算をして応答を求め、応力を求め、評価をするという流れでございます。そういうのをメインに考えてございまして、こういう方法で建物が機能維持できる、波及的影響を及ぼさないということを確認をしてみたいと思っています。

あと、そういう評価について、具体的に今のほうは質点系ということで、非常に集約されたモデルでございますので、現実はこのように立体的な構造物ですから、下のように少しそういうものを補足する、検証するという意味で、最近では3次元で計算ができてございますので、図2のような、これは有限要素法ではなくて、格子梁モデルと言います。それに近い立体の構造物をモデル化をして応答計算ができる構造でございまして、こういうもので上の質点系のモデルで得られた結果を検証してみたいと思います。

これによって三成分同時に入るということも実現しますので、先ほどの1.0、0.4、0.4という非常に保守的な話といたしますか、そういうものと違ったリアリティのある計算ができるということで、そういうもので実際、質点系であったものを検証していきたいという

ふうに思っています。

あとは、5ページのほうに少しその話がございませけれども、Sdに対しても原子炉建屋そのものがSクラスではございませぬので、本来はSdによる概ね弾性というリクエストは、要求は求められないわけでございますけれども、地下については少しプール、ちょっとこの絵では具体的には書いてございませぬけれども、Sクラスの使用済燃料プールがございませぬので、それとの関係で地下については少しSdで、概ね弾性が実現されているかどうかというのを検証してまいりたいと思っております。

あと、最後に5番目でございますけれども、冒頭来、申し上げています、我々、基準地震動はSs1から9までございまして、本来その特性から最大もつとも影響のあるものを選んでということも可能性はございませけれども、実際、建物は非常に複雑でございますし、基準地震動そのものも断層モデルでいろんな位相の情報が入ってございませぬので、現実的には9波全てを計算をして、建物健全性を検討してまいりたいというふうに思っております。

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、ただいまの御説明に対しまして、質問、コメント等がありましたらお願いします。

○大浅田チーム員 地震・津波担当調整官の大浅田です。

先ほど、口頭で御説明がありましたSdを決めるに当たって、旧S1、昭和53年の審査指針に基づいて、バックチェックという観点でやられた、その旧S1をちょっとどうやって出したかというのを、もう少し説明いただけますか。敷地の前面にある根来と五条谷断層を、それを仮定して、断層モデルでやられたんでしょうか。それとも昔のやり方でやられたんでしょうか。

○京都大学（釜江教授） 京都大学の釜江でございます。ありがとうございます。

まず1995年、兵庫県南部地震の後、すぐだったものですから、その当時断層モデルに、今のようなああいう断層モデルの方法というのは、ちょうど解明というか、ちょうどそういうものが積極的に研究され出したときでございまして、現在のような断層モデル、ああいう経験的グリーン関数、統計的グリーン関数、ハイブリッド法という、そういうものが提案される前でございました。ですから、そういう計算はできなかったわけですが、ただ、その当時から少し断層モデルという、以前の距離減衰式のような、点震源ではなく

て、やっぱり有限なモデル化というのが少しずつ進歩してございまして、そのときは、御存知かどうかわかりませんが、翠川・小林の方法というのがございまして、非常に工学が少し理学に近づいた、その破壊の伝播の様子が少し考慮できると。点震源ではなく、そういう方法がその当時既に出ていまして、多分そのときも電力さんも原子力発電所関係もそういうもので多分評価をされていたと思うんですけども、それを我々も使いました。

それで、この場合は根来と五条谷断層というのがあります。今は連動と申しますか、点対を考えてございまして、その当時は五条谷断層、根来断層、それぞれマグニチュード7クラスですね。7.1とか7.0、それが独自に動くということで、その当時もあまり連動の話はなかったということで、とりあえず個別に動くものだというので、それぞれ一つずつをS1に直して。S2についてはそれが連動するようなマグニチュード7.75ですか、ちょっとこれ地体構造区分からつくったモデルですけども、7.75というようなモデルをつくり、それをS2としてやったということで、S1についてはそういう根来、五条、別々に計算したということと、断層モデルに近い、現状の断層モデルとは違いますが、ただ、そういうものに近い評価をしたというところでございまして。よろしいでしょうか。

○大浅田チーム員 ありがとうございます。

Ssを審査した側から申し上げますと、最終的に今Ssとしてやっているのが、中央構造線ですと、確か80kmを越えたマグニチュード8.1ということでやられていますし、あと通常それにさらに不確かさを見ていくときに、通常ですと、柏崎刈羽原発の知見を考慮した短周期レベル1.5倍というのがSsを決める上で割と支配的になってくるんですけども、このサイトの場合は、それよりも少しアスペリティをなるべく敷地に近づけたいということで、確か根来と五条谷とセグメントがあつて。セグメントという地震活動の用語があるんですけども、それをちょっと越えるような形で、セグメントをまたいでアスペリティを中央の敷地全面に配置するというようなやり方をやられていて、たしかそれがSsの4番として、先ほど話がありました1,600を超えるような、そういったレベルになっているので、それに0.5を掛けてもSsを審査した側から申し上げますと、それなりのレベル感かなというふうな気はしてございます。

私からは以上で、特段コメントを求めるものではございません。

○田中知委員 あと、何かありますか。

○石渡委員 石渡です。

私は、この審査には参加してこなかったわけで、ただ、耐震課の人たちから説明は随時

受けております。一つ前から気になっていたのは、先ほどもちょっとお話がありました2ページのところに入力地震動という項目があって、解放基盤面が181mの深度で、そのS波速度が1.5km毎秒であるというところに一応解放基盤面を設定して、その上には割とやわらかい地層が乗っかっていると、その上に原子炉があるということで、結構深いところにこの解放基盤面を設定されたということなんですが、この下にさらに深いところに、いわゆる地震基盤というものを置くわけですけれども、それはこの場合、どれだけの深さに置いたんですかね、最終的に。

○京都大学（釜江教授） 京都大学の釜江でございます。

今、我々のところ、ボーリングで200mまでのボーリングをしてございまして、それで180m弱くらいで花崗岩が出てきた。上のところは風化をしているということで、それで、もう少し掘るとピュアなものが出てきて、それが1.5kmくらいいったということで、そこを解放基盤にしたと。実際にはその後、もう少し掘りますと、2,500くらい、結構、花崗岩が硬くなるとそのくらい出ていまして、そこから先は我々としてはデータを持ち合わせてございませんでした。ただ、大阪平野、過去からですけれども、今もそうですけれども、非常に南海トラフの地震のこともありまして、大阪盆地のいろいろなモデル化が既に先行でやられてございまして、当然そのときもあまり地震基盤という呼び方がいいのか、基盤岩ということで、VSが3kmくらいの話だったんですけれども、そういうモデル化がございまして、それが例えば我々のサイトの下に来ると、200m少しくらいで、そういうモデル化がされてございまして。ただ、そこは観測でそれを我々自身が掘ったわけではございませんで、2kmと3kmの間はちょっと1kmの話があるんですけれども、それを我々は地震基盤、地震基盤という呼び方が少し私も抵抗があったんですけれども、地震動を計算する上での基盤としては十分かなということで、今は200m、ちょっとくらいのところで基盤として地震基盤と呼んでいますが、3kmの層を置いて、その上に2kmが来て1.5kmが来るというような、そういうようなモデル化をして計算をしております。

○石渡委員 ありがとうございます。

ほかの例えば原子力発電所のサイトとそういう地下構造を比べますと、ちょっとこちらのサイトだけが突出して、要するに地震基盤と解放基盤とが接近しているといえますか、ほぼ同じ深さにあるということですね。ちょっと地下構造としてはどうかなという感じもしないでもないんですけれども。ただ、地震動の評価という観点から見ますと、浅いところまでそういうしっかりした岩盤があって、その上にやわらかい地層が乗っかっていると

いうのは、厳しく出るのではないかというふうに思いますので、その点ではあまり問題はないかなとは思いますが、ただ、並べてみたときに、やはりちょっと地震基盤が浅いところが来過ぎていますねという感じがしないでもないです。ただ、自前のデータがちょっとそのところは得られていなくて、そういう文献データから推定されたというようなことですね。やむを得ない部分もあるかなとは思いますが。

評価上はあまり問題がないと思いますけれども、そういう点がちょっと気になったので、一応ここでは申し上げておきます。

○田中知委員 ありがとうございます。

あと、ございますか。よろしいでしょうか。

特にないようではけれども、今日は弾性設計用地震動Sdを0.5にするということの説明が一つのメインになっているんだと思いますけれども、それについても特段問題ないんじゃないかというふうな話だったかと思います。

ほかがなければ、地震関係の議論はこれで終了したいと思います。よろしいでしょうか。ありがとうございました。

若干出席者の入れかわりがありますので、2、3分中断させていただきます。

(休憩)

○田中知委員 それでは、審査会合を再開いたします。

次は、火災関係でございますが、また、京都大学さんのほうから資料2について、御説明をお願いします。

○京都大学（掘助教） それでは、京都大学の堀でございます。

資料2について説明させていただきます。

こちらは火災関係について、今までいただきましたコメントに対する回答ということで用意させていただきました。

内容は内部火災に関する御質問が2件、それから近隣工場等の火災による影響評価についてのコメントが1件ということで、3件のコメントに対する回答でございます。

それでは、まず1ページ目に参りますけれども、第97回の審査会合におきまして、いただきましたコメントでございます。論点管理表83番ということで、実験設備毎の評価について、設備の配置状況から、複数の実験設備がまとめて燃えるという火災源の想定が必要かどうかについて再検討することということでございます。

先日、補正申請をさせていただいて、その中で火災による損傷防止についての影響軽減

対策ということで、2点まず設計方針を示してございます。読ませていただきますと、必要上やむを得ない理由で多量の可燃物を原子炉室に持ち込む場合は、当該可燃物を想定発火源から十分隔離することにより、当該可燃物への延焼を防止する設計とする。

それから2点目は、想定発火源からの隔離が難しく、かつ、防護対象設備に影響を与える可能性のある可燃物については、可燃物と防護対象設備の間に遮熱板等を設置することによって火災影響を軽減し、原子炉施設の安全機能が損なわれるおそれがない設計とするという設計方針を示しているわけですが、これまでのヒアリングにおきまして、可燃物が十分隔離されていることにつきましては、実験設備ごとに確認させていただいております。

想定発火源から隔離が難しい設備というのもありまして、それに対しては個別の発火源からの火災伝播評価を行い、それらが燃焼した場合においても、コンクリート遮蔽体等によって火災影響が軽減され、防護対象設備に影響を与えるおそれがないことを確認してございますので、このように現状の設備では上記の設計方針に基づいているということから、複数の実験設備がまとめて燃えるという火災源の想定は必要はないものと考えてございます。

続きまして、2ページに参ります。

こちらは論点管理表84番の御質問でして、可燃物の持ち込み制限の対象となる場所、数量、安全評価の方法について、具体的な評価方法について説明することというコメントをいただいております。こちらにつきましては、まず制限対象となる場所についてでございますが、これは第97回の審査会合の資料の参考資料の中で、評価対象として選定した防護対象設備のある火災区画が対象区画となります。

具体的に申しますとKUR-1という、これは地下にあります熱交換器室、それからHL-1という排気機械室、それから、KUR-4という炉室地上階と。この三つの区画が対象となります。

それで、火災伝播評価におきまして、仮置き可燃物の燃焼継続時間を1時間に設定し、その燃焼率というのは、 $908\text{MJ}/\text{m}^2/\text{hr}$ 、燃焼面積を 1m^2 と仮定してございますので、持ち込み可燃物に対しては、その想定燃焼率から算定した燃焼継続時間が1時間上回るものが対象であると。そのように考えております。

代表的な可燃物に対しまして、燃焼継続時間が1時間となる数量というものも具体的に示してございますけれども、大部分の可燃物の熱含有率というのは $50\text{MJ}/\text{kg}$ 以下でござい

ますので、熱含有率が不明の可燃物に対しては、熱含有率を50kJ/kgとみなして、制限数量は18kgということになります。したがって、そういった量の可燃物を対象とするということで、それをどのように管理するかということなんですけれども、これは以下のような趣旨を保安規定に定めることで管理するという方針を考えております。こちらは保安規定に書く内容の例というか、最終的な文書はまた今後の審査で精査していただくことになるんですけれども、一応読ませていただきますと、「必要上やむを得ない理由で制限を超える可燃物を当該火災区画に持ち込もうとする者は、予め持ち込む可燃物の種類、形状、数量、配置、安全性の説明等を記入した実験記録等の使用申込書を提出し、所長の許可を受けなければならない。所長が許可を与えるに当たっては、実験所の安全委員会の安全審査を経なければならない。ただし、当該可燃物の持ち込みが、既に安全と評価された可燃物と比較して、より安全であるか、又は極めて類似した条件であると研究炉主任技術者が認めた場合は、この限りではない」と、こういった形の内容を保安規定に盛り込むということを考えてございます。

安全評価の行い方でございますが、基本的には先ほどの設計方針に従っているかという観点で、一つ目は、当該可燃物が想定発火源から十分隔離されており、当該可燃物への延焼を防止する設計となっていること。それが隔離が難しい場合につきましては、防護対象設備に影響を与える可能性がある可燃物については、可燃物と防護対象設備の間に遮熱板等を設置することによって火災影響を軽減し、原子炉施設の安全機能が損なわれるおそれがない設計となっていることを評価すると。評価の方法につきましては、内部火災評価ガイドを参照とした火災伝播評価を行うことで、評価するということになります。

また、消防法第2条第7項に規定する危険物につきましては、原子炉室内に持ち込む場合には、1時間以上の耐火能力を有する耐火キャビネット内に保管することとし、耐火キャビネット内の危険物の総量管理を行うと。こういった方針を考えてございます。

続きまして、4ページでございます。

こちらは近隣工場等の火災による影響評価ということで、第115回の審査会合の資料3-1で説明させていただいた内容に対するコメントです。

こちらでは、燃料タンク車の爆発による飛来物の評価というのを行ってございまして、その資料の中で、飛来物による影響が竜巻影響評価に包含されるという説明をさせていただいたんですが、そのことの整合性について説明するようにというのが論点管理表85番でございまして。

まず、2016年2月12日の資料1-1で示しましたように、竜巻影響評価におきましては、設計飛来物としては空調室外機というのを選定していきまして、こちらは重量が45kgのもので、最大飛散距離が324mという評価が出ています。この空調室外機による貫通影響評価も行っておりまして、これは防護対象設備の外殻となる建屋を貫通しないということを確認してございます。このときの建屋というのは、KURの炉建屋のほかに、非常用発電機室EG1と、それから臨界集合体棟にあります電気室EG2を対象としていきまして、一部の壁は補強を行うということで、評価結果を出しております。

この評価では、飛来物である空調室外機を鋼製材と同じ等価断面を有する剛飛来物としておると。これが竜巻評価でございますが、一方、燃料輸送車両の爆発を考えた場合、燃料輸送車両に装備されているはしごやバンパー等の部材というのが想定されるわけですが、これらは竜巻飛来物と比べまして、軽量と考えられることから、竜巻影響評価に包含されるという言い方は正しいわけですが、しかしながら、燃料タンクの破片を考えた場合に、比較的大型の飛来物というのも可能性としてはございますので、そういった意味で、全てを包含しているというのは、ちょっと適切な表現ではなかったということで、一部説明を修正させていただきたいということです。

燃料輸送車両の爆発飛来物評価では、商用電源、それからEG1、EG2の三つの電源供給機能が同時に喪失するということは想定しがたいということで、守るべき防護対象設備としては、炉心、これは停止機能及び冠水維持機能であると。そのように我々は考えまして、炉心の外殻となる原子炉建屋に竜巻飛来物を上回る重量物が衝突しますと、貫通する可能性というのはあるわけですが、さらに炉心部というのは、厚さ約2mの生体遮蔽コンクリートに囲まれておりますので、炉心が損傷することは想定しがたいということで、考えております。

別紙には、まずそもそも本事象の起こる可能性というものがどういうものかというのをちょっと検討したものでございます。6ページにその可能性について考察しておりますけれども、まず本事象が起こる可能性というのを二つに分けて考えておりますけれども、まず燃料輸送車両の大規模爆発が起こる可能性についてということですが、こちら燃料輸送車両の爆発による飛来物の最大飛散距離というのは前回の資料でお示ししまして、約1,225mとなっておりますけれども、この範囲内には国道等の幹線道路がなく、大型燃料輸送車両が通行すると考えられる関西空港自動車道、これは1.7km以上離れているということで、このため最大飛散距離の範囲内の道路を大型燃料輸送車両が通行する頻度はまず低

いと考えられます。

さらに過去の5年間の統計によりますと、燃料輸送車両が11件の交通事故を起こしているんですけども、そのうち8件が燃料の漏えいでございますが、爆発した事例というのはないということで、そういった意味で大規模な爆発事故の可能性というのは十分に低いと言えるというのが1点。

それから、2点目は、その飛来物が原子炉建屋に衝突する可能性についてということでございます。燃料輸送車両が大規模爆発した場合に、その飛来物が到達する可能性のある面積、全面積に対して原子炉建屋が占める割合というのは、約 10^{-4} であるということで、飛来物が爆発点から等方に飛散したとすると、原子炉建屋に衝突する可能性は非常に小さいものと考えます。

また、文献2という資料によりますと、円筒形状のタンクの爆発が起こりますと、破片の飛散方向というのはタンクの軸方向に飛散する傾向があるということは言われております。爆発が発生すると考えられる原子炉建屋の周辺道路と原子炉建屋の間には飛来物の障害となるような建物があるということ。それから、高低差が7～10mあるということ。これらを考え合わせますと、飛来物が原子炉建屋の方向に飛来した場合でも、原子炉建屋に到達するとは限らないとは言えます。以上のことから、燃料輸送車両の爆発による飛来物が原子炉建屋に衝突する可能性は非常に低いと考えております。

あとは5ページでございますけれども、5ページは前回の審査会合資料の(2)の飛来物の影響評価というのを今説明申し上げたような内容に変更したいということで、変更前と変更後をお示ししております。

あと、7ページには竜巻評価の飛来物の選定方法と敷地内の代表飛来物の評価結果の抜粋を載せさせていただいております。

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、ただいまの御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、お願いします。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

近隣工場の火災による影響評価の爆発の飛来物の評価の話について質問させていただきます。このお話の4ページの最後の結論部分のところの爆発に対して防護すべきものとして、炉心であるというふうに整理をして、その上でそれが厚さ2mの生体遮蔽コンクリート

に囲まれていることから、炉心が損傷することは想定し難いという、この結論自体については、炉心を守るという意味では、そこは理解できるんですが、その前段の整理の部分で、ちょっとわからないところが二つほどありまして、まず一つは實際上、まず爆発による飛来物として、どういったものを考えているのかということについて、一つは飛来物について一般的に室外機に比べて軽量と考えられるというふうに書きながら、一方でもっと大きいものもあるんじゃないかという可能性があるのですが、竜巻飛来物を上回る可能性があるというふうに書かれているんですが、一方で6ページのほうの細かいところのいろんな分析を見ると、むしろこういった大型の飛来物が来ることは考えにくいということも書いてあって、こういう大型の飛来物を爆発として考えるということにしているのかどうかというのが、ちょっと全体の資料、当時の整合性ではちょっとよくわかりにくいという話の一つと。

あと、もう一つは、竜巻との影響評価の違いの考え方なんですけれど、竜巻に関して言うと、これは竜巻に関しては、貫通しないことを確認をしているんだというような説明をされているんですけど、一方で、こちらの爆発のほうの飛散物の話については、建屋を貫通する可能性はあるけれど、炉心は守られているので大丈夫という説明をされていたんですけども、ここはまず一つは、竜巻とそこは明確に違う考え方になっているのかということで、竜巻と違うという考え方をしてるんであれば、それはじゃあ竜巻と爆発の飛散物について、じゃあなぜそういうふうに違う考え方をしたのかと。

一方で、竜巻のほうも結局のほうは炉心を守れているから大丈夫という説明をしているんであれば、結局は竜巻の説明と同じじゃないかということで、むしろ影響が包含されているという説明にむしろ戻るといえるか、そういう説明になるんじゃないかということも考えられるところなんですけれども。

要するに、飛来物を具体的にどのくらいのを想定しているのかという話と、じゃあ、結局、飛散物の影響評価のやり方が、竜巻と結局違うのか同じなのかということについてのちょっと整理について、ちょっと確認をさせていただきたいんですが、それについて回答をお願いします。

○京都大学（堀助教） 京都大学の堀です。

まず、1点目の御質問でございますけれども、飛来物について、どういうものを考えているかということで、先ほど申しましたのははしごやバンパー等の部材のほかに、どれくらいの大さのものが飛んでくるかというので、まず、だから爆発によってどのくらいの

ピースというか、分割がなされるかというのが、実は文献2のほうに示されておりまして、文献2のほうで1回の爆発でどれくらいの破片が飛び散るか検討がなされているんですけども、それによると比較的数としては少なく、6個から7個とか、それくらいの数に分割されるようなもの、結果も出ておりますので、それで考えますと、比較的大型のものも飛ぶだろうと。

あと一方ではちょっと電力さんの評価の資料も読ませていただいて、一応3m×3mくらいの鉄の板が飛ぶというような評価もございますので、そういった大規模な飛来物も否定できないというか、そういうことでございます。

1点目については、そういう飛来物も想定せざるを得ないということになります。ただ、その飛来物がどれくらいの飛程を飛ぶかというのは、現在のところ評価式ではなかなか現すことはできないということですね。それが1点目と。

あと2点目は竜巻評価との考え方の違いということかと思うんですけども、まず竜巻の場合は、外部電源が喪失するという事は、十分に考えられると。外部電源が喪失した上で、EG1、EG2なり炉心の損傷が重畳するということがあるわけですけども、一方この燃料タンク車の爆発の場合ですと、単一事象でございますので、それによって外電が喪失してなおかつほかのところが損傷を受けるという、そういった重畳は考えにくいのではないかと。そうすると、要するにもう炉心の停止機能と冠水維持さえ、機能さえ維持できれば安全と言えるということで、その起因事象が単一のものなのか、重畳を考えるのか、その辺の考え方の違いであるという。

○京都大学（釜江教授） 京都大学の釜江でございますけれども。

ちょっと補足を。三浦さんからの質問のちょっと後半の部分といいますか、ロジックですね。竜巻と今回とは少し違うんじゃないかと。これは冒頭、竜巻に対しては、ガイドに従って、竜巻防護施設としては耐震Sクラスというようなことがあって、これは生体遮蔽体もそうですし、そういうものを守ることがまずあります。

そのときに研究炉のほう、当然我々もし飛来物が入っても、中の生体遮蔽が非常に剛強なので冠水維持は維持できるというロジックも一時は立ててございました。その中でいろんな飛来物の評価をする中で、EG1とかEG2がいろいろ出てきて、追加で、そういうものを守るべきだということがあって、そのときにやはり飛来物が貫通しないというところで、まずは抑えようというところで、改めてランキンでいろんな飛来物を計算したところ、原子炉建屋については、貫通しないという結果が出たので、その整理をさせていただいたん

ですけど。冒頭のところでは貫通しても、中の生体遮蔽だけ守ればいいたろうと。Sクラスは守ればいいたろうということで、そういうロジックもあったんですけども、安易に貫通しないということがあったので、そういうところで整理してしまいましたけど、本来は多分Sクラスのものに影響ということであれば、今の飛来物のところも同じような整理はできたのかもしれない。

ですから、全く違う整理をしたわけではなくて、そういう整理をもしかけたというところで、御理解いただけないかという気がします。

以上です。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

今の御説明だと、竜巻と火災飛来物の違いから言うと、竜巻は外部電源の喪失も重ねることがあり得るということで、電源室が守る対象に加えていると。一方で、外部火災の飛来物は、そこはむしろ外部電源の複数形があるので、電源室は守る対象にしなくて、建屋そのものになっているということの御説明というふうに理解しましたけれども。

そういう意味では炉心のほうの建物の考え方については、そこは考え方として竜巻、ここは考え方なんですけれども、炉心のほうの建物については、それは例えば竜巻のほうでは建屋が壊れないようにしているんだけど、外部火災の爆発のほうでは、貫通しても炉心が守られると、そういう考え方になっているわけではないと。要するに、そこについて、例えば炉心部のほうの建屋の守り方については、竜巻と外部火災の飛来物はその考え方は同じであるという理解でいいでしょうか。

○京都大学（釜江教授） 京都大学の釜江でございますけれども。

非常にクリアに「はい」って言いたいところなんですけれども、そこは非常に微妙なところでございます。その他事象の重畳的な話からいくと、これはもう今、堀のほうが言いましたように、竜巻に関しては当然外部電源はなくなるだろうと。当然そうすると、しかもそのときにLOCAが起きていると。そうすると非常電源がいます。非常電源は一つの単一故障があるんだということで、二つがいるというようなところで、少しいろんなものがリンクをして、最後は貫通しない、建物は大丈夫というような話になったんですけども。

一つは今の火災に関しては、当然そういう外部電源の喪失までは考えないということで、当然LOCAが例えば起きているときに、そういう爆発があっても、当然電源がありますから、当然再汲み上げが可能であるということで、そこはそういうものは守られるというこ

と。

それで、今三浦さんがおっしゃった、ちょっとロジック的には本当は生体遮蔽を守るところが、我々Sクラスを守るところが一つの大きな使命だということでは、飛来物が壁を入ってもそういうもので守られるというところを本当は整理をしていけばよかったということと、もう一つは今の爆発のときのパーツをどう評価するか、そこが評価をできれば真っ向から貫通しない、するという話もできたと思うんですけども、そこがなかなかそういうデータがないということもあって、今のことに及んでいるんですけども、ただ、Sクラスを守るところでは多分共通しているということで、大体、三浦さんの整理しているやつだということでは、外れてはいないと思うんですけども、少しクリアなちょっと説明ができないところが非常に。これは、多分評価ができなかったというところが大きいんだと思うんですけども。以上です。すみません。

○三浦室長 規制庁、三浦です。

今の御説明を聞いた限りでは、まず一つは爆発の飛来物の話につきましては、爆発の飛来物の大きさというのが、ここは具体的になかなか想定しにくいという御説明だったんですけど、一方で、守るべきものが炉心だけですよという整理で、そこが厚さ約2mの生体遮蔽コンクリートであるので、これが爆発の飛来物によって、結果的に炉心が損傷するということは考えにくいだらうと。これは当然破片があるといっても当然大きさにも重さも限度もありますので、そこは炉心が損傷しにくいだらうという説明自体は、これはこれで合理的だと思いますので、この説明は了解するんですけど。

一方で、じゃあその説明のやり方として、竜巻影響評価に包含されるのかどうか、竜巻影響評価を引いてくるのがいいのかどうかという説明のやり方もあるとは思いますが、要するに考え方として、今の書き方だと、竜巻の守り方と、外部火災の守り方がある種、全然違うように見えるところもあって、一方で今の御説明ですと、むしろ、竜巻のほうが外部火災よりも、より幅広い形でのいろんな防護対象のほうを見ていて、それに対して守っているかどうかを評価するということですので、むしろ竜巻影響評価のほうをむしろ丁寧に書いていくと、やっぱり結局むしろ包含できるという説明もできるのかもしれませんが、ここで書き方の整理として、誤解のないような説明のやり方をさせていただければというふうに思います。

○京都大学（堀助教） 京都大学の堀です。

コメントありがとうございます。ちょっと説明を追加させていただきたいんですが。

つまり基本的に考え方は竜巻評価に包含されるんですが、ある部分はスクリーンアウトされて、こういう形になったという、そういうことだと思っただけですね。あと、先ほどの炉壁を貫通する、しないという話なんですけれども、結局は閉じ込め機能の話だと思っただけなんです、要するに外部電源が喪失しなければ、放射性物質の放出もないわけでありまして、そういう意味で格納施設のところまでは守る必要はないという、そういう整理もあるかと思っただけなんです。

ちょっといずれにしても表現を少しわかりやすくするべきであるとは考えております。

○田中知委員 この包含というのが、いろんな意味があるかと思っただけなんです、そこはよく注意をしないといけないんですけれども、こういうふうな質問をした側としては、今日あった説明で大體理解できるのかどうか、ちょっと教えていただけませんか。

○三浦室長 飛来物のほうで影響がないということ自体については、最後の炉心を守るべきだということでは、そこはその部分については、説明はできていると思っただけなんです、むしろ竜巻との整合性の部分で、むしろ誤解を招くんじゃないかということだというふうに思っただけなんです。

○京都大学（釜江教授） やっとちょっとクリアになりましたけれども、やはりおっしゃるように、まずSクラスの炉心を守るというところで、これは竜巻にしろ今のタンクにしろ同じだと思っただけなんです。その整理が我々ちょっと先ほど申しました貫通をしないというところで、竜巻のほうの結果が出たものですから、その中を守るというところがあまりクローズアップされていなかったところがありますので、少し表現をそういう形に統一すれば、恐らく今の皆さんおっしゃってくれたことで、非常にクリアになると思っただけなんです、そのように修正をさせていただきたいと思っただけなんです。

○田中知委員 竜巻との整合性についても、もし何か、規制庁のほうから何かございますか。

○大向チーム員 規制庁、大向です。

今いろいろと御説明をいただいて、あとはちょっと表現ぶり、事実関係の確認というふうには思っただけなんです、そちらのほうは事務局のほうで確認するというところで、いかがでしょうか。

○田中知委員 あと、よろしいでしょうか。

質問に対する回答について大體理解できたということで、若干言葉のあれがあるにしても、理解できたところじゃないかなと思っただけなんです。

どうぞ。

○黒村チーム長補佐　これ、後続の話になるかと思うんですが、最初の質問に対する回答で、すみません、2ページのところです。結構、可燃物の持ち込みは、管理によるところが大きくなっています。試験研究炉ということを見ると、京大の方だけでなく、研究者の方々もたくさん入ってくるということが想定されますので、ここは保安規定の中でその人たちも含めて、どういう管理をしていくのかというところは今後確認をさせていただきたいと思っております。

○京都大学（堀助教）　京都大学の堀です。

ありがとうございます。よろしく願いいたします。

○田中知委員　ほか、よろしいでしょうか。

それでは、議題2はここまでといたしまして、次に資料3関係でございますが、外部電源の1相開放故障事象についてでございます。よろしく御説明をお願いします。

○京都大学（堀助教）　では、京都大学の堀から説明させていただきます。

こちらの資料3は、実は前回の115回の審査会合におきまして、最新の知見の反映ということで、説明させていただいた内容の一部の追加説明というか、一部改定でございます。前回の資料で外部電源の1相開放故障事象についてということで、KURの対応状況について御説明したんですけれども、3相の各相で停電検出器がついているので、スクラムして切り替えることができるという、そういう説明になっているんですが、その検知について、より詳細な説明を追加させていただきたいということで、1ページにはそれについての、KURの対応についての詳細説明が書いてございます。

まず、これを二つに整理しまして、まず初めに外部電源系に1相開放故障が発生した場合の検知の可否、それから検知後の対応についてということで、整理させていただきました。

原子炉実験所に接続する送電線は関西電力からきている77kVの常用線と予備線、2回線ございます。所内にある特高変電所で77kVを6,600Vに降圧し、各施設に送電していると。この特高変電所にある変圧器の2次側には不足電圧継電器が設けられておりまして、これが1次側で1相開放故障があったときに、検知するという仕組みになっておるんですが、このときの検知電圧というのが、約77%より低下すると不足電圧継電器が作動するというふうになっております。1相開放故障を含めた電源系の異常を検知できる。そういう条件が満たされた場合は異常が検知できると。なお、関西電力からの送電線は3本の撚り線で地

中配管で所内までつながってしまして、所内の母線の遮断器は機械的連結によって三相が連動する方式となっていますので、1相開放故障そのものの発生というのは、可能性は極めて低いと考えられます。

KUR運転中に1相開放故障が検知された場合、これは不足電圧継電器が作動しまして、KURの電源系統に設置してある停電検出器が停電を検知する。停電検出器が停電を検知しますと、KURはスクラムすると。その後、非常用発電機が自動起動し、炉心状態を監視するための電力が供給される。KURはスクラム後、炉心冠水維持さえしていれば、強制循環による冷却は必要ないので、炉心の状態が監視できれば安全上問題はないということになります。

2番では、その1相開放故障が仮に検知されない場合に発生すると予想される状態について、考察したものでございます。まず、KUR運転中に1相開放故障が発生し、それが検知されなかった場合、1次循環ポンプ2台のうち、無停電駆動電源につながっていないポンプ1台は過負荷トリップを起こして停止いたします。無停電駆動電源につながっているポンプ1台はバッテリー駆動で運転を継続するのですけれども、ポンプが1台停止することによって、1次冷却水の流量低下によりまして原子炉はスクラムし、事象は安全上問題なく収束すると。また、制御室に設置する30分間給電可能な蓄電池設備により、監視に必要な電力は供給されるため、安全上問題はないということで、検知された場合もされない場合も結論としてはスクラムし、監視するのに必要な電力も供給されるということになります。

したがって、ちょっと前回の115回の審査会合の資料の3-3の抜粋が示してありますけれども、その2)のKURにおける対応状況というところを下線部のように、今説明申し上げたような表現に修正させていただきたいというのが本資料の趣旨でございます。

以上です。

○田中知委員 どうもありがとうございました。

それでは、ただいまの御説明に対しまして、規制庁のほうから何か質問等はありませんか。よろしいですか。

どうぞ。

○大向チーム員 規制庁、大向です。

御説明ありがとうございました。前回の資料のときには、やはり万一検知がされない場合というところがちょっと抜けていたかなということで、今回こちらを入れていただいて、その辺の評価については、これでよろしいのではないかと考えてございます。

○田中知委員 ありがとうございます。あと、ございませんか。

ちょっと参考のために教えてください。最近、何かこういう事象がアメリカ等であって、公開しなきゃいけないということで、検知電圧が約70%より低下すると、と書いていますけれども、大体70%というのはどこからきたんですか。

○京都大学（長谷川技術職員） 京都大学の長谷川です。

この不足電圧継電器の検知電圧が70%がどこからきたかということですがけれども、これは特に根拠があるわけではなくて、それぞれ不足継電器はいろんな場所につけてあるんですけれども、それぞれで検知電圧を設備系のほうで設定しておりますして、特高変電所のところはたまたま70%ということで、例えば原子炉、建屋の中の、例えば停電検出器なんかは90%のところもありますし、いろんな設定電圧がありまして、特に根拠はないです。

○田中知委員 根拠は多分あるんじゃないかと思えますけれども、いろんな経験等から、この辺が妥当だというふうな判断かと思えます。

あと、よろしいでしょうか。

じゃあ、なければ、この件についてもわかりました。

今日は三つの件について議論があったところでございますけれども、本日の議論によって、KURの新規制基準適合性審査に係る全ての主要な論点について、概ね了解できたと考えております。前回及び今回の議論を踏まえて、再度補正する必要があると思えますので、迅速に御申請いただくよう、お願いいたします。

さらに運転再開までには保安規定の認可とか、設工認の認可等が必要でございますので、こういうような手続等で不明点があれば、審査の場、あるいは行政相談という場で事務方が対応いたしますので、積極的に相談してほしいと思えます。

どうぞ。

○黒村チーム長補佐 前回の審査会合で京都大学のほうから使用前検査、あるいは施設定期検査後の合格証の話がございました。我々としては使用前検査、施設定期検査終了後に速やかにすぐという形で、合格証を発行するというような形で進めたいと考えておりますので、御回答させていただきます。

○田中知委員 こちら側、あるいはそちらさんからよろしいでしょうか。

なければ、これもちまして終了といたします。

本日は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124回

平成28年6月15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124回 議事録

1. 日時

平成28年6月15日(水) 14:00～16:43

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

塩川 尚美 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

小口 拓郎 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	東京支店	技術部	課長
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
吉澤 徹哉	再処理事業部	再処理工場	運転部長
村元 等	再処理事業部	再処理工場	運転部 統括当直長
田端 寿文	再処理事業部	防災管理部	防災管理課 主任
秋戸 暢恵	再処理事業部	防災管理部	防災管理課 担当
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
堀口 亮	再処理事業部	再処理工場	化学処理施設部 精製課 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
石田 智弘	再処理事業部	再処理工場	化学処理施設部 分離課 副長
外崎 雅貴	再処理事業部	再処理工場	前処理施設部 前処理課 主任
福田 卓	再処理事業部	再処理工場	化学処理施設部 精製課 副長
瀬川 智史	安全本部	安全技術部	安全技術グループ 主任
玉内 義一	安全本部	安全技術部	安全技術グループ 主任
和田 史博	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 担当
淵野 悟志	濃縮事業部	濃縮計画部	安全基準グループリーダー(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)

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 (1) 重大事故等への対処に関する全体マップ
- 資料 1 (2) 安全審査の進め方
- 資料 2 (1) **【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)」の具体的対策(重大事故等への対処に必要なとなる水の供給設備)
- 資料 2 (2) **【重大事故等対処施設】**具体的対策におけるタイムチャート(建屋外)(基準地震動を超える地震)

- 資料3 (1) 【重大事故等対処施設】第三十七条:有機溶媒等による火災又は爆発に対処するための設備 T B P等の錯体の急激な分解反応を想定する機器について
- 資料3 (2) 【重大事故等対処施設】第三十七条:有機溶媒等による火災又は爆発に対処するための設備 T B P等の錯体の急激な分解反応への対処の有効性評価
- 資料4 【重大事故等対処施設】第三十九条:放射性物質の漏えいに対処するための設備 重要度高のB-D B Aへの対処について
- 資料5 (1) 【重大事故等対処施設】指摘事項に対する回答 具体的対策(分離建屋):監視パラメータと対策の運用(操作)についての回答(分離建屋 水素爆発と蒸発乾固の同時発生時の対策(蒸発乾固の機器注水、異常な水準の放出防止対策を含む))
- 資料5 (2) 【重大事故等対処施設】指摘事項に対する回答 具体的対策:水素濃度計の測定対象機器の代表性についての回答
- 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124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す。

個別の議題に入る前に日本原燃から、重大事故等の説明の全体マップ及び今後のスケジュールについて説明があると聞いておりますので、よろしく申し上げます。

○日本原燃(石原課長) 日本原燃、石原でございます。

お手元にあります資料1の(2)と書いたものをホチキスでとめてございますが、それを見ていただきたいと思っております。

この中で、まず資料1の(2)の一番最初のA3の紙ですが、こちらに赤の点線枠、あと丸の番号が書いてございます。今後これまでの審査会合での説明の内容も踏まえて今後我々として説明をさせていただきたい項目、またその順序について、この紙にまず番号で付してございます。その項目を表にまとめましたのが次のページでございます。

表の中でNo.と書いてある①～⑤というのが、先ほどのマップの中で書いて番号と一緒にございまして、第1回と書いていますのが、本日の審査会合でございまして、今回の①のところではTBP等の錯体の急激な分解反応の対処ですとか、水の供給設備といったものの説明をさせていただくことで考えてございまして。

この後でございまして、前々回の審査会合におきまして、当社、再処理事業部長の村上のほうから御説明しました、第9回の申請書の補正をさせていただきたいというふうに考えてございまして。内容につきましては、前回村上が説明した主な説明内容と書いている項目でございまして。

また2番目としまして、6月の下旬でございまして、同時発生の対処、全建屋ですとか、前回のときにコメントが出ましたPHSの代替設備の検討の結果の説明というのをさせていただきたいと思っております。このPHSの代替につきましては、現在、前回のコメントを受けまして、当社のほうでも検討を進めてございまして。基本的には可搬型の代替設備ということで、通信設備を準備することで今検討を進めてございまして、有線のタイプであるとか、無線のタイプ、いろんなタイプで、その有効性も含めて検討をしてございまして、次回の審査会合で御説明をさせていただきたいと思っております。

③と書いていますのが、対策の有効性評価ですとか制御室緊対所の居住性の評価、またコメント回答として、臨界、溶媒火災、プールといった事象に対するコメントの回答をさせていただきたいと。ここまでが今までお話をさせていただいた基本ケースの説明でございまして。

そして④⑤と書いていますのが、基本ケースプラスアルファという意味で、セルと同等以上ということで基本ケースで損傷がないとしたものが損傷した場合の対処と考え方ですとか、具体的な対処といったものの説明をさせていただきたいと。

また、前回の審査会合で御指摘がございました事故対策の手順書の体系であるとか、教育訓練といったもの、こういったものについて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して、当方としましては今後、この9月の中旬までの審査会合の中で説明する項目として、一通りのものを説明させていただくというふうに考えてございまして。

また、一番最後に、⑥の前に書いてございまして、第10回の補正として安全機能を有する施設ですとか、重大事故対処設備の記載の充実化というか、今書いていないものもたくさんございまして。そういったものをしっかりと書き示すといったような補正を最後させていただきたいというふうに考えてございまして。

今後の進め方として、ここで考えているの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等
はありますか。

○伊藤チーム員 規制庁の伊藤です。

今後の審査のスケジュールについては、日本原燃が社として設定してるスケジュール、
それと整合したものとして、きちんと計画を立てていただくことが重要かというふうに思
っております。

それと、本日の説明の中もそうなんですけれども、例えば水の供給設備ですとか、その
他の漏えいへの対処なんですけれども、本来ならば、そのワンパッケージとして全体がわ
かるような形で説明していただいて、それで、こちらの中身全体としての審査という
のが理想的なやり方だというふうに思っています。今回の説明ですと、どうも部分的な説
明になっているところがあるので、項目として分けないと難しい部分というのがあること
もありますけれども、できる限りそういった、きちんとしたパッケージングで全体を説明
していただくということが重要かと思っております。

スケジュールに関しては、計画に基づいてきちんと今後実施していくことというのが、
それは当然だと思っております。1回1回説明する中身については、それを充実した中身にな
るように、きちんと精査していただいて、対応をするようにしてください。

○日本原燃（越智再処理事業部副事業部長） 日本原燃の越智でございます。

このスケジュールにつきましては、我々こういう形で目標としてやっていきたいという
ことで、社としてお伝えしたスケジュールでございます。ということで、今後はこれに沿
うような形で進めていきたいと思っております。

それで、先ほどの説明内容について、細切れになってなかなかわかりづらいというところ
がございましたけれども、やはりどうしても多岐にわたるところがございますけれども、
できるだけわかりやすい説明資料として、各審査会合で御説明するように心がけていき
たいと思っておりますので、よろしく願いいたします。

○田中知委員 あと何かありますか。

○片岡チーム長補佐 このスケジュールを見ますと、6月は審査会合が2回ということなん
ですけれども、7月、8月、9月、10月は1回ずつということございまして、我々審査する
側としては、審査会合を月に1回ということではなくて、2回でも3回でも、原燃さんの準

備が整えばやりたいと思っているんですが、一月に1回のペースで設定されているというのは、原燃さんの準備の都合上こうなっているという理解でよろしいのでしょうか。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

御指摘のとおりでございます。当方の準備の進み具合というのも考えた上で、自分たちの実力にあった形でこういうスケジュールを組ませていただいたということでございます。

○片岡チーム長補佐 規制庁、片岡です。

それで、このスケジュールでいきますと10月まで審査会合をやって、そこで全てがクリアされれば、その後いろんな手続を経て、許可ということになるのかなと思うんですが、許可の後もちろん設工認もありますし、保安規定の認可、それから使用前検査と。それから、もちろん並行していろんな工事のこともあるでしょうと。それら全てが終わって再処理施設の竣工ということになるわけですが、昨年11月に工程の変更をされて、竣工時期を平成30年度の上期にされているかと思えます。

昨年11月に原燃さんが想定されていたスケジュールに比べると、大分後ろにずれているのではないかなというふうに想像しているんですが、先ほど伊藤のほうからも全体の計画に整合したスケジュールでという話がありましたけれども、竣工の次期、平成30年度上期という時期との整合性については、いかがでしょうか。

○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。

竣工時期につきましては、従来どおりのスケジュールで今、整合性をとった形で進めております。まずは我々、この安全審査の内容をちゃんと御説明して、了解を得てというか許可をいただくというのがまず第一だと思っておりますので、まずここに注力を注いで、そこをちゃんと御説明するというのが大事だというふうに考えてございます。

○片岡チーム長補佐 規制庁の片岡です。

竣工の時期が平成30年度の上期ということで、それ以外のブレイクダウンしたスケジュールは全く我々聞いていないと思うんですけれども、その辺のブレイクダウンした、どういったスケジュールで進めていこうとされているのかといったところを、次回の審査会合のときに御説明いただけませんか。

○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。

今それについては社内で検討中ですので、また別途御相談させていただきたいと思えます。

○田中知委員 あとはよろしいですか。

それでは、今、何点か指摘されましたけれども、よろしくをお願いします。

それでは、個別の議題に入りたいと思います。

前回の会合では、重大事故等対処のうちの具体例として、分離建屋における水素爆発や蒸発乾固に関する対策についての全体を議論いたしました。

本日は前回会合における指摘への回答と、具体的な重大事故等対処のうち重大事故等への対処に必要な水の供給と、それから有機溶媒等による火災爆発への対策等について説明があると聞いております。

では、最初の議題でございます、重大事故等の対処に必要な水の供給について、日本原燃さんのほうから説明をお願いいたします。

○日本原燃（田端主任） 日本原燃の田端でございます。

それでは、重大事故等への対処に必要な水の供給設備について説明させていただきます。資料は2(1)と2(2)となります。

対処に水を使用する「機器内蒸発乾固」及び「使用済燃料の損傷」に対する水の供給設備の具体的な対処について、今回は説明となります。

「外的事象」として基準地震動を超える地震により、同時に発生が想定される重大事故等のうち、「機器内蒸発乾固」及び「使用済燃料の損傷」の対象は以下のとおりということで、4ページ目に記載のほうをしております。

機器内蒸発乾固につきましては、発生防止対策、拡大防止対策、放出防止対策の三つとなっております。使用済燃料の損傷につきましては、拡大防止対策となっております。

5ページ目に行きまして、今回の範囲となります。発生防止対策のうちなんですけれども、赤枠で囲んでいる部分につきましては、今回の説明範囲ということで、建屋外の対応となります。

対処に水を使用する建屋との取り合いですけれども、建屋との移送ホースの取り合い接続は建屋外として、バルブを含む建屋内の設備を「重大事故等への対処に必要な水の供給設備」として考えております。

7ページに行きまして、水の対処にかかる制限時間ということで記載のほうをしております。一番早いところで精製建屋の11時間となります。

8ページ目から水源の確保ということに入っていきます。今要求されている事項としましては、十分な水を供給できること。複数の代替水源を確保することに対しまして、考え

方としまして、水源は対策の制限時間に対して移送ルート確保、ポンプの設置、ホース展張の作業時間を考慮して、敷地内に水源を確保いたしております。また、敷地外水源としましては、淡水、汽水を考慮しつつ、多重性を持たせるために、複数の代替水源を確保することを考えております。

9ページ目に敷地内水源と敷地外水源のマップを示しております。敷地内水源としましては、貯水槽を2基設置することで多重性を持たせることを考えております。貯水槽は20,000m³/基、重大事故時の必要水量の約2日分を保有する貯水槽となっております。敷地外水源につきましては、二又川及び尾駸沼を確保し、それぞれ2カ所ずつの貯水池点を設けることで多重性を確保することで考えております。

10ページ目に行きまして、優先順位としましては、敷地内水源としては、1番建屋に近い第1貯水槽からの供給を行うことを考えております。敷地外水源としましては、淡水である二又川Aを優先して取水することを考えております。津波の襲来時につきましては、敷地外水源からの取水作業を行わないこととしておりまして、津波警報解除後、敷地外水源のうち取水可能な場所から取水することを考えております。

11ページに行きまして、貯水槽の構造となっております。貯水槽は、区画することによって耐震性を持たせた構造としております。貯水槽の各区画には連通口を設けて、複数の取水口から取水できる構造とすることで、取水口が破損しても取水可能な設計としております。貯水槽は2基を地下に設置し、分散配置しておりまして、2基同時に破損することは考え難く、また、貯水量全てが一気に漏れ出すことは考えがたいと考えております。

万一、貯水槽が破損した場合の対応ですけれども、片方の貯水槽が破損した場合は、2基間の貯水槽間で中型移送ポンプや大型移送ポンプによる送水が可能でありまして、建屋外水源からの取水までの余裕を確保することが可能と考えております。貯水槽が共通要因によって2基破損することを想定した場合は、対策の制限時間が早い建屋に合わせまして、作業順序を入替え、移送ルートが最短となる敷地外水源（尾駸沼B）からの取水を優先し、敷地外水源からの対処に水を使用する建屋へ直接注水することを考えております。

そのほかに、対策の制限時間に対して対処可能であることは確認しておりますが、敷地外水源（尾駸沼B）からの取水ができない場合、移送ルートが最長となる敷地外水源としまして二又川Bがございます。そこからの取水を考慮しまして、移送に要する時間に必要な水量を有した仮設水槽を設置することを考えております。

12ページに行きまして、移送ルートの確保となります。要求事項としましては、水源か

らの移送ルートが確保されていること、につきまして、対処に水を使用する建屋との取り合い扉を2カ所設置すること。ハザードを考慮してハザードの少ないルートを設定すること、水を使用する建屋までは2ルート選定すること、敷地外水源からは各、多重化したルートを選定することを考えております。

13ページ目に、対処に水を使用する建屋の取り合い扉の位置を示しております。

次ぎ、飛びまして15ページになります。ハザードの考え方ということで、移送ルートのハザードとしましては、周辺構築物の崩壊、周辺タンクの崩壊、斜面等の崩壊、地下斜面のすべり、液状化による沈下、地下埋設物の損壊という五つのハザードを考えております。

それぞれに対しまして対処等を考えているのが、16ページに記載しております。燃料貯蔵所につきましては、火災を想定しまして、消火活動を対応するというのを考えております。そのほか、建物の崩壊につきましては、道路に影響がないことを確認しております。必要により重機での撤去というものを考えております。また、道路の液状化や段差につきましても、土嚢による解消や重機による解消というものを考えております。

17ページに構内のハザードのほうを示しております、18ページがそちらの写真となっております。

19ページに構外のハザードということで記載しております。そのハザードとしましては、道路上の斜面と裏面の崩壊というものを考えております。こちら道幅の確保や重機による土砂の除去と、あと抑え盛土による崩落の防止のほうを行うことを考えております。

こちら20ページから具体的作業における対策となります。屋外作業における環境に対処することと、水を供給、使用する建屋における対策の制限時間が早い順に対処すること、水の供給に必要なポンプ、ホース、金具の可搬型設備を準備・設置することができることを考えております。

21ページ目に、環境に対する対応のほうに記載しております。

また、22ページから24ページまでが、水供給に必要な可搬型重大事故等対処設備の写真と台数のほうに記載しております。

25ページに行きまして、こちらから貯水槽から対処に水を使用する建屋への供給系統となります。全体系統としましては、尾駸沼から貯水槽、貯水槽から各建屋という全体系統を考えておりまして、今赤枠で囲っている部分が今回の貯水槽から建屋への水供給系統となります。

次の26ページから、各建屋に対する最長となるアクセスルートのほうを示しております

て、27ページということで、次のページにハザードなり道路の状況というものを記載しております。そちらを見ていただくことで説明は割愛させていただきます。

続きまして、32ページになります。32ページは敷地外水源から貯水槽への供給系統を示すことになります。尾駁沼又は二又川から貯水槽までのラインとなります。

33ページにルートの方を示しております。最長となります二又川Bからの供給となります。

34ページに写真の方を載せております。

35ページからが、作業時の安全対策ということで、記載しております。基本的にヘルメット、手袋の保護具の着用や高所の作業の場合は安全帯を着用するなどの装備を行っておきます。そのほかの放射線のサーベイメータの携帯やガス検知モニターの携帯というものを行っていきます。また、薬品漏えいにつきましては、その情報が入った段階で防護具の方を着用することをしております。

放射性物質放出がある場合に関しましては、酸素呼吸器や全面マスク、半面マスク等の装備を追加して着用することとしております。

また、高温、低温時につきましては、クールベストや熱中症対策の飲料水の確保、低温につきましては、防寒具等の着用を考えております。

37ページから作業の体制となります。37ページに前回示した重大事故の対処に係る設備のうちの赤枠で示した部分は今回の体勢となります。次のページに詳細に分けたものがございます。

建屋外としましては、建屋外対応責任者を頭としまして、作業班長を置きまして、各グループ、アクセスルートの確認グループや整備グループ、資機材運搬グループ、ポンプ・ホース布設グループと4班に分けて作業の方を行っていきます。

対処のフローということでは、資料2(2)の方々に記載の方をしてしております。こちら別途説明させていただきます。

40ページにこれまでの訓練の実績と、作業の想定時間に対する訓練の実績の方を記載しております。

6.4で、41ページ目になりますけれども、対処に係るタイムチャートということで、現在の考え方を示しております。

資料2(2)の方で示しておりますタイムチャートにつきましては、第2貯水槽から対処に水を使用する建屋までの最長のルートで設定しております。また敷地外水源からも第2

貯水槽までということ以最長のルートで設定しております。時間的な余裕としまして、対策の制限時間に対して約2時間の考慮をしてタイムスケジュールのほうを設定しております。水供給に当たる建屋外対応要員は、21人で対応することとしておりまして、各グループ全ての作業に従事できるように必要な資格を取得させるとともに、作業手順に基づいた教育・訓練を行うことで、想定時間内での対応が可能ということと考えております。交代する要員についても、同様に対応することと考えておりまして、同じように教育・訓練を行っていくこととしております。

資料2(2)のほうに行きまして、フローとタイムチャートのほうの説明をさせていただきます。

めくっていただきまして、1ページ目、こちらが対処のフローということで記載しております。こちらは敷地外水源から各建屋の供給の対処フローになります。まず、作業グループを編成しまして、貯水槽の確認に行く班と、アクセスルートの確認をする班と二つに分かれます。そのほかは資機材の確認ということで、対応のほうを確認していきます。

その後7番ということで、アクセスルートの決定がありまして、整備の要求を判断しまして、整備が必要であればアクセスルートの整備に入っていくという流れになっております。ポンプホース班につきましては、アクセスルートの整備が完了したことをもちまして、建屋外責任者からの指示を受けまして、ホース展張の開始となっていきます。

それぞれの作業が終了しまして、準備が終わりましたら、建屋外のホースの接続をしていかどうかの確認をした上で、接続しまして、あと送水開始の指示をもって送水を開始するというのが一つの流れとなっております。

次の2ページ目からは、タイムチャートとしまして、そちらをさらに細かく人ごとに割ったものとなっております。こちらについては細かいので説明を割愛させていただきます。

次に2(1)に戻っていただきまして、42ページの保管設備になります。これら水供給で使用する可搬型の重大事故の設備は保管庫並びに簡易倉庫又は保管用コンテナに分散配置をしまして保管することとなっております。保管庫につきましては、大型移送ポンプや中型移送ポンプとホイールローダというの重機、あとホースコンテナということで、こちらは車両積載が可能な300Aと150Aのホースは積載しているコンテナとなっております。そのほか保管用コンテナということで、さらに金具類を使用保管するためのコンテナがございます。

43ページ目に保管用コンテナの概要を示しております。保管用コンテナにつきましては、

竜巻への影響を考慮しまして、コンテナ下部を固定用の基礎とボルトで地面を固定しまして、固定用基礎と保管用のコンテナをロックピンにて固定することとしております。使用時は保管用コンテナ内に保管している、資機材、接続金具等を出しまして、トラックに積んで、車両に積み込んで運搬するというところで考えております。

44ページからが、審査会合における指摘事項の回答となっております。第39回審査会合指摘事項ということで、取水作業に関して、凍結等の厳冬期の影響についても考慮して説明することと質問がありまして、回答としましては、まず②のところ、ポンプ等につきましては、最小流量で運転をし、流し続けることを考えております。③のポンプ停止した場合は、ホース内の水抜き作業を行うということと、あとポンプ内の水抜きの作業を行うということで考えております。運転を再開する場合につきましては、ホース内に溜まった水が凍結している可能性がありますので、一定区間で解放しまして、シャーベット状の氷を抜くという作業のほうを送水開始時には行います。

46ページに凍結防止対策ということで、こちらホースの水抜きの作業としております。連結を外しまして、持ち上げて水を抜くという作業を考えております。

47ページ、48ページにつきましては、中型移送ポンプと大型移送ポンプの水抜きのほうを考えております。中型移送ポンプにつきましては、ホースの取り外し等、水中ポンプの水抜きということで、ポンプを傾けまして、水を抜くということを考えております。

48ページの大型移送ポンプにつきましては、吐出口を閉めまして、あとはドレンのほうを開放して水を抜くということで、加圧ポンプの凍結防止を考えております。水中ポンプにつきましては、中型移送ポンプと同じことを考えております。

次に49ページに行きます。第78回審査会合指摘事項に対する回答ということで、現地調査において、尾駸沼の取水ルートについては斜面におけるホース布設ルートの確保が難しいのではないかと感じた。またルート上に電柱もあり、これらを含めてルートの妥当性を説明すること、ということで質問をいただいております。

まず、尾駸沼の斜面につきましては、ホースが落下するおそれがあるということで取りやめしまして、緩やかなルートに変更しております。

最後50ページになりますけれども、こちらアクセスルートは、電柱の多い場所につきましては、2ルート確保することによりまして対応可能と考えております。電柱が倒れた場合はホイールローダー等の重機によって除去することで対応可能と考えております。

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 規制庁の本多と申します。

敷地外の取水につきましては、淡水の二又川を優先順位として上位のほうに挙げていらっしゃるんですけども、この優先順位を決めたときの考え方について御説明いただけませんか。

○日本原燃（田端主任） 日本原燃、田端でございます。

敷地外の水源の優先順位としましては、まず淡水であることを優先しております。淡水となりますと、二又川A、Bがまず第一に優先しまして、そこからでも水量がとれない場合につきましては、尾駁沼のほうに移行することで考えております。

○本多チーム員 ありがとうございます。

淡水を優先順位というふうな御説明でしたけれども、状況によっては淡水、汽水にかかわらず、必要な水を入れなければならないという状況がなきしもあらずということが考えられますけれども、そういった場合のお考えというのはございますでしょうか。

○日本原燃（田端主任） 日本原燃、田端でございます。

敷地外水源の判断につきましては、アクセスルートも関係してきますので、アクセスルートの整備の状況です。あとは破損の状態を確認しまして、二又川がとれない場合であれば、尾駁沼のほうにとりにいくということの対応になります。

○本多チーム員 そうすると、優先順位として二又川、尾駁沼というふうにつけてはいますけれども、当然その状況によっては逆転するというようなことでよろしいですか。

○日本原燃（田端主任） 日本原燃、田端です。

はい、そのとおりです。

○本多チーム員 わかりました。

すみません、もう1個よろしいですか。

○田中知委員 今の関連で何か。

○日本原燃（石原課長） すみません、日本原燃の石原でございます。

ちょっと若干回答が十分でないところがありました。補足をさせていただきます。

当然これ汽水、淡水だからといって汽水を入れたくないという判断ではなくて、これは当然、水源として選んだ以上は、どこから入れても問題ないということで判断をして、当

然ながら、重大事故等の手順に関しては、それが作業に対して選択が何らかの作業の判断に影響するようなことがあってはなりませんので、この四つを選んだ以上は、このどこから貯水しても当然構わないということです。汽水だから入れないというわけではありません。

○田中知委員 はい。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

何でこういう質問をしたかという、多分ルート of 長さ的には、二又川より、こっちの尾駸沼のほうが近いので、我々が見る限り、ルート of 容易さというか、そういうのを見ても、二又川から取水するよりも尾駸沼から取水したほうが、全体的なスピードが速いんじゃないかということで質問をしています。それまでに、もともと貯水槽とかが持っているところからで十分賄えるのであれば、それは最終的にはどっちでもいいのかもしれない。できるところからやればいいと思うんですけども。

優先順位として考えるべきは、やっぱり基本的にはスピードが速い、それから確実性が高いとかというところで、考えるべきじゃないかと思って、さっきのやっぱり質問にちゃんと答えたことになっていないんじゃないかなと思います。いかがですか。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

おっしゃるとおりでございます。当然ながらスピード、要は一番最短ルートで確実に水を配ることが一番の目的になります。それを場所として4カ所、それは多重性というか、対応性を考慮して4カ所選んでいますということで、当然ながらこの最初の10ページですか、書いてある淡水である二又川Aから取水を優先とすると書いてあるのは、おっしゃるとおり多分、既にお気づきかと思いますが、もともと我々が考えときに、この四つを考えて、じゃあどこから最初水を取るかと考えたときに、我々はすみません、優先したのは、恐らく気づいておられると思いますが、淡水ということの条件をまず選択したのは事実でございます。

ただ、ルート of 距離を示したのもそうですし、ルート of アクセスの容易さというのも考えたときに、どこが一番選択肢として挙げられるかと言われれば、その方向からいけば、当然ながら尾駸沼のほうの取水場所を選択するのが一番近くて、最も合理的だろうというのは考えています。

尾駸沼Bのところが一番高台で、当然ながら、いろんな外からの環境の条件というのも取水の条件としてはいいというふうにも考えていますので、そういうところを選択すると

いうのは当然考えなければいけないというふうに思っております。

○田中知委員 はい。

○本多チーム員 すみません、別の質問なんですけれども。

機器内蒸発乾固の発生防止対策で、貯水槽からポンプを使って、建屋内に連結されている冷却コイル配管ですか、そちらのほうに注水するというようなストーリーというか計画を立てていらっしゃるんですけども、この配管の中に遺物とかが混入されると、必要な量の水が注水できないと思うんですけども、この辺の異物が入らないような構造になっているのかどう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（田端主任） ポンプにつきましては、取水する場合にストレーナを設置しておりますので、それによって除去することが可能と考えております。

○本多チーム員 ポンプはわかりましたけれども、配管等は何か対策というのはあるんでしょうか。

○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。

対策でございますけれども、ポンプで水を吸い上げてそれをホース、そして配管で通すということでございますので、一番最初の取水、そして送水のポンプのところで異物が混入しないということを確保して、配管等への異物の混入を防止するというところでございます。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃の石原です。

ちょっとすみません、質問の内容がいまいち理解できていなかったのでもともと我々が答えていたのは、吸い込む、送り出す側でフィルターがついているので、外から異物が入ることはないという対策は考えております。もともと冷却水の配管自体は閉ループなので、もともと異物が入らないように普段も管理はしていますということではないかと思っはいるんですけども、回答になっていましたか。

○本多チーム員 結構です。すみません。

○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、多分、泥水みたいな濁った水のとくに、大きな異物、要するにフィルタでこせるくらいのやつだったら、そんなの当たり前で、最終的には泥水みたいなやつがストレーナなんかでは多分取れないようなやつが、本体のところに入ってきたときに、ぐるぐるずっと、かなりの時間、実際にはずっと何か復旧するまで回すわけだから、そのときに変なところで詰まったり、そういうことはちょっと気にしているんで

すけど。大きな固体の異物というよりも、ちょっと泥水みたいな濁った水が入るとい、その影響をもう少し説明してもらえますか。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原です。

回答になっているかどうかあれですけども、基本的に水はポンプで外から入れたときには、ワンスルーで外の出すことを考えていますので、当然、今おっしゃったように循環するのであれば、何か細かい異物が何回も同じところを通過して、配管に当たって壊れるという、もしくはそれが詰まるという可能性があるかもしれませんが、今考えているのは、ワンスルーで1回入れたものは出して、また別の水を入れるということで今考えています。

○長谷川チーム員 確認ですけども、いずれにしろ、きれいな水が入るわけじゃなくて、やっぱり少し、多少濁った水がもう入るのはしょうがないという、そういう感覚ではいるということでもいいですかね。頑張ってもうちょっとこそうとかは、別にもう思わない。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原です。

一応、対策のスピードを一応重視してということで考えてございます。

○田中知委員 あと、いかがですか。

後ろのほう、お願いします。

○竹谷チーム員 規制庁の竹谷です。

ホースの布設作業、外での作業はかなり広範囲で作業が必要になるかと思うんですけど。この作業の全体の進捗を統括当直長なり現場の管理の責任者なり、どうやって把握するのか。また、無線機等は全員装備して作用を行うのかについて説明してほしいのが1点と。

あと、装備について35ページに書かれているんですけども、この装備の判断を、どの装備をつけるかという判断がタイムチャートのほうには、どこで、誰が、どういう情報をもとに、どのタイミングでというのが記載されていないので、そこについて説明をお願いします。

○日本原燃（田端主任） 日本原燃、田端でございます。

ホースの布設作業につきましては、基本的には無線を各全員持っておりますので、そちらで連絡は取り合うことで考えております。

体制を示しております。38ページに体制を示しておりますけれども、まずホースの布設作業で行うのはポンプとホースの布設グループとなります。そちらのほうのグループリーダーがいますので、そちらの方が俯瞰的に把握しまして、作業班長に状況を報告すると。作

業班長から建屋内対応責任者のほうに連絡するというのを適宜行うことで考えております。布設作業の作業の把握としては、それで考えております。

二つ目の質問で、装備につきましては、タイムチャート上にも書いてはおりませんが、まず集まってアクセスルートの確認に行く班につきましては、車でいきますので、車に通りの装備は積んでおります。その場で現場についての段階で、薬品が漏えいしているかとかの判断をしてもらうことになります。

そのほかの作業員につきましては、状況が大体わかってきますので、ホースの布設とか、資機材の運搬とかで行く前に、こういう装備で行きなさいという指示を行うことで考えております。大体1時間半後くらいの時間帯で行うことと考えております。

○竹谷チーム員 規制庁の竹谷です。

今の御説明ですと、装備の判断というところは初動の情報をもとに判断するということになるかと思うんですけども、仮に線量が、例えば途中で放出があった場合ですとか、上昇してきた場合に、こういった場合には、誰が、どのように装備を変えたりとかという判断を行うのか説明してください。

○日本原燃（田端主任） 日本原燃、田端です。

高線量につきましては、線量が上がって来るということで、常に作業員にはサーベイメータを持たせておりますので、そちらで把握できるかと思っております。その場での判断と考えております。

○竹谷チーム員 規制庁の竹谷です。

その場で判断ということは、現場で判断ということで、統括当直長とかには情報は行かず、そこで判断する、そこで装備を変えるということをやるということでよろしいですか。

○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。

先ほど説明しましたように、作業班としましては、サーベイメータそれからポケット線量計、それを有しているというのが一つですけども、建屋側で何らかの異常があって、放出が考えられると。そういう場合は、建屋のほうから建屋外対応責任者のほうに装備の命令を出しまして、無線機を通じまして、現場作業をしている人間にその状況を伝えて、装備をすると、そういう流れになります。ちなみに、装備については車両のほうに積んで、いつでもつけれるように準備は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。

○塩川チーム員 規制庁の塩川です。

先ほど、注水したお水は、ワンスルーで外に排出するということでしたが、今日の資料の中でも具体的な説明がなかったと思うんですけれども、排水をどのように出すような検討をされているのかという点が質問なんです。事故の状況によっては建屋内から汚染水が出てしまう可能性もあるんじゃないかというふうに考えますので、その汚染水の排水の考慮も含めて、どのような方針になっているのか、御説明をお願いします。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

御指摘の点につきましては、出てきた水については基本的に汚水チェックをしながら、汚染がないことを確認するということが前提で考えてございます。当然ながら連続的に水が出てきますので、今考えていますのは、1回その水をキャッチアップして、それで汚染チェックをして、問題なければ外に流すということで、対応は考えてございます。

この辺については、まだどういう形でというのは具体的に資料として示せていませんので、どういうもので1回受け止めて、どういう体制でやるのかということも含めて、今後、整理をして説明をさせていただきたいと思います。

○塩川チーム員 わかりました。ではお願いします。適切な対応を行わないと、作業環境が悪化してしまったり、水浸しになってしまったり、汚染水が出た場合には、作業の邪魔になってしまったりとかしますので、排水側も確立しないと、しっかりした注水が行えないと思いますので、その辺は検討した結果を説明していただきたいと思います。

あと、訓練では、排水を考慮したシナリオで、実施したりしているんでしょうか。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

訓練につきましては、現時点で、まだそこまではできてございません。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川ですけれども。

今ちゃんと検討してまたこの場で説明というのは、当たり前なんですけれども、現時点ではそんなことは考えてなかったんじゃないですかというのが、質問で。やっぱりそのくらいのことは、ワンスルーでやるんだったらそのくらいのことを考えないと、何ていうんですか、やっぱり検討が甘いんじゃないかというふうな今印象を持っているんですけれども。さっきの優先順位の考え方とか、今の話とかというのだけをとってみても、やっぱり少し深さが足りないような気がするんですけれども。どうなんですか。

○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。

優先順位につきましては、先ほど、我々、汽水と淡水ということで、淡水というのを選んでんですけれども確かに、でも、どれでもできるということは当然確認しております。

それで、時間についても一番長いところをとっているというところでございます。ということで、そこまでは検討はしたんですけれども、先ほどおっしゃったように事故時に何を優先するかというところが若干検討が不十分であったというところで、そこは改めてもう一度、御説明させていただきたいと思います。

水についても、我々基本的には水の配管、これにつきましては例えば循環、ごめんなさい、冷却水のコイル、これについても水、配管が破損があるかどうかというのは、ちゃんと調べて上で、破損のないものに対して結ぶということで今計画をしております。

それでも、やはり万々が一、我々は汚染がないということを条件には検討してまいりましたけれども、万々が一汚染があることも考えるべきだという、やはりその辺のことも再度含めて、今検討しているところでございます。その辺はまたまとまった時点で御説明させていただきたいと思いますので、よろしく申し上げます。

○長谷川チーム員 これ、説明が割とちょっと誤魔化されたような感じですけども、要するに、ちゃんとまだ検討していないんでしょうという、その辺り。要するにさっきワンスルーで、泥水も含めて、汚いやつはなるべくワンスルーで中で溜めないようにしたいという考えも多分その場だったし、それをどこに出そうかというのも、もともと貯水槽に戻せばよかったり、いろいろ考えられているとは思いますが、やっぱりそこもこれからやるというような説明くらいでは、やっぱり浅いんじゃないかということを申し上げた。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

最終的な結論も含めて、御説明が今の時点でできない状態ですので、そこは検討としては甘かったというのがあると思います。ただ、何も検討していなかったわけではなく、当然ながら最初から、ワンスルーで水を出す以上は、先ほど塩川さんから御指摘がありました、その場合水を出してしまえば、そこは水浸しになって作業性が悪いとか、どこまで持っていけばいいんだとかいうのも含めて、検討はしていたのは事実です。

ただ、結論としてこうしますというのが今の時点で御説明できていないというのが、やはり検討の深さという意味では足りてなかったのは事実だというふうに考えてございます。

○田中知委員 今の件はいいですか。別件でも。

どうぞ。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

タイムチャートが資料2(2)で示されているんですけども、対策の準備が整って、試運転を行うかと思うんですけども、水を流し出すタイミングというのは、フロー図でいう

とどこの番号になりますか。要は試運転の中で、水を流すのかどうかというふうに質問すればよろしいでしょうか。

○日本原燃（田端主任） 日本原燃、田端でございます。

建屋内としましては水を流すのは、タイムチャート上の23、24番になります。こちらがまず分離建屋、精製建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋用への送水するポンプにつきまして、まず最初の試運転となります。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

そうしますと、系統がつながってポンプが準備できれば、もうそこから送水が始まると。対処のところで水を流すよりも以前に、試運転の段階でもう既に水を流し出すということによろしいですか。

○日本原燃（田端主任） 日本原燃、田端です。

そうすることで考えております。

○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。

ちょっと補足させていただきますと、タイムチャートを御覧いただきまして、先ほどの23、24というところがございますが、こちらにつきましては、建屋外のホースを布設いたしまして、建屋外の経路が確立したことをもって一度ポンプの運転、そして状態監視をするということでございます。

その後、26番で建屋側との接続を行った後、建屋内の準備ができたことの確認をもって、27番で送水を開始すると。こういう流れで考えております。

○伊藤チーム員 そうしますと、その繋ぎ込んでいる間に、ポンプの建屋に繋ぎ込む前の段階で、そこで水が流れるかどうかというのは、見るんですか。

○日本原燃（有澤プロジェクト部長） はい、そのとおりでございます。建屋の中に送水する前に一度ポンプの運転、その状態確認を行うということでございます。

○伊藤チーム員 そうしますと、建屋につなぎ込むまでの間にある程度の時間があると、系統として全体ができるまでに一定の時間がかかるということが考えられますよね。その場合に、今回第39回だったか、冬場において、凍結の可能性があるんじゃないかという質問に対して、連続送水するなりして、対処するということが記載されているんですけども、準備している間に、そういった凍結するおそれというのがないかどうかというのが、一つあるのと、まず、その件に関してはどういうふうに考えますか。何かうまくいかなかったときに、この時間でいかなかったときに、水を1回流した状態で放置することになります

すよね。そのときに実際建屋につないだときに、流れませんでしたという条件にならないかどうかということなんですけれども。

○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。

確認した後に凍結のおそれがあるというような場合には、小流量で流すことを継続をして、凍結を防止するという事で考えております。

○伊藤チーム員 それで、建屋に接続して、実際に最大で2kmにも及ぶこの配管になりますよね。何十本もつなぎ合わせてやると。そういった中で、配管、ここのチャートを見ますと、送水した後はポンプの運転監視という、監視する項目があるんですけども、この中で系統全体の健全性という意味での監視というのは、されないんでしょうか。要は途中の配管系統ですね、接続だとかそういうところがうまくいっているのかどうか。そこはどのような判断で確認に行くのか、健全性確認は通常しないのかどうかというところをお答え願います。

○日本原燃（有澤プロジェクト部長） 布設の中で、確実な接続ということをしていくということは、まず第一ではございます。その後でございますが、送水を行った後、流量が出ているということ、まず吐出側できちんと確認をします。これで一応系統が確立されているということは、確認はできる、所定の流量は出ているということですね、確認はできるんですが、その後に状態確認ということで、布設状態への確認というのは、これは行うということになります。ちょっとそこについてはタイムチャート上には示しておりませんが、対策を行っているときに並行して状態確認というのは継続して行うということでございます。

○伊藤チーム員 系統全体としての健全性を継続して見ていくと、チェックしながら見ていくということによろしいですね。

○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。

対策を実施しながら、系統が健全であるということもあわせて確認を行う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。

どうぞ。

○田尻チーム員 規制庁の田尻です。

1点確認したいんですが、今、結局作業のフローであるとか、こういった設備を設けま

すよという話を書いてあるかと思うんですけども、結局要は起因事象が始まってから時間経過として、どういったタイミングで、どれだけの水量が必要と考えておられるのかということ、ちょっと確認したくて。結局こういった場合は直接、川とか池、沼から持ってきますよといった話があったり、先ほど川からひくか、沼からひくかに関してはちゃんと判断するんですよという話もあるかと思うんですけども、要はどういったタイミングで、どれだけの流量が必要だから、それに基づいて判断するという話なんだとは思いますが。

時間余裕は、2日分に関しては貯水槽にちゃんと溜まっていますよという話もあるかとは思いますが、結局、時間経過の中で、要は一番流量が必要になるタイミングともありますので、そういったタイミングにおいても、要は敷地外から直接注水してきたものでもつのか、もたないんだとしたら、どこかに流量、要は優先順位をつけながらどこかの部分だけはしっかり供給して優先順位を低いものは下げようとするのかとか、いろいろ考え方はあるような気はするんですけども、その辺りの考え方を教えていただいていますか。

○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。

ちょっと今日の資料では必要な水量というのは、示しておりませんが、まず基本的な考え方としましては、このタイムチャートでお示ししておりますように、時間余裕の短い建屋に必要な流量をまず送水するというのが、まず第一でございます。そこにつきましては、現状、今日の資料では記載できていませんが、精製建屋であれば20m³/hですか、というような流量になります。順次分離建屋、CA建屋、そして高レベル廃液ガラス固化建屋というものが追加されていくということになります。

その辺につきましては、全体の流量を整理した上で、再度詳細に御説明をさせていただきたいと思っております。

○田尻チーム員 規制庁の田尻です。

結局は、水をどれだけ供給できるのかということと、あと必要量がどれだけかという話があるので、結局それが、要は実効性のあるものかどうかというのは確認できない気はするので、教えていただきたいということ。

今回、重大事故等ということで、蒸発乾固とプールの、いわば水が抜けていくという話に水が必要だという話をされているかと思うんですけども、例えばでいうと、火災が発生したときは、建屋内に貯水槽があるかというのは、何となくわかるんですけども、

重大事故等ででもそれが使えるのか、使えなかった場合は、ここからひくのかであるとか。敷地内と言うと、使うのかどうか知らないんですけれども、MOX施設で水を使おうとする場合は、ここからひいたりしないのかとか。

要は、ここに示されているやつだけで、水の流量を考えればいいのか、それともほかにも要素があって、それも踏まえた上で、あるいは必要な水量とかを検討されているのか、そういった点についても、今説明いただけるんだったら説明いただきたいですし、できないんだったら次回説明されるのかもしれないんですけれども、そのタイミングで合わせて説明いただければと思います。

○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。

全体はまとめて御説明させていただきたいと思いますが、消火の水につきましては、基本的にはこれとは別の防火水槽が敷地内がございますので、基本的には防火水槽から水を持ってくるというのが、まず第一でございます。ただ、そちらは耐震性等が十分ではない、数は多いんですけれども。そういうのを含めまして、必要があればこちらからも送水をするということもあり得るということでございます。

いずれにしましても、今の流量あるいは貯水量が必要水量として十分かということについては、別途全体をまとめた形で御説明をさせていただきたいと思います。

○田尻チーム員 規制庁の田尻です。

結局、基準地震動を超えるような大地震が来たときの環境条件を想定した上で、一番水が要は必要になる量というのはどれくらいかというのを考えなきゃいけないはずだと思うので。防火水槽とかがあるのは当然わかっているんですけど、要は使えるものとしてそいつがいるのか、使えないときはこいつを使うから、一定量は。要は、重大事故時にだって、要は現場確認をするときには消火活動もちゃんと行いますとかいうふうに話が書いてあったような気がするので、必要な水量であるならば見込んでいただきたいと思うので、そこらも含めて全体の意識を整理して御説明いただければと思います。

○田中知委員 どのくらいの流量を考えなくてはいけないのかというのは、一番初めに考えなくちゃいけない重要なポイントだと思いますので、よろしく御検討ください。

あと何か。

どうぞ。

○伊藤チーム員 今の水の供給に関しての全体的なところ、次回以降説明するということになるかと思うんですけれども。その中では、先ほど2kmにも及ぶ配管を健全性を継続し

て確認するようなことを、チャートには人の割振りというのは載っていないと。これまでの説明ですと、21名の方がこれに対処すると、もう枠が決まっている形で、それで十分に対応できるのかという部分があるかとは思いますが、ある程度柔軟性を持たせたりとか、そういうことは考えてはいないんですか。

○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。

タイムチャートのほうで一番下のところに、こちら実働人数ということで、合計の人数を示めさせていただいております。ここにございますように、一番多いところが初動の18名、その後16名ということで、また後に時間が過ぎますと、21時間後からは敷地19名ということで増えますけれども、このような形で16名とか、13名とか、こういうような人数の実働がございますので、21名からこれを差し引いた数が余裕人数ということになります。このような余裕の人間を用いて確認作業等を行っていくということで考えております。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

今回の限定された蒸発乾固と、あとプールに対する水の供給ということですので、全体的な、またほかの対応とのやりくりの中で、その人の話ですとか、そういうところをまた確認させていただきたいと思っておりますので。

○田中知委員 あと。

どうぞ。

○青木チーム長代理 規制庁の青木です。

事実関係を2点ほど確認させてください。一つずつ質問します。

最初2(1)の資料の4ページですけれども、今回、蒸発乾固と使用済燃料プールの損傷についてということで、水の使用なんですけれども。この今回の水の使用というのは、先ほどからお聞きしておりますと閉ループで冷却することなんですけれども、これ閉ループでの使用だけを考えているんですか。

この質問の背景としては、やっぱり、水の質というのは考えなくていいんですか。特に塩水を使った場合に、他の化学物質の反応とか、そういうのを考えなくていいということですかというのが一つ目の質問です。最初に戻りますけれども、閉ループとの冷却での使用ということだけと考えるとよろしいでしょうかというのが質問です。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

4ページに書いています対策で、今、水を使うものは、蒸発乾固の話と使用済燃料の損傷ということで、蒸発乾固のほうは安全冷却水という、もともと冷却水が通っているルー

プに対して外から水を入れて、先ほども御指摘がありましたけれども、ワンスルーで水を外に出そうということで今考えてございます。

もう一つは使用済燃料の損傷のほうは、プールの水が抜けたという事象に対して、プールの上から水を振り掛けるというかそこに水をかけると、燃料のお湯です。そういったような対応で考えてございます。

基本的に汽水、淡水ありましたけれども、ループのほうは基本的には配管に対しては、影響はないと思っていますし、プールのほうも基本的に汽水を使っても影響はないというふうに考えてございます。

○青木チーム長代理 規制庁の青木です。

もう少し具体的に尋ねればよかったんですけども、ここに書いております拡大防止対策の貯槽注水というの、これも冷却のための注水と考えてよろしいですか。

○日本原燃（石原課長） すみません、説明が不足していました。日本原燃、石原でございます。

貯槽注水のほうは、これはループに水を入れて冷却をするという行為ができないとなったときに、最終的にこれは蒸発乾固という状態を避けるために、ずっと水を入れ続けて、ある一定の水分を確保するという意味で、上から減った分の水をタンクの中に直接入れるという作業でございます。こちらも汽水といっても、それほど塩分が濃いわけではないので、影響はないと思っています。

○青木チーム長代理 了解しました。

もう1点は、質問回答の件で49ページ目でございますけれども。49ページ目を見ますと我々の現地調査の確認を受けて、ルートを変更したということなのですけれども、これはあまり適切なことではないと思うんですけども。この教訓を踏まえて、再度ルートを確認して、こういった、何ていいますか、ルートの阻害となるようなものがあるのかどうかということをもう一回チェックしたというふうに、確認したということよろしいですか。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

御指摘のとおりでございます。特に現地調査のときに御指摘をいただいた、この斜面のところについては、ホースの状態確認ですとか点検をするということに対して、なかなか人がその坂をのぼって行って点検するのが、安全ではない部分もございましたので、そういう意味でルートを変更する。

ただ、ルートを変更するといっても、周りの状況をちゃんと確認した上で、先ほどあり

ました、いろんな場所に対する阻害要因をちゃんと見た上で、適切な場所を選ぶということで検討した結果を、今日御説明したということでございます。

○青木チーム長代理 ありがとうございます。

今回変更した点ではありませんで、ほかのルートも含めて、こういったことがないかということを再度確認されましたかというのが質問です。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

当然ながら御指摘のとおり、ほかのものも含めて、全体をちゃんとチェックをして、検討した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。

では、水の確保は蒸発乾固時の重大事故等対処によって非常に重要なものだと考えます。時間的な余裕等も考慮して、確実に実施できるよう、必要な手順書の整備及び訓練の実施等をしっかりと進めるとともに、本日規制庁から指摘された点についても、今後の審査会合等において、説明していただきたいと思えます。

よろしければ、次の議題に移ります。

次は、重大事故等対処の具体的な対策のうち、有機溶媒等による火災または爆発に関する対処についての議論でございます。

資料3(1)及び(2)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（堀口副長） 日本原燃の堀口です。

それでは3(1)について説明いたします。3(1)の資料に関しましては、TBP等の錯体の急激な分解反応を想定する機器についてでございます。ページでいうと3ページ目のところで、TBP又はその分解生成物であるDBP、MBP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は、「設計上定める条件より厳しい条件」（内的要因、外的要因）において発生しないと。ここの部分に関しては、以前外的要因に関して、この急激な分解反応が発生しないのかというのを質問として受けておりますので、それについて検討した結果を補足のほうに記載しております。そして補足の中で、内的要因、外的要因として定めた条件に関しましては、発生のおそれがないということで整理しまして、それで要因を特定せずに急激な分解反応が発生するとして検討を進めております。

そして、この同じページの三つ目の矢羽根のところですが、発生を想定する機器につきましては、「再処理施設の設計基準事象選定」、通称J/Mレポートと呼ばれているものですけれども、これに記載されている五つの濃縮缶及び蒸発缶、ここに五つ記載され

ていきますけれども、この機器で、物理的に発生し得ないものを除いた機器に関して検討を進めるということで整理をしております。

そして、4ページ目に移りまして、TBP等の錯体の急激な分解反応というのは、発生条件として①と②がともに、同時にそろった場合に初めて発生をするということで、発生条件の①としましては、このTBP等が濃縮缶等へ混入すること。発生条件②としましては、温度が135℃を超える可能性について。それぞれ同時に発生するかどうかについて検討した結果、ここに示してある二つの高レベル廃液濃縮缶と第2酸回収系の蒸発缶については、溶液の温度が135℃に達することはないという整理で除いております。

そして6ページ目の矢印下のところで、分離施設の分配設備のウラン濃縮缶と精製施設のウラン精製施設のウラン濃縮缶と精製施設のプルトニウム精製設備のプルトニウム濃縮缶、この3基に関して、検討を進めていくこととしました。

7ページ目で、資料3(2)のほうで詳しく説明することになりますけれども、拡大防止対策と異常な水準の放出防止対策で対応する手順操作がほとんど同じだということで、この中のどれに関して代表で説明するかということを検討した結果、11ページで最もTBP量が多く含まれるであろう分離施設のウラン濃縮缶、こちらのほうが爆発による影響が大きいだろうということで、この分離施設の分配設備のウラン濃縮缶を例に3(2)で説明をいたします。

なお、8ページ、9ページ、10ページでそれぞれの系統の概要を示しております。

3(1)の説明は終わりました、続いて、3(2)の資料に移ります。

5ページ目を御覧ください。ここの中で、TBP等の錯体の主成分につきましては、TBP、DBP、MBPとU、Pu、 HNO_3 の錯体が形成されまして、これが濃縮状態に至り沸点が上昇しまして135℃を超えるような状況に至った場合に急激な分解反応が発生しまして、窒素、ここに示しています成分が発生するとともに、高エネルギーが発生するというので、拡大防止対策に関しては、①②で示しておりますけれども、供給液の供給停止と加熱設備の停止、異常な水準の放出防止対策につきましては、セルへの導出、そしてセルへの放射性物質の閉じ込め、そして万が一地上放出のおそれがあるような状況にいたった場合に関しましては、管理放出という方法をとろうと考えてございます。

6ページ目ですけれども、TBP量の設定に関しましては、後で3.の有効性評価のところを示しますけれども、1.78kg、発生防止対策を十分とっている設計基準なの部分で、発生防止に関しては測られていますが、それでも発生させた場合にどうなるかということで、

TBP量に関しては、1.78kgという量を設定して検討をしました。

TBP等の急激な分解反応に対するフィルタの健全性につきましては、解析の結果、健全であることを確認しておりますので、フィルタの除去効率につきましては、99.9%として評価しております。放出量に関しましては、セシウム137換算値で 1.4×10^{-5} と、100TBqに対して十分小さい結果となっております。

作業環境に関しましては、平常時と変わらず、0.01mSv/hという評価でございます。

重大事故等対処するためにおける操作としましては、この7ページの下の表に書いてあるとおりでございます。こちらに関して代表を示しました。

8ページ目に移りまして、初動対策から実際に対策に移る部分に関してです。こちらは初動のところで以前、お示ししている部分と重なるんですけども、TBPとの急激な錯体の分解反応が発生しましたら、その検知としましては、濃縮缶等の圧力高警報発報及び気相部温度の異常上昇をもとに、TBP等の錯体の急激な分解反応が発生したと判断しまして、その判断をもとに拡大防止対策と異常な水準の放出防止対策に移ります。

そして、代表として説明している分離建屋のウラン濃縮缶における系統概要と、あと拡大防止対策と異常な水準の放出防止対策に関して、絵で示したものが9ページと10ページでございます。

そして、具体的対策に関するフローを記載しましたのが11ページでして、12ページがその中の手順と判断と監視を記載したものでございます。

対処の概要としまして、13ページに絵を示してまして、14ページで言葉による説明ですけども、供給ポンプの停止によって新たなTBP等がウラン濃縮缶に供給されることを防止すること。そして、ウラン濃縮缶の加熱設備の加熱蒸気系統の遮断弁を閉止することによりまして、温度上昇を止めること。その監視パラメータとしては、供給液の液を見まして、供給による液というか、または受け入れと供給をしているので、液が一定状態になっていることが供給を停止することで変わることを確認します。

また、加熱設備に関しましては遮断面を閉止することによって、温度が蒸気発生器から発生する蒸気が減りますので、温度が下がっていることの確認をいたします。

15ページからが、異常な水準の放出防止対策でして、こちらに関しましては、まずTBP等の錯体の急激な分解反応が発生した場合に関しましては、まず廃ガスポットの水封が切れまして、セルへ導出されること、そしてセル導出系統の系統の作成、弁操作によりまして、セルへ導出する系統を生かしまして、その後で、塔槽類廃ガス処理系の排風機を停止

した後に、塔槽類廃ガス処理系の隔離弁を閉止しまして、セルへ導出する系統を生かします。

そして建屋換気設備の閉じ込めモードに移行しまして、グローブボックス・セル排風機入りロダンパーを閉止することによって、セル内へ閉じ込めます。そして排気モニタリング設備で監視します。この段階で、セルへの閉じ込めができていますということです。

そして、万が一、排気モニタリングに異常な指示が出るようなことがありましたら、建屋排風機を停止しまして、建屋排風機入りロダンパも閉止することで、建屋内へ閉じ込めを行います。そして、可搬型モニタを設置しまして、その値を監視しまして、この可搬型モニタの値が異常に上昇した場合に関しましては、管理放出をしまして、建屋排風機入りロダンパを復旧しまして、建屋排風機の起動を行います。

有効性評価につきましては、17ページから示しております。重大事故等対処設備に関しましては、基本的に定期的な点検を実施しまして、信頼性を確保することとします。なお写真の下のところになお書きとして追加しておりますが、系統に関しましては重大事故等対処設備として設定している機器の前後に、ここで言うと、加熱設備の遮断弁に関しましては、前後に弁を有していますので、多重性を有しております。

異常な水準の放出防止対策に用いる隔離弁に関しましても、前または後ろに弁があることによって多重性を有しており、またセルへの導出系統につきましては、廃ガスポットに関して、水封構造なので、構造が単純であるということと、手動弁操作によって配管からセルへ導出する2種類の方法を持っているので多様性を有しているということです。それによって信頼性を確保できていると考えております。

18ページからが解析の条件と解析結果についてです。濃縮缶内のTBP量に関しましては、ここに記載している形で、1.78kgを算出しております。そして許容値、こちらは既許可の値を持ってきていますけれども、その既許可の値に対して解析結果としては十分下回る形だったので、高性能粒子フィルタに関しては十分健全性を維持できる形だということを判断しております。

モデルに関しましては、19ページに解析の目的とモデルの考え方を示しまして、実際どのようなモデルであるかということを示しております。

廃ガスポットの信頼性に関しましては、これも解析結果から十分問題ないだろうと。廃ガスポットの水封が破封することに関しましては、解析の結果から、十分水封がなくなる圧力に達しているということを確認しておりますので、確実に廃ガスポットからセルへ導

出すことができることを確認しております。

そして23ページからが、環境条件に関してです。基本的にはグリーン服、管理区域用管理服一式、ヘルメット、安全靴、反面マスクの形態を考えておりますが、もしダストモニタ等異常の値が示される場合に関しては、全面マスクのタイベックスーツに着換えることも考慮に入れた装備としております。

アクセスルートに関しましては、全てにおいて0.01mSv/hであると。

あと、TBq換算に関しましては、26ページと27ページに示しておりますけれども、今回TBPとの錯体の急激な分解反応に関しましては、移行率に関しまして、NUREG-CR6410におけるOverpressurization to Ruptureにおけるupper bandを使って計算をしました。補足1のところその式に関しては書いております。

有効性評価に関する個別の機器の信頼性に関しては、説明を割愛させていただきます。

そして、飛びまして65ページからが作業員の操作と作業体制の話をしております。

そして、68、69ページがアカウントチャートになります。資源に関しましては、TBPとの錯体の急激な分解反応が内的事象でありますので、電源については平常時とかわらずに使用できるということを考えておりますので、それぞれに関して使用しないとしております。

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等がありましたら、お願いします。

○福島チーム員 規制庁の福島です。

3(1)の11ページなんですけど、今回代表事象ということでは、ウラン濃縮缶を選びましたと。一番TBPの混入量が多いから、爆発力としてはこれがフィルタへの影響では妥当と書いてあるんですけども、一方、放出放射能に関連しては、これもやはりウラン濃縮缶が一番影響が大きいというふうに評価されましたか。

○日本原燃（堀口副長） 日本原燃の堀口です。

放出放射能に関しまして、最も大きいのはプルトニウム濃縮缶になります。今回は、プルトニウム濃縮缶のこのTBP量を見ていただくとわかるのですが、分解反応が起きたときの規模に対して通常の系統内が壊れるおそれが全くない、そしてウラン濃縮缶に関しては、影響が大きいだろうということで、発生による影響の評価ということで、最も規模の

大きいものを選択をしております。

○福島チーム員 規制庁の福島です。

ということは、施設内の影響だけを考えて、施設外への影響ということは、ここでは考慮せずにこれを代表事象としていましたと。そういうことですか。現実的に、多分影響的、どちらもこの三つの濃縮缶について評価されるわけですから、問題ないと思うんですけども、ただちょっとこの書き方として、ちょっと適性じゃないんじゃないかなという感じがするんですけどもね。

○日本原燃（鳥原精製課長） 日本原燃の鳥原です。

今回の対象機器の選定におきましては、建屋内の影響だけを考慮しているわけではありませんけれども、当然フィルタ、塔槽類廃ガス処理設備のフィルタが壊れるというようなことがあれば、環境への影響も大きいだろうと。一方で、プルトニウム精製設備のプルトニウム濃縮缶については、BATの設定基準の中でもきちんと評価はしております、こちらでは爆発といいますか、事象が起きて、影響はほとんどないということも確認されていますということもありますので、影響が大きくなるかもしれないということで、ウラン濃縮缶を選んでいまして、建屋内の影響だけを考慮して選んだわけではないということです。

○福島チーム員 基本的にはやはり有効性評価の中には、環境影響のセシウム換算の放出量の制限というものはあるわけですから、そういうこともきちんと書いて、その結果として、これを代表事象に選んでやりましたというふうなのが筋じゃないかと思えますけれども、いかがですか。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

先ほど御指摘もあって、お話もしていただきました、全部に対して評価をするということは変わりません。多分、代表事例として選んだときの選び方が適切かどうかという御指摘だと思います。当社が選んだ理由は先ほど御説明したとおりですが、当然今までB-DBAの優先順位のつけ方だとか、いろいろなものを説明する中では、外への影響ということも考慮して御説明をしてきていますので、その辺も踏まえて、これから先、説明する場合はちょっと気をつけたいと思います。

○福島チーム員 ということで、ちょっと配慮していただければと思います。

もう1点、TBPの混入量ということで、資料3(2)の6ページと18ページに書いてあるんですけど。安全裁量というだと思うんですけども、水へのTBPの溶解度をベースに30%TBPの溶解度を決めて、混入量を出しているわけですけど、実際この液そのものには、硝酸系

でウラン、プルトニウム等も入っているということで、その辺はその溶解度に対して、どうというような影響をするんですか。

○日本原燃（鳥原精製課長） 日本原燃の鳥原です。

ウラン、プルトニウム等が入っている場合の溶解度への影響ですけれども、ウランですとかプルトニウムが入っていればいるほど、溶解度は下がる傾向にありますので、今回そういうものを考慮せずに設定しているという点では、かなり保守的に設定できているというように考えております。

○福島チーム員 規制庁の福島です。

それから、これ100%のTBP溶解度に対して、実際使っているのは30%のTBPということで、0.3倍というふうに書いているんですけど、これは直線関係にあるんですかね。

○日本原燃（鳥原精製課長） 日本原燃の鳥原です。

100%と30%の値を比べたようなデータというものが、ちょっと今回調査した中では、明確には見つけられなかったところもありまして、今このような評価としています。

○福島チーム員 そしたら、例えば100%の460mg/lを使うということは、考えなかったんですか。

○日本原燃（鳥原精製課長） 日本原燃の鳥原です。

やはり100%と30%では、当然TBPの溶解度も大きく違ってくるというところがありますので、この評価におきまして、460 mg/lを使うというのは、少し現実的ではないと考えまして、溶解度については実際のプロセスで使っている30%TBPに換算することが、適切ではないかと考えてこの値を使っています。

○福島チーム員 規制庁の福島です。

30%TBPには当たらないので0.3にしましたということで、一方、硝酸ウランとか、硝酸プルトニウムを含んでいけば、当然もっと溶解度は下がってくると。そういう事実がありますと。ですから、とすれば、もう少しこの文章を工夫して、書かれたらどうかと思うんですけれどもね。

○日本原燃（鳥原精製課長） 日本原燃の鳥原です。

御指摘の点、そのとおりと考えますので、ちょっと文章の表現につきましては、工夫したいと思います。

○田中知委員 あと、いかがですか。

どうぞ。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

ちょっと大きく2点ほどあるんですけど、最初に簡単なほうからいくと。基本的に、重大事故のこの新規制基準をつくったときの基本的考え方というのは、放射性物質を可能な限り中に閉じ込める。再処理施設の場合はやっぱり大空間のセルがあるので、そのセルを有効に活用して、そこへガス系のもの、一旦そこへ流して、そこでいろいろな確認をして、必要だったら最小限放出という感覚を持って、全体の新規制基準のつくりがされているということは御承知だと思うんですけど。

このTBPの分解、ほかのものもそれぞれ考えないといけないんですけど、今回ダンパ停止したり、排気系停止したりするんですけども、TBPの分解反応が起こったときに、これらの効果が、やるやらないでどのくらいの差があるのかということ。要するに爆発、今回なぜダンパを閉めたり、排風機を停止したりするというものの目的とか、効果を考えたときに、爆発力によって計算上はフィルタとか、そういう破損に多分至らないけれども、万が一を考えて、そこを停止したほうがいいのか、やはりそのままフィルタは損傷なくて全体のルートは健全なんだけれども、中で保持することがやっぱり有効なんだという、基本的には多分大きくどちらかなんだらうというふうに思っているんですけど、その辺の考えはまず、どういう考えになっているんでしょうか。

○日本原燃（堀口副長） 日本原燃の堀口です。

基本的には前者になるかなと。最初は系統が壊れないことを前提として、ただし、もし念のため、系統が解析上壊れないということは出てくるんですけども、念のため壊れるおそれを考慮して、バルブを閉止しまして、それでセル内に閉じ込め。あと、セル内に閉じ込めることに関しましては、先ほど長谷川様からおっしゃられたものと、あと弊社のほうでもB-DBAの基本方針として建屋内に閉じ込めるということを前提として考えていたところでした、それで廃ガスポットからセルへ導出した部分に関して極力セルへ閉じ込めることを考えまして、排風機の停止、そしてグローブボックス排風機の停止で建屋内に閉じ込めることを考えております。

答えになっているでしょうか。なっていないですか。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

答えになっているかなっていないと言ったら、私の趣旨の目的は達成していないというのは正直なところなんですけど。ちょっとあわせて、もう1点の質問もさせていただくと、これはヒアリングをやっている段階では、そのまま放出しますというのを最初持ってきて、

今のような意見、この新規制基準における重大事故の放出をどう考えるかといった基本的な基準の考え方、コンセプトと合っていないですよ。一方で、従前、原燃も我々と同じ考えを掲げていたのに、持ってきた内容が違っていたというのがあって、コメントを反映、コメントというか、それに気づいて閉止措置をするというふうに急遽変更してきたというところも実際あると思うんですよ。

最初の質問に結局戻ると、何ら効果がなくて一緒だったら、そこはあまり考えなくても実際いいだろうと。蒸発乾固とか、例えば臨界が起こったときみたいな、ぎりぎり何とか中で減衰をしたり、大空間を、セルという空間を使うことの意味とか効果があるものはどんどんやりましょうということもあって、その目的とか効果とかをきちっと考えないといけないんだというところで、一つ一つの事故とかというのをシナリオとか実際に起こる事象を想像しながら、何が最もいいんだということを、今回、考えないといけないだろうというふうに思っています。

それから、実際に、今日のこのTBPじゃなくても、水素と蒸発乾固は同時に起こる可能性がある、一方でいろいろ圧力が上がってきたり、水素がたまってきたりするといったときに、環境を汚してしまったり、中の作業環境が悪くなる、それからセルのいろいろなところからリークが起こる可能性もあって、そういう場合は、塔槽類廃ガス処理系とか、これでは建屋の排気系から排出しますというふうに書いてあるんですけど、三つ大きく出口があって、建物、セル、それから塔槽類廃ガス処理系というのがあって、多分、これ、どこからでも出せるんじゃないかと。どこから出すのが一番いいだろうと。

多分、建物から出すということは、全体が既に汚れている状態なんで、可能な限り一番除去できるのは、少量ではあるんですけども、塔槽類の処理系から出すんだったら出したほうがいいんじゃないかという考えもあって、ここを最終的に、今回、考えていただきたいのが、実際起こったときに、これを、状況を判断して制御放出をするときに、どういう考え方を持って運転管理、要は制御をしていくんだらうというのが、現場で考える一番難しいところの一つじゃないかなというふうに思っています。

これについては、やっぱり我々も最初の基準の段階では、基準ができない、おのこの事業、形態というか設計の形態とかを起った事象に即して考えないといけない、いわゆる手順とか考え方の重要なところなので、これは審査にゆだねているところだと思っているんですけど、その辺りの考えが今どうなっているのか。

今日、統括当直長、実際には多分、その辺りを判断もしないといけないんでしょうから、

そういうのも含めてちょっとお考え。最終的にはどこかで整理をして、多分、手順書とか、そういうところに考え方として反映していただくことになると思うんですけど、今日はその辺り、少しどんな考えかというところをお聞かせいただければと思っていますけど、いかがでしょうか。統括当直長じゃなくても結構ですけども、全体の考え方を、どういう考えで今やっているのかというところをお聞かせください。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

まず、規則をつくっていただいたときにいろんな検討事例の会合の中の議論も当然理解した上で、特に先ほどおっしゃっていただいたとおり、事故の種類によっていろいろ状況が多分変わると思います。検討事例の会合でも、このTBPの錯体の急激な分解反応については、継続性がなくて1回爆発してもうポテンシャルがそれで消えてしまうので、2回目は基本的にはないということを前提に議論をしていただいていたと記憶してございます。

そういうものの場合、ただ、今回の爆発の場合は、必然的に爆発力でセルの中にもものが出てしまうとか、水封が切れて物が出ていきますと。考えなきゃいけないのが、こういう事態が起こるといふことの要は重要性というか、そういった事態が起こっているときに、果たして、再処理工場の場合、閉じ込めといってもやはり動的閉じ込めで換気を使ってフィルターを通して出すというのが基本ルートになりますので、これを維持することが一番適切なのか、それとも、事故が起こったことの重要性を考えて1回とめた上で、状況判断を見て、再度どういう順番で立ち上げるのが一番いいのかというのを考えるのかということかと思うんですけども、一旦やはりセルに1回閉じ込めるといふのは、それなりに事故の影響度合いであったり規模であったり、その後の措置を考えるためには、一つ有効な手段だというふうに考えてございます。

そういう意味で、一度はまずは換気をとめて閉じ込めて、その上で状態を確認した上でどこから出すのが一番適切かと言われると、やはりフィルターの段数からいっても能力からいっても、塔槽系から出すのが一番。ですけれども、セルに1回逃げたものは、やはりセル換気系から流すということも含めて、気道の順番なり何なりというのは当然考えなきゃいけないんですけども、塔槽類、セル換気、建屋換気の順番で通常状態に戻していつて出すのが一番適切だろうというふうには考えてございます。

その辺は、当然ながら事故の形態であったり、起こっている規模、あとその場所の多さ、そういったもので当然考えなきゃいけないので、そこは事故ごとにやはり説明をさせていただくことが必要か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。

基本的に今お答えいただいたのは、我々の考えと、そう差がというか大きな違いがあるわけではないので、これはやっぱり最終的には実際に運転、要は事故時の運転という言い方がいいか、どういうふうに手順、考えにしていくかというところまでは説明をいただく、これも有効性の評価の一部だというふうに思っていますので、ここの考え方をもうちょっと事故を。それから、これがいろんなところで、要は連鎖してとか同時にとかというのが、この再処理施設での特徴ですから、それらを踏まえてどういうような考えを持って制御していくのかというのを、今の考えに沿って、少し手順化というところを説明をいただきたいというふうに思います。

それから、今の考え方に沿って全体が構成されるように、この間はちょっと1回コメントして、ころっと、これ、変わってしまったところもあるので、いま一度、全体を同じ考え方に基づいているのかどうかというのは、再確認をしていただきたいというふうに思います。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

御指摘の点、理解をして対応してまいります。

○田中知委員 あとよろしいですか。

今、長谷川のほうから話がありましたけれども、重大事故等の対処の基本コンセプトはできるだけ放射性物質を外に出さないということでございますので、日本原燃さんとしてもこの考え方に基づいて検討するべきだと思いますので、重大事故対策が全体として一貫した考えに基づいて仕上げられるようお願いいたします。

もちろん、これは事故の種類によって考慮しなくちゃいけない放射性物質も違いますから、時に今のところをどういうふうに考えるのかによっても違うはずでございますから、よろしく御検討いただきたいと思います。

ほかになれば、次に移ります。

次は、第三十九条、放射性物質の漏えいに対する対策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（中村副長） それでは、日本原燃の中村でございます。

資料4になります。第三十九条：放射性物質の漏えいに対処するための設備、重要度高のB-DBAの対処について御説明いたします。

まず、初めにですが、これまで規則第三十四条～三十八条に該当します蒸発乾固、水素

爆発の事象について、対処について御説明いたしました。本資料では、同規則、残ります第三十九条：放射性物質の漏えいに対処するための設備の重要度高のうちの内的事象①及び内的事象③を起因とするものの対処について御説明いたします。

まず、重要度高のB-DBAの特定についてですが、4ページ目～7ページ目までに特定の結果を記載してございます。特定の結果のまとめが8ページ目に記載しておりますので、8ページ目を御覧ください。

特定結果としまして、内的事象①、移送配管の漏えいにつきましては、高レベル廃液貯蔵設備の配管からセルへの漏えいの事象、内的事象③、動的機器の多重故障につきましては、せん断処理、溶解廃ガス処理設備における排気停止、高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備における排気停止、高レベル廃液濃縮缶凝縮器での冷却停止、プルトニウム濃縮缶凝縮器での冷却停止といった5事象が特定されております。

以降で、5事象について対処内容を御説明いたします。

続いて、対処を行う上での考え方になりますが、先ほどからありますように、過去の審査会合でセル及び建屋で基本的には閉じ込めて、それであと可能な限り除去した上で管理放出するという旨を御説明しておりますので、これに従った形で今回も閉じ込めの考え方を記載しております。

まず初めに、基本的には事故により発生しました放射性物質は、施設内に閉じ込めるためにセル等の排気系を基本的には停止しますと。ほかの建屋換気設備などの排気系については、閉じ込めモードですとかメンテナンスモードなどの排気風量を減少させた運転状態で運転を継続いたします。

この状態で主排気筒のモニタリング設備を監視しまして、何らかの異常が見られた場合については、全ての排気系を停止させて建屋による閉じ込めを行います。この状態においては、建屋と外気が接続するところに可搬型のモニターを設置監視しまして、この可搬型モニターで地上放散のおそれが確認された場合については、再度、建屋排風気系を起動しまして、小風量で排気しまして、管理放出を行うというのが基本的な閉じ込めの考え方になっております。

続きまして、10ページ目からが具体的な個別事象の説明になります。10ページ目は、まず、高レベル廃液貯蔵設備の配管からセルへの漏えいの事象になります。事故概要としましては、10ページ目の絵にございますとおり、高レベル濃縮廃液貯槽から高レベル濃縮廃液一時貯槽へ高レベル廃液の移送をしている際に、配管から漏えいが発生しまして、その

漏えいに伴いまして飛沫がセル排風機系を経由しまして主排気筒から放出されるといった事象になります。

重大事故と判断するまでの体制移行の判断フローを11ページ目に記載しております。まず、事象が発生しましたら、安全系監視制御盤、監視制御盤のほうで漏えい検知警報が発報いたしまして、これを受けまして、当職員としましては、高レベル濃縮廃液の移送有無の確認を行います。移送を実施していない場合は、通常に対応としまして異常の発生原因の調査を行います。移送を実施している場合については、そこに記載してございますとおり、緊急停止ですとか一般蒸気の停止操作を中央制御室から行いまして、漏えいの停止措置を行います。これで移送が停止しない場合につきましては、想定を超える高レベル濃縮廃液の漏えいのおそれと判断しまして、対策を実施するための体制へ移行いたします。

体制につきましては13ページ目と14ページ目に記載してございまして、14ページ目が移行後の体制になってございます。ピンク色で塗り潰している箇所が、対応組織の体制になります。体制移行直後の確認事項になりますが、体制移行直後の確認事項としましては、現場環境の把握をしなければいけませんので、放射線管理用モニターの監視を強化いたします。それ以外の確認事項としましては、漏えい量を把握するですとか、漏えい量の温度を監視するといった内容になります。

必要な装備になりますが、必要な装備は、管理区域に入域する際の一般的な装備として16ページに記載しております。必要な資機材等は、特にありません。あと、チェン징グエリアの設営と運用手順になりますが、通常の出入り管理で対応いたします。あと、対策実施前の装備の決定、アクセスルートの決定、資機材の決定については、体制移行直後と同じになります。

続きまして18ページになりますが、実際の対策の内容になります。体制へ移行した後になりますが、まず、拡大防止対策としては、主に二つのことを実施いたします。一つ目は、現場に行きまして、まず、高レベル廃液の移送を停止して漏えいを停止するという内容になります。二つ目としましては、漏えいした高レベル廃液を回収するという作業になります。

異常な水準の放出防止対策につきましては、ちょっと先ほど御説明したとおり、まずはセル排風気を停止しまして、セルでの閉じ込めを行うと。それでもだめな場合については、そのほかの送風機及び排風機などを停止しまして建屋での閉じ込めを行うと。それでもさらに地上放散のおそれがある場合については、建屋排風機を最小風量で再起動しまして、

管理放出を行うといった対処になります。

20ページ目に拡大防止対策の詳細を記載してございます。先ほどフローで説明しましたとおり、まず、①としましてスチームジェットで高レベル廃液の移送をしておりますが、この漏えいを停止するためにスチームジェットを起動させている蒸気を停止しまして、高レベル廃液の漏えいを停止する。②としましては、漏えいした高レベル廃液の回収の一部の作業になりますが、漏えいした廃液が温度が高いとスチームジェットで回収できませんので、温度を確認しまして必要により希釈水を投入して温度を下げると。その後、③としまして、安全蒸気ボイラーを起動しまして、この蒸気を使いましてスチームジェットポンプで高レベル廃液共用貯槽に廃液を回収するという流れになります。

続きまして、22ページ目が、異常な水準の放出防止対策になっております。まず、①とし実施します内容としましては、建屋排風機をメンテナンスモードに切りかえまして定風量の運転にするということになります。続きまして、②としまして、今、高レベル濃縮廃液一時貯槽のセルに放射性物質が充満していますので、この放射性物質を排気しているセル排風機を停止することが②の作業になります。③で、そのセル排風機の入り口弁を隔離しまして、この状態でセルでの閉じ込めを行います。④としまして、主排気筒のモニタリング設備を監視しまして、異常があった場合につきましては、⑤として建屋排風機を停止する。それで建屋で閉じ込める措置を行いまして、⑦として、外気と接続する箇所をモニタリングを実施しまして、異常がある場合につきましては、再度、⑧として建屋排風機を再起動して管理放出を行うといった対処になります。

24ページ目が、この対策で用いる計装パラメータになっております。

あと25ページ、26ページが、タイムチャートになっておりまして、27ページ目からがアクセルルートになります。

以上が漏えいの内容になっておりまして、続きまして、33ページです。せん断処理・溶解廃ガス処理設備における排気停止による閉じ込め機能の喪失の事象になります。こちらの事象内容ですが、図にありますとおり、せん断・溶解・廃ガス処理設備の排風機が停止いたしまして、この停止によりまして、せん断機の負圧が低下して廃ガスがセルに漏えいしますと。放射性物質がセルに漏えいしまして、これが溶解槽セル排風機を經由して主排気筒に放出されるといった内容の事故になります。

移行判断フローを34ページ目に記載しておりまして、基本的には、機能喪失しました排風機のかわりに予備の排風機の起動を実施する、もしくは、放射性物質の発生源であるせ

ん断機の運転を停止するという事を中央制御室から実施しまして、これが失敗した場合については、体制移行を行うというフローになっております。体制等につきましては、先ほどと一緒にしますので割愛いたします。

続きまして、具体的な対処になります。具体的な対処としましては、42ページ目になります。42ページ目が拡大防止対策になってございまして、拡大防止対策としてまず実施することとしましては、現場まで行きまして、せん断機の電源を遮断することによって、せん断機の運転を停止すること。あと溶解槽を加熱蒸気で加熱しておりますので、この過熱蒸気の供給弁を閉止しまして、溶解槽の過熱を停止することが拡大防止対策になっております。

続きまして、44ページ目が、異常な水準の放出防止対策ですが、こちらは、先ほどと同様の対策になっております。基本的には、セルで閉じ込めて、その後は建屋で閉じ込めて、それでもだめなようであれば、管理放出をするという流れになっております。

続きまして、アクセルルート等につきましては、記載しているとおりでございますので、ちょっと割愛させていただきます。

続きまして、55ページ目からが、高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備における排気停止による閉じ込め機能の喪失になりますが、こちらについては、基本的に先ほどのせん断処理・溶解廃ガス処理設備における排気停止による閉じ込め機能の喪失と同様の事故内容になっておりますので、説明は割愛させていただきます。

続きまして、ページが飛びますが、76ページ目になります。76ページ目に記載しております事項としましては、高レベル廃液濃縮缶、凝縮器での冷却停止による閉じ込め機能の喪失の事故になります。事故概要としましては、図にありますとおり、高レベル廃液濃縮缶の出口に凝縮器がありますが、この凝縮器の冷却機能が停止することによりまして、高レベル濃縮廃液から蒸気とともに放射性物質がVOGの排風機を經由して主排気筒へ放出されるという内容になっております。

体制移行判断のフローにつきましては、77ページに記載しておりますが、基本的には発生源であります高レベル廃液濃縮缶の加熱運転を停止するという事を中央制御室から実施いたします。これに失敗した場合につきましては、体制移行を行うという流れになってございます。

体制移行等につきましては、ちょっと割愛させていただきます。具体的な対処内容になります。具体的な対処内容が85ページ目になります。85ページ目が拡大防止対策にな

っておりますが、こちらは①に記載しておりますが、高レベル廃液濃縮缶の加熱を行っている蒸気の供給弁を現場で閉止しまして、高レベル廃液濃縮缶の加熱を停止するというのが拡大防止対策になってございます。

続きまして、異常な水準の放出防止対策になりますが、87ページになっております。異常な水準の放出防止対策は、先ほどと同じなんですけど、一部ちょっと違う点がありまして、違う点としましては、今回、高レベル廃液濃縮缶を分離建屋の塔槽類廃ガス処理設備の排風機で引っ張っておりますが、こちらの浄化機能として、凝縮器の機能喪失がしておりますが、浄化機能が停止しているということで、まず初めに、分離建屋の塔槽類廃ガス処理設備の排風機を停止いたします。それによりまして放射性物質がセルに漏えいいたしますので、同じようにグローブボックスセル排風機を停止して、セルでの閉じ込めを行うという流れになります。あとの対処につきましては、先ほどと同様になります。

アクセスルート等につきましては、同様に記載してございます。

最後の事象になりますが、98ページ目が五つ目の事象になりまして、プルトニウム濃縮缶、凝縮器での冷却停止による閉じ込め機能の喪失になりますが、こちらについても基本的には先ほどと一緒にですので説明は割愛させていただきます。

最後にまとめですが、まとめが120ページに記載しておりますが、今回、内の事象①、内の事象③として五つの事象を選定いたしましたけど、これらについて、基本的に対処ができる設備、体制を有していることを確認したというのが、今回のまとめになります。

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等がありましたらお願いします。

はい。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

三十九条の話というのは、これ以前の三十四条から始まる臨界から三十八条の部分、これが一般的な再処理施設で標準的な、標準という言い方はよくないかもしれませんが、重大事故として必ず考慮しないといけないということで決めたもので、この三十九というのは、簡単に言えば、それ以外のところで、施設設計上、何か起こり得ることがあるかという確認をするべきところで。今回、内の事象で想定自体がかなり多重、あまり関連がない機器の動的故障の多重化とか、それから、制御室からの操作がうまくいかないというよ

うな、操作がうまくいかなかったという事態で、全体的には設計基準事故の範囲の中で十分措置はされているところだとは思って、多分、過剰な、起こることを過剰には見ている、内の事象としては見ているんだろうとは思っています。

なので、この話はずっとヒアリングの際からも申し上げているとおりに、同様のパターンで、多分、外的事象の地震起因でも起こるほうが可能性というのはもしかしたらあるんじゃないかと、そのときにはもっと苛酷な世界に入ってくる可能性もあるということで、やっぱり外的事象ですよ。多分、これ、地震起因の外的事象で多重故障が起こるということの想定とあわせて説明をしていただきたいといったところ、そっちのほうはまだ検討が十分にできていませんということなので。

我々、基本的には、今回、聞き置く程度になってしまうのかもしれないんですけど、重要な点はやっぱり先ほどの閉じ込めというか、セル内にどう閉じ込めていくか、それをどういうふうに制御、管理していくかというところなんですけど。今回のいろんなところで同じパターンで、例えば9ページとか、そういうところで基本的なことは考えられているんですけど、これが本当に最適なのかどうかというのはよくわからないんですよ。

ここの辺りは、今回説明していただいた放出というか、管理放出、制御放出という言い方がいいのか。そこが、これが最適なのか。組み合わせが、多分、これ、すごいたくさんあるんだと思っていて、単純に考えると、建屋から放出するのが本当にいいのか、いろんな運転モードが実質上あると思うんですよ。

ここにも書いてあるように、メンテナンスモードとか閉じ込めモードとか、そのパターンがいろいろあって、どこをとめて、どこをどういう運転にするのが最適な管理かというのは、起こっている事象とともに考えるべきなのかというところでは、今日は結果だけ持ってきているんですけど、これが本当に最適なのかどうかとか、よくわからないんだけど、こういう形で実際に起こったときに見ていきますという考え方を示すか、やっぱりそこは先ほどのところにかかってくると思うんで、そういうところも含めて、今後、説明をいただきたい。今日は、基本的にはやっぱり概要程度としか捉えられないのかなというふうに、この段階ではですね。

それと、あと最終的に有効性というか、どれだけ放出する可能性があるんだというところもあわせて説明をしていただいて、ようやく閉じ込めとかの効果というのがわかってくるのかなと思いますので、そこをきちっと検討して、この場で早く説明をしていただきたいと思います。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

御指摘の点を踏まえて整理をして説明させていただきます。

○田中知委員 あといかがですか。

話があったとおりでございますが、本日、説明がなかった外的事象に関する対策についても、内的事象との違いを整理すると、今、長谷川のほうから話があった事項も含めまして、次回以降、説明をお願いいたします。

それでは、次の議題は、前回会合における指摘事項の回答のうち、重大事故対策に係る監視パラメータと運用、水素濃度計の設置場所の代表性等についてかと思えます。日本原燃のほうから説明をお願いいたします。

○日本原燃（石田副長） 日本原燃、石田でございます。

それでは、前回の会合での指摘事項として資料5-1、それから資料5-2につきましても同様のコメントの回答ということですので、説明のほうは続けてさせていただければと思います。

それでは、資料5-1のほうからですけれども、2ページ目ですけれども、まず、御指摘のあった事項として3点ですけれども、まず一つ目は、水素爆発それから蒸発乾固が同時に発生している場合の監視パラメータと対策の運用についての説明、二つ目については、各計器で何を監視するのか、三つ目については、注水の運用についての御指摘をいただいていたので、それについて本資料では水素爆発と蒸発乾固の対策に係る運用について御説明いたします。

資料のほうにつきましては、水素爆発と蒸発乾固の対策を表の形で整理しましたので、まずは4ページ目のほうから御覧ください。

4ページ目ですけれども、こちらは、発生防止対策について整理をしております。対策の内容につきましては、水素爆発、蒸発乾固、いずれも屋外のほうから圧縮空気と、あと水のほうを供給するといった対策となっております。

それから、対策の運用につきましては、この発生防止対策の期間中、屋外からの空気、水の供給は継続して行うといったような運用となっております。

それから、使用する計器につきましては、表の中に記載してございますとおりですが、そのうち左側、水素爆発につきましては、水素掃気ライン上の流量計、右側の蒸発乾固につきましては、機器内の溶液の温度を測定する温度計、こちらについてがそれぞれの発生防止対策の成否判断に用いる計器となっております。

それから、表の最下段、他事象の対策への影響ということですが、こちらは、相互の事象につきまして、異なる独立した系統を用いて対策を講じることとしておりますので、相互の影響はないことを確認しております。

以上、発生防止対策になりまして、同様の形で6ページ目に移りますが、6ページ目のほうでは、同2事象に対して、拡大防止対策について整理しております。こちら、対策内容ですけれども、対象が冷却コイルから機器自身に変わったりといった供給先が変わっているということはあるんですけれども、対策の概要としては、先ほどの発生防止対策と同じでして、屋外から空気または水を供給するといったような対策となっております。

上から三つ目の運用についてですが、こちらは、発生防止対策と違う点がございまして、右側の蒸発乾固の事象についてですけれども、こちらは、対象の各機器ごとに液位の低下に応じて間欠的に機器へ注水するといった間欠注水の運用というのを計画しております。

そのほかのものにつきましては、発生防止対策の運用と、あと他事象の対策への影響についても影響はないということで同様の評価となっております。

続いて、8ページ目に移ります。8ページ目につきましては、異常な水準の放出防止対策ということで整理しています。まず、左側の対策ですけれども、こちらは、機器内水素爆発、それから蒸発乾固と共通した対策となっておりますが、可搬型高性能粒子フィルタを介した異常な水準の放出防止対策ということで、対策の運用のところになりますけれども、こちらは、水素爆発の発生防止対策、あるいは拡大防止対策の中で水素掃気をしている関係で導出先のセル内の圧力というのが上昇してきますので、この圧力の上昇をもって可搬型の排風機を起動しまして高性能粒子フィルタを用いた放射性エアロゾルの捕集を行うと。また、この排風機の運転につきましては、圧力の上昇を緩和するのに必要な最低風量の運転を継続していく運用を考えております。

それから、右側の蒸発乾固につきましては、こちらは蒸発乾固の固有の対策になりますけれども、分離建屋ですと、濃縮缶の凝縮器のほうに注水をして、この凝縮の機能を生かすといったような対策となっております。

運用のほうにつきましては、凝縮器への屋外からの注水というものは、この機器内が沸騰している期間は継続して供給することを考えております。

一番最下段の他事象の対策への影響については、これまで同様に、固有した系統ということでお互いの対策について阻害することはないことを確認しております。

最後9ページ、10ページにつきましては、これまでの対策の中で述べてきた計器につい

て表でまとめております。最初に表の記載について凡例がなかったので、この場でちょっと補足させていただくんですが、必要なユーティリティとして電源と空気という、表の中にあるんですけども、こちらの中に○×と書いているんですが、こちら、このユーティリティの要否について、○については必要、×については不要という意味合いで、○×をつけております。

この表にまとめた計器ですけども、9ページの上、矢羽根二つでまとめて整理しています。まず、一つ目ですけども、これらの対策で使用する計装設備につきましては、主に電源ですとか、そういったものを必要とするものについては、バッテリーを搭載するなどしまして基本的に可搬型で構成することを方針としております。

二つ目としましては、特に対策の成否判断ですとか実施判断に使用するような計器につきましては、なるべく簡易な構造のものを使用しまして、故障時等においても予備の計器などと交換して機能が維持できるように、復旧できるようにということで計画しております。

説明のほう、5-1からは以上になります。

○日本原燃（玉内主任） 日本原燃の玉内でございます。

資料5-2につきまして、水素濃度計の測定対象機器の代表性につきまして、回答させていただきたいと思います。

ページをめくっていただきまして、2ページに御指摘の内容と回答の概要を書いております。まず、御指摘の内容のうち、今回、回答させていただきますのは、測定機器の代表性ということになります。

回答でございますが、まず、水素掃気系統から圧縮空気が各機器に供給されていることにつきましては、各機器への水素掃気配管に設置されている流量計を用いまして確認を行います。これに加えて、さらに、熱伝導式の水素濃度計を用いて代表機器の水素濃度を測定しまして、機器内の水素濃度が上昇しないことを監視するというを考えてございます。

セルに関しましては、先ほども既に申しておりますように、セルの圧力を監視するんですけども、これに加えて、セル導出ユニット設置セルに関しましては、水度濃度計を設置しまして、水素濃度が上昇しないということを確認するというを考えてございます。

方法といたしましては、機器につきましては、既設の配管を用いまして機器内の空気を

サンプリングして、水素を測定するということになります。

セルに関しましても、既設の配管等を用いまして導出セル内の気体をサンプリングして水素をはかります。

代表性に関しましては、ページをめくっていただきまして4ページになります。4ページに前回の審査会合でもお示しさせていただいておりますが、放出時の影響が大きい機器を代表機器として選定してございます。ただ、通常運転を想定しますと、こういった機器に溶液が入っていない場合もございますので、これに関しましては5ページに書いてございます。液が変動することを想定しまして、測定対象機器は各建屋ごとに複数準備するというのを考えてございます。どれを選ぶかに関しましては、水素掃気の機能喪失直前の液位を考慮しまして、測定対象の機器を決定するというのを考えてございます。

例えば、前処理建屋でしたら、丸がついているところが一番放出量大きい機器なんですけれども、計量前中間貯槽、計量・調整槽、計量後中間貯槽ということで三つ候補を挙げておりまして、これらの機器は、上から順番に溶液を貯留して移送するという運用になりますので、必ずどこかに溶液があるということになります。したがって、これらのうちどこかを運転上状況を考えまして選んで水素を測定するということになります。

ほかの建屋に関しましても同様に、必ず溶液があるということを考えて、あと影響につきましても大きいものということで考えまして選定して、ここに記載してございます。

めくっていただきまして6ページに関しましては、セル導出ユニット設置セルの記載になります。こちらは、前回の審査会合の資料と同様のセルを記載させていただいております。

最後に、水素濃度計の測定の原理に関しまして説明させていただきたいと思います。今回、水素濃度計に関しましては、熱電動式を採用してございます。これに関しましては、下の表に測定方法ですとか測定原理、特徴等を書いてございますけれども、まず、測定方法に関しましては、熱伝導式ですとか、それ以外の接触燃焼式ですとか、あと半導体式、ここには書いてございませんけれども、光学式ですとか、いろいろとございます。そういったところの測定原理、特徴を調べまして、実際に再処理工場で想定される硝酸雰囲気ですとか放射線による影響、そういったものの影響を受けにくい原理として、まず、熱伝導式というものを選びました。

この熱電動式につきましても、国内外の汎用品の計器を調べまして、適切な物を選んで、今回、その選定した水素濃度計を用いまして水素をはかれるユニットを構築するというこ

とを考えてございます。

資料5-2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て規制庁のほうから何か質問等が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。

先ほど御説明のあった水素濃度計もそうなのですが、ほかにも圧力計や流量計など、事故対処にさまざまな計測機器が使われると思うんですが、これらの機器は、設置する目的によって必要なスペックですとか設置場所、いわゆる位置構造設備が決まってくると思うんですが、まずは、この観測機器の設置目的と、あと観測データを対処作業にどのように活用していくのかについて説明してください。

○日本原燃（石田副長） 日本原燃、石田です。

まず、使用する計器についてですけれども、ちょっと記載が、もしかすると不足していたのかもしれませんが、例えば4ページですと、発生防止対策で使用する計器を使用する計器欄にまとめておまして、先ほど口頭では、左側の水素爆発では掃気ライン上の流量計、それから右側の蒸発乾固ですと機器内の温水をはかる温度計、これらについては、発生防止対策の成否判断に使用しますと。それ以外の計器、圧力計でありましたり、コイル注水への流量計であったりといったところは、対策の状態監視に使用するというような目的を簡単にですけれども、4ページ、6ページ、8ページの表の中で記載していたつもりだったんですけれども、もうちょっとそこより詳しくといった内容でしょうか。

○竹谷チーム員 ここに書かれているのは、主に成否判断に用いるということだと思うんですけど、具体の対処の作業、例えば時間との関係とか、そういった観点で、この監視のパラメータを用いて判断するということはあるのかというのを説明してほしいんですが。

○日本原燃（石田副長） 日本原燃、石田です。

先ほどの成否判断以外の状態監視につきましては、例えば、流量計とかですと、規定値にいたっていないとか、そういったことがあれば調整をするなどという使い方はするかと思います。対策を講じる時間ですとか、そういったところには今のところ使用するという事は予定しておりません。

○竹谷チーム員 すみません。質問が悪かったかもしれないんですが、流量計に限らずなんですけど、例えば、温度計や水素濃度計とか、そういった監視機器全般について、何か

時間との関係というか、対処作業と時間の関係でパラメータを見て作業の進捗等を判断していくということはあるのか、ないのかというところを説明をお願いします。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

御指摘の点でいきますと、例えば4ページにもありますが、4ページの右側の蒸発乾固の温度計、これ、書いてあるとおりでして、冷却されていることを確認する、これは対策の成否判断と言っていますが、もともとは、多分、温度をはかって対策を実行すべきかどうかという判断にも当然使われるものではありませんが。恐らく御指摘の点としては、タイムチャートで、前回、分離建屋の場合を説明して、この条件で例えば水を流しますとか、こういうことが起こったらタンクに注水しますという、そういう判断に使うものが何かあるかというような御指摘と理解してよろしいですか。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

多分、今の質問は、基本的に例えば設計とか、今いろいろ考えられている中では、水素爆発まで何時間とかというあれで、相当保守性を見込んでいろいろ時間をやっていると思うんですけど、観測することによって、それが正しい、要は、机上の検討が正しかったのか、もっと余裕があるのか、実はないのかとか、そういうことを、いわゆるいろんなことを観測することによっていろいろなことにもっと使える。必ずしもここの机上の検討が正しいとは限らない、むしろ間違っているといったほうが、間違うというか、正確ではない、相当、保守性を見込んでいるもの、それから実際には想定と違ってしまっていたらどうするんだというのが、多分、判断する人たちにとって、多くの観測量があるということが非常に有効だと思うんですけども。

だから、どの程度この事故時に観測できるかという。特に水素なんかについては、観測することによってやる、やらないということもできるし、優先順位をあらかじめ決めておくんだけど、何でもかんでも優先順位に従うというより、観測してここは問題なければ優先順位を変えるということもできる、いろんなことに多分使えるんじゃないかなとも思っているんですけど、その辺りをどうするんですかという問題が1点。

それから、実際にいろんな何々計といっても、目的によって感度というか、精度とか、そういうものが実際に審査上必要、審査というか、多分、設工認段階では、そういうスペックがある程度必要になってきて、ただはかれて、相対的にはかれば何でもいいやというのと、コンマ何度まではかれないといけないのかとかという辺りも、そっちの話と二つあると思うんです。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

大分以前にはなりますけど、我々がもともと考えていた重大事故の対処に使う情報というのは、基本的に、昔から考えていた基本ベースは、普段からデータをつけている、いわゆる当直の人間が記録をとっている液位ですとか温度ですとか、そういったもののデータをもとに、もともと、今、設計で考えているマックスの状態から液が半分しかないよとか、液がほとんどないとかというので対象をどうするとか、時間をどうするというのは決めるというふうに考えています。

そういう意味では、今、これまで考えていた中であまり観測をしてその時間の入れかえをするとか、そういうところまでは検討はし切れていないのが事実でございます。

ただ、御指摘のとおり、例えば水素でいけば、冷却もそうなのかもしれないですけど、我々が計算しているよりも多分、時間はずっと遅くなるんじゃないかと、実態はです。それは、実際思っておりますので、それらを実測した上で、その時間軸で対処をするというのは有効なのではないかと思うんですけど、そこはちょっと検討した上でやはり説明をさせていただく必要があると思います。

○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。

今の話とも関連するかと思うんですけども、結局、例えば大地震を起因として事象が発生した場合に、そのはかった時点では問題はなかったけれども、結局、事象進展とともに状態が変化してしまう、余震があってまた状態が変わってしまうみたいな場合には、当然、水素モニターもそうでしょうけれども、流量とか温度とか、そういったところのパラメータというのは、継続して監視するような考え方というのは、当然、必要かと思うんですけども。その状態監視のタイミングだとか、あと代表のところもありましたけれども、実際にそこではかったけれども、ほかの場所にもっと影響する場所がないかとか、それとか、頻度は今の頻度でいいのかとか、そういうところの考え方についてお聞かせください。

○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。

頻度等につきましては、状態監視につきましては、例えば蒸発乾固の注水の流量計でございます。これに関しましては、まず、ラインを確立して送水を開始しますと、基本的には注水流量というのは一定というふうに考えております。

したがって、定期的な監視ということは考えておりますが、ということが一つと、

あと御指摘がありましたように、余震等があった場合につきましては、構築したラインが影響があるおそれがあるという場合については、その都度、確認をするというようなことで考えております。

いずれにしましても、さまざまなパラメータ、状態監視、判断のパラメータがございますので、そちらについての測定頻度等については、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おります。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

状態監視については、少なくとも今の設備の状態とかが、事態がどういう方向に向かっているのかというのは少なくとも監視して、それで必要な対処を行っていくというような柔軟な対応が必要かと思っておりますので、そういった点を含めてちょっとまた整理していただければというふうに思います。

それと、これを設置している作業環境というのは、そういった意味では被ばく線量だったりというのは、問題はないのでしょうか。今、代表点として挙げられている場所とか、そういったところの作業環境的には問題ないのでしょうか。

○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。

作業環境、測定場所につきましては、被ばく線量等、問題がない場所を選定している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。

それでは、重大事故等対策に関しましては、これまでの審査会合において個別事象の全体概要、初動対応、機器内の蒸発乾固対策、水素爆発対策等について議論してまいりました。本日は、重大事故時等において指揮をとる統括当直長が審査会合にも出席されておられます。まず、統括当直長のほうから一言お願いいたします。

○日本原燃（村元統括当直長） 日本原燃の村元です。

私は、2009年12月～2015年12月までの6年間、当直として現場の統括当直長を行ってまいりました。現在は、日勤の統括当直長ということで業務を行っております。

日勤の統括当直長は、現場の当直の統括当直というのは5人おりました5班の当直官の調整が主な業務になっております。現在は、この新規制基準の対応としまして、今までの統括当直長としての経験を生かして、事故の対応とか人繰りの検討等を行っております。

また、統括当直長の任務としましては、地域の人に御迷惑をかけないように、再処理工場を安全に運転するとともに、異常時には異常状態の把握や回復、復旧等を早期に行い、可

能な限り速やかに異常状態を終息させることと考えております。

福島での事故を踏まえ、これまで起こらないと考えていた重大事故のような事故に対しても起こる可能性のある事故がどのようなものかを理解した上で、重大事故に対する対処についてしっかり検討して対応することが必要と考えております。

以上です。

○田中知委員 ありがとうございます。

せっかく来ていただいていますので、規制庁のほうから何か統括当直長に対してお聞きしたいことがありましたらお願いします。

はい、どうぞ。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

何点か大きな話として答えられる範囲であれなんですけど、まず、我々、今これまで説明を原燃から受けてきたところ、初動対応とか、それから時間の短い水素爆発、蒸発乾固、この辺りの部分というのが最も最初の対応として重要な点ではあるんですけども。これまでの重大事故、今、申請をいただいてから2年半以上かな、そのぐらいたっている中、村元さんだけではなく、運転員とか統括当直、一番現場で実際に起こったときにいろんなことを考えて行動を起こさないといけない方々だと思うんですけど、こういう重大事故の検討にどういうふうにかかわってきたかというのと。

それから、今、大体いろいろな検討を進んで、いろんなことがソフト的な問題というのがいろいろ見えてきたと思うんですけど、今後、実際に運転をするに当たって、これから先どういうことをやってやっていかないといけないというようなところを考えているかというところを少し説明いただければと思います。

○日本原燃（村元統括当直長） まず、最初にありました今までの取組方についてですが、正直なところ、資料等は閲覧できるようになっております、当直員含めて統括もですね。それを適時見ている状況だけで、特に説明等、こちらから、検討チームのほうから特にはやっていなかったというところで、細かいところまで認識できていたかというところ、ちょっとできていなかったのではないかなというところではあります。

ただ、審査会合等でできた資料については、当直のほうも見れるようなシステムで会社は対応しておりました。

今後については、なるべく時間がある限り、我々、日勤統括等も含めてなんですけど、この資料の細かいところの経緯等も資料だけだとやはり結果だけになりますので、そこに

至った経緯等については議事録とかも、当然、閲覧できるようにはなっておりますが、基本的に見たいというか、それを見る人については見ますが、見ない人は見ないということで、そこについては、こちらのほうから、5人統括がおりますから、見るように、また時間をつくって説明をしていきたいなというふうには思っております。

またこれから教育訓練もやらなければいけませんので、その辺の意識の向上等も努めていきたいな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。

思った以上にもしかしたら、これまであまりかかわり合いが少なかったのかなという気はしています。実際、今、我々ずっと申請を受けてヒアリングをしていると、実際にいろいろなことを、重大事故が起こったときを想像して検討している人と、実際に起こったときにそれを実行する人が、今、分かれて、基本的にはちょっと違うんじゃないかなというふうに思っていて、最後は考えた人がやるわけではなくて、実際に事故が起こってしまったときに具体的に実際に対応する人があらゆることを理解して適切な判断を下す、そこに全てがかかってきてしまうんであろうというのが、これまでの事故を後から見たときに、やっぱりそこに大きな、最終的には負担になってしまうのかもしれないですけど、一番頑張っていたかかないといけないということで、このほかに幾つか考えていたんですけど。

ソフト面というところで、やっぱり技術的能力ということが、今回審査の対象ですから、ぜひそこはこれからでもきちっと理解をしていただくというより、積極的に参加をしていただくなりしてほしいということと、今まで、例えば水素爆発とか蒸発乾固の対策とか、いろいろ今日も説明もいただいていますけど、どこが脆弱なんだと。どうしても完璧なことというのはなかなかなくて、いろんなことを想定して、やっぱり脆弱なところをどうカバーするのかというところを、対策を成功させるためにどこがキーとなるんだというようなところをぜひ勉強というか、いろいろ考えていただいて現場を見て、そして適切な判断ができるように、判断する人がやっぱり自ら訓練なり、シミュレーション、頭の中のシミュレーションも含めてやっていただきたいというふうに思いますので、よろしく願います。

○日本原燃（村元統括当直長） はい、よくわかりました。そのように対応していきたいと思えます。

○田中知委員 あと。どうぞ。

○田尻チーム員 規制庁の田尻です。

前からずっと参加されているというわけでもないのですが、答えられる範囲ということになってしまいかもしれないんですが、これまで重大事故等の建屋内の対処というところで、こちら側からも幾つか指摘はいろいろしてきているところなんですけど、その中の一つで言えば、体制の話というのを何回か指摘させていただいて、今のままの状況だと、初動対応を行うのは1班につき2名ですという形になっていて、別に特に何か不測の事態というのが起こらなければ対応できる可能性というのはあるとは思いますが。

要は、ハザードがどうなっているのか、誰かがけがをしたりしたらどうなるのかといったところで信頼性の面で十分なのかどうかというところは指摘させていただいているところなんですけど、要は、そういったところ、しっかり信頼性は確保できるのか、要は実効性があるものになっているかというところに関しては、1班2人の体制でやる、そのところに限らずなんですけど、体制として十分かどうかというのは、どのようにお考えかなど。

要は、結局のところ、統括当直長の方、最後、指揮をとられる形にはなるとは思うんですけど、現場に行ってみてくる人、聞いてくる人というのがいて、初めて判断とかができる気がしますので、その辺りをどのようにお考えというところをお聞かせいただければと思います。

○日本原燃（村元統括当直長） 対策等につきましては、まだ分離建屋だけの説明で、その他の建屋については、今後、説明することになりまして、そちらのほうで全体の要員に対する対策等の関係を説明していきたいというふうには考えておりますが。初動での現場環境確認が2名です。それについては、一応、予備というか、応急待機している現場環境確認班は待機させております。また、救護の対応できる人間として、また2名、一応、体制として入っております。しかし、体制が十分余裕がある状態かという質問に対しては、厳しいところではあるというふうに私個人的には認識しております。

その辺については、今後、明日以降でほかの対策と要員のほうで説明していきたいというふうに考えております。

○田尻チーム員 規制庁の田尻です。

要は、最後、現場で指揮をとられる方が厳しいと思うのであれば、そういったところはちゃんと対策に反映させていただきたいと思います。今後積極的に参加いただいて、必要なところは指摘いただいて、さらに対策を拡充するなり。要は、別にどんどん人を増やせという話をしているんじゃないかと、重点をかけるべきところにしっかりかけるべきだというのが指摘ですので、そういったところも踏まえて検討いただければと思います。

○日本原燃（村元統括当直長） はい、了解しました。

○田中知委員 あといかがですか。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

初動対応等、対応していくに当たっては、あらかじめ定められた範囲であれば、統括当直長は、我々が見ている限り、あまり言葉悪いですけれども、やることがないように非常に見えるんですけれども、実際には、こういった形である流れの中に関与していく部分が重要なのか、今見られている資料の中で足りない部分というのは何かないのかという部分をちょっと確認したいんですけど。

例えば、今日の水の資料を見ても、設置したところの現場から責任者が統括当直長に対して準備できましたという連絡があって、それで多分、中のいろいろな条件を見て、じゃあ送っていいよという話になるんだと思うんですけれども、結局そのワンポイントしかなくて、本当にそういう流れで、行ける場合もあるのかもしれないですけれども、関与の仕方が今のそういうやり方で十分なのかという部分がちょっとあるんですけど、その辺、どうでしょうか。

○日本原燃（村元統括当直長） その辺につきまして、手順書のほうにポイントで統括なり建屋責任者のほうに報告すべきものについては報告するというふうに明記していきますので、順調に行っている場合についてはあまり、ただ単に返事して終わるだけかもしれませんが、きちんと必要なところについては手順書のほうに明記すると、連絡、報告をするというふうになりますので、そこは大丈夫かと思えます。

○伊藤チーム員 実際に動くときには、手順書を見ながらってできないと思うんですよ。だから、今検討されている輪の中にやっぱり積極的に入っていただいて、本当に今の流れで、自分がどういった情報をタイムリーに得て、必要な情報をどういうタイミングで得れば、今のこの全体の対策がうまくいくのかということころは、自分で判断しなくちゃならない場合が、多分、相当多いことになって。そのときに全体のシステムを見ると、いろんな各建屋、現場から情報がたくさん上がってきますよね。その中で本当に必要な情報は何なのか、今、判断しなくちゃならない優先順位は何なのかということころをその場で判断しなくちゃならなくて。

恐らく、手順書を見ながらというのはなかなか難しい状況になるかと思うので、そういったところを含めて、今の本当にやっているこの検討の中身が、統括当直長として適切なものなのかどうなのかというのは、もし必要があればやっぱり意見していただいて、必要

なところを改善していただくというような、検討の場にぜひ積極的に参加していただきたいというふうに思います。

○日本原燃（村元統括当直長） はい。ちょっと私の説明が不十分なところもありまして、私、手順書と言いましたが、手順書は統括用の手順書というのもつくっているんですね。必要な情報を確認するための手順書というのもあります。現場で使う手順書は手順書でありまして、必要なものだけ統括用の手順書があって、そこに確認すべき項目というのは全てリストというか、判断しなきゃいけないもの等を記載して、それを確認するというのが統括の仕事になります。

ということで、確認すべき項目等は整理されるというふうに認識しております。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

整理されるんですけど、それをもう頭の中で、その場で判断しなくちゃいけないので、紙を見ながら、実際としては、そういう対応は難しいと思うんですよね。だから、今の議論の中の中にきちんと入って、それが適切なのかどうかということをも自分で意識しながら検討の場に入っていただきたいというのがこちらのコメントです。

○日本原燃（村元統括当直長） はい、了解しました。

○田中知委員 あと何かありますか、お聞きしたいこと。よろしいですか。

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。

今までの繰り返しになりますが、我々、今回、TBP審査ということで、全体のプラントの設計、それが個々の設備にきちんと反映されているか、実行可能かということと、また人がそういった設備に対応してきちんと動けるか、また、そういう人に対して命令がちゃんとできるようになっているか、そういうことを審査しているわけでありまして、事業者側においても、そういった全体のプラントを見る方、個々の設備を見る方、人の管理をする方というのですか、そういった方で協力して対応していただきたいと思います。

その中で、今日の議題でいいますと、水の供給の話でも、尾駮沼からの取水ルートの変更についても、本来であれば担当している人から急峻な坂を通ることによってホース布設が難しいとか、健全性の確認が難しいとか、そういう声を上げて改善していく点があったと思いますので、同様に、事故時の実際のオペレーションを命じる方から見て、何か実行が難しい点とかがあれば、そういうのをきちんと声に出してアクシデント・マネジメントのマニュアルに反映していくということが非常に重要だと思っています。

特に、私も軽水炉というか、発電所のほうが詳しいんで、あまり再処理施設には詳しくありませんけれども、やはり大きな違いは、再処理施設というのは同じタイミングで複数の施設で事故が起きるということで、非常に対応というのは複雑になると思います。どちらかという、炉と使用済燃料を見ている、原子力発電所、大きな違いだと思いますし、そのときの判断というのは非常に状況によって異なった判断を求められると思いますので、そういう検討というのを十分行っていただきたいと思います。

我々の要請に応じていただいて、村元統括当直長に本日出席いただきましてありがとうございます。

私のコメントは以上です。

○日本原燃（村元統括当直長） 今までの御指摘にもありますように、今後、我々が実際にやる立場ですので、それぞれの検討のほうにどんどん参画して対応していきたいというふうに考えております。

○田中知委員 よろしく申し上げます。

今ちょうど重大事故対処等についての審査をしているところですから、いろんな説明をつくる準備といいたいでしょうか、その段階から一緒になって検討していただくといいのかなと思いますし、またちょっとあまり例じゃないかわかりませんが、いろんな戦略を考える参謀グループと、実際に指揮をとるグループとが乖離していると実際うまくいきませんので、そういうことがないようによろしくお願いいたします。

では、特になければ、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ございますか。

○片岡チーム長補佐 今後の予定ですけれども、ヒアリングの状況を踏まえて、また次回の会合を開催したいと思います。

○田中知委員 それでは、本日の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の審査会合はこれで終了とします。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125回

平成28年6月22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125回 議事録

1. 日時

平成28年6月22日（水） 14:00～15:57

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	新規準適合性審査チーム	チーム長代理
片岡 洋	原子力規制部	新規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
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
河田 拓也	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	チーム員
服部 裕斗	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
松本 修	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

中山 喜実男 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

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 外的事象(地震)に対する安全設計及び影響評価(コメント回答)

資料2 外的事象(竜巻、その他自然現象/人為事象)に対する安全設計及び影響評価

参考 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

6. 議事録

○田中知委員 それでは、定刻になりましたので、第125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、三菱原子燃料株式会社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。

まず、審査に入る前に、事務局よりお知らせ事項がありますので、お願いします。

○小澤チーム員 原子力規制庁の小澤です。

配付している資料の一番最後、参考としているつけている資料を御覧ください。件名としましては、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の対応についてという資料でございます。この資料なんですけれども、先週の6月15日に原子力規制委員会において審議され、了承されたものでございます。この内容を簡単に御紹介させていただきたいと思っております。

今年の5月11日付で低出力試験研究炉である京都大学原子炉実験所、近畿大学の原子炉について設置変更許可を行ったところです。この審査の過程において、この審査の経験を踏まえて、審査においては安全を確保しつつ合理的に行うという観点で、外部事象等に対するグレーデッドアプローチの考え方を明確にして、今後の対応についてということと取りまとめたものがこの資料になります。

基本的考え方のところでございますけれども、真ん中辺りに、「一方、」以降ですけれども、「安全上重要な施設」の説明がございます。こちらにつきましては、ページを3枚めくっていただきますと、参考として、昨年8月19日に規制委員会に諮られた使用施設等の新規制基準における「安全上重要な施設」の選定の考え方についてというところで、了承されているものでございますけれども、1枚目に戻っていただきまして、考え方としては、構築物、系統・機器の機能喪失により、公衆が被ばくする線量の評価値というものが、発生事故当たり5mSvを超えるものについて、安全上重要な施設としますよということでございます。

加工施設におきましては、この安全上重要な施設に選定されないものが多く含まれるということでございます。本日、MNF、事業者の資料1のコメント回答の中でも御説明があると思いますけれども、5mSvに満たない施設ということになっていることと思います。これらの施設については、2ページ目以降に、外的ハザードについての説明が触れられておりますけれども、この中で、竜巻であれば、設計竜巻などにおいても地方公共団体が想定しているハザードであったり、これまでの記録、既往の記録の最大値から設定する方法というものが適用される等々の記載がございます。これらについては、加工施設も同様になると考えております。したがって、事業者におかれましては、本資料を参考にさせていただいて、加工施設の特徴を踏まえて、今後の対策等の検討をしていただければと考えておるところでございます。

簡単でございますが、本資料を紹介させていただきました。

○田中知委員 ありがとうございます。

重要なところかと思っておりますので、この資料の2と申しますか、6月15日のグレーデッドアプローチの対応についてのところをよく御理解いただけたらと思っております。

それでは、審査のほうに入りますが、先月、5月18日の審査会合の場で、三菱原子燃料のほうから外的事象である地震について、大きな事故の誘因とならないことを確認いたしました。当該会合において、何点か確認事項がありましたので、本日は、まずこの確認事項について説明いただきたいと思っております。その後で、外的事象のうち竜巻、その他の自然現象、そして、人為事象が大きな事故の要因とならないことを確認するため、これらの外的事象に対する安全設計の考え方等について説明いただきたいと思っております。

また、各資料の説明に当たりましては、規制基準で求められる事項に対する設計評価結果と、それ以外の事業者独自の安全性向上のための設計評価結果は区別した説明をお願い

したいところでございます。よろしくお願いいたします。

それでは、まず1個目でございますが、前回会合における確認事項について、三菱原子燃料のほうから説明をお願いいたします。資料の1でしょうか、お願いします。

○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。まず、本日の審査に当たりまして、よろしくお願いいたします。

それで、本日は、前回に引き続きまして、外的事象に対する安全設計とその影響評価ということの説明させていただきまして、その外的事象が大きな事故の誘因にならないということに関しまして説明させていただきます。

まず最初に、今、御指示がございましたように、前回のコメントに対しまして説明させていただきます。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ございます。

では、資料1に従いまして御説明申し上げます。冒頭に前回のコメントということで書いてございますが、耐震重要度分類第1類の設備・機器の地震による損傷を考慮した場合の評価結果を示すことというコメントがございました。

これに対する回答でございますが、そのコメントを考慮して評価を見直した結果、前回は約0.14mSvという結果でございましたが、約0.65mSvとなっております。したがって、外的事象のうち地震が大きな事故の誘因とならないことを確認しております。見直した評価結果については、これから御説明してまいります。

まず、評価条件でございますが、まず建物につきましては、前回と同様の条件でございます。すなわち、建物の除染係数につきましては、耐震Sクラスの施設に求められる程度の地震力3Ciに対して概ね弾性範囲にある建物については、DF=10としてございます。一方、そうでない場合は、建物の閉じ込め機能は考慮せず、DF=1としてございます。

次に、2ページのほうに参りまして、設備・機器でございますが、こちらのDFにつきましては、まず第1類の設備・機器につきましては、水平地震力1.0Gで弾性範囲となる設計とするということございまして、前回は、これに対して損傷せずに漏えいしないという評価でございましたが、これを、今回、見直ししてまいりました。すなわち、除染係数といたしましては10としてございます。ただし、過度に保守的な評価とならないようにするために、燃料棒やウランを金属製容器に収納する場合には、文献をもとに、別途、DFを設定してございます。それにつきましては、表1のほうにまとめてございます。まず、金属製容器にウランを収納する場合にはDFを100としてございます。また、燃料棒を取り扱う

設備・機器、これは、燃料集合体も含みますが、こちらについてはDFを1000としてごさいます。その設定根拠でございませけれども、金属容器のDF=100の設定につきましては、当社では金属製の粉末化について、10m以上の高さからの落下試験を行っておりまして、その結果ですと、容器の損傷は起こらず、内容物の漏えいはないと、認められておりません。

また、文献に金属容器の軽微な損傷の場合のDFを100とするという事例がございましたので、それらを参考にDFは100としてごさいます。

また、燃料棒のDF=1000の設定につきましては、文献に9mの落下試験での集合体のペレットの破損率が1%とするというものがございまして、ただし、当社の場合ですと、落下高さが9mのような場合はほとんどございませせん。

また、同じ文献の中で、落下高さ1m程度ですと、DFは1000程度が妥当というような記載がございまして、当社の場合は、その落下高さは大半が1m程度でございませので、それらを参考にDFは1000という設定とさせていただきます。

なお、そのDFにつきましては、参考といたしまして、DF=10の場合も評価してごさいませ。

また、UF₆ガスを正圧で取り扱う設備につきましては、閉じ込め機能を有する設備の外側に別の閉じ込め機能を有する設備があるということでありまして、それぞれのDFを考慮することとしてごさいませ。

次に、第2類及び第3類の設備・機器につきましては、これは前回と同様に、閉じ込めの機能は喪失するといたしまして、DFは1としてごさいませ。

また、耐震重要度分類のない金属製のウラン貯蔵容器や、廃棄物ドラム缶につきましては、固縛等の措置を講じるということでありまして、地震に対する損傷を防止する設計としてごさいませ。ただし、今回は平置きの場合を除きまして、損傷するという過程を行いまして、DFにつきましては、先ほどと同様に、金属製の容器ということでDFは100としてごさいませ。また、参考といたしまして、DF=10の場合の評価もしてございませ。

以上、DFの設定の考え方でございませ。

次に、評価方法でございませが、こちらにつきましては、前回と基本的には一緒でございませ。すなわち、外部環境へ放出される核燃料物質量につきましては、五因子法により評価いたしました。こちらは3ページのほうで(式1)で示してございませ。これらのうち、DRが事故の影響を受ける割合ということでありまして、設備・機器のDFの逆数となります。また、ARF、こちらは環境中に漏れ出る割合でございませが、これは建物のDFの逆数とい

うこととなります。この五因子法の評価式を用いまして、外部環境への漏えい量を評価いたしました。

次いで、大気拡散による人の被ばくを評価するにあたりましては、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」にあります事故時の評価式を用いて評価してございます。そちらは(式2)のほうで示してございます。

次に、評価にあたって考慮したことということで、その3ページのほうで①～⑤で記載してございますが、これは基本的には前回御説明した内容と変わってございませんが、一部見直した点がございます。そちらは②の中で、後半部分でただし書きの部分がありますが、そこが若干見直してございます。すなわち、貯蔵施設の評価にあたっては、過度に保守的な評価とならないようにするために、当該施設における再生濃縮ウランの貯蔵制限値を考慮したということでございます。通常、濃縮実用グレードウランと再生濃縮ウランを両方使用する場合には、安全側に再生濃縮ウランの比放射能を使って評価してございますが、貯蔵施設の場合には現実的な評価ということで、再生濃縮ウランのは貯蔵制限値を考慮した評価をしてございます。

次に、評価結果でございますが、4ページのほうに参りまして、表2の形で示してございます。人の被ばくが大きい建物の順で記載してございます。合計値が約0.65mSvという数値になってございます。また、DFを100又は1000と設定した設備・機器について、それぞれのDFを10とした場合でございますが、その結果は約1.48mSvとなっております。この大きくなった原因といたしましては、金属製容器のDFを100から10にした、その点が大きく寄与してございまして、全体的には2倍の評価となっております。

説明としては以上となります。

○田中知委員 はい、ありがとうございます。

それでは、ただいまの三菱原子燃料からの説明に対しまして、規制庁のほうから質問等ありましたらお願いいたします。

○小澤チーム員 原子力規制庁、小澤です。

何点かありますので、確認させていただきます。初め、1ページ目なんですけれども、1.の評価の条件、建物のところなんですけれども、ここにDF=10の設定についての説明がございまして。この説明の中で、「地震力3Ci(0.6G)に対して概ね弾性範囲にある」ということとしてございましてけれども、これは説明としては、ちょっと若干不足しているのではないかとこのように考えてございます。

前回の会合で、MNFのほうから説明いただいているとおりでございまして、耐震設計第1類に求められる、その二次設計で算出される地震力に対して倒壊しない設計ですということ。さらに言えば、そのような設計をすれば、褶曲耐力にさらには余裕があるのではないかということ。それでDF=10に設定しているということだと理解してございますけれども、それでよろしいでしょうか。

○三菱原子燃料（寺山主査） その御理解でよろしいと思います。

○小澤チーム員 そうしましたら、説明が不足しておりますので、今後の資料作成等々におきましては、適切に表記していただくようお願いします。

○三菱原子燃料（寺山主査） 承知いたしました。

○小澤チーム員 続いて、よろしいでしょうか。続いて、2ページ目ですね。こちらの中で、DFについて、100、1000というものをを用いるというところの御説明、今日の概要については口頭で御説明いただいたと思うんですけども、資料の中においては参考文献に飛ばしているということで、何ら説明がない状況にあります。ですので、こちらについては、設定の考え方ということも参考文献も含めて、資料に基づいて説明いただければと思います。よろしくをお願いします。

○三菱原子燃料（寺山主査） 三菱原子燃料の寺山です。

承知いたしました。

○田中知委員 参考文献で説明ということなんですけども、現時点において、特にこの部分について説明を聞きたいところはありますか。

○小澤チーム員 中身につきましては、先ほどの口頭での説明で概ね理解はしたところでございますので、あとは資料を提示していただければと思います。

○青木チーム長代理 原子力規制庁の青木です。

今の関係で、ちょっとお聞きしたかったのは、UF₆ガスを正圧で取り扱う設備、二重にしているということなんですけども、こちらのDFの考え方は説明がなかったと思いますので、もうちょっと丁寧に説明いただけますか。

○三菱原子燃料（寺山主査） 三菱原子燃料の寺山です。

UF₆を正圧で取り扱う設備につきましては、閉じ込め機能といたしましては、本体機器、これはUF₆シリンダとか配管等がございまして、その外側にフードボックスがございまして、さらにその外側に防護カバーということで、三重の構造になってございまして、ただ、評価上はそのうち二つだけを考慮いたしまして、DFとしては100という条件で評価してござい

ます。

○青木チーム長代理 わかりました。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

どうぞ。

○小澤チーム員 原子力規制庁、小澤です。

続いて、3ページ目なんですけれども、こちらの核燃料物質放出量、五因子法で算出いただいているところなんですけれども、もうこちら結果のみが最終的には表で記載されているという状況でございます。それぞれの各因子について、そのパラメータの詳細を確認させていただければと思っております、例えば核燃料物質のインベントリ量ということであれば、各設備の核燃料物質の取扱量を提示していただくということだと思いますし、DRについては、取り扱う核燃料物質の性状ごとに設定の考え方があると思いますので、その考え方を説明する必要があると考えております。

また、ARFだとか、RFについても、文献に基づいて、どういう数値を設定したのか。

最後、LPFについては、DFの逆数なのかなとは考えますけれども、建屋のその重要度分類ごとにどういう値を設定したのかというのをお示ししていただいて、評価の過程を説明していただければと思います。

○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。

○青木チーム長代理 個々にデータを示していただけると思うんですけれども、幾つか確認させてください。ARFですけれども、3ページ目の真ん中辺りに、「評価にあたっては、以下のことを考慮した」ということで、「ARFは、気体、個体、液体、さらに個体は、粉末、焼結ペレット、燃料棒、燃料集合体に区別した」とあるんですけれども、このARFの値が幾つかになったかと、今、数値があれば教えていただけますか。

○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。

気体ですと、多分1でございますし、個体ですと、これ、形態によって若干いろいろございます。あと、粉末ですと、落下高さとか、密度とか、そういった条件によって変わってきますので、ちょっとこの数値という数字は御説明できないところです。あと、液体につきましては、これは 2^{-15} でございます。

○青木チーム長代理 すみません、液体のところ、もう一度、個体は、今、粉末の話は説明があったと思うんですけれども、焼結ペレット、燃料棒、燃料集合体というのは、別

途、計算したんですか。

○三菱原子燃料（寺山主査）　そうです。別です。別に数値がございます。

○青木チーム長代理　よろしければ、個々のARFにつきまして、先ほどのDFのように、出典、参考とした文献とあわせて提出いただければ、我々のほうで確認いたします。

○三菱原子燃料（寺山主査）　承知いたしました。

○田中知委員　あと、よろしいですか。

どうぞ。

○青木チーム長代理　原子力規制庁の青木です。

3ページ目の③の被ばく評価のところ、「評価点は、建物毎に最も近い人の居住する可能性のある区域境界とした」とあるんですけれども、これは居住しているところが一番保守的になると考えてこうしたんですか。あわせて、このときは、時間はどのくらいの時間を考え、どのくらいの期間にわたって被ばくするというところで評価したんですか。

○三菱原子燃料（寺山主査）　三菱原子燃料の寺山です。

距離は、おっしゃるとおり、公衆が居住するところで一番近いところということで設定してございます。

時間につきましては、これは評価上は、時間のパラメータがありませんので、評価上は出てこないです。

○青木チーム長代理　規制庁の青木ですけれども、これは敷地境界に人が立っていたというよりも、やっぱり居住して長く被ばくしたほうが保守的になるという判断でこう評価したんですか。

○三菱原子燃料（寺山主査）　そのとおりでございます。

○青木チーム長代理　ちょっとデータがないので、確認できないので、そこは少しデータをもって、普通は敷地境界が一番高くなると思うんですけれども線量が、それは近いですし、建物の形状によって、空気がどう流れるかによって、それは違うかもしれませんが、敷地境界ではなくて、さらに遠いところで評価したというところは、もうちょっと説明いただけるかと思えますけれども。

○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。

若干補足させていただきますと、人の住居ということで御説明してはいますが、基本的には敷地境界を挟んで、道一本挟んで住宅がありますので、ほぼ境界イコール住居ということで、一番近い道路沿いの民家を設定して評価してございます。

○青木チーム長代理 はい、わかりました。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

こういう場合には、最終結果がどうだということと同時に、それをどういうふうにして導いたのか、どういう式を使って、どういうパラメータを使ったのかということも重要な点かと思しますので、もし、今後、また同じような資料があるとすれば、ちょっとその辺もわかるような何か参考につけるとか、添付をつけるか何かして、その辺の工夫をして、こちら内実的などところがチェックできるようにお願いしたいと思えます。

あと、よろしいでしょうか。

じゃあ、何点か後で確認させていただくことはありましたけども、次に行きたいと思えます。次は、外的事象に対する安全設計及び影響評価の審査でございますが、説明の中で、資料2なんですけども、竜巻に対する安全設計及び影響評価と、その他自然現象/人為事象に対する安全設計及び影響評価、二つに分かれるかなと思えますので、まず、資料2の中の竜巻に対する安全設計及び影響評価の部分について、御説明をお願いいたします。

○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。

続きまして、外的事象に対する安全設計及び影響評価についてということで、資料2を用いて御説明させていただきます。

今回の審査会合では、前回の地震に続きまして、外的事象である竜巻、それと、その他自然現象/人為事象について、御説明いたします。

2ページ目に、安全設計及び評価のステップを示しておりますけれども、今回は、ちょっとカラーでないものですから消えていますけれども、こちらのステップに従って説明させていただきたいと思えます。

また、3ページ目ですけれども、表1のほうに、基準規則の条項ごとに、審査会合で今後説明する内容について整理してございまして、今回は第八条、第九条、外的事象に係る部分について御説明したいと思えます。

ただし、第九条の外部衝撃の損傷の防止につきましては、付随事象であります火災・爆発ですとか、溢水、あとは電源の喪失、これらについては、今後の内的事象の説明時にあわせて御説明させていただきたいと思っております。

また、ちょっと書いてございませぬけれども、航空機落下ですとか、航空機落下による火災の影響評価についても、次回以降の審査会合で御説明したいと思っております。

それでは、続きまして、資料の5ページ目～9ページ目にかけて、竜巻に関する安全設計

及び影響評価について記載してございます。説明の流れとしましては、第2項の基本設計において、地域で想定される竜巻、それから、基準竜巻、設計竜巻の規模について、まず御説明いたしまして、次に、設計竜巻が襲来したときの竜巻の荷重、その竜巻荷重に対して、本加工施設をどのように防護していくかというところの考え方を御説明いたします。

竜巻防護の基本的な考えに基づきまして、個別の安全設計を第3項で説明しまして、最後に、第4項で安全設計を踏まえた竜巻の影響評価について御説明いたします。

それでは、まず5ページ目ですけれども、まず最初に、竜巻の規模ということに関しまして、2.1項を御覧ください。地域で想定される竜巻は、本加工施設周辺で過去に発生した竜巻の実績に基づき設定しております。また、安全上重要な施設の選定に係る基準竜巻、設計竜巻につきましては、発電所のガイドを参考に設定しております。

(1)のほうに、まず、竜巻防護対象施設ということで、核燃料物質及び核燃料物質に汚染されたものを内包する設備・機器、及びそれらを収納する建物、これらを対象としております。

具体的には、15ページのほうに添付 I -1という形で整理してございます。添付 I -1の次のページ、16ページに対象となる建物の一覧という形で整理してございまして、次ページの17ページに対象となる建物の設置面積、これらを示してございまして、これらの面積の積算値を一番下に記載してございます。4万3,600平米と。これに相当する円の直径としましては約240mということから、竜巻の影響エリアの直径としましては、端数を切り上げまして、直径250mという形でエリアの設定をしてございます。

続きまして、竜巻の検討地域の設定でございまして、同じく18ページのほうを御覧ください。添付 I -2になります。こちらのほうに、まず18ページに地図を示してございまして、本加工施設と類似性のある地域としまして、当社は茨城県に設置してございまして、福島県から沖縄県にかけての太平洋沿岸ということで、海側5km、陸側10kmの範囲を設定してございます。こちらが竜巻の検討地域ということになります。

続けて、22ページ、地図を載せてございまして、本加工施設の近傍における過去の竜巻発生実績としましては、観測期間53年間において二つの竜巻が観測されているということで、この二つの竜巻を見ますと、最大で藤田スケールで言いますと、F1の竜巻というのが過去の発生の竜巻となっております。

次に、竜巻検討地域におけます基準竜巻、設計竜巻についてでございまして、こちらにつきましては、発電所のガイドを参考に設定してございまして、24ページからの添

付 I-3のほうに示してございます。具体的には33ページを御覧ください。33ページの下
ところに、表2-4という形で選定結果をお示ししてございますけれども、竜巻検討地域に
おける過去に発生した最大竜巻というものはF3竜巻でございまして、最大風速であります
 V_{B1} としましては、F3竜巻の上限である92mというふうにしてございます。また、ハザード
曲線から求めました最大風速 V_{B2} と、これにつきましては70m/sという形になってございま
す。これらから、基準竜巻の最大風速は、どちらか大きいほうを選ぶということで、F3竜
巻の最大風速としまして92mというふうにしてございます。

また、本加工施設は、立地条件としましてなだらかな平地に立地しているということで、
地形効果による増幅は考慮する必要がないと考えられますことから、割り増しは行わずに、
設計竜巻の最大風速としましては、基準竜巻と同じく、F3竜巻の最大風速ということで、
92m/sというもので設定してございます。

以上が、地域で想定される竜巻並びに設計竜巻でございまして。

次に、今、御説明しました設計竜巻が本加工施設に襲来したときの竜巻の荷重について
御説明いたします。竜巻の荷重としましては、風圧力による荷重、それと気圧差による荷
重、及び竜巻による飛来物による衝撃荷重、こちらを考慮して設定してございまして、35
ページ以降の添付 I-4のほうに、考え方は詳細に整理してございます。中身については割
愛させていただきます。

次に、竜巻に伴う飛来物に関しましては、敷地内のウォークダウンに基づきまして、飛
来物の評価ソフトを用いて評価してございます。その結果を52ページの添付 I-6、A4の横
書きの表の形で整理してございます。縦軸に飛来物となり得るもの、それと横軸に各デー
タを整理したという形になってございます。

それらの飛来物となり得るものの配置ですけれども、それは次ページであります53ペー
ジのほうに、敷地内のこういうところに置いてあるという形で整理してございます。

本文に戻っていただきまして、本文の6ページですけれども、今、6ページの上半分を御
説明しましたけど、最後に、竜巻により建屋の屋根が損傷した場合の竜巻荷重なんですけ
れども、屋根が損傷しますと、建屋内部にその部分から風が吹き込んでくるということで、
建屋内部に吹き込む風速に関しましては、建屋外部に流れています風速の50%を仮定して
ございます。その風が吹き込んで、設備・機器が受ける荷重と申しますのは、飛来物評価
のところ荷重評価手法に準じて評価しているということになります。

また、UF₆取扱い設備を囲う防護カバーにつきましては、構成する骨組構造に作用する

風圧力荷重で評価してございます。詳細につきましては、54ページ～62ページにかけて、添付 I-7～I-9という形で整理してございます。

以上が、竜巻荷重の設定でございます。

続きまして、今、御説明いたしました竜巻荷重に対して、本加工施設の竜巻防護の考え方を御説明いたします。6ページを御覧ください。6ページの下後半からまとめてございます。まず、竜巻防護の基本方針としましては、核燃料物質等が建物の外に飛散しないように、建物、それと建物の内部の床・壁・設備・機器の補強、固縛等により、防護する設計というふうにしてございます。

この基本方針を具現化するためのハード対策としまして、まず、風圧力/気圧差による竜巻荷重に対しましては、F3竜巻に対して建物の外壁が損傷しない設計といたします。

建物の屋根につきましては、本加工施設の近傍で過去に発生したF1竜巻に対して屋根が損傷しないというふうな設計といたします。

F1竜巻を超えて、屋根が損傷するおそれがある建物につきましては、損傷箇所を經由して吹き込む風に対して、建物の内部の床ですとか壁、これで防御するというものと、直接設備・機器に風圧力が作用する場合におきましては、設備・機器の耐風圧設計として飛散を防止する設計といたします。また、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、それらが建屋の外へ飛んでいかないというとともに、建屋内部に落下してこ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、廃棄物を収納しているドラム缶につきましては、固縛により飛散防止を図る設計といたします。

次に、7ページのところですけれども、飛来物による竜巻荷重に関しましては、敷地内の飛来物については、必要な固定もしくは飛散距離以上に離れた場所に設置する設計といたします。また、可動式の車両につきましては、いろいろな気象情報等により、影響範囲外に移動するということか、もしくは固縛するという設計といたします。敷地外からの公道からの車両の飛来につきましては、敷地周辺部に防護フェンスを設置する設計といたします。これらの設計により、防護対象施設に影響を与えるような飛来物を発生させないという設計としてございます。

さらに、(3)という形で記載させていただいておりますけれども、さらにリスクの低減のためにソフト対策を整理してございます。具体的には63ページの添付 I-10のほうに整理してございまして、64ページの表1に全体を整理してございます。こちらのほうには、

準備態勢レベルという形で、左端のところに書いてございますけれども、段階に応じて対策を講じるということで、ソフト対策を整理してございます。

まず、竜巻に関する気象情報、雷注意情報が発令された場合は注意喚起レベルといたしまして、事前の準備作業に取りかかります。

次に、竜巻ナウキャストの確度1、雷ナウキャストの活動度3以上、降水ナウキャストにより、警戒レベル1に達した場合は、建物内部での手作業によるウランの取扱作業の停止、それと建物外の構内運搬の停止、敷地内の車両の退避もしくは固縛というソフト対策を実施する設計といたします。

次に、竜巻ナウキャストの確度2、雷ナウキャストの活動度3以上、さらに降水ナウキャストということの情報に基づきまして、警戒レベル2に達した場合には、万一漏えいしたときのリスクが大きいUF₆を取り扱う工程につきましても、設備を停止するという設計としてございます。

以上が、竜巻防護の設計に関する基本的な考え方でございます。

引き続きまして、今、御説明いたしましたその基本的な考えに基づきまして、個別の安全設計を御説明いたします。71ページの添付 I-11を御覧ください。こちらの表のほうに各建物における防護設計を整理してございます。F3竜巻に対して外壁が損傷しないように、RC造の成型工場、組立工場につきましても、外壁を補強するという設計といたします。S造の建物であります転換工場、第1・第2廃棄物処理場、除染室・分析室につきましても、サイディング補強を行う設計としてございます。

サイディング補強のイメージなんですけれども、1ページめくっていただいて、73ページの添付 I-13にイメージを示してございます。これは建物の外壁の外側に骨組を設置いたしまして、それにサイディングの板を設置するというふうな構造になってございます。

続きまして、F3竜巻に対して外壁を損傷させない建物につきましても、外壁と同様に、その開口部、シャッター、ここの部分についても補強するというので、74ページのほうにシャッター部分の補強のイメージ図を添付してございます。これはいわゆるシャッターですけれども、これを補強するというので、鉄製の扉に変更するというので設計したいというふうに考えてございます。

次に、屋根がRC構造でない建物であります転換工場、成型、それから組立、第1・第2廃棄物処理場、除染室・分析室、これにつきましても、F1竜巻に対して屋根が損傷しないように、小梁等を追加することによって補強する設計といたします。

次に、また本文のほうに戻っていただいて、8ページになります。次に、各設備・機器の防護設計ですけれども、屋根が損傷するおそれのある建物に収納している設備・機器で、直接風圧力が作用する設備・機器につきましては、UF₆ガスを正圧で取り扱う設備・機器につきましては、全体を囲う防護カバーで、屋根損傷部から吹き込む風圧力に対して防護する設計といたします。

ウランを内包する設備・機器において、吹き込み風圧力が直接作用するものにつきましては、風圧力で損傷しないように、固定の補強を行います。

具体例としまして、すみませんけど、また75ページ、76ページのところにイメージ図を添付してございます。75ページには、HEPAフィルターのところの補強の絵を描いてございますけれども、HEPAフィルター本体の外側に金属製のカバーを設置すると。それを架台に固定することによって、HEPAフィルターをきちんと固定すると。HEPAフィルターの架台につきましては、床面との接続をアンカーボルトの補強ですとか、溶接によって強化を図るということで考えてございます。

次の76ページのところには、フードボックスのたぐいでございますけれども、こういう面が大きいものにつきましては、フードの各面のところに中間のサポートを入れて補強をするということとともに、架台の部分につきましては、アンカー等の固定を強化するという設計にしております。

続きまして、77ページのところですが、こちらは廃棄物を収納するドラム缶の飛散防止の固縛の方法について、イメージ図を起こしてございます。ドラム缶自体は、パレットと呼ばれるもので挟み込んだ形なんですけれども、それを外側からワイヤーで固定するといった構造になっております。

最後に、飛来物に関する防護設計について御説明します。敷地内のウォークダウンに基づく飛来物工法につきましては、先ほど52ページのほうで一覧表をお示ししましたけれども、そちらの表の右端の欄に、飛来物に対する防護対策を示してございます。影響の範囲の外へ移動する、もしくは固縛により防護するという設計としてございます。

敷地外からの飛来物として想定される車両につきましては、公道と接する敷地境界に防護フェンスを設置するという設計といたします。また、近接する工場、両隣に、東側と西側でございますけれども、そちらの境界につきましても、防護フェンスの設置もしくは影響範囲外の移動、もしくは固縛ということで考えてございます。

72ページ、添付 I -12を御覧ください。こちらのほうに、当社の加工施設の配置図を示

してございます。真ん中辺に赤線でちょっと囲ってある部分があるんですけども、これが守るべき竜巻防護の対象施設という形でお示ししてございます。

これに対して、飛来物評価で選定されました車両の飛来距離88mというものを外枠で青い線でお示ししてございます。この青い線と、その公道の部分、公道の部分は72ページの下側から6号国道があるんですけども、そこから上がってきた道が突き当たって、本加工施設の両脇に公道が走っているという状況になっております。その部分につきましては、赤い線の雲マークで示してございますけれども、こちらのほうに防護フェンスを設置するという事で考えております。

その防護フェンスの具体的なイメージとしましては、78ページのほうに絵を示してございます。ちょっとコピーの関係で見にくくなってございますけれども、公道の脇、当社の敷地のところに主柱を立てると。その間に間柱と、あと、ワイヤーを張りめぐらせることによって、竜巻によって万一公道を走っている車両が浮き上がっても、この防護フェンスで防護するという設計としてございます。

以上が、個別の安全設計となります。

最後に、竜巻に対する影響評価ということで、本文の9ページのところに示してございます。影響評価としましては、区分としては三つのパターンになりますけれども、まず一つ目としましては、建物、外壁、屋根ともに健全である場合は、内包する設備・機器には影響を及ぼさないということで、建物の外への漏えいはありません。

二つ目としまして、建物のうち、屋根が損傷するおそれがある建物につきましては、内部のウランを内包する設備・機器の固縛や、その内部の粉末の容器等への回収する作業という対策によって、設備・機器からのウランの漏えいはいりません。ただし、屋根が一部損傷するという事で、第1種管理区域を有する建物からは、その室内の空気が外へ拡散するという事になりますけれども、公衆に与える影響としては極めて小さいというふうになってございます。

なお、参考までにという位置づけなんですけれども、79ページ以降の添付 I-14のほうに、気象指針の式を用いまして、その第1種管理区域の空気が外へ漏れ出てきて拡散するところの評価を一応念のため行っておりますけれども、値的には非常に小さな値になってございまして、一番最後のページに、81ページにお示ししておりますけれども、 $2.0 \times 10^{-5} \text{mSv}$ という参考結果が出てございます。

あと、三つ目としましては、建物が損傷するおそれがある廃棄物倉庫、こちらに関しま

しては、ドラム缶の固縛対策によって、ドラム缶は飛散しないということで、漏えいはございません。

以上のことから、外的事象でございます竜巻の影響、これが大きな事故の誘因とならないということを確認しております。

竜巻に関する説明は以上となります。

○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。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

まず、基準竜巻について、ちょっと御質問したいんですけども、御社の説明では、基準竜巻は藤田スケールのF3として、施設に対する防護設計や影響評価、F3の最大の荷重に対して行っていると解釈したんですけども、6ページ目に記載されております竜巻の防護設計の考え方の中で、F1の竜巻に対して屋根が壊れないように防護設計するなど、F3とは異なる外力、荷重に対する防護設計が混在していらっしゃるんですね。まず、整理のために確認したいと思うんですけども、このF1という荷重に対する防護設計、主には、恐らく屋根の補強だと思うんですけども、このF3で影響評価する際には、その防護機能は期待しない、設計上の保守的な要件、要素ではないというふうに考えれば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ございます。

今、御指摘いただいたのは、71ページに添付I-11、こちらのほうに建屋に関するところの防護設計を整理してございますけれども、全てがF3竜巻にもつというところの設計はしてございません。物によってはF1竜巻に対して防護するというところで、S造の建物、屋根につきましては、F1までもたせるという形になってございます。

○三菱原子燃料（富永執行役員） 三菱原子燃料、富永です。

少し補足させていただきます。まず、5ページ目で、竜巻のその想定の方をちょっと示しております。まず、加工施設が存在する、立地する敷地近傍約20kmの範囲で、過去53年間に発生した竜巻の発生実績というのが、藤田スケールでF1であるということがまずございます。ということであって、ここに関しましては、屋根も含めてもたせようという設計思想にしております。それを超えるものに関しては、実際の評価なり、内部のその設備の補強だとかも含めて評価をして、問題ないことを確認したという状況でございます。

○青木チーム長代理 今の点に関しまして、ちょっと先ほど、冒頭説明しましたグレー

デッドアプローチの関係なんですけれども、多分この考え方がよく理解されていないのかなと思っております、先回も地震のときでも申し上げたんですけれども、基準地震動、Sクラスに相当する地震動もしくは基準竜巻というのは、これは原子力発電所の非常にリスクの大きいものに対して考慮したものであって、非常に頻度が低いけれども、一度こういった外部事象が起きた場合には共通原因故障を引き起こして、大きなリスクをもたらすということなんですけれども、他方、今日は地震に対する対応でリスクを表明していただきましたけれども、建物とかの設備の一定の除染係数等を考えて、仮に、この10万年に1回、100万年に1回の外的事象があったとしても、そのリスクが高くないと。その一つの目安として5mSvがあるわけなんですけれども、そういう施設については、そこまで、そういった事象に対して設計基準として安全機能を維持するということまでは要求しなくていいのではないかと、このことを我々も整理しまして、先週、委員会のほうに報告をいたしました。我々のほうからも、これは試験研究炉と言っていますけれども、加工施設にも当然適用する考えだということを説明しました。

ということでありまして、あとは、事業者さんの選択なんですけれども、したがって、竜巻につきましても、二つのアプローチがありまして、一つは、今日配りましたこの参考資料にありますように、まずは基準竜巻みたいな大きな竜巻を想定しまして、一定の固縛とか、除染係数とか、そういうの見込んだ上で、ある意味、バリアは、閉じ込め機能は喪失するということで、その評価をして、リスクはどの程度なのかというのをまず見てもらって、そのリスクが5mSv以下であれば、次は、その地域に応じた基準設計用の竜巻を想定して評価するというやり方と、もう一つは、今回、この紙がなかったので、違うアプローチだと思うんですけれども、F3という非常に大きな竜巻に対して、それに対して設備がもつということに対応するということを示すということ、二つのやり方があると思うんですね。でも、そこは選択していただければと思うんですけれども、やはり後者の場合は、原子力発電所に考えたものですから、原子力発電所というのは、当然広大な敷地があって、さまざまな防護設備を設置できるようなものと、加工とで、そこまでできるのはなかなか、かなり追加的な設備が必要になるかなとは思っております。そこはよく考えて説明していただければと思っております。

そのほか、ちょっと今日は説明のあった点について、どの設備がどこまで考えて防護設備なのかの確認をさせていただきます。

○竹本チーム員 チーム員の竹本でございます。

私のほうからの質問も同じような趣旨でございまして、その際、ちょっと確認したい点が、要は、今回いただいている資料の中身、この6ページにもありますし、先ほどの71ページの資料もそうなんですけども、F3とF1の外力に対しての評価結果、設計の話になっておりまして、今、審議官のほうからのお話があったとおりで、まず、今回の資料の作りを見ていますと、F3という基準竜巻、設計竜巻に対して、評価、設計を行うというふうな形になっておりますので、その際に、F1という竜巻に対しても、要は、地域、近傍で実際に過去に起きているので、より安全を目指して、御社独自のお考えに基づいて、恐らくこれは設計されている話で、我々が求めている規則基準とはまた別の評価、設計なのかなと。

冒頭、田中委員からも説明があったと思うんですけども、まず、ちょっと私が聞いたかったのは、そのF3という評価をする中で、F1で屋根を補強しますとあるんですけども、その補強のベースが、要は、F3に対してもきいてくるような、保守性としてきいてくるようなものであるかないかというのを、まず、ちょっと聞いていたのをございますね。

○三菱原子燃料（富永執行役員） 質問を誤解しまして、どうもすみません。三菱原子燃料の富永ですが、今、御質問のあった内容でございまして、F1まであくまでももたせるとするのは、今回の趣旨とはちょっと異なっておりまして、F1、これがないからF3の評価が変わるというものではございません。

○竹本チーム員 ありがとうございます。では、今後は補正申請等で設計とか、あとは評価の結果とかですか、お書きになる場合はちょっと分けた形で記載いただければと思います。

あと念のためのちょっと確認なんですけれども、このF1の荷重に対して、屋根を補強されると思うんですが、その補強の方針の際に、破損はしないという旨は、資料の中ではうたっているんですけども、F3がきた場合に、こちら補強も含めてみんな破損されるんですが、破損した場合の影響とかというのは、何か考慮されていたりとかいたしますでしょうか。

○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。

今の御指摘はF1を超えた竜巻がきたときに、屋根が損傷しますねと。そのときの影響評価を行ったかという御質問でしょうか。

○竹本チーム員 F1の荷重がかかった際に、もたせるための補強される、いろんな屋根であれば、補強剤が追加されると思うんですけども、それが全てF3の評価の際には落下物

として取り扱われる、飛来物にもなるかもしれないんですけども、そういったリスクがはらんでいるんですが、それに対しての今回方針とかリスクをお考えになっていないような、ちょっと抜けているところがございますので、ちゃんと考慮されていますかという御質問でございます。

○三菱原子燃料（中山主幹） 三菱原子燃料の中山と申します。

F3で折板の屋根が飛ぶということにしていますけれども、屋根自体は折板の屋根1枚辺り50cmの33mくらいの1枚ものでできていまして、それが小梁に固定されているという、そういう構造をしています。そういう構造ですので、小梁の部分が破断して建物から離れたとしても、全部が、屋根が剥がれて飛ぶという、そういう想定はしておりません。部分的に屋根の弱いところが剥がないでくっついているかというような想定をしています。

○竹本チーム員 ありがとうございます。では補強された部分も、要は剥がれる屋根と一緒に剥がれてしまうというふうに理解してもよろしいですか。

○三菱原子燃料（中山主幹） そうです。補強はF1の力に頼るだけの補強ですので、F3がきたらもたないということです。

○竹本チーム員 ありがとうございます。

あと、最後にちょっとこちらはお願いになるのでございますけれども、資料2の6ページにございます竜巻の防護設計の基本的な考え方として、大方針ですか、核燃料物質等を建物外へ飛散させないというのが恐らく方針としてあるんですけども、設計上考慮する外力のF3竜巻の荷重に対して、耐えなければならない部分というのを、我々審査上確認せざるを得ないんですね。例えばそれが今回の建物でいえば、その施設の壁であったりとか、屋根であったりとか、あと幾つか固縛というお話があったと思うんですね。資料2の6ページの設計方針に記載されていますけれども、実際どの施設であったりとか、どの設備に対してどのような荷重が設計されているのかという、これが今回の説明やその資料の中ではちょっと不透明ですと言わざるを得ないと。辛うじて、先ほどからもちょっと出てきていますが、71ページの表ですね。こちらのほうで建屋の名前であったりとか、あと建屋との屋根や外壁が物によってはF3に耐えるようなことはわかるんですけども、例えば廃棄物倉庫のように、F3の荷重を施設側で担保するのではなくて、どうもこれを見てもみると、固縛側で担保しているようなふうにも見えますし、また、あと転換工場のように壁のみF3の荷重に耐えまして、屋根は耐えられない場合、F3の荷重に対してどのように対応を担保しているのかというのが、なかなかわかりづらいところがございますので、この辺りを一度

ちょっと整理をしていただいて、本日なんですけど、この場でちょっと口頭で回答いただくのは難しいかなと考えておりますので、今後確認させていただければと思います。

以上です。

○青木チーム長代理 今回、参考の資料を初めて配ったと思うので、まだ理解が進んでいないのかなと正直言って思っています。今の質問は、前提としてF3荷重に耐える設計をするということで、今質問したんですけれども、その前にF3の荷重に耐えるという設計にするのか、F3が起きたときには、ある程度核燃料物質がDFを考えて、外部に漏えいしたというケース、先ほどの地震であったようなことを想定しても、リスクが低いということの評価した上で、設計用の竜巻を考えるのかと、その二つの方法があるので、まずそこをどうするかというのをちょっと中で決めていただいて、次回その方針に基づいて説明いただけますか。

○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。承知いたしました。

○田中知委員 よろしいですか。グレーデッドアプローチというか、始めに事務局のほうから説明させていただいた参考のところについて、今日配ったこともあり、この議論もあったのも先週でしたっけ、というようなこともあり、とても事業者さんの理解も十分じゃないかと思いますが、それをよく見ていただいて、事業者としてどういうふうな考えで対応を説明するのかについて、十分検討した後でまた説明し、こちらも確認させていただきたいと思います。

あと、よろしいでしょうか。何か、いいですか。はい、どうぞ。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

今、竹本のほうからありましたけれども、あと審議官のほうからもありましたけれども、基本的に今回の資料を見てわからないのが、いわゆるガイドに基づく、設計対象施設というのを明確することが必要なんですね。そのためには、いわゆる建屋もあるし、その建屋の中にある設備機器があると。そのときに今わからないのは、ここでF1、F3という、どちらかに耐えるというふうになっているんですけれども、建屋に対してはどのような荷重がかかる、だから壊れる、壊れないか、それが明確になっていない。例えば天井は壊れると言っているんですけど、どういう条件のとき、どういう荷重に対して壊れるのかがわからないと。じゃあそのときに次が、今もしそれに対して防護設計をするというのであれば、その防護設備に対する条件、それから中には、設備機器がある。じゃあ設備機器は、今のやつで、例えばF3に対しては風が入ってくるわけですね。今回のやつで、例えば1-7とか

に、風の入ってくる風速の評価の方法とかありますけれども、そういったところを書いてあるんですけども、極めて定性的あるいは反定量的です。だから、いわゆる風速を飛来物の風速のところとは全部変えてあるんですけども、その設備に対しての条件がどんな条件、どういう荷重がかかるかがわからない。だからこれに対しては、何が正しいかというのがはっきりいってわからないというのが、現状なんですよ。

だから、今審議官が言われましたように、F1、F3という二つの竜巻のモードがあるんですけども、それに対してどうするのか、そのときにどういう設計対象、施設に対してどういう荷重を考えて、どういう設計仕様を考えるのか、そういったところを明確にしてもらわないと、多分また同じような問題になるのではないかと思います。ちょっとそれについて、どういうお考えでしょうか。

○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。

本日の資料では、設備に係る荷重に関しましては、計算式は示しておるんですけども、具体的にこういうふうに計算していきますと。各設備にじゃあどういう荷重なんだという実際の力ですね。建屋も同じなんですけれども、建屋もこういう計算でやりますということで、ガイドラインに載っているような式で、計算していきますということをお示ししているんですけども。具体的に建屋にじゃあどれだけの加重かというのをお示ししていないので、今言われたような話になっていると思いますので。これは具体的に計算した内容もございますので、建屋に関しては。そういった数値を今後ちょっとお示し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 規制庁の大音です。

その際なんですけど、今日、今ついでに申し上げますけれども、例えば添付の1-9で、ここで例えばページの60ページですね。ここで防護カバーに採用する荷重とか竜巻荷重という評価の考え方というのがあるんですけども、これは1例ですよ。それを見たときに、例えば飛来物は防護カバーに到達しないものとして、評価から除外するだの、それから防護カバーには排気口が上面に設けられており、要は内外の気圧差は考えないとか、こういったものが考えられているわけです。

こういったとき、こういう条件が本当に適用できるのか。というのは安全評価上において、そういうのは提供できるのかといったことを考えときには、極めてこれについては、厳しい考えじゃないかと私は思うんですけども、そういうことについて、今こういう条件を設けられていることに関して、どのようにお考えなのか説明いただけますか。

○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。

まず飛来物に関しましては、転換工場の外壁がF3までもちますので、そこで食い止めるということで飛来物の中には到達しないというふうに考えてございます。ただし、屋根が損傷するおそれがあると。そうしますと、中に気圧差が関わってくると、その結果転換工場内の防護カバーにも気圧差がかかるんですけれども、今後具体的な構図はお示ししますが、防護カバーの上面に空気を取り入れ口を設置しようと考えてございますので、そこから防護カバーの空気が外に抜けるということで、気圧差の荷重がかからないというふうに考えてございます。ただ詳細の防護カバーの構造については、今後内的事象等で、具体的に細かい中の機器の配置ですとか、構造、それとどういう流れになっている、もろもろかなり関連してきますので、そちらのほうで詳しく御説明させていただきたいと思えます。

○大音チーム員 多分防護カバーが今おっしゃったような形で、ある程度の設備対応ができるのではないかと思います。ただ、飛来物はこないといった条件については、天井がない条件。先ほど申されたように、F1しかもたないというのであれば、先ほどの中山さんの説明で、いわゆるどこか飛んでいくかもしれないとか、そういう状態になったときに、飛来物が果たして来ないという条件が適用できるんですかと。それであれば、それは来ないということを証明しない限り、この前提条件は成り立たないということにもなりかねない。そういったところも考えた上で、いわゆる評価を行わないと、かなり厳しいものになるんじゃないかと、そういうことを今申し上げている次第です。

○三菱原子燃料（山川副部長） 承知しました。

1点補足させていただきますと、転換工場の屋根がめくれるということに伴って、場合によっては天井付近の排気ダクトですとか、いわゆる下から見上げたときの天井ボードですね。こういうのも破損するおそれがあると。それにつきましては、ちゃんと防護ネットをまず外に飛んでいかないために上側につけますと。なおかつそれが外に飛ばないけど下に落ちてくるのではないかとということで、下側にも防護ネットを張ることによって、そういう飛来物を防止するというふうに考えてございます。

○大音チーム員 それじゃ防護ネットに関する設計条件、あるいは設計書というのを明確にしてください。以上です。

○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、よろしいですか。はい、どうぞ。

○小澤チーム員 ちょっと細かな話なんですけれども、添付の I-6(1)、52ページですか。こちらのほうはプラント・ウォークダウンをされて、施設内の飛来物について検討されているんだと思うんですけれども、この中で乗用車についてはどのように選定されたのかというので、こちらの選定する車種によって、解析に影響を及ぼす最大飛散距離だとか、高さだとか、影響してくると思いますので、こちらは網羅性を持ったものを検討していただいて、最大のものを選ぶように、というようにして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。

承知いたしました。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

じゃあ安重の考え方については、事務局あるいは審議官のほうからお話がありましたとおりでございます。もう一回ちょっと整理して説明いただければと思います。また何点か質問等がございましたけれども、確認させていただけたらと思います。

では次に後半部分、その他自然現象／人為事象に対する安全設計及び影響評価について、御説明をお願いいたします。

○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。

引き続き、その他自然現象並びに人為事象に関する部分について御説明いたします。

10ページから整理してございます。まず10ページの第2項のところ、基本設計及び評価という形でセットでお示ししてございます。

まず(1)としまして、設計上考慮すべき外的事象の選定ということで、本加工施設に与えます外的事象に関しましては、基本的には基準規則の解釈に例示されています項目、こちらをまず抽出してございます。それ以外に加不足がないのかというところにつきましては、IAEAの安全基準、こちらを参考にして、中身を選定してございます。その結果を添付の II-1 という形で82ページのほうにお示ししてございます。

82ページの表のほうには縦軸に自然現象と人為事象と。横軸は基準規則の解釈とIAEAの安全基準という形で、どういう項目が記載されているのかというところで整理してございます。それらを見比べまして選定した結果を、二重丸とバツという形で評価してございますけれども、最終的には基準規則に書かれている項目で過不足がないということで、これらにつきましては、評価をするという形をとってございます。

選定しなかった理由につきましては、右端の欄に整理してございます。こちらにつきましては、当社の敷地周辺等の状況を踏まえて選定しているということになります。

そこで選定されました項目について、一つ一つ御説明いたしたいと思えます。

本文の10ページの2項の(2)というところで、まずその他自然現象に対する防護設計という形で整理してごさいます。まず初めに津波に関してですけれども、こちらにつきましては、83ページの添付のⅡ-2、こちらのほうに茨城県のデータですけれども、想定される最大津波の高さというのが示されてごさいまして、12.3mと。ちょっと見にくいんですけれども、真ん中よりちょっと下のところに赤枠で囲ってごさいますけれども、そちらのほうに12.3mという数字が記載されてごさいます。そこからの左の方向にいつていただきたいんですけれども、ちょっと地図が切れてごさいまして、当社の加工施設の位置がまだここに示せていないんですけれども、海岸線から約6km離れた位置に当社の加工施設を設置してごさいます。

ということで、最大津波高さ12.3mに対しまして、海岸線から6km離れていてというのと、標高としましては、30～32mという高台に設置してごさいますので、津波による浸水の影響は受けないというふうに評価してごさいます。

次に洪水に関する部分ですけれども、こちらにつきましては、84ページのほうに先ほどの次のページですけれども、東海村のハザードマップを示してごさいます。こちらを見ますと、当社の設置位置は左上のほうなんですけれども、ちょっとオレンジ色で本加工施設と、その横に丸印を書いてごさいますけれども、ここに立地してごさいます。

先ほども説明いたしましたけれども、当社海拔30m強の高台にあるというところと、当社から見まして、北の方角、ちょうど上ですけれども、そこに2.5km離れたところに久慈川と呼ばれる川が走っているんですけれども、距離的には大分離れているというところで、このハザードマップでも当社のところには色づけされていないというところで、洪水の影響はないというふうに判断してごさいます。

次に風、台風に関する事故ですけれども、こちらは過去の気象データを見ますと、昭和14年に最大風速として44m/秒というところで観測されていますけれども、こちらにつきましては、先ほど御説明しました竜巻の中に包絡されるということで考えてごさいます。

次に凍結に関しましては、当社のところ氷点下に下がる場所もごさいますので、凍結のおそれのあるものについては、断熱材を撒くような対策を講じるという設計としてごさいます。

次に降水、雨ですけれども、これも洪水と同じく85ページの添付のⅡ-3のほうに当社の加工施設周辺の地形を示してごさいます。これは色でちょっと標高差を示してごさいます

のが85ページでして、当社から見た場合、東と南と北のほうに低地があると。具体的にちょっと標高差を表すために86ページのほうにグラフ化したものをお示ししております。

これを見ますと、図の2では東側の方角で4kmほど離れますと低地になっていると。下の図3におきましては、北と南のほうに低地があるということがわかってございます。以上のことから、雨が降っても、そちらの方向に水が排出できるということで、降水による浸水はないというふうに判断してございます。

次に積雪に関しましては、建築基準法、並びに茨城県の条例に定められております積雪30cm、これの荷重に耐える設計としてございます。必要に応じて施設の安全性を確保するというので、除雪等のソフトの対策を講じるということで設計してございます。

次に落雷に関しましては、消防法ですとか、建築基準法に基づく避雷針設備の設置が要求されている建物に関しましては、落雷対策としまして、避雷針を設けるという設計としてございます。

次に地すべりに関しましては、84ページの添付のⅡ-3、先ほどもちょっと洪水のところでお説明しましたけれども、こちらのハザードマップから当社の敷地周辺では地すべりは発生しないというふうに考えてございます。

次に火山の影響でございまして、これは発電所のガイドを参考に評価してございまして、87ページのほうに添付のⅡ-4のほうに示してございます。こちらは火山灰のアトラスというものですけれども、過去に火山灰が堆積した火山としましては、榛名山、赤城山があるんですけれども、火山灰の堆積が多かった赤城山の噴火のときの堆積を示してございます。赤線で幾つか書いてございまして、赤線の中に10とか40とかという数字を示してございまして、10のところは10cm以上堆積したと。40のところは40cm堆積したと。当社の加工施設の位置は10から40の間のところと一致しているということで、最大でも40cmの火山灰ということで、評価してございます。

火山灰についてはそういう評価でございまして、一方、いわゆる溶岩流の類です。こちらについては距離的に非常に離れているということで、本加工施設には到達しないということで考えてございます。

堆積が予測される火山灰に関しましては、基本的にはソフトで除去作業をするということで、その荷重を除去するというので考えてございます。

次に本文の12ページですけれども、生物学的影響ということで、本加工施設に外部から供給される水に関しましては、配管を通じて供給されるということで、生物学的影響はな

いというふうに考えてございます。

一方、換気に用いられる空気の取り入れ口ですけれども、こちらについては給気口のところにフィルターを設けておりまして、そちらで枯葉とか小動物の混入を防ぐという設計としてございます。

次に森林火災に関わる部分ですけれども、こちらは88ページ当社の加工施設の周辺の森林を示した図を表示してございます。当社ちょうど真ん中な辺に赤の斜線で示してございますけれども、その外側に近接する森林の部分を緑で表示してございます。これからわかるとおり、当社の施設から半径400m以内には森林がないと。その外側に点在して森が存在しているということから、大規模な森林火災によって当社が影響を受けることはないというふうに判断してございます。

以上がその他自然現象に関するところでございます。続きまして、外的事象であります人為事象に対する防護設計について御説明いたします。まずダムの崩壊に関するところですが、こちらにつきましては89ページにマップを示してございますけれども、ちょうど真ん中辺に白抜きの丸で本加工施設の位置を表示してございます。これは茨城県全体のマップになってございますけれども、当社から見た場合、一番近い川が先ほども出てきましたが、久慈川と呼ばれるものが北側に走っております。その上流には竜神ダムと呼ばれるものがあるんですけれども、距離的には約24km離れているというところと、下線に対しましても2.5km離れているというところを鑑みますと、ダムの崩壊によって、当社が浸水を受ける影響はないというふうに判断してございます。

次に近隣工場の火災等の爆発に関しましては、まず当社の立地ですけれども、90ページに当社を含めます周辺の配置図を示してございます。当社は海岸線から約6km離れているというところで、船舶の衝突というものは考えられないということになってございます。それ以外の主要な幹線道路等につきましては、国道6号線が当社の敷地から約150m離れたところを走っていると。高速道路であります常盤自動車道については、750mほど離れたところを走っていると。鉄道に関しましては、約2km離れたところに常磐線が走っているという配置になってございます。

これらを考えますと、まず国道6号線で発生する最も影響がある事故としましては、主要幹線道路ですので、タンクローリーが通っているということで、タンクローリーの火災を想定しまして、その火災影響評価を行ってございます。それを添付のⅡ-8という形で91ページ以降に示してございます。

細かいデータは中に書いてございますけれども、最終的な評価の結果としましては、93ページの下の方の表の5というところで整理してございます。これの右から三つ目に危険距離と書いてございますけれども、こちらはタンクローリーが6号線で火災が起きた場合に、当社の加工施設のいわゆる外壁の表面温度が許容温度に達する距離を危険距離という形で示してございます。すなわち16m離れたところでタンクローリーが燃えると許容温度に達しますよと。それに対して6号線は当社の加工施設の表面からは280m離れているということで、影響がないというふうに判断しております。

以上が国道6号線における火災事故の評価でございます。

次に当社の加工施設の両隣に別会社がございまして、そちらで所有してあります危険物の火災ですとか、爆発ですね、そちらのほうにつきましても評価をしてございまして、その結果を95ページ以降の添付Ⅱ-9のほうに示してございます。

95ページにまずどういう危険物があるのかというところで、調査を行いまして、それに基づいて、発電所のガイドに基づいて火災の影響評価を行ったということになります。95ページの真ん中に表が書いてございますけれども、三つほど危険物として抽出されておまして、一つは危険物の屋外タンクがあると。これはA重油があるということで、考えられる事故としては、火災というものが想定されます。

二つ目、三つ目につきましては、ガスの貯蔵庫があるということで、爆発の危険性があるということで、それらの評価を行っております。

96ページ以降に計算式等々を示してございますけれども、最終的な評価の結果については、100ページの表8のほうにまとめてございます。先ほどのタンクローリーの火災と同じく、いわゆる外壁のところは損傷するところの距離を、まず危険距離もしくは危険限界距離という形でお示ししてございます。

1番目の重油タンクの火災につきましては、6m離れていればいいと。それに対して実際の配置が109m離れたところに配置されているということで、影響はないというふうに判断してございます。

2番目、3番目につきましても、こちらに書いてある記載どおりでございまして、2番目のガスに関しましては34mのところを228m離れていると。3番目の高圧ガスに関しましては28mに対して305mというところに設置されてございますので、評価の結果としては影響を受けないというふうに判断してございます。

以上が、近隣工場の火災爆発に関する評価になってございます。

続きまして、電磁的障害でございますけれども、こちらに関しましては電磁干渉や無線電波の干渉により、安全機能が喪失しないようにラインフィルターですとか、絶縁回路の設置によるサージノイズの侵入を防止するという設計といたします。

最後に(4)としまして、自然現象の重畳というところの検討を行っております。それを101ページのところの添付のⅡ-10でお示ししてございます。自然現象の重畳に関しましては、まず自然現象、影響モード別に区分しまして、その影響モードごとに各事象が重畳して、外的荷重が重ね合うかどうかというところで評価を行っております。

その結果を整理したものが最終ページの103ページに整理してございますけれども、最終的に選定されましたのは、積雪と火山灰ですね。この二つに関しましては、荷重は重なりますので、積雪の上に火山灰が乗りますと、さらに荷重が増えるということで、重畳として選定してございます。ただし、火山灰それと積雪ともに予見がきくということともに、影響緩和として除雪する等の措置をとるということで、施設に大きな影響は与えないということで、考えてございます。

以上のことから、その他自然現象、それと人為事象に関しましては、それらの影響が大きな事故の要因となら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 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、質問、確認等がありましたら、お願いします。

○河田チーム員 原子力規制庁の河田です。

11ページと12ページの1. に書かれた火山の影響のところなんですけれど、12ページの上から2行目のところに必要に応じて操業を停止するというふうに記載をされているんですけども、ここについて、どういった事態を想定されて、何のためにこういう操業を停止されるのかということについて、ちょっと記載がないので説明してください。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

ここの部分に関しまして、まず火山灰が当社の加工施設に渡来する可能性がある。火山灰がきますと、給気口等のフィルターが目詰まりするおそれがあるということで、換気が十分に行えない可能性があるということを加味しまして、必要に応じて操業を停止する。必要に応じてフィルターを交換するというところで考えてございます。

○河田チーム員 原子力規制庁の河田です。

ありがとうございます。こちらというのは、規則の要求に抵触するようなことではなく、

事前に事業者さんとして安全向上のために吸気系の停止のおそれがあるので、操業を停止されるということでよろしいでしょうか。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

おっしゃるとおりです。直ちに火山灰が加工施設の安全性に影響を及ぼすとは考えてございませんけれども、先ほどお示ししましたように、フィルターの閉塞等が考えられますので、事業者として事前に対策を打つということで考えてございます。

○河田チーム員 ありがとうございます。今日何度か指摘があったかと思うんですが、規則で要求する事項と、あと自主的にやられることのところについては、明確に記載いただければと思いますので、よろしく願いいたします。

○三菱原子燃料（山川副部長） 三菱原子燃料の山川です。

承知いたしました。

○田中知委員 あと何かありますか。はい、どうぞ。

○平野チーム員 規制庁の平野です。

同じくちょっと火山灰のところで確認させていただきたいんですけども。12ページの1行目を読みますと、施設の安全性に問題が生じることのないよう、除去等の措置を行うという記載がありますけれども、先ほど火山灰40cmまで想定されるときに、この火山灰が40cm積もると、建屋が荷重にもたないのので除去を行うのか、そうではなく、単純に除去をやったほうがいいねということで除去をするのか、そちらのところのまず事実関係を教えていただけないでしょうか。

○三菱原子燃料（中山主幹） 三菱原子燃料の中山です。

火山灰の堆積の量ですけれども、これについては建築基準法では、当社の建物は積雪30cmまで耐える建物になっております。それに対して、火山灰の密度を考慮しますと、もっとやっぱり低い段階で積雪の30cmと同じくらいの高さになってしまうということで、今想定できるのは、火山灰の密度の、湿ったような火山灰の場合で考えますと、9.8cmから9cmくらの間です。それくらいのところまでで除去するということになると思います。それは屋根の上で灰おろしをするか、そういう人力でおろすような、そういうことを考えております。

○平野チーム員 規制庁の平野です。

今のお話ですと、火山灰が単体で積もっても、荷重的にちょっと厳しいと、そういう説明だったかと思うんですけども、ページめくって、13ページにいきますと、その火山灰

に積雪の重畳も考慮しますと。そうしますと、これさらに困難になるのかなと思うんですけども、余裕をもって堆積物を取り除くと言っているんですけども、この辺どういうふうな考え、例えば別に屋根に上って、積雪の高さを測って取るとか、除灰槽とか、多分そういうのではないと思っていて、何かしらの考え、判断があって、それで除灰しますというふうなことになるかと思うんですけども、その辺余裕を持ってというところの考え方、これが最終的には保安規定において、約束事につながるかと思うんですけども、そういう観点でどのような考えを許可上約束していただいて、保安規定でどのような形でそれが担保されるのかということをご説明いただけないでしょうか。

○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。

まず当社の敷地で極端に、例えばある場所によって積雪の量が違うというのは考えられないので、当社の敷地の中で測定ポイントを定めまして、そこでの積雪なり火山灰の高さを測定すると、降ってきたら。それが定めた基準よりも多くなったら、除雪なりの作業を行うということで考えております。

その辺の細かい数値の決め方等につきましては、ちょっと今後詰めていって、最終的にはソフト対策ですので、保安規定の中でお約束することになるのかなというふうに考えてございます。

○平野チーム員 規制庁の平野です。

その辺の判断材料については、ちょっとまだ検討中というふうな感じの回答でしたので、検討が済み次第、整理ができ次第、説明いただければと思います。よろしくお願ひいたします。

○三菱原子燃料（山川副部長） 承知いたしました。

○田中知委員 あと何かありますか。よろしいですか。はい。

○松本チーム員 規制庁の松本です。

F1かF3かということで、今後見直されると思うので、その点が大きく変わるんですけども、今日の時点でちょっと確認したい点が1点と、あとお願いが1点あります。

まず確認なんですけれども、52ページで示している防護対象が必要か、必要でないかということを示されています。必要でないというのは、飛ばないということが理由になっていると思いますが、固縛を必要としている設備というのは、これは飛んだときに加工施設に影響するから固縛をするんですか。そういうもので固縛をする、しないという分け方をしているのでしょうか。まず確認です。

○三菱原子燃料（中山主幹長） 三菱原子燃料の中山です。

今の御質問ですけれども、加工施設のほうまで飛んできて建物に当たる可能性があるという、そういう見方でもって、固縛をするのを考えております。

○松本チーム員 わかりました。じゃあ、この点についても冒頭説明があったように、規則として必要なのか、自主的な部分としてやろうとしているのか、その辺りはきちんと明確に分けていただきたいと思います。

それから、二つ目なんですけれども、社外からの飛来物に関してなんですが、今回の資料の中ではあまり詳しく述べられていません。自動車くらいのことを述べられていますが、この点について、検討の過程を今後F1なのかF3なの抱えることによって随分違いますので、今後説明するときに考慮していただきたい点、四つ挙げたいと思います。

一つは、外部飛来物の中で、加工施設に被害を及ぼすもの。これが一体どんなものなのかということ。これはちゃんと外部から飛んでくるものを網羅性をもって捕まえているかどうか、これが1点目です。

それから2点目は、その飛来物の影響評価結果がどんなものなのか、という点です。これが2点目です。

それから、当然その評価結果によって、防護施設を設ける設けないということが明確になってくると思いますけれども、どういう防護施設を設けるのか。

それから最後4点目ですけれども、その防護施設の保守性ですね。要するに設計に対してどれくらいの保守性があるか、三つ目のときはどんな防護施設かというのは、設計要求をちゃんと明確にして、四つ目はその設計要求に対してどれだけ余裕があるか。

以上4点について、きちんと説明をできるようにしていただきたいというふうに思います。今日はちょっとこの結果だけだと、将来変わる可能性もありますので、今後の留意点としてお願いします。

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 あとよろしいですか。はい、どうぞ。

○池永チーム員 時間がありますので二つだけ。

やはり竜巻のところに關する話なんですけれども、1点目は52ページのところで、このような飛来物の評価がされているんですけれども、この中で、プレハブ物置の大というも

のが、運動エネルギー、飛散距離、高さで一番大きいように書かれています。これに対して、対策としては、固縛だけ書かれているんですよね。一番大きな影響のあるものに、ただ固縛だけではちょっと説明が不十分かと思うんです。今日の資料の中ではいろんな対策のポンチ絵なんかあったんですけども、これはどのような固縛をされるんでしょうか。それが1点目です。

○三菱原子燃料（中山主幹） 三菱原子燃料の中山です。

ただいま御指摘のありましたプレハブの固縛ですけれども、ワイヤーでもってプレハブの物置ですね、押さえ込むという、そういう固縛を考えております。

○池永チーム員 そうしますと、その固縛はもう永久的な恒久的な措置ですか。それとも、こういう竜巻が来るから急いでやると、そういうものなんでしょうか。

○三菱原子燃料（中山主幹） もう永久的といいましょうか、常時固縛している状態です。

○池永チーム員 はい、わかりました。

自分の名前言うのを忘れていました。チーム員の池永と言います。

あと1点は、フジタモデルの話なんですけれども、フジタモデルを使われる理由は書かれていますので、よくわかるんですけれども、このモデルを採用する場合においては、入力条件とか評価結果に対して、安全裕度それから保守性をどう見ているかというところが、私どもとしては判断する重要なポイントになると思うんです。そういう点で、このモデルを使う場合の安全裕度、保守性をどのように考えているか、簡単で結構ですので、御説明をお願いします。

○三菱原子燃料（清水主査） 三菱原子燃料の清水です。

フジタモデルの安全裕度につきましてはフジタモデルによりまして、検証、有名なというか、あれなんですけれども、自動車、トラックの被害状況に関しまして、検証された解析結果がございます。そちらが実際の実挙動に対して、安全側にかつ現実的に評価しているということの一つ、1点考えております。

もう1点は、これは保守性というか妥当性でございますけれども、地表面の風速とか、その辺を考えて妥当であると。あと揚力などの設定につきましても、保守的になるように地表位置などを設定をできるということを整理しておりまして、そちらの考え方を取り入れております。

このようにしてモデル的に現実的かつ保守的であるという評価手法を用いることで、他のさまざまな物体に対する評価を行うというふうに判断しております。

○池永チーム員 池永ですけれども。先の竹本のとときに、お話があったF3の荷重、荷重ですから空圧とか、気圧差とか飛来物の衝撃、これに対して建物や機器での対応担保を整理するというお話があったんですけれども、このモデルとの関係が出てくると思うんですよね。そうすると、安全裕度とか、そういう保守性について、どのようなことでこういうような対策に結びつくか、その辺を整理される場合に、そういう観点も含めた整理をお願いしたいと思っているんですけれど。

○三菱原子燃料（清水主査） 三菱原子燃料の清水です。

承知いたしました。

○池永チーム員 よろしくお願ひします。

○青木チーム長代理 原子力規制庁の青木ですけれども。

この竜巻で飛来物がどうなるかというモデルは御案内のとおり、フジタモデルとランキン渦モデルがあって、今まで規制当局が使った実績があるのはランキン渦モデルなんですね。フジタモデルと比べると、やっぱりランキン渦モデルのほうが保守性があるということで、そこはちょっと、もしフジタモデルを使われるというのがあれば、どういうところで保守性を持っているのかというのを、ちょっと具体的に説明していただけますか。今回でもいいですし、次回でも構いませんけれど。

○三菱原子燃料（清水主査） 三菱原子燃料の清水です。

一応整理しております資料では、保守性に関しましては、佐呂間湖の飛散に関しましては文献を引用するという形だけにしておりまして、直接的には本資料には記載してございません。文献は日本保全学会の文献でございまして、佐呂間湖でのトラックの飛跡に関しまして、解析を行った結果、ある程度の保守性を持ってかつ現実的に飛跡も含めて評価ができるというふうにしております。

また、海外で、襲来いたしました事例につきましても保守性を実際に再現解析を実施することによりまして、保守性を確認しております。あとほかにフジタモデルで評価したところによりまして、フジタスケールでの被害状況の観点におきまして、自動車なんかの被害状況と照らし合わせまして、従来からフジタスケールは相当数十年前にできているものでございますけれども、それらの被害状況をほぼというか、それ以上になっているということを一応確認すると。こういうようなところで保守性を見ております。

そのほか、評価上のモデルとしては、竜巻の経路というか、風速いろいろな、さまざまな水平方向にも分布してございますけれども、それらの分布でどのような佐呂間湖のポイ

ントのところで最も厳しくなるかと。風がずっと追いかけていく、物体を追いかけていくような経路もございまして、逆に止めてしまうような経路とか、さまざまなものがございませけれども、それにつきましては、51点×51点の評価ポイントを使いまして、さまざまな位置関係において、竜巻の厳しいところをとらまえるようにしております。

そのほか、揚力につきましても、先ほどちょっと簡単に申し上げましたけれども、地表面の揚力のファクターをモデル化しておりまして、それが安全側に評価できるということ、これも文献に記載されているものでございませけれども、その辺も確認してございませ。

本資料におきましては、ちょっとその辺の保守性に関しては、文献のほうを引用するという形になっておりまして、49ページには51点×51点の解析をやっておりますとか、その辺は示してございませけれども。あと揚力モデルは48ページに書いてございませけれども、このようなところで、一つ一つのモデルが保守性が持てるように一応考えて設定しております。

○青木チーム長代理 原子力発電所でどういう飛来物のモデル化を行うかというのを、先行事例がありまして、そちらのほうでもこれ、本件議論しておりますので、ちょっと我々もそちらのデータも見ながら判断させていただきます。

○田中知委員 あとよろしいですか。

○片岡チーム長補佐 本日は特に竜巻に関していろいろと宿題といたしますか、整理していただく点が出てきましたので、次回以降また御説明お願いしたいと思いますし、それから地震に関してもパラメーター等詳細なところの御説明をお願いしておりますので、お願いします。

外的事象については、あと航空機落下、それから航空機落下による火災、それから地震とか竜巻の随件事象がございませるので、今後しっかりと御説明をお願いします。

その後内的な事象の御説明も、スケジュールの中でいろいろ予定もありますので、そちらのほうも含めて、今後しっかりと対応をお願いしたいと思います。

○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せ。

承知いたしました。

○田中知委員 本日いろんな指摘がございませけれども、適切に対応をお願いいたします。また、内容について、詳細は規制庁においてヒアリング等で確認し、重要な論点、また新たな論点等があれば、この審査会合で議論することにしたいと思います。

本日の議題は以上ですけれども、規制庁のほうから後何かございますでしょうか。

○青木チーム長代理 原子力規制庁の青木です。

2点ありまして、1点目は先ほど地震とか竜巻で議論がありましたけれども、我々も原子力規制委員のほうから指示を受けておりまして、グレーデッドアプローチは施設のリスクに応じた取り扱いというのを行うようにという指示を受けていますので、今日はちょっと参考で資料を説明しましたけれども、事業者からもこういう方法があるんじゃないかという提案があれば、お願いいたします。

もう1点は、三菱原子燃料では、UF₆を取り扱う設備があるということなので、本件につきましては、外的事象、内的事象を合わせて、UF₆に関して、改めて説明していただきたいと思っております。

以上です。

○小澤チーム員 今後の予定についてですけれども、事務局から説明いたします。今後の審査会合については、調整の上、開催する予定としておりますので、開催が決まりましたら、また御連絡するという事にさせていただき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 それではほかなければ、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126回

平成28年6月27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126回 議事録

1. 日時

平成28年6月27日(月) 13:30～15:44

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

小澤 隆寛 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

笠原 無限 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

河田 拓也 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

服部 裕斗 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

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

日本原燃株式会社

米川 茂 常務執行役員 濃縮事業部長

鈴木 靖俊 濃縮事業部 濃縮計画部長

石原 紀之 東京支社 技術部 課長

渕野 悟志	濃縮事業部	濃縮計画部	安全基準グループ	リーダー
大坪 淳一	濃縮事業部	濃縮計画部	安全基準グループ	課長
若林 竜介	濃縮事業部	濃縮計画部	安全基準グループ	担当
西嶋 勇介	濃縮事業部	濃縮計画部	安全基準グループ	担当
唐牛 昂輝	濃縮事業部	濃縮計画部	安全基準グループ	担当
我妻 優二	濃縮事業部	濃縮計画部	安全基準グループ	担当
上田 達也	再処理事業部	土木建築部	耐震技術課	課長
村田 啓	再処理事業部	土木建築部	耐震技術課	担当
岡部 昇	品質保証室	品質保証部長		
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【設計基準】
第五条：火災等による損傷の防止
- 資料 3 六ヶ所ウラン濃縮工場 新規制基準に対する適合性【設計基準】
UF6漏えいに係る措置
- 資料 4 六ヶ所ウラン濃縮工場 新規制基準に対する適合性【設計基準】
第二条：核燃料物質の臨界防止
- 資料 5 六ヶ所ウラン濃縮工場 新規制基準に対する適合性【設計基準】
第八条：津波による損傷の防止
第九条：外部からの衝撃による損傷の防止
【航空機落下】 【航空機落下火災】 【火山(降下火砕物)】 【落雷】
- 資料 6 六ヶ所ウラン濃縮工場 新規制基準に対する適合性【設計基準】
第十一条：溢水による損傷の防止
- 資料 7 六ヶ所ウラン濃縮工場 新規制基準に対する適合性【設計基準】

第117回審査会合における指摘事項への回答

【生産運転停止等の措置について】

【警報装置・連動装置(インターロック)について】

参考　六ヶ所ウラン濃縮工場　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126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。前回の会合では、事業者から安全上重要な施設、耐震設計、竜巻防護等について聴取しております。本日は、航空機落下及びそれによる火災、火山、落雷に対する考慮、また、ウラン濃縮工場における重要な論点である内部火災対策、また、UF6の漏えいに対する対処等について、日本原燃から説明していただきたいと考えております。

まず最初に、今後の予定について、日本原燃から説明があると聞いておりますので、御説明をよろしくお願いいたします。

○日本原燃（渕野グループリーダー）　日本原燃、渕野です。

それでは、今後の説明の予定ですけれども、資料1のほうを御参照ください。資料1にありますように、本日は、今、御紹介いただきました前回の審査会合で説明ができておりませんでした五条の火災関係、それから、八条の津波、それから、自然現象の外部衝撃に対しましては、第九条の火山や落雷、航空機落下、これらについての評価の結果や、追加で講じる安全対策について、本日、御説明させていただきます。

そのほか、第十一条の溢水、それから、十五条に関連しますが、臨界の可能性ですとか、前回の審査会合で御指摘をいただいています生産停止の考え方、それから、UF6漏えいに対する措置、こういったものについて、本日、御説明をさせていただきます。

その上で、残りしました重大事故、それから、設計基準事故等に関しましては、来月の審査会合で御説明させていただきます。あわせて、弊社が、新規制の適合性以外に新型遠心機への更新等についても事業変更許可を申請させていただいておりますので、そちらにつきましても、7月の審査会合にて御説明をさせていただきたいと考えております。

簡単ですが、今後の予定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けれども、今の原燃の予定でいくと、来月に一通りの説明を終える予定になっていると思うんですけれども、あわせて、そのときに補正申請書をきちっと提出していただく必要はやっぱりあるんじゃないかなというふうに思っていますという点が一つと、その際に、これまでも何度か申し上げてはいますけれども、従来の申請書では、今回の申請範囲というか、確認する範囲というのが安全機能を有する施設とか、そういう細かい部分でいろいろ変わってきているので、相当今までの申請書を明確にさせていただく部分も必要なところは結構あると思いますので、全体を精査して、その際には提出していただきたいということによろしいですね。

○日本原燃（米川濃縮事業部長） 日本原燃、米川でございます。

今の御指摘、7月の審査会合の時期と合わせて、今、御指摘いただきました補正申請書を同じタイミングで出すようにしたいと思います。よろしく申し上げます。

○田中知委員 あと、よろしいでしょうか。

では、今、規制庁のほうから注意されたことも含めまして、今後、よろしくお願ひいたします。

それでは、個別の議題に入ります。

最初の議題は、火災等による損傷による防止でございます。

資料2について、日本原燃から説明をお願いいたします。

○日本原燃（西嶋担当） 日本原燃の西嶋です。

それでは、資料2、第五条：火災等による損傷の防止について説明いたします。

まず、3ページを御覧ください。3ページには、UF6の特徴とウラン濃縮工場での取扱いについて記載しております。

UF6の特徴としましては、ウラン濃縮工場で取り扱うUF6は、不燃性物質であり爆発性はなく、濃縮工場では、UF6は鋼製の機器・配管に封入して取り扱っております。

また、3ページの(2)に記載していますように、ウラン濃縮工場の火災に対する対策の特徴としまして、ウラン濃縮工場の設備・機器の主要な材料は、難燃性又は不燃性材料で構成されています。

また、濃縮工程では、可燃性物質・爆発性物質を取り扱わず、また、可燃物の持ち込みを制限しております。

③としまして、管理区域内で発生の考えられる潤滑油、電気・計装系の火災を想定しておりまして、こちらは燃焼が長時間継続するような火災が発生する可能性は小さいと考えられます。

これらの特徴を踏まえまして、4ページ以降に、火災防護に係る設計の基本方針を記載しております。それでは、4ページを御覧ください。火災防護の基本方針としましては、4ページの一つ目の矢羽根の三つのポツの特徴を踏まえまして、UF6の閉じ込め機能を損なわない設計といたします。

防護対策につきましては、下から二つ目の矢羽根の①火災の発生防止、②火災の感知・消火、③火災が発生した際の影響の軽減について、深層防護の考え方にに基づき、対策を講じるものといたします。

続いて、5ページを御覧ください。火災の発生防止につきましては、発生の防止のために、着火源を排除するとともに、建物及び機器は可能な限り不燃性材料又は難燃性材料を使用して製作するものとし、5ページの九つの矢羽根に記載していますような対策を講じる設計といたします。

また、火災の発生防止を踏まえた上で、万一の火災の発生に備えまして、感知・消火及び影響の軽減のための措置について、次頁以降に記載しております。

続いて、6ページを御覧ください。火災の感知・消火につきましては、現状の設計としまして、消防法に基づき濃縮工場内には、火災感知器、発信機、消火器、消火設備を配備しております。

また、屋外には、消火栓、防火水槽を設置しておりますが、今回、追加対策としまして、赤い文字の四つの矢羽根の対策をとります。まず、一つ目の矢羽根についてですが、火災源と近接している火災時の影響を受けやすいコールドトラップ、均質槽の周辺には、現在設置している感知器とは異なる感知方法の火災感知器の設置を行います。

二つ目の矢羽根についてですが、現在、火災感知器を設置しておりませんウラン貯蔵廃棄物建屋及びウラン濃縮廃棄物建屋には、核燃料物質を大量に保管しているため、火災防護強化の観点から、火災感知の追加設置を行います。

三つ目の矢羽根については、万一の火災発生時には、消火活動を円滑に実施するために、必要な資機材の配備をいたします。

四つ目の矢羽根については、火災源と近接しており、火災時の影響を受けやすいコールドトラップや均質槽には、遠隔操作により消火を行う設備を設置いたします。

続いて、7ページになります。7ページの火災が発生した際の影響の軽減については、現状の設計としまして、防火壁、防火扉、防火シャッターによる区画、また、火災源は、火災の延焼防止をするために分散して配置している。

火災区域界の貫通部には、耐火シールを施工するといった対策を講じておりますが、今回、追加対策としまして、追加対策の一つ目の矢羽根の火災源がUF6を内包する機器と近接し、直接影響を受けるおそれのあるコールドトラップやUF6配管には防護板を設置いたします。

また、二つ目の矢羽根に記載していますように、火災によって安全機能を有する施設の機能低下・機能喪失が発生した場合には、プラント停止の措置を講じます。

続いて、8ページになります。8ページの火災発生時の体制と手順についてですが、保安規定の下部要領として、発生防止、感知・消火、影響の軽減、自衛消防組織について、火災防護計画を制定いたします。

また、8ページの一番下のポツに記載していますように、火災発生時でも、UF6を内包する機器の閉じ込め機能を適切に維持できることを確認するために、火災ハザード解析を行い、火災ハザード解析を通じて、火災の防護設計の妥当性を確認いたします。

続いて、9ページを御覧ください。9ページ以降は、今回、追加で対策いたします火災の防護対策について記載しております。9ページは、感知のための追加対策として行う感知器の多様化についてです。感知器の多様化には、UF6を内包する機器と近接し、現在、消防法に基づき設置している煙感知器とは異なる種類の火災感知器を設けることで多様化を図ります。感知方法の異なる感知器としては、赤外線等の検出による炎感知器を設置いたします。9ページの図には、感知器の多様化を行う対象の機器と、多様化を行うエリアを示しております。

続いて、10ページを御覧ください。10ページには、感知器の追加対策(追加設置)について記載しております。10ページの図に示しますように、現在、感知器を設置しておりませんウラン貯蔵廃棄物建屋とウラン濃縮廃棄物建屋には火災感知器を設置、核燃料物質を大量に保管しているため、火災防護強化の観点から、火災感知器の追加設置を行います。

続いて、11ページを御覧ください。11ページは、消火のための追加対策として実施します遠隔消火設備の設置についてです。遠隔操作消火設備の設置については、目的としまして、目的の一つ目の矢羽根に記載していますように、早期・確実に消火するという観点から設置を行います。また、火災発生によりUF6が漏えいした際の従事者への影響を考慮し

まして、従事者が立ち入らずに消火するために遠隔消火設備を設置いたします。

続いて、②の設置対象及び位置についてですが、設置対象の機器としましては、火災時の影響の大きい潤滑油がUF6を内包する機器に直接火炎の影響を与えるおそれがあるコールドトラップ及び均質槽といたします。

対象機器と対象機器の配置図、また、遠隔消火設備を設置いたします場所について、12ページに図で示しております。

続いて、13ページを御覧ください。13ページには、遠隔消火操作設備の方法について記載しております。遠隔消火設備は、固定式といたしまして、火災を局所的に消火できるものといたします。

遠隔消火設備に使用する消火剤については、二酸化炭素及びハロン系のガスといたします。

遠隔消火設備による消火は、基本的にはハロン系ガスによって消火するものといたしまして、万一消火ができなかった場合を考慮し、より消火能力の高い二酸化炭素ガスを設置いたしまして、多様化を図ります。

遠隔消火設備の消火剤の散布による従事者への影響を考慮しまして、万一火災が発生した場合には退避確認が実施できるように管理を行います。

14ページには、遠隔操作消火設備のイメージ図を示しております。

続いて、15ページを御覧ください。15ページには、影響緩和のための追加対策として行う防護板の設置について記載しております。防護板を設置する対象機器は、考慮すべき火災源とする潤滑油や盤に近接するUF6を内包する機器で、直接火炎の影響を受ける機器とします。

具体的な対象機器につきましては、15ページの図に示していますように、コールドトラップ、UF6配管とします。UF6配管の対象につきましては、盤が直下にあるUF6配管で、かつ盤の上部に開口部を有する盤として防護板を設置いたします。

16ページには、防護板の設置のイメージ図を示しております。16ページ、上部のイメージは、コールドトラップと火災源と想定する冷凍機の間には防護板を設置するイメージを示しております。

下部の図につきましては、火災の想定される盤とUF6配管のイメージ図を示しております。

続いて、17ページを御覧ください。17ページには、火災防護計画の方針について示して

おります。火災防護計画につきましては、ウラン濃縮工場の安全機能を有する構築物、系統及び機器、対応資機材を対象にしまして、火災防護計画を制定いたします。

火災防護計画の記載内容につきましては、18ページと19ページに記載しておりまして、主な記載事項としましては、発生防止、感知・消火、影響軽減、自衛消防隊の組織について記載いたします。

続いて、20ページを御覧ください。20ページには、自衛消防隊の組織図について記載しております。20ページに記載しています組織図は、現在の自衛消防隊の組織図になります。これらの記載内容を火災防護計画に記載する予定でございます。

内部火災についての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でしょうか。

○小澤チーム員 規制庁の小澤です。

今、御説明いただいたものは、濃縮施設の特徴を踏まえると、火災が事故の誘因になるということで、火災に伴いUF6が漏えいすると、少量の漏えいであっても従事者にふっ化水素の影響を受けるということで、さまざまな追加対策が講じられたものと理解しています。

ちょっと繰り返しになりますけれども、そのために、濃縮施設において火災の発生を極力防止するという事は当たり前のことなんですけれども、火災が発生したとしても、UF6の漏えいに至らないようにということで、火災検知器を多様化する。火災が発生したとしても、火災源の近くにUF6が内包する機器がある場合は、影響を軽減するために耐火板を設ける。UF6の漏えいのリスクが大きい機器については、UF6の漏えい時の従事者への影響を考慮して、遠隔消火設備を設ける。さらに、従事者がいる可能性ということを考えて、最初はハロンガスと。その後に、CO₂ガスというように、確実に消火するというようなことを御説明いただいたと考えています。これらの安全設計については、今回ということで、追加で新たに設けられるという理解でよろしいでしょうか。

○日本原燃（西嶋担当） 日本原燃の西嶋です。

今、御指摘のとおり、そのとおりでございます。

○小澤チーム員 わかりました。そういうことでありましたら、今後、次回以降に御説明いただく設計基準事故のところ、火災起因によるUF6の漏えいというものが含まれてくると思いますが、そのときに、その事故の想定であったりとか、対処であったりと

かというところで、この追加対策というものがきちんと考慮されていく必要があると思いますので、その考慮をした上で検討していただきたいと考えています。

○日本原燃（渕野グループリーダー） 日本原燃の渕野です。

今、御指摘いただきましたとおり、追加安全対策の有効性について、しっかり火災影響についての評価をしてまいります。

○田中知委員 あと、いかがですか。

どうぞ。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です。

御説明資料の20ページを御覧いただきたいのですが、こちらのほうで、この自衛消防組織の組織図が記載されておりまして、簡単に口頭で御説明いただきましたけれども、これは現状のものですよということで、既に説明を受けているところだと、この組織図の中に入っている、ちょっとこの記載上は見えないですけれども、消火班というところの中に含まれている自衛消防、消火専門の部隊、こちら、現状の再処理と共用されているものというふうに聞いておりますけれども、また、設備については、消防車等々も共用していると、現状ですね。今後については、この組織図にもあるように、濃縮事業部として、それらを専属で持つというふうに聞いているんですけれども、そこら辺の考えを御紹介いただけますでしょうか。

○日本原燃（鈴木濃縮計画部長） 日本原燃の鈴木でございます。

濃縮側にも消防車を配備いたしまして、24時間で対応できるような、そういった専門隊を置くことを、今、検討で進めているところでございます。

○小澤チーム員 わかりました。そうしましたら、そのような検討状況はもう見えるような形で提示していただけたらと思います。

あと、すみません、1点ですけれども、資料の13ページでございます。こちらのほうの矢羽根で三つ目、四つ目の対応のところなんですけれども、これは遠隔消火設備の消火剤として使用する二酸化炭素のガスであったりとか、ハロンガスの操作について記載していただいていると思うんですけれども、この誤操作防止対策というもので、ハード対策であったりとか、ソフト対策であったとか、検討されていると思うんですけれども、そこら辺の考えを御説明いただけますでしょうか。

○日本原燃（渕野グループリーダー） 日本原燃、渕野です。

ハード対策につきましては、まず一つは、メカニカルにハロンのほうを噴射した後でな

ければ、先にハロンのほうの噴射装置を押さないと、二酸化炭素のほうが出ないというようなメカニカルな対応、そういったものを、今、講じることを考えてございます。こういった点はしっかりと申請書の中で明記するようにしたいと思います。

○田中知委員 あと、規制庁のほうからよろしいですか。

どうぞ。

○小澤チーム員 すみません、追加で、そうすると、ハード対応は今のようになりますよと。あと、消火活動だとかそういうもの、ソフト対応に関するものについても、保安規定で、今後、約束していただく必要があると思いますし、火災源となる、その廃油等の管理なんかでも、そういうものも約束事項として保安規定に記載していただく必要が出てくると思いますので、よろしくをお願いします。

○日本原燃（瀏野グループリーダー） 日本原燃、瀏野です。

今、御指摘いただきましたように、ソフト面のほうの管理につきましても、保安規定のほうにしっかり書きまして、現状も可燃物の持ち込み等については制限はしておりますが、そこも今の保安規定では記載が不十分だと思っておりますので、充実させてきちんと書くようにしたいと思います。

○田中知委員 あと、規制庁のほうからありますか。

○三浦火災室長 規制庁、三浦です。

6ページの火災の感知・消火の基本方針につきまして、ちょっと確認をさせていただきたいんですが、こちらのほうは、濃縮工場内の消火対策につきまして、基本的には二酸化炭素消火器や、粉末消火器、また、ガス系等でも二酸化炭素消火設備や粉末消火設備、こちらのほう、御記載があったハロン消火設備等を使用するというふうに聞いておりますけれど、これ、要するに、基本的には水は使いたくないんだという設計方針なんだというふうに理解しますが、これ、場合によって、火災が例えば拡大してしまったりとか、ないしは今の消火設備等が不具合等があったときに、先ほど消防車等の体制もありましたけど、水を使うということを、これは場合によってはあり得るという意味でのこういう設計なのか、ないしは、やっぱり非常に水を使うことはできないんだと、禁水性に近いんだと、そういうような考え方になっているんだと。その辺りの消火活動の考え、水を使った消火についての考え方について、どのようなお考えかという、基本的な考え方をお伺いします。

○日本原燃（瀏野グループリーダー） 日本原燃、瀏野です。

基本的には、濃縮工場の管理区域の中は、できるだけ水は取り扱わないということで禁

水区域にはしておりますが、大規模火災等になった場合で、置かれている消火器等では足りないというような場合には、屋外の消火栓等、こういったものを使って、水を使っただけの消火ということも念頭には置いてございます。

○三浦火災室長 規制庁、三浦です。

これは、例えばHFガスの発生をできる限り減らすという意味で、例えばできる限り水を使わないようにするという話であって、場合によっては、万が一火災が非常に拡大したときは水を使うということで、そこは対応方針でいるということで理解しました。

そういうことになると、そういう水をどういうタイミングで使うかとか、水を使うときのその留意事項等について、これは当然、初期消火の実際にする要員等に十分周知しておく必要がありますし、必要な部分については、火災防護計画等も含めてきちんと明確にしておくという必要があると思いますので、その辺りについて検討をお願いいたします。

○日本原燃（瀏野グループリーダー） 日本原燃、瀏野です。

今、御指摘いただきました事項を踏まえまして、火災防護計画等の中にしっかり反映するようにいたします。

○三浦火災室長 規制庁、三浦です。

あと1点、火災影響緩和のためのいろんな対策と、あと、火災ハザード解析についての考え方について、ちょっと確認をさせていただきたいんですが、こちらのほう、ちょっと詳細のほうを今回の場では御説明いただきませんでしたけど、資料の22ページ以降、火災影響評価のやり方等について書いてある中身につきましては、例えば、ここの27ページ以降等で、例えばこちらのほうについて、特別に消火対策等を手厚く施すといったコールドトラップ等についても、火災熱影響によって膨張しても、それは破裂事故は起こさないんだというようなことはきちんと確認しますというふうに書かれているんですが、この影響評価や、5ページ等にも書いてある、「UF6を取扱う機器・配管は、想定される火災荷重に対してUF6の液圧破裂を起こさない設計とする」というふうに書いてありますが、これは基本的な設計の考え方としては、まず、UF6を取り扱う機器・配管は、想定される火災荷重に対して液圧破裂を起こさないかどうかと。これはきちんとそういった設計方針であるし、火災影響評価で火災を確認しますと。

一方で、それに加えて、この影響の大きいコールドトラップ、均質槽等については、特別に手厚く消火対策を施しますですとか、配管で直接火災の影響を受ける可能性の配管は防護板を設置するなど、要するに、破裂しないことはきちんと確認をしつつ、追加的な対

策として、こういう固定の消火設備ですとか、その防護板を設けるという考えなんだという理解でよろしいでしょうか。

○日本原燃（澁野グループリーダー） 日本原燃、澁野です。

今、御指摘いただいたとおりの考えでございます。

○三浦火災室長 規制庁、三浦です。

了解しました。

○田中知委員 あと、規制庁のほうからありますか。

どうぞ。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川ですけど、先ほどの火災の消火に水を使う、使わないという話があるんですけど、多分設計基準という範囲では、今、水を基本的には使わないという話ですけど、加工施設でも重大事故等ということで、少しBeyond-DBAみたいなところを考えないといけない中で、それを上回るような、設計を上回るような事態になったときには水が使えるんだという、そこも、先ほど火災防護計画というだけではなくて、この安全審査の中で、水を使うことの有効性というか、使っても大丈夫なんだというところも含めて、まだ、これ、残っている部分の説明だと思っていますので、そのときにそういう説明をきちっとしていただきたいというのと、今の説明の中の、今日の説明の参考というか、そっちに出ている補足資料のほうですけれども、添付の幾つかですけど、これは多分部分的に設工認の再確認というか、火災荷重とかそういうところは、また改めて、今日、説明はしていただいて、ある程度の中身は、もう物があるわけですから確認済みだとは思いますが、改めてまた必要な部分はあるということで理解はしておいてください。

○日本原燃（澁野グループリーダー） 日本原燃、澁野です。

今、御指摘いただきました点を踏まえまして、しっかり対応してまいります。

○田中知委員 あと、規制庁のほう。

どうぞ。

○青木チーム長代理 規制庁の青木ですけれども、ちょっと事実関係だけ確認させてください。先ほどから質問があった火災ハザード解析ですけれども、これは、この火災ハザード解析を行った上で、こうした追加対策、防護対策とか消火対策を決めたということなんですか。それとも、こういうものを導入する方針は決めたけれども、実際の火災荷重みたいなものを評価した上で、火災ハザード解析を行った上で、具体的な容量とか、設備の量を決めていくということなんですか。その点を確認させてください。

○日本原燃（澁野グループリーダー） 日本原燃、澁野です。

まず、御質問の点の一つですけれども、弊社の場合は、既にプラントのある運転をしている施設ということですので、ハザード解析は、結果的には現状設備の確認をするということにはなりますけれども、それを踏まえた上で、影響がないというのを確認しておりますけれども、それでも火災影響に対してのハザードの高いところは、追加の安全対策を講じて防護を高めようという考えで、追加の安全対策を講じるようにしております。

○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。よろしいでしょうか。

それでは、内部火災については、設計基準事故の要因でもあるため、設計基準事故評価においてしっかりと確認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。

ほかなければ、次の議題に行きたいと思っております。次は資料3関係でございますが、UF6の漏えい対策であります。これにつきましては、平成25年12月に規制委員会から報告の指示で、「六ふっ化ウランの一般公衆に対する化学的影響」について報告を求めているように、六ふっ化ウラン対策はしっかり行う必要がございます。これらを踏まえまして、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（大坪副長） 日本原燃の大坪です。

それでは、資料3、UF6の漏えいに係る措置ということで御説明させていただきます。

まず、3ページに、UF6の特徴ということを整理しております。まず、固体状のUF6は、漏えいのおそれがないということで、漏えいの可能性があるのは液体及び気体のUF6ということですので。

大気圧未満のUF6を取り扱う機器に関しては、損傷した場合は緩慢な漏えいとなりまして、その著しい漏えいというのは発生し難いというところですので。

大気圧以上のUF6ですけれども、漏えいした場合は、UF6の漏えいの可能性はありますけれども、機器の損傷によってUF6の漏えいの可能性はありますけれども、加熱源が断たれば、その気化熱によって冷えて固体となりまして、漏えいは自然停止するというところですので、機器内のUF6全量が漏れ出すことはないというところですので。

あとは、機器から室内に漏れ出たUF6に関しては、UO₂F₂となりまして、建屋内の壁・床、機器等の表面に沈着するというところで、施設外への著しい漏えいというのは発生し難いと考えております。

続いて、4ページですけれども、UF6の漏えいの低減措置ですけれども、まず、現状の低

減措置といたしまして、UF6を鋼製の機器等に密封して取り扱っているというところです。漏えいのリスクの大きい液体UF6に関しては、中間製品容器を初めとして、配管機器耐圧構造としまして二重のバウンダリを確保しております。同様に、液体でなくても大気圧以上の圧力で気体状のUF6を扱う場合は、高圧配管部に関しては、やはり耐圧気密構造にして、配管カバー内に収納しまして、二重のバウンダリを確保しております。

そのほか、今後、追加で講じるUF6漏えいリスクの低減措置といたしまして、まずUF6の液化操作を行う均質槽は、1基に制限するということをします。

あと、建屋に関しては、大地震に対して終局に至らない設計という評価をしております。

あと、均質槽及びUF6配管は、大地震に対して塑性変形してもUF6が著しく漏えいすることのない設計としておりまして、信頼性を高めているというところです。

あと、地震の発生を検知して、自動的に均質槽の加熱を停止するようなインターロックを設けることとしております。

5ページは、先ほどから説明しております大気圧のUF6を取り扱う機器の構造について記載しております。耐圧気密構造の均質槽内に収納するというところと、あとは、高圧配管に関しては、配管カバー内に収納して、局所排気装置を設けるというところでございます。

続きまして、6ページですけれども、まず、従事者への保護対策ですけれども、均質室の従事者保護対策としまして、まず、現状講じている従事者保護対策としましては、液化操作時は、均質槽周りに立入禁止区域を設定しております。そのほか、部屋に入る従事者に関しては、半面マスク・ゴーグルを携行ということにしております。

あと、UF6の圧力が50Torrを超える配管部には保温材を施工しておりまして、UF6は室内に漏えいし難い構造となっております。

そのほか、追加で講じる従事者保護対策といたしまして、万が一UF6が漏えいした場合でも、従事者が被ばくすることを防止するために、均質槽の周りに防護カバーを設置することとしております。

あと、保温材を施工していないUF6配管部には、カバー等を設置するというところで、直接従事者が曝露しないようにします。

あと、保守、更新及び増設工事のために、運転機器のある管理区域内で工事を行う場合は、運転機器を損傷させないように、間仕切り板等を設けまして隔離するという形にしております。

7ページには、従事者保護対策というか、UF6の配管の保温材の例を示しております。

8ページに行きますけれども、これは、今後、実施する措置としまして、従事者保護対策としまして、均質槽の防護カバーの概念図を提示しております。

同じく、9ページですけれども、追加で講じる対策といたしまして、保温材が巻かれていない配管に関しては、カバー等を設置するというところで、例示しております。

10ページは、工事中の設備・機器と、あと、運転中の設備・機器を隔離するために、識別するための間仕切り板等を設置する図を記載しております。

11ページですけれども、次は、従事者の退避対策としまして御説明します。まず、現状講じている対策といたしまして、ウラン濃縮工場では複数のモニタを設置していきまして、UF6の漏えいの検知をできるようにしております。あと、退避状況を確認できるように監視カメラを配備しております。

追加で講じる漏えい検知と従事者退避対策といたしまして、現場作業時には可搬式のHFモニタを携行するというところなんです。

あと、地震の発生を検知しまして、速やかに退避させるための警報装置を設置するということです。

あと、従事者の退避に当たっては、適切な場所に退避経路及び一時退避エリアを設定するということとしております。

12ページには、UF6の漏えいの検知するモニタ類の仕様を記載してございます。

13ページには、UF6を漏えい検知する工程用モニタの場所を示しております。

続きまして、14ページですけれども、こちらのほうは、従事者の退避状況を確認するためのカメラの配置と、あとは、液化中に立入禁止区域を設定する場所を記載しております。

15ページですけれども、追加で講じるUF6漏えいの検知対策といたしまして、可搬式のHFモニタを配備するというところで、警報装置の例を示しております。

続きまして、16ページですけれども、従事者退避対策といたしまして、UF6が漏えいした場合の避難経路、避難エリアについて、概要図として掲載しております。

続きまして、17ページですけれども、UF6漏えい時対処用の装備品一覧を記載しております。

簡単ですけれども、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。

○平野チーム員 規制庁、平野です。

ちょっと何点か確認させていただきたいんですけども、まず1点目なんですけど、6ページのところに、従事者保護の対策というところが記載されておりますけれども、今回、追加で講じる措置として、2.の矢羽根のところに、「保温材を施工しないUF6配管部には、カバー等を設置して、従事者が直接曝露しないようにする」という方針が示されているかと思いますが、こちら、UF6を内包する設備・機器、配管、全てに対してカバーが設置されるという設計方針というふうに理解してよいかということです。まず1点目です。

○日本原燃（大坪副長） 日本原燃、大坪です。

おっしゃるとおり、全ての配管に関して、カバー等の措置を実施したいと思います。

○平野チーム員 規制庁、平野です。

あと、これに絡んで、ちょっと追加で確認なんですけれども、通常時あるいは運転時に、UF6を内包する配管は全てカバーしますということだったかと思うんですけども、例えば事故があったときに、UF6は局所排気系を介して、フィルタを介して外に出すとなっているかと思うんですけども、このように事故があったときにも、UF6が通る可能性のあるところについてはどのようなお考えかということです。

○日本原燃（大坪副長） 日本原燃の大坪です。

今、御指摘のあったとおり、ダクトに関して、必要な部分に関しては、そのようなカバーのような措置を考えます。

○平野チーム員 すみません、そこで言っているダクトというのはUF6があり得るところと。そういうところについては、通常時あるのと同じような考えで、UF6がある可能性があるというところはカバーすると、そういう考え方でよろしいでしょうか。

○日本原燃（大坪副長） 日本原燃、大坪です。

今、御指摘のあったとおり、局所排気系の丸ダクト等は、補強というか、カバー等を考えたいと考えております。

○平野チーム員 すみません、追加で何点か、また確認させていただきたいんですけども、11ページのところで、同じく従事者防護のところで、今度は退避対策のところでありましてけれども、追加対策の三つ目の矢羽根のところですけども、「従事者の退避に当たっては、均質槽周辺の被ばくを避けることができるように、適切な場所に退避経路及び一時退避エリアを設定する」とあるんですけども、ちょっとここ、具体的な考え方を示していただけないでしょうか。

○日本原燃（浜野グループリーダー） 日本原燃、浜野です。

現在も、管理区域内で漏えいが発生した場合には、退避経路を定めまして、退避者の点呼を行うような場所を管理区域の外に設けて、そこに逃げてきた者が、中に入っている者が無事に帰ってきているかというのを確認等いたしますが、UF6が漏えいしますと、UO2F2とHFの白煙が発生いたします。そうなりますと視界が遮られて、定めているような退避経路から逃げられなくなるというようなケースも考えられると。そういった点を踏まえまして、ベースは定められた退避場所に集まるか、もしくは建屋の外に通じている扉があれば、そこから出ていくというのを大原則としておりますけども、今回、新たに均質槽近辺の外に直接通じる扉ではないですけれども、一部屋、間に挟んで、一旦避難した後、すぐその開いている部屋から建屋の外に退避できるような、そういったところについても避難場所、避難経路として定めて、速やかに避難できるような対策を講じるということを新たに考えております。

○平野チーム員 規制庁の平野です。

そうしますと、そういうふうなこと、今、複数箇所に逃げるような場所を設けるとか、それがだめな場合についてもというふうな説明だったかと思うんですけれども、最終的には、その辺、許可であると、一定程度のことを約束いただいた上で、実際の運用となると、避難のときの考え方とか、そういうふうなのというのは、保安規定のほうで約束されることになるかと思しますので、引き続きよろしく申し上げます。とりあえず、それについてはいかがでしょう。

○日本原燃（浜野グループリーダー） 日本原燃、浜野です。

今、御指摘いただきました点を踏まえまして、事業許可、保安規定のほうに、運用面につきましてもしっかりと書くようにいたします。

○平野チーム員 規制庁、平野です。

いろいろ細かいところを確認させていただいたんですけども、UF6の漏えいにつきましては、今年の6月ですか、現状確認ということで、従事者防護の措置について、一定程度上乗せをする、既許可ベースでも上乗せするというを確認させていただいたところがありますけども、今回、新規制基準でさらにいろいろと上乗せをしていただいたと、そういうふうに理解しております。

具体的には、そもそも漏れにくいように、配管であったり、機器、こちらの二次設計を上乗せするとか、あと、先ほども確認いたしましたけども、UF6を内包する配管とか、そ

ういうところにはカバーを設けるということで、直撃しにくいという措置を講じるということ。

あと、さらには、ソフト面の対応になるかと思えますけれども、これらの機器に近いところで作業をする場合には、さらに防護カバーなり、そういうのを追加するということで、ハード、ソフトの両面で追加対策を講じられたというふうに理解しておりますが、そのような理解でよろしいでしょうか。

○日本原燃（大坪副長） 日本原燃、大坪です。

今、御指摘のあったとおりのことを実施していきたいと考えます。

○田中知委員 あと、規制庁のほうからありますか。

どうぞ。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

ちょっと二つ、2点ほど確認したいんですけど、1個は、事故時に、今、漏えいしたUF6の局所排気系というのがあると思うので、これは多分次回以降、設計基準事故の評価とかやったときに、これはそんなに効くんですかという、効果があるのかという、そのフィルタの部分とか、そのHFによる損傷とか、そういうのを含めて、ここの使い方というのも含めて説明をしてもらいたいなど。これは現状のシステムで付いているんですけど、これがどの程度効果があるのか。むしろ、中に閉じ込めたほうがいいんじゃないかとかいうのも含めて、再度、その事故評価のときに説明をしていただきたいというのが一つ。

それから、もう一つは、6ページ、これは大した話ではないんですけど、追加で講じる従事者の保護対策で、作業をするときに養生しながらやりますよというのは、ここではUF6の配管に損傷を及ぼさないように養生しますというイメージですけど、それはそれであるのかもしれないけど、一方で、多分三重目のカバーの次の措置という意味で、UF6が漏えいしたとしても、直接従事者がという、要するに、多分近接しているときに作業をしているときには手厚くやるというのを、これまでずっとそういう説明だったような気がしたんだけど、今日の場合は、この作業に影響、作業というか、作業の影響がUF6の配管に行かないというような説明だったので、これ、両方を多分兼ね備えていて、さらに、このときに、後で出てくる可搬型のモニタを持っていくという、そういう説明なんですかね。

○日本原燃（大坪副長） 日本原燃、大坪です。

まず、2番目の質問なんですけども、御指摘があったとおり、両方の機能を備えていると考えます。

1点目の御指摘なんですけれども、局所排気系の設計に関しては、設計基準事故の中で、また能力等を御説明させていただきたいと考えます。

○田中知委員 よろしいですか。

あと、規制庁から何かありますか。

どうぞ。

○青木チーム長代理 規制庁の青木です。

UF6対策ということで、昨年の現状確認につけ加えて、いろんな対策は考えていただいていると思っているんですけども、まず1点、質問させてください。15ページのUF6の漏えいの検知とあるんですけども、これは実際にふっ素系の気体を早期に漏えいして、従事者に退避できるというのは、これ、合理的にできるんですかというのは、まず質問です。かなり低い微量であっても影響を与えたいと思いますけれども、それと、この検知というような関係がどうなのかというのは一つ目の質問と、もう一つ目は、ここに可搬式の警報装置の例ということで、商業機密の観点から公開できないということなんですけど、これは自社開発か何かを行ったということなんですか。その2点だけをちょっと確認させてください。

○日本原燃（荏野グループリーダー） 日本原燃、荏野です。

まず、御質問をいただきました1点目、確実に検知できるのかというところでございますけれども、今、ちょっと二つ目の答えにもなりますけども、今、マスキングしていますのは、これは市販のものでして、ちょっとインターネット等から取ってきた図面でもございますので、著作等の関係もございますので、マスキングをさせていただいております。ということは、これ、市販品のものと。市販のものというのはどういうところかといいますと、半導体の工場と、こういったところでもHF(ふっ化水素)というのは使われておりまして、そういったところでも作業場にこういう感知器を置いて、漏えい時の従事者保護等を行っているという点を踏まえまして、同じような対策をとると。

あとは、加えまして、定置式のモニタ、これについても、漏えい時の検知ができるように配備をしておりますので、いずれにしましても、従事者に対しての保護を手厚くするために、現場のほうのすぐ近接した場所でも検知できるようにということで、この検知器を現場で使うようにしよう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、規制庁のほうから何かありますか。よろしいですか。

それでは、何点か指摘等ございましたけども……。

○日本原燃（石原課長） ちょっと1点だけよろしいですか。

○田中知委員 どうぞ。

○日本原燃（石原課長） 今のちょっと説明からすると、ほかの施設の審査会合での資料の取扱いを考えますと、通常、ネットに出ているような写真というのは公開制限情報に当たりませんので、マスキングのやり方については、別途、また調整をさせていただいた上で、的確にやら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 よろしく願いします。

では、また規制庁のほうで何点か指摘ありましたけども、規制庁のほうで確認し、新たな論点があれば審査会合で議論したいと思います。

では、ほかにはないようでしたら、次の議題に行きたいと思います。次は資料4関係ですが、臨界防止であります。

日本原燃から説明をお願いいたします。

○日本原燃（荏野グループリーダー） 日本原燃、荏野です。

それでは、資料4に従いまして、臨界に係る御説明をさせていただきます。

冒頭、3ページ目に、濃縮工場の臨界管理の基本的な考え方を述べておりますが、ベースは、一番上のUF6の特徴のところに書いていますように、UF6は、水分と接触しますとUO₂F₂、HF、こういったものを生成して、物理的、化学的な形態が変わってまいりますので、できるだけ水分との接触を避けるような乾式の工程での取扱いを行っているというのが大きな特徴です。

そういった点を踏まえまして、下の②に書かれていますような基本設計として、濃縮度、それから、減速度、形状寸法、これらを組み合わせることで臨界の発生を防止しております。ベースは濃縮度を、カスケード設備で濃縮度は変わりますので、そのカスケード設備で濃縮度を5%以下に制限すると。加えまして、各機器の特徴に応じて、減速度もしくは形状寸法等を組合わせて管理するというのは、臨界管理の基本でございます。

その結果、5ページに書いておりますように、臨界が発生する可能性、ポテンシャルの高まるものとして考えられますのが、核的制限値として定めている濃縮度等、こういったものからの逸脱、それと、あとはその濃縮度を管理する核的制限値の制限値同士が異常が重なって超過を起こした場合、それから、機器等が損傷して、管理区域の中にUF6ですとか漏水が同時に発生しているような場合と、こういった場合が臨界の発生可能性として考

えられます。

それぞれ、6ページ以降は、その核的制限値の一つが機能喪失した場合に臨界になり得るかどうかというのをまとめておりますけれども、基本、ベースとしましては、核的制限値をもし仮に超過したとしても、濃縮工場は、冒頭述べましたように、乾式の工程であると。それから、取り扱っているウランの濃縮度が非常に低濃縮であるという点からしまして、臨界になることはまず絶対にないというところを核的制限値の超過のところで御説明しております。

それから、ページ飛びまして、12ページになりますが、核的制限値が一つだけ超えたとしても臨界にはならないと。じゃあ、二つ以上超えると臨界になるのかという問題が生じてきますけれども、その一つの可能性としては、12ページに書かれていますように、濃縮度の異常が起きました。それから、減速度の異常も発生しましたということで、ウランの濃縮度が高くなれば臨界の可能性が高まる。それから、減速条件が整って、熱中性子が十分な働きをするような条件になると臨界の可能性が高まるということで、その二つの条件が重なった場合でも、12ページの最後の濃縮度と減速度の逸脱の重畳による臨界の可能性ということで書いておりますが、仮に濃縮度が10%になった状態で、製品コールドトラップの中にUF6が完全に充填されていると。加えまして、そのコールドトラップの外側を30cmの水反射体で囲むと。これはUF6の中から出てくる中性子が外には一切漏れていかないで、効率よく消費されると臨界の可能性が高まってくると。そういう厳しい現実的にあり得ないような条件で考えた場合でも、中性子の実効増倍率としては、ここに書かれている「 $k_{eff}+3\sigma = 0.894$ 」ということで、0.95を超えることはないということになります。したがって、濃縮度や減速度の異常というのが重なったとしても、まず臨界というのは起き難いというのが、12ページまでの説明です。

それから、もう一つは、13ページになりますけれども、今までの御説明は、機器の中でUF6を取り扱っていれば臨界にならないという説明ですが、13ページに書いたような条件で、もし仮にUF6の閉じ込めが喪失し、かつ管理区域内での漏水が発生するというような二つの条件がそろった場合、この場合を考えてまとめたのが13ページ以降です。

これもUF6の漏えい形態ですとか、それから、次のページの水の漏えい形態等を考えますと、参考資料の一番最後に、参考としている文献をつけておりますけれども、UF6に対して水というのは非常に浸透しにくいと。UF6と水が接触しますと、UF6の表面にUO₂F₂の固体層の皮膜ができ上がりまして、容易にUF6の中に水がしみ込んで、UO₂F₂の溶液ができ

たりとか、そういった事象というのもまず起き難いというのが一つございます。したがって、減速条件がしっかり整って臨界になるというような状態に持っていくことも、このUF6の漏えいと漏水の重畳ということから考えただけでは起き難いというところになります。

そういった点から踏まえますと、機器の中にUF6がある状態であれば、核的制限値の異常の重畳が重なったとしても、臨界というのは起きないし、それから、もしUF6が外に漏れて、部屋の中に水と一緒に漏れたというような状態を想定したとしても、臨界というの是非常に起き難いということが言えますので、濃縮工場、乾式で固体のUF6を取り扱い、低濃縮のウランしか取り扱わない濃縮工場の中で、臨界というの是非常に起き難いということで、15ページの最後に結論をまとめてございます。

御説明は以上です。

○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、規制庁のほうから何かありますか。

どうぞ。

○平野チーム員 規制庁、平野です。

今、臨界防止に関する御説明があったんですけども、冒頭のところで、まず核的制限値が1個逸脱したらという話があったかと思うんですが、これは今まで既許可で、二重偶発性をもって考えても臨界に至らないということを説明いただいたというところの理解でよろしいでしょうか。まず1点目です。

○日本原燃（浜野グループリーダー） 日本原燃、浜野です。

今、御指摘いただいたとおりでございます。

○平野チーム員 規制庁、平野です。

臨界に関して考えますと、濃縮度がパラメータになるかもしれないし、あと、ある体系の中でUF6の密度はどうかとか、その中に減速度という言葉もありましたけど、減速度がどうか、あと、そもそもその形状がどうかと、これらが組合わさって、ある条件を満たすと臨界になる。パラメータ上、解析上、多分そういうことが出てくるかと思うんですけども、そういう臨界になる条件というのが何かしらあるとしたときに、濃縮施設にそれを置き換えたときにどうなるのかということで、冒頭、核的制限値が2個逸脱したらという説明があり、その後、形状を外すということで、漏えいしたときにどうなのかと。そういうふうなところで、それらのパラメータを振っていったときに、濃縮施設で起こる可能

性のあるものを見ていったところ、臨界にならないんだということが確認できましたと、そういう定性的かもしれないですけども、そういう説明というふうに理解してよろしいでしょうか。

○日本原燃（渕野グループリーダー） 日本原燃、渕野です。

今、御指摘いただきましたとおりでございます。

○平野チーム員 規制庁の平野です。

本日の説明ですと、定性的には臨界にならないのかなというところは一定程度理解できるかと思うんですけども、いかんせん、定量的なところはございませんので、定量的なことにつきましては、必要な事項は確認させていただいて、論点等があれば、この場で再確認させていただきたいというふうに考えているというのがまず1点であります。

あと、ちょっとその結論が出てからの話になるかと思うんですけども、臨界が起きないということであれば、その後、例えば未臨界に移行するとか、あるいは再臨界に至りませんか、そういうふうな臨界が起きたときには、追加の措置が必要になるかと考えておりますけれども、濃縮施設において臨界が起きないとするならば、そういうところについてはどのようにお考えかということをお説明いただければと思います。

○日本原燃（渕野グループリーダー） 日本原燃、渕野です。

まず第1点目の、本日の説明が定性的だというところの御指摘はそのとおりだと思いますので、定量的な考え方もお示ししまして、再度、御説明するようにしたいと思います。

あと、2点目の御指摘ですけれども、濃縮工場でも臨界が起きないということを考えますと、逆に、起きた状態を想定しないと、それを収束させるなり、再臨界を発生させるという措置が講じられないという点を踏まえれば、現実的な対応としては、もう臨界は起き得ないということで、そういった対応については不要である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。

あと、規制庁のほうから何かありますか。よろしいですか。

それでは、また規制庁のほうで確認させていただき、また新たな論点があれば審査会合で議論したいと思います。

よろしければ、次の議題に行きたいと思いますが、次が資料5関係でしょうか。外的事象のうち、航空機落下、航空機墜落による火災、それから、津波、火山、落雷に対する安全設計についてであります。

新規制基準対応で追加した対策を中心に、資料5について、説明をお願いいたします。

○日本原燃（渕野グループリーダー） 日本原燃、渕野です。

まず、資料5の一番最初の資料5-1になります。こちら、第八条の津波による損傷の防止になります。

まず、5-1-2ページに書いておりますように、濃縮工場の立地の状況、環境からしますと、濃縮工場は、太平洋岸から海岸線から約3km離れた標高36mの高台に設置されているということで、津波の影響を受けにくい立地にあるというのが、一つ、特徴です。

それから、耐震のところ、安重施設との関係も御説明させていただきましたが、耐震重要施設ですとか、常設の重大事故等対処施設、こういったものが必要な設備ではないという特徴がございます。

あともう一つは、その下に、ウラン濃縮工場の特徴ということで記載しておりますが、こちらはほかの資料でも御説明しておりますように、濃縮工場というのは、崩壊熱除去等のための冷却機能を維持しなければいけないとか、そういった常時機能維持の必要な安全機能がございませんので、生産を停止して、UF6を機器等の中に固体状態で閉じ込めておくことで、安全性が容易に確保できるというところがございます。

こういった点を踏まえまして、濃縮工場の周辺で起こり得る津波の影響を評価して、必要な対策が必要かどうかということを検討した結果を5-1-3ページ上にまとめてございます。

ベースは、濃縮工場の周囲で起きる地震を起因とした津波、それから、行政機関等と同じように青森県のほうで想定される津波の大きさ、こういったものを検討した結果がございます。それを3.2、5-1-7ページ以降にまとめておりますが、一つは、地震起因にして起き得る濃縮工場周辺の津波の影響高さ、これにつきましては、結論を5-1-11ページに書いておりますけれども、青い濃い色で書かれている部分が、これが工場の南側に面しております尾駁沼という沼に、海とつながっている汽水湖になります。ここの評価地点、一番奥まった地点のところ、地震起因で考えられる波の波高最高水位というのが4mぐらいということが評価結果として出ております。したがって、標高36mの地点に立地している濃縮工場に対しては、地震起因で起きるような津波が工場の敷地なり建屋のところ、到達するということは、まず考えられないと。

それから、青森県のほうの検討状況にも同じような結果が出ておまして、こちらは海岸線のところで12m～16mぐらいの波高が来るといことがございますが、これは、この

地震起因で評価をした結果よりも下回っていて、十分保守側な条件で考えても、濃縮工場の南側の尾駸沼の評価地点の部分で水位が4m程度にしかないということを踏まえますと、濃縮工場自体につきましては、立地の環境上、津波による影響を考慮する必要はないというふうに考えてございます。

津波についての御説明は以上です。

続きまして、5-2の外部火災、航空機落下と、こちらの説明を続けてさせていただきます。

○日本原燃（若林担当） 日本原燃、若林です。

資料5-2、第九条:外部からの衝撃による損傷の防止のうち、航空機落下について説明いたします。

5-2-2ページを御覧ください。5-2-2ページで、設計の基本方針について示しており、下から二つ目の矢羽根に記載のとおり、「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」に基づき、防護設計の要否を確認します。確認対象は、UF6を内包する機器・設備を収納する建屋としています。

5-2-3ページを御覧ください。5-2-3～5-2-7ページまで、評価基準に基づきまして、各航空機落下事故の種類に対する落下確率評価の要否を表及び図で示しております。結論から申しますと、表に書いてあるとおり、評価対象となるのは、iii)自衛隊機又は米軍機のa)訓練空域内及び訓練空域周辺を飛行中の落下事故のみです。

5-2-3ページの図は、表内の枠で囲まれたi)計器飛行方式民間航空機のa)飛行場での離着陸時の事故について示しており、図の黄色で塗ってあります周辺の三沢空港から滑走路に対して60°の区域に施設が位置していませんので、評価対象外としております。

5-2-4ページを御覧ください。5-2-4ページの図は、計器飛行方式民間航空機の航空路を巡航中の落下事故の要否について示しておりますが、図内、緑色で塗られた航空路の範囲に施設が入っていませんので、評価対象外としております。

5-2-5ページを御覧ください。こちら、有視界飛行方式の民間航空機の落下事故を示しておりますが、図のとおり、施設上空に有視界方式の民間航空機の飛行が制限される三沢特別管制区が設定されておることから、評価不要としております。

5-2-6ページを御覧ください。先ほど申したとおり、自衛隊機又は米軍機の訓練空域内及び周辺を飛行中の落下事故を評価対象としております。図には三沢対地訓練区域を示しております。

5-2-7ページを御覧ください。自衛隊機又は米軍機の基地-訓練落下事故の要否について示しております。御覧のとおり、三沢飛行場から訓練区域間に施設が位置しておりませんので、評価不要としております。

次ページを御覧ください。ここでは、標的面積の考え方を示しております。標的面積は、航空機落下の対象となる施設のみならず、当該施設への航空機落下により同時に影響を受けるおそれのある範囲に位置する施設も含めて設定しております。

事業許可基準規則の解釈も踏まえまして、落下対象となる建物、構築物を中心とする半径100mに含まれる範囲としております。図は、水色で塗っております2号カスケード棟を評価対象とした場合の例を示しており、同時に影響を受ける範囲は、緑色で塗っております4建屋となります。標的面積は、水色+緑色の面積を足したものです。

全ての建屋について確認した結果を9ページに示しております。各建屋を落下対象として、それぞれ、標的面積を算出しております。要否確認に用いる標的面積には、その中で最大である0.032km²を用います。

結果は、5-2-10ページです。自衛隊機又は米軍機の訓練空域周辺を飛行中の落下事故をガイドに基づいて計算した結果、赤枠で囲っております結論のとおり、落下確率は 6.5×10^{-8} 回/年となり、判断基準である 10^{-7} 回/年未満であることから、航空機落下に対する防護設計は不要と評価しております。

航空機落下は以上です。

続いて、資料5-3の航空機墜落による火災の説明に移ります。引き続き、資料5-3について説明いたします。

5-3-2ページを御覧ください。こちら、先月、5月30日、第117回審査会合で、外部火災のところで説明したものと同様の記載を示しております。UF6取扱機器・設備の閉じ込め機能を防護対象としております。

また、防護対象を収納する建屋を外部火災防護施設とし、防護対象の安全機能を損なわない設計としております。

外部火災防護施設については、外壁に対する熱影響評価を実施し、外壁が許容温度以下となることを確認しております。また、屋外危険物貯蔵施設への影響評価も実施しております。5-3-4ページが、それらの配置図になっております。

5-3-5ページを御覧ください。航空機墜落単独による火災は、以下に示す二通りの火災を想定しております。まず、2.2で、墜落確率が 10^{-7} 回/年の範囲の外に落下した場合の熱

影響評価として、評価を行います。こちら、対象航空機としては、航空機落下確率のところで説明した自衛隊機又は米軍機を想定しております。

続きまして、2.3のところ、さらに近い距離である建屋直近に大型航空機等が落下した場合の評価も、あわせて今回の資料に示しております。

5-3-6ページを御覧ください。こちら、まず、 10^{-7} 回/年の範囲の外に落下した場合の熱影響評価について説明していきますが、まず、(1)で輻射強度を算出し、(2)で外部火災防護施設の熱影響評価を行うという流れになっております。評価基準としましては、外壁温度がコンクリート許容温度である 200°C 以下であることを確認しております。

5-3-7ページは、先ほどの航空機落下確率のところでも示しましたが、対象航空機としては自衛隊機又は米軍機を評価しております。

5-3-8ページには、対象航空機の選定を書いておりますが、周辺で訓練飛行を行っている機種のうち、燃料積載量の多い航空機を選定しております。

5-3-9ページは、航空機落下墜落地点の設定です。設定方針としては、外部火災影響評価ガイド及び航空機落下確率評価基準等に基づいて設定しております。

外部火災防護施設への影響が最も厳しくなるのは、火災源からの距離が最短となる航空機墜落確率が 10^{-7} 回/年になる範囲であるため、その地点を航空機墜落地点としております。そのような範囲は、下に示しておる式で求めておりました、 0.049km^2 としております。

5-3-10ページを御覧ください。それぞれの外部火災防護施設に対して、それぞれ、離隔距離を求めております。この中から一番短い離隔距離、73mを評価に用いる離隔距離としております。

5-3-11ページ～5-3-13ページは、評価方法を示しており、5-3-14ページにその結果を示しておりますので、5-3-14ページを御覧になってください。5-3-14ページが結果となっております。初期温度 50°C に対して、建屋表面温度 66°C ということで、許容温度 200°C を十分下回っているため、航空機墜落による火災に対して、防護対象となる安全機能を損なうことはない結論づけております。

続きまして、5-3-15ページです。こちら、前段で申し上げました、さらに近い距離に大型航空機が墜落した場合の評価を示しております。コンクリートは 1100°C 以上の高温領域において融解が始まることから、 1100°C でコンクリートが破壊されると想定し、コンクリートが受ける熱量から破壊される深さを算出すると、最大で約16cmという結果を得ております。

さらに、航空機燃料火災の発生時は消火活動を実施し、コンクリートへの熱影響を緩和することから、十分な外壁厚さを持つ建屋については、外壁内面まで熱影響が及ばず、航空機燃料火災の影響によって防護対象を収容する建屋内の防護対象となる安全機能を損なうことはない結論づけております。

また、外壁厚さの小さい建屋、下の矢羽根で示しておりますが、2号カスケード棟は壁厚15cmですので、こちらは16cmより短いということになりますけれども、こちらは、カスケード内のUF6排気を行い、建屋からUF6を回収する対処を行うことで事故を防ぐことができると考えております。

続きまして、5-3-16ページ、こちらは、航空機墜落に起因する屋外危険物貯蔵施設火災との重畳影響評価を示しております。航空機落下と、あと屋外危険物貯蔵施設が同時に火災に至るか否かについて確認しております。

評価対象については、屋外危険物貯蔵施設の熱影響を受ける外部火災防護施設は、その建屋の配置図等から1号発回均質棟及び2号発回均質棟が考えられますけれども、建屋内の配置等を考慮して、評価対象は2号発回均質棟としております。

5-3-18にフローを示しております。屋外危険物貯蔵施設が離隔距離よりも離れている場合、航空機が直撃墜落すると考えて重畳火災を評価しております。また、その距離よりも屋外危険物貯蔵施設が短い場合は、熱影響評価を実施し、熱影響評価を実施した結果、重畳火災が起こるといった結果になった場合は、重畳火災を評価しております。

結果が5-3-19ページになっております。それぞれの重油・軽油タンク、補助建屋、危険物・薬品貯蔵庫について、離隔距離とその距離を比較した結果、全て離隔距離Lが包括する距離1よりも短いという結果になっているため、全て直撃墜落による重畳火災を評価します。

評価方法が5-3-20です。b. 屋外危険物貯蔵施設火災のところ記載しておりますが、屋外危険物貯蔵施設間の距離が非常に近いため、保守的にオイルヤード内に設置してある重油タンク及び軽油タンク、補助建屋内の重油タンク・軽油タンク及び危険物薬品貯蔵庫内の潤滑油等の容器の燃料量を全て合算して評価を行っております。火災中心からの離隔距離は最近接であるオイルヤードの値を用いております。

結果が5-3-21ページに示しております。こちら、表に示しているとおり、初期温度50℃に対して評価結果195℃と許容温度200℃以下であることから、航空機墜落による火災及び屋外危険物貯蔵施設火災の重畳により安全機能を損なうことはない結論づけております。

こちら、評価結果が許容温度に非常に近い値であります。下記に示しているとおり、許容温度設定200℃自体がかなり保守性を見込んでおるということを判断しますと、安全設計上は問題ないと考えております。

5-3-22ページ～5-3-27ページまでは、現状の消火活動の体制等について示しております。こちら、先ほどの内部火災のところでも申し上げましたが、今後、見直し等を行っていく予定です。

航空機落下及び航空機墜落火災については以上です。

○日本原燃（渕野グループリーダー） 日本原燃の渕野です。

続きまして、資料ナンバー5-4の火山について御説明をさせていただきます。

ページめくっていただきまして、5-4-2ページですが、火山につきましては、想定する火山事象として、影響を与えるものとしては降灰による影響、これを想定することで考えております。

5-4-3ページに書いておりますとおり、これは、ほかの施設でも重ねて御説明をしておりますが、UF6を内包する機器を防護対象とするということで、このUF6を内包している1号発回均質棟、2号発回均質棟、それからウラン貯蔵の建屋、これらを防護対象として考えております。

これ以外にUF6を取り扱う機器（遠心分離機）が収納されているカスケード棟、先ほどの外部火災、航空機落下火災のところでも御説明しておりますとおり、カスケード棟という建屋がございますが、こちらで取り扱うUF6は、堅牢の構築物の2号発回均質棟、こちらのほうに収納することでUF6の取り扱いをなくすことができるというところから、防護の対象にせずとも漏えい事故等に至ることを防止できるということで、ベースは発回均質棟、ウラン貯蔵廃棄物建屋、これらを防護対象として考えています。

降下火砕物の影響としましては、今、冒頭で御説明しましたように、降灰関係、これを防護の必要な事象ということで考えていますが、濃縮工場は生産運転のほうを停止しまして、必要に応じて送排風機も停止して、建屋中でUF6を閉じ込めるという状態をつくってしまえば、火山の降灰等による影響も基本的には受けないというのが特徴でございます。

これらを踏まえまして、敷地に対する影響として考えられる火山事象、これを想定しまして5-4-4ページですが、こちらは、既に再処理の審査会合のほうで御説明はしておりますけれども、降下火砕物のうち対象として考えるものは、降灰、灰の落下ということで、5-4-5ページに書いておりますように、灰の堆積厚さ、これを30cmとして想定してござい

す。

次の5-4-6ページですが、こちらは、今、冒頭で御説明しました防護対象の建屋、これを赤いハッチングで示しております。

次の5-4-7ページ以降で、その降灰に対する影響評価、この結果をまとめておりますけれども、降下火砕物の降灰があった場合、それから自然現象としては積雪等、こういったものの重畳が考えられますので、これらの組み合わせによる建屋に与える荷重、これを算定しまして、その結果が建屋の許容荷重を十分下回っているということを確認した結果をここに書いておりますが、これにつきましては、今後、設工認申請書の中で詳細な計算結果等を御説明するよういたします。

ちなみに、5-4-7ページの参考の限界荷重というところに書いておりますように、一番堅牢な建屋である2号発回均質棟であれば、降灰等による荷重に対して4倍～5倍ぐらいの十分な余裕があるというのが、ここに示している内容でございます。

次の5-4-8ページですが、こちらは、冒頭でも述べましたように、降灰による荷重については、非常に灰というのは微粒子のもので、建屋の耐震設計の荷重等を踏まえれば、これらが建屋に対して影響を与えるようなものではないということを5-4-8で述べております。

最後に、5-4-9ですが、降灰等が起きた場合でも、建屋の設計荷重上は問題ないというところにはなりますけれども、降灰が発生した場合には、必要に応じて点検等を行って除灰作業を行って建屋に対する負荷を与えないようにと、こういった対策をとってまいります。これが5-4-9ページでございます。

火山についての御説明は以上です。

引き続きまして、落雷のほうの御説明をさせていただきます。

○日本原燃（我妻担当） 日本原燃の我妻です。

資料5-5、落雷について説明させていただきます。

資料をめくっていただいて5-5-2ページの落雷に対する基本方針について御説明いたします。

基本的な考え方といたしまして、ウラン濃縮工場は、常時機能維持が必要な安全機能はなく、UF6を鋼製の容器等に密封して取り扱うことによって、閉じ込め及び臨界安全性を確保することができるため、落雷に伴う影響を受け安全機能を有する施設を監視・制御する計装盤（以降、計装機器とします。）が機能喪失したとしても、重大な影響はありません。

ん。

ウラン濃縮工場の耐雷設計においては、プラント状態の監視を可能な限り継続できるようにするため、計装機器に対して、落雷に伴う直撃雷と間接雷の影響を与えない設計といたします。

5-5-3ページに移ります。対象施設及び耐雷設計について御説明いたします。対象設備については、1ポツ、落雷の影響及びウラン濃縮工場の特徴を考慮して対象施設を選定いたします。直撃雷に対する耐雷設計といたしまして、現在講じている設計として、送電線の受電開閉設備及び消防法の適用を受ける施設並びに計装機器を設置しているウラン濃縮建屋については、避雷設備を設置しております。

ページめくっていただいて5-5-4ページに移ります。間接雷に対する耐雷設計について御説明いたします。現在講じている設計としまして、直撃雷と同様に、受電開閉設備に避雷設備を設置しております。また、構内接地網の等電位化のために、接地系を原則2カ所以上で接続しており、接地抵抗値は、 10Ω 以下と設計しております。

間接雷による雷サージの影響を受けないように、UF6を取り扱う計装機器については、トレンチまたは地中電線管を介する取合いケーブルを設けない設計としております。

間接雷に対する追加で講じる設計といたしまして、トレンチまたは地中電線管を介する取合いケーブルがある計装機器について、間接雷による雷サージの影響を受けるため、防護する装置を設置いたします。

(2)で想定する落雷の規模といたしまして、敷地周辺での過去の雷撃電流の最大値に余裕を見込んで、雷撃電流270kAを想定いたします。

続きまして、資料5-5-5ページから5-5-7ページまで対象施設の選定について御説明しております。

5-5-6ページに移ります。間接雷の影響により雷サージ電流が発生した場合、接地網とトレンチ等の分流によって電位差が生じますので、トレンチまたは地中電線管内の取合いケーブルを介して、計装機器に影響を与えることが考えられます。したがって、この計装機器を設置している建屋を対象施設といたします。

実際、その対象施設を選定したものが5-5-7ページになっておりまして、直撃雷に対する対象施設として、消防法の適用を受ける施設が、上の緑枠の建屋、計装機器を設置している建屋については、下の緑枠の建屋を対象としております。

また、間接雷による雷サージの影響を受ける対象施設といたしまして、トレンチまた

は地中電線管を介する取合いケーブルがある計装機器を設置している建屋を赤枠点線で示しております。こちらの計装機器に対して追加対策を実施いたします。

資料移りまして5-5-8ページ～5-5-10ページまでが、想定する落雷の規模を示しております。こちら、過去の再処理での審査会合でも説明しておりますが、青森県では全国的に落雷が少なく、青森県内でもウラン濃縮工場及び隣接する再処理施設は落雷が少ない地域でありまして、したがって、再処理施設の施設で過去に確認されている落雷データのうち最大のものを参考に落雷規模を想定しております。

その結果が5-5-10ページにありまして、過去で最大落雷電流が211kAで、これに設計上の余裕を考慮して270kAの電撃電流を想定しております。

最後に、落雷対策といたしまして、5-5-11ページに、現在講じている対策を示しております。

5-5-12ページに追加防護対策として、トレンチまたは地中電線管を介する取合いケーブルがある計装機器について保安器を設置いたします。

以上で説明を終わります。

○田中知委員 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ありますか。

○竹本チーム員 審査チームの竹本です。

資料5-2と5-3の航空機落下及び航空機墜落による火災について質問したいと思います。

まず、落下と墜落なんですけれども、評価対象、確認対象の施設は5-2-9の一覧にございます六つの施設という理解でよろしいのでしょうか。というのが1点と、あと評価の方法なんです、こちら、御社のほう、MOX加工事業と、あと再処理事業がありまして、こちらのほうで同様に落下と墜落による火災を審査会合の場で説明されていると思うんですが、こちらの方法と同じであるか、この2点についてまずお答えください。

○日本原燃（若林担当） 日本原燃、若林です。

まず、二つ目の質問に先に回答いたしますと、MOX、再処理施設と同様の評価を行っております。

一つ目の質問の評価対象については、おっしゃるとおり、航空機落下については5-2-9ページに示しております五つの建屋、カスケード棟及びその他同時に影響を受ける建物、構築物、こちらの四つの面積を足した面積を標的面積として用いております。

以上です。

○竹本チーム員 審査チームの竹本です。

ありがとうございます。

あと参考までにちょっとお聞かせ願いたんですけれども、5-3-22ページ以降で火災の体制、消火活動が書かれているんですが、今回、航空機落下による火災が発生した場合、今回、評価をいただいた火災が起きた場合なんですけど、今回、資料2でも説明された火災の防護計画にある自衛の消防で十分消火できるものなのか、それとも、こちらの5-3-23以降にもあるんですけれども、公設消防に通報されていますけれども、こちらの公設消防の活動も期待するものとしているものなのか、ちょっとそこだけ参考までにお聞かせください。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

先ほど、再処理の関係も含めて消火栓の配置をという回答もさせていただきましたので、私のほうから回答させていただきます。

今回、5-3-26に消防車の資機材が書いてございます。基本的に、今、再処理で持っている消防車になりますけれども、このうち一番目にあります大型化学消防車、これを濃縮のほうに配備をして消火活動ができるように対応してまいりたいというふうに考えてございます。基本的に、この大型化学消防車1台で航空機落下火災については消火活動が可能だというふうに考えてございますが、当然、火災が起こった場合には、一般の火災と同様、公設消防にも通報した上で、かつ、自衛消防隊の中で消火活動をするという体制でございます。

○田中知委員 よろしいですか。あと何かありますか。

○小澤チーム員 今ちょうど説明いただきました5-5-23だとか24の連絡体制のところですか。こちら、ちょうど今、御説明があったとおり、濃縮のほうで専属で持たれるということですから、この通報連絡のほうも、おのずと変わってくるものもあると思います。ですので、今後、その辺の検討をしていただいて提示いただければと思います。

○日本原燃（鈴木濃縮計画部長） 日本原燃の鈴木でございます。

御指摘のとおり、ここの部分についても見直し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。後ろのほう。

○服部チーム員 規制庁の服部です。

火山と落雷について質問をさせていただきます。

まず基本的に、火山も落雷もなんですけれども、評価に用いた条件とか、そういったところは基本的に再処理施設とMOX加工施設と全く一緒の方法であるということですのでよろしい

でしょうか。

○日本原燃（浜野グループリーダー） 日本原燃、浜野です。

評価の結果、方法は全く同じでございます。

○服部チーム員 それで、火山なんですけれども、例えば再処理施設なんかですと、火山、降灰がしているときにも換気を行ってフィルタ交換なんかを行うと、要は、換気系を生かしたままにするという説明だったと思うんですけれども、濃縮施設の場合、施設の特徴としまして、要するに建屋とか設備、機器、建屋というか設備、機器ですか、それにUF6を閉じ込めてしまうので、基本的には降灰したときにも換気系を生かすことなく、いわゆる換気設備を停止する、そういった運転措置を講じるということによろしいでしょうか。

○日本原燃（浜野グループリーダー） 日本原燃の浜野です。

今、御指摘いただきましたとおり、降灰等が起きた場合には、送排風器も停止して、UF6は建屋、機器の中に閉じ込めると、そういう対応をとるようにいたします。

○服部チーム員 ありがとうございます。

あと、最後、落雷なんですけれども、落雷は、基本的に再処理施設と同じような評価をするところなんですけれども、濃縮施設の場合、再処理施設と同様の部分があるものの、基本的には、落雷によって機能喪失しても、この施設は問題ないと、そういう理解でよろしいかと。

それから、一応、そうは言いつつも、基本的に計測機器の機能を生かすためというところで追加対策として保安器を設置するということによろしいでしょうか。

○日本原燃（浜野グループリーダー） 日本原燃、浜野です。

まずは、落雷等が起きたとしても、機能維持の必要な計装機器等はないという点ですので、UF6を閉じ込めておくという観点では大丈夫だと。ただし、プラントの監視ですとか、そういったところの状態をできるだけ喪失しないようにと、そういう点も踏まえまして、必要などころには保安器を設置していくということで考えております。

○田中知委員 あと規制庁のほうからよろしいですか。

どうぞ。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川ですけど、全般的に言えることですがけれども、これとは別に、再処理とかMOX加工施設の説明の中で、落雷とか火山とか津波だとか一連の細かいデータとか、そういうところは確認しているので、会合をスムーズにという意味では特段この場で改めて同じ説明をする必要はないということで、今日、大分割愛していただい

たのは、それは構わないんですけど、申請書上は、ちゃんとその部分は記載していただくということで、それは改めて伝えておきますけど、それで、津波の話なんですけど、今日の説明の中では、再処理とMOXでやったように、基準津波の評価で波が小さいんで加工施設のほうに、立地上、問題ありませんという説明だったんですけど、この施設、基本的に一番最初にやったように、安重施設がない施設なんで、わざわざ多分、基準津波とか、これ、基準地震動も別につくっているわけじゃないとすると、基本的には、全体像として多分、地域の津波ハザードみたいな部分では十分満足する、これ、低いので結果的に位置で全部考慮しなくても満足してしまいますという説明かもしれないんですけど、その説明のロジック的には、まず、基本的に地域の津波ハザードみたいなもので十分満足できているというのに加えて、参考的に基準津波も同じ会社の中でやっているから、それと比べても全く問題ありませんといったような、そういう説明なのか、基準津波自体を一応セットして、それで大丈夫だという説明になっているのかというのが、結構曖昧だったんですけども、どっちなんですかね。

○日本原燃（浜野グループリーダー） 日本原燃、浜野です。

今、御指摘いただきました点につきましては、前者であります。

○長谷川チーム員 そうすると、多分、今日の資料的な問題としては、何となく後者の説明をしているように見受けられるんですけど、ここもちゃんと申請の中では、そういう形に説明はわかるというか、いうふうにしていただく。多分、基準津波をつくるということは、海底活断層の評価とか、そういうのも多分入ってきちゃうので、なかなかあれなんで、多分、実態上は、ほかの、原燃としてはいろいろ調査をしているのでわかりやすいんですけど、ちょっとその辺をきちっと整理しておいたほうがいいんじゃないかなというふうに思います。

○日本原燃（浜野グループリーダー） 日本原燃、浜野です。

承知いたしました。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

それでは、もしまた規制庁のほうで確認し、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。

よろしければ、次の議題に行きたいと思います。

次は、資料6関係ですが、溢水による損傷の防止であります。日本原燃のほうから説明をお願いいたします。

○日本原燃（唐牛担当） 日本原燃の唐牛でございます。

それでは、資料6に従いまして、第十一条、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。

3ページ目を御覧ください。3ページ目には、設計の基本方針を記載してございまして、一つ目のひし形に記載してございます、ウラン濃縮工場では、常時機能維持が必要な安全機能はなく、UF6を鋼製の容器等に密封して取り扱うことにより、閉じ込め及び臨界安全性を確保しており、以下の三つの矢羽根に記載してございますことを講じて、溢水による安全機能に影響を与えるものはないというふうに整理してございます。

二つ目のひし形ですが、これらの特徴を踏まえまして、「溢水影響評価ガイド」こちらを参考に、溢水源を有する管理区域内の各室の溢水量等を算定し、没水・被水の可能性を評価いたします。この評価結果を踏まえまして、以下の三つの矢羽根に記載してございます追加対策を講じることというふうに考えてございます。

一つ目の矢羽根ですが、没水に対しては、没水高さは機器の基礎高さを超えないが、第1種管理区域内の水系配管の水が、所定の経路を通らずに施設外へ漏えいすることを防止するため、第1種管理区域内の境界部分、こちらの扉部に堰等を設置いたします。

二つ目の矢羽根ですが、没水評価結果を踏まえまして、溢水量を低減するために、敷地で想定される極めて稀に起こり得る大地震時に溢水源を遮断する遮断弁、こちらを設置いたします。

三つ目の矢羽根ですが、被水に対して、短絡による火災の発生の可能性がある箇所に対し、防護措置を実施いたします。

三つ目のひし形ですが、放射性物質を含む液体の漏えい及び汚染の拡大防止を図るということで、下の二つの矢羽根に記載してございますとおり、溢水の可能性に応じて管理廃水処理設備の貯槽類に水位検出器、インターロック等を設置いたします。

二つ目ですが、管理廃水処理設備の貯槽類には堰を設置いたしますということです。

4ページ目を御覧ください。4ページ目には、溢水影響評価方法ということで、以下に示す評価フローにより溢水の評価を行ってまいります。

5ページ目を御覧ください。5ページ目には、加工施設内で取り扱う水は用途別に以下の種類がございまして、二つ目のひし形ですが、上記のうち系統保有量の多い高温水、低温水、熱水、こちらを溢水源として設定いたします。

続いて、6ページを御覧ください。6ページには、溢水源の想定、あとは溢水量の算出と

いうことで記載してございます。まず初めに、a. で配管の想定破損により生じる溢水（施設内の溢水）ですが、二つの矢羽根に記載してございますとおり、一つ目としまして、配管の想定破損により生じる溢水量の算出は、各水系配管の系統内の全保有水量が全量流出するというを想定いたします。

二つ目の矢羽根ですが、各水系配管の単一想定破損等により生じる溢水は、巡視点検等により漏えいを早期発見して溢水量を低減できるため、評価上の溢水源とはせず、全系統の保有水量全てが同時に漏えいした場合を対象に評価いたします。こちらを地震起因による溢水評価で代表いたします。

続いて、地震起因による機器の想定破損により生じる溢水ですが、一つ目の矢羽根といたしまして、2号発回均質棟及び1号均質室の地震による共通要因故障に対しては、主要な水系配管については上位波及を考慮して、2次設計時に設計用地震力(1G)で設計し、上位波及を考慮しない部位を小径配管に限定することによって、溢水量を低減することから、地震による共通要因故障の溢水源としないということとしております。ただし、他室の溢水の流入による没水評価の対象といたします。

二つ目の矢羽根ですが、上位波及を考慮しない中央操作棟の各室については、溢水源となる機器及び配管の系統保有水量全てを溢水源といたします。

三つ目は、地震起因による加工施設外、こちらは屋外についてですが、屋外からの溢水による加工施設内への溢水影響を評価するために、建屋外に設置されている工水タンク、こちらを溢水源といたします。

7ページには、溢水量の算出について記載してございます。二つ目の矢羽根ですが、配管は、流体の種類ごとに区画内を通過する配管長、こちらの最大口径で設定して、これに断面積を乗じて、系統保有水量を算出いたします。さらに、算出された系統保有水量に安全率(20%)を加えて考慮いたします。

三つ目の矢羽根ですが、漏水発生箇所からの溢水の継続時間、こちらについてですが、漏えい開始から異常検知、あと現場による漏えいの箇所の特定、漏えい停止操作までの所要時間、こちらを70分間とし、この溢水対処までの時間を各系統に補給水の供給が継続するというふうに仮定しており、次の矢羽根に記載してございます、系統内の全保有水量プラス補給水供給量、こちらを溢水の系統保有水量といたします。

各水の保有水量については、下から三つ目までの矢羽根に記載してございますとおりでございます。

続いて、8ページを御覧ください。8ページには、防護対象設備の設定というふうにいたしまして、UF6を収納する機器以外の機器について、短絡による火災の発生の可能性がある機器、こちらを防護対象設備として設定いたします。詳細は、下の矢羽根の二つに記載してございますとおりでして、評価区画に示す各室の没水評価、まずはこちらを行います。

二つ目は、UF6を収納する機器以外の以下のケーブル、あとは盤類、モータというふうに設定してございますが、こちらの被水の可能性の検討を行います。

次のひし形ですが、こちらについては、加工施設内の溢水（没水）を行う室の評価対象区画というふうに設定してございます。こちらはスライド10に示してございます。

次のひし形ですが、建屋外の屋外タンクからの溢水は、溢水源から最短距離にある流入口を評価対象といたします。

続いて、9ページですけれども、こちらには溢水経路を設定といたしまして、溢水経路の条件を記載してございます。

まず初めに、一つ目の矢羽根ですが、評価対象区画に設置されている全てのシャッター部及び搬送レール部、こちらについては、水密性を有していないというふうにしており、溢水が発生した区画から各溢水対象区画への流出を考慮いたします。

二つ目の矢羽根については、評価対象区画に設置されている全ての扉部については、水密性を有していると仮定しまして、溢水の流出入を考慮しないというふうにしております。

あとは、一番下の溢水源を有しない区画といたしまして、1階の天井部に開口部がある場合は、2階で発生した溢水が流入するものといたします。

ということで、詳細な溢水評価、没水対象区画といたしまして10ページに記載してございます。10ページには青矢印で記載してございますところがシャッターが設置されている部分でして、シャッターを通じて各部屋に流出入するというふうな想定で評価を実施してまいります。

11ページですが、こちらについては、溢水経路の設定といたしまして、有効床面積の考え方を示してございます。

一つ目のひし形ですが、有効床面積は、各室の寸法から求まる総面積、こちらから、設置されている機器本体の脚部であったり、盛り基礎、こちらを無効面積として設定して、総面積から無効面積を差し引いた面積、こちらを有効床面積というふうにしております。

二つ目のひし形ですが、こちらについては、室内に配置されている機器の室の長手方向に連続配置していると仮定して無効面積を算出し、無効面積がさらに大きくなる乗率を設

定いたしまして、有効床面積を算出いたします。イメージとしては、右下の図のとおりになります。

有効床面積の算出結果は、添付資料のスライド21で示してございます。

続いて12ページですが、こちらについても建屋内に滞留する溢水、あとは流出入する溢水のイメージというふうにして示してございます。

13ページになりますが、13ページは、地震起因による施設内配管の想定破損により生じる溢水ということで、補機室内に遮断弁を設置いたしまして、敷地で想定される極めて稀に起こり得る大地震時に溢水源を遮断することで溢水量の低減をするため、没水高さは約3cm程度になるということでございます。

二つ目の矢羽根ですが、盤類のチャンネルベース及びモータの床基礎高さは高さ5cmでありまして、短絡による火災の発生の可能性はないという評価になっております。詳細な評価結果はスライド14に示してございます。

地震起因による施設外の想定破損により生じる溢水ですが、地震起因による施設外、工水タンクの溢水高さは、約16cmでありまして、建屋流入口の20cmを超えないということで評価結果はスライドの15ページに示してございます。

続いて、16ページ、17ページ、18ページ、19ページには、溢水防護対策として記載してございます。16ページは、UF6を収納する機器以外の機器について、被水による短絡の火災が発生することを防止するために以下の三つの矢羽根に記載してございます対策を講じます。

一つ目としまして、不燃性の石膏ボード等の防護板を配管架構部等に設置いたします。

二つ目は、貫通部等についてはシール材にて隙間を塞ぐ措置を講じます。

三つ目については、短絡による火災の発生のおそれがある場合は、UF6を収納する機器以外の機器の電源を切るというふうな措置を講じます。

具体的なイメージとしましては、下の写真のとおりでございます。

17ページですけれども、17ページは、没水高さを機器の基礎高さを超えない高さとするため、補機室内の各水系統に遮断弁を設置いたします。

遮断弁は地震計にて早期に地震を検知し、極めて稀に起こり得る大地震による地震力(1G)を超えない範囲で作動する設計といたします。

具体的な説明は、下の三つの矢羽根に記載してございます。

一つ目といたしまして、2号発回均質棟及び1号均質室の水系配管は、設備・機器の上位

波及を考慮いたしまして、2次設計時に設計用地震力(1G)にて耐震設計を行います。

二つ目は、補機室から2号発回均質棟及び1号均質室並びにその他の室までの水系配管は、耐震重要度分類3類であります。遮断弁及び周辺の配管については2次設計時でG1設計で耐震設計を行います。

遮断弁の設置においては、ウォーターハンマーを考慮いたします。

18ページについては、遮断弁の具体的な位置といたしまして、補機室側の出入り口配管に遮断弁を設置するというふうに考えてございます。

19ページですが、19ページは、第1種管理区域内のユーティリティ系の水が、所定の経路を通らずに施設外へ漏えいすることを防止するために、第1種管理区域の境界部分の扉部には堰等を設置するという事で、下の図の赤い丸で囲われた部分、こちらに堰を設置するというふうに考えてございます。

溢水の説明につい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。

○笠原チーム員 規制庁の笠原です。

まず、今回の溢水対策の考え方について改めて確認させていただきたいんですけども、今回、濃縮施設では、先ほどの臨界管理でも確認したとおりですけども、まず大前提として内部溢水が発生したとしても、そもそも臨界が発生しないということを前提とした上で、今回の溢水対策のまず設計基本方針としては、UF6、これは密閉した系統、設備、機器、こういったもので閉じ込めていることから、もし内部溢水が発生したということであっても、監視設備の安全機能等が損なわれたとしても事故の誘引とそもそもならないというところは、まずそれでよろしいでしょうか。

○日本原燃（唐牛担当） 日本原燃、唐牛でございます。

今の御指摘のとおりでございます。

○笠原チーム員 ありがとうございます。その上で、今回の溢水対策の設計基本方針として、いわゆる火災対策等のために、まず、盤類チャンネルベースやモータ基礎高さを考慮して溢水量をまず低減するという事のための遮断弁の設置、さらに、第1種管理区域内のユーティリティ系の水の外に漏れないといったことを防止するための堰の設置、さらに被水、これによる火災発生を防止するための防護盤の設置等々の対策をさらに講じるとい

う今回の設計方針でよろしいでしょうか。

○日本原燃（唐牛担当） 日本原燃の唐牛でございます。

おっしゃるとおりでございます。

○笠原チーム員 ありがとうございます。ちょっとその辺の関係、追加なんですけれども、内部溢水対策として、当然、火災の防護という観点で、遮断弁の効果を期待した溢水による発災防止のためのいわゆる水量低減のための遮断弁を設けておりますけれども、こちらにつきましては、そういった目的に加えて、例えば水位を低下することにより作業員の方が作業をするといった上で、そういった感電防止、こういった観点も含まれているという理解でよろしいでしょうか。

○日本原燃（唐牛担当） 日本原燃の唐牛です。

おっしゃるとおりでございます。

○笠原チーム員 ありがとうございます。最後1点、細かいところの確認なんですけれども、資料17ページでございますけれども、今回、いわゆる盤の基礎高さ等々を超えるというところで遮断弁の設置をした上で、その高さを超えないということを御説明いただいておりますけれども、赤い字の下の矢羽根の部分の例えば二つ目にもありましており、耐震重要度分類3類であるけれども、遮断弁、周辺配管、こういったものについては、1Gの耐震設計を行うとあるんですけれども、これは、すなわち1類と分類して行うという、こういう趣旨でよろしいでしょうか。

○日本原燃（渕野グループリーダー） 日本原燃、渕野です。

今、御指摘いただいたとおりの趣旨でございます。

○笠原チーム員 了解しました。ありがとうございます。

○田中知委員 あと、規制庁のほうからありますか。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川ですけど、ちょっと今のやりとりも関係するんですけど、まず、説明として設計ベースというのと、それをビヨンドしたというのが少し多分入りまじっているのかなとは思って、今の最後の説明も含めると、まず、この施設で基本的には設計ベースでは溢水が発生はないように、ほとんどないようにするという、1類の設計とかをするということになると、基本的にはほとんど溢水はしない、だけれども、それを超えるような設計を、1類の地震力を超えるような場合に溢水したとしても、その量を極力減らすので遮断弁とかを設けますといったような説明になってくるのかというのが、少し最初の3ページ目の説明が、設計ベースと設計を超えるビヨンドの話というのが少し

入りまじって入っているのかなという、今さらちょっとそういうふうに見ているんですけど、その辺りを多分整理をきちっとした上で、1類の設計が必要なのか、それとか、あとは、地震時の緊急遮断弁の有効性がどうなのかという、これは多分、これぐらいの溢水量でこういう施設の場合、そこまでもともと我々は見込んで、もしかしていないんじゃないかなとは思っています。

そういう中で、プラスアルファ、いろんなことをやられる部分は全然構わないんですけど、その辺りが、設計の話とビヨンドした話というのが少しまざっているような気がするんですけど、ちょっともう一回その辺どうなんですかね。

○日本原燃（渕野グループリーダー） 日本原燃、渕野です。

御指摘いただいているとおりでという理解はしております、本当に守るべきものが何なのかというところと、努力としてさらに安全性を高めるために講じる部分がどこなのかと、そこら辺の設計基準なりビヨンドなりの世界の整理がちょっとこの溢水のところについてはまだよくできていないのかなというところがあるというふうには感じておりますので、その整理をした上で、きちんと申請書なりのほうには反映するようにいたします。

○長谷川チーム員 この部分、ヒアリングでこれまで何度か聞いて、先週まではある程度理解できていたんですけど、週末にかけて精査をしている上で、大分変化が生じているような気がして、ここは改めてきちっと整理をしていただくということが必要だと思っています。

それから、ついでに17ページの大きな地震力で1Gを超えない範囲で遮断弁を作動させますと言っていますが、これは、別のこれから先の運転停止みたいなものと、多分、これちょっと考えが違って、通常は、こういう世界でも震度5とかぐらいのところではみんな止めますというのが、原子炉とか再処理とか、要するに、そこに来る前にトリガーをひっかけるとのことだと思しますので、これはこれでぎりぎりですという、そういう説明なんですかね。

○日本原燃（渕野グループリーダー） 日本原燃、渕野です。

地震のインターロックでいかせるという考え方では全て違いはないというふうに考えておりますので、こちらについても整理をしてきちんと御説明するようにいたします。

○田中知委員 よろしいですか。あと、規制庁のほうから何かありますか。

何点かまた確認させていただく点があるかと思っておりますけれども、新たな論点があれば審査会合の場で議論したいと思っております。

ほかにはないようでしたら、次の議題、資料7関係でございますが、前回会合の中の指摘事項の回答に当たる生産運転停止等の措置、それから、インターロックの設計方針等の指摘事項への回答でございます。

資料7について、日本原燃から説明をお願いいたします。

○日本原燃（刈野グループリーダー） 日本原燃、刈野です。

それでは、資料7につきまして、生産運転停止のほうからまず御説明をさせていただきます。

資料番号7-1ですが、1ページ目、7-1の2ページ目には、これまで繰り返し書いておりますUF6の特徴を書いております。

それを踏まえまして、青い矢印の下側にありますように、濃縮工場としては安全確保の基本的な対応としては、極めて稀な大規模自然災害等、これによっても重大な事故に至らないような必要なハード対策を講じる。それに加えまして、赤文字で書いていますように、さらなるリスクの低減策として、UF6を固体状態で機器内に閉じ込めておきまして、UF6が著しく漏えいしないような状態に移行させると、こういった運用面の管理、生産運転停止等の措置をさらに講じることといたします。

その具体的な内容につきまして、7-1-3ページにまとめております。生産運転停止等の措置としましては、こちら、先ほど来の御説明の中にも何度か登場してきております、カスケード設備、こちらの中には気体状のUF6が含まれておりますので、これは頑丈な建屋のほうに移してしまつて、カスケード設備が壊れてもUF6の漏えい等が起きない状態にさせると。

それからもう一つは、UF6の加熱を停止してしまえば、UF6は固体状態で機器内に閉じ込めた状態にしておきますので、何かがあれば加熱は停止してやると。

あともう一つ、三つ目ですが、万一、UF6が機器から漏えいしたような場合、そのおそれがあるような場合については、建屋の送排風機を止めて、最後の建屋のバウンダリによってUF6を外に漏らさないと、こういった措置を講じていくことで大きな事故に至ることのないように安全にプラントを維持することができると、こういった対策を講じてまいります。

具体的には、下に三つの丸が書いてありますが、竜巻とか森林火災のようにあらかじめ工場への影響が生じるまでの時間的余裕があれば、それはもう早めに生産運転停止等の措置を講じると。

それから、地震のようになかなか発生の時間なり、時期を予測することが困難と、こういった事象については、直ちに生産停止しなければ安全が確保できないということではありませんが、リスクをできるだけ低減していくという意味では、カスケードのUF6排気ですとか、加熱を自動で停止する、こういった地震のインターロック、これを設けることで考えております。

その結果、どういう状態にプラントが移行するのかというのをまとめましたのが、7-1-4ページと7-1-5ページです。1-4ページのほうは、通常運転状態を表わしていきまして、UF6が機器間を行ったり来たりと、ガス移送やガス回収等が行われている状態になっていると。

7-1-5は、生産運転の停止等、こういった措置を講じた場合のプラントの状態を御説明していますが、UF6は全て機器の中に固体状態で閉じ込めた状態に移行させると、そういったことでUF6の安全性、外部へ漏れることのリスク、これを低減することができるというところがございます。

最後の7-1-6ページは、カスケードの排気の挙動を示していますが、これもすぐに2号発回均質棟という建屋のほうにUF6を排気回収してしまえば、カスケードがもし仮に壊れたとしてもバウンダリを失ったとしても外へはUF6が漏れていくことがないという状態に移行できることを説明しております。

以上が生産停止等の措置になります。

これに少し関連するところもございますが、続きまして資料7-2です。警報装置・連動装置（インターロック）こちらを既存の現在の設備に設けている機能、それから新たに講じることとした機能、加えまして、後ろのほうに載せておりますが、そのほかの機能で自動的にとめるための生産系の機能として考えて従来扱っておりました機能、こういったものがどういったものがあるかというのを7-2の資料にまとめております。

7-2-2ページは、カスケード設備と、その駆動電源である高周波電源設備、これをまとめておりますけれども、従来から濃縮度の異常ですとか、こういった事象が起きたときには自動的に生産を停止するインターロックを設けておりますが、今回、いろいろな外部衝撃に対する一つの対策として、地震が発生した場合には、右側のところに書いてありますように、震度5強～6弱、大体250Gal程度、こういったレベル感で早めにプラントをとめるという対策を自動で講じるようなインターロックを設けるようにいたします。

次の7-2-3ページ、こちらは、カスケードへUF6を供給するUF6処理設備、それから液化均質操作を行います均質・ブレンディング設備、こちらのインターロックになりますが、

既設については、主立った安全機能としては、圧力の異常ですとか温度の異常、こういった状態が発生したときには自動的に加熱を停止するというインターロックを設けておりました。こちらでも新設の機能としましては、上のカスケードと同じように、地震が発生した場合には自動的に速やかに加熱を停止させて安全な状態に移行させていくと、こういったインターロックを考えております。

次の7-2-4ページも機能的には同じものでございます。

それから7-2-5ページですが、こちらは、搬送設備ですとか廃棄設備関係になりますが、こちらは、冒頭での御説明のとおり、UF6を機器の中に閉じ込めておく限りは安全な状態が維持できるということで、気体廃棄設備等は機能を停止しても問題がないということで、機能維持をしなければいけない新たなインターロックをつけないとだめだと、そういうことではございませんので、追加の機能がないということで次の7-2-6ページ、非常用電源についても同じ考えでございます。

あと、追加で講じる対策としまして、7-2-7ページにまとめておりますが、非常用設備、火災感知のほうは、本日の内部火災のところでも御説明しましたように、火災感知をできるだけ多様化を図って信頼性を高めるというのが一つ追加で講じる対策です。

あと、今、前段で、1個前で御説明しました溢水に関わるのところ、これについてもベースとしては地震時のインターロック、これを設けることを検討してございます。

そのほか7-2-8ページ以降は、現在、生産系の停止機能という位置づけにはしてございますが、機器故障でUF6の濃縮ができなくなった場合ですとか、機器の運転が継続できなくなったような故障が発生した場合には、機器のほうも自動で停止させてやるという機能を設けてございます。その例を7-2-8～12まで設けております。

あと最後の7-2-13ページですが、こちらは、冒頭でカスケード設備は停止をしまえば異常が起きませんということで御説明をしておりますが、一つの例としましては遠心分離機の安全設計としては、このポンチ絵に描いていますように、遠心機の内部の高速で回っている回転体、これが壊れたときに、その破片が外側のケーシングを突き破ると遠心機のパウダリが崩れてしまうということになりますが、このケーシングに必要な強度設計を行うことで、中の回転体が破損した場合でも閉じ込め性を維持できるようにということハードで確保しております。したがって、遠心機についても、とめてしまえば安全な状態に持っていけるという設計が基本的にはなされているということです。

資料7の御説明は以上です。

○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。

どうぞ。

○平野チーム員 規制庁の平野です。

7の説明の最初のほうの運転停止のところで、いただいた説明と繰り返しになってしまふ、改めて確認することになるかもしれませんが、我々の理解としましては、運転停止というのは、まずUF6を内包するシリンダの加熱を停止しますと。その弁を閉止するというので、気体のガスが新たに生成されるということを抑えますということと、カスケード、あるいは配管内にある気体のUF6を固形化するというので、こういうふうな操作を一連を称して運転停止というふうに呼んでいるかと思うんですけども、このような操作をすると、気体であったUF6は固形化されるということ、あと地震や竜巻等の外力を考えたときに、耐力の高い2号発回均質棟のほうに核燃料物質を移送するというので、比較的短い時間に大幅にリスクを低減できる、そういうふうな行為だというふうにございます。

そのため、これらの行為をするに当たりましては、あらかじめ災害が予見されているような場合とか、そういうときに積極的に運転停止ができるように保安規定に必要な事項を定めていただくということが必要かと考えてございますが、いかがでしょうか。

○日本原燃（浜野グループリーダー） 日本原燃の浜野です。

御指摘いただきましたとおりでございます。今現状の保安規定等には、ここまでの規定をしてございませんので、こちらの生産停止等の考え方を含めて、きちんと事業許可、保安規定のほうに反映いたします。

○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。

御説明いただいた資料の後半の資料7-2というものの警報装置・連動装置についてのところのページでいうと7-2-8以降なんですけれども、こちらで生産系と言われていたけれども、そのインターロックについて御紹介いただいたと思います。この中には工程停止をするようなものなんかも含まれていれば、それが安全機能を有しているものではないかというふうに考えますし、ここの中に、生産系インターロックとしているものの中に

も安全系のインターロックとしてカウントすると、安全系インターロックが多様化されるというものの中にはもしかしたら含まれているかもしれない。

また、今後、説明いただく設計基準事故なんかを考えるに当たっても、その過程であったり、そこでこれらのインターロックを考慮しているということであれば、安全系のインターロックとして考えなければいけないというようなことも考えられますので、それらを踏まえて本件を検討していただければと思います。

○日本原燃（渕野グループリーダー） 日本原燃、渕野です。

今、いただきました御指摘等も踏まえまして、必要な安全機能が何であるかというところを含めて整理をして、来月には設計基準事故の説明、設計の妥当性について御説明するようにいたします。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

○平野チーム員 そうしましたら、今のコメント回答ということで御説明を2件いただきましたけれども、前回までの審査会合で、コメント回答としてまだ残っているものについてちょっと再確認させていただきたいんですけども、こちらが把握しているところで、設計基準事故の選定プロセスの説明についてというところと、外部火災の詳細説明、それとモニタリングポストの電装系の多様化の検討状況というものについては、まだ未対応とか、回答をいただいていないという認識でおりますので、今後、来月以降の御説明の中で回答をいただければと思っています。

○日本原燃（渕野グループリーダー） 日本原燃、渕野です。

今、御指摘いただいています3点につきましては、次回もしくは7月の審査会合の中で御説明するようにいたします。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

○日本原燃（石原課長） すみません。1点よろしいですか。ちょっと先ほどもすみません、インターネットで公開している写真のマスキングの件がございましたが、7の資料も若干、一般に出たときにやはりマスキングすることが妥当かどうかというのが、若干、適切でない部分もありますので、これ、ちょっと会社としていま一度整理をさせていただいた上で、マスキングが過度に行われているようですと、やはり情報公開の観点からも適切でない取り扱いになってしまいますので、そこをすみません、再度、整理をさせていただきます。よろしく願いいたします。

○田中知委員 お願いします。

あと、よろしいでしょうか。

それでは、また規制庁のほうで確認し、新たな論点であれば、審査会合で議論したいと思います。

また、先ほど、石原さんの話がありましたけれども、マスクングのところについても再度確認をお願いいたします。

では、本日の説明と質疑は以上ということではよろしいでしょうか。

全体を通して事務局から何かございますか。

○片岡チーム長補佐 規制庁の片岡です。

次回の審査会合は、7月14日を予定しております。その際に新增設を行うとしております新型遠心機への更新等について御説明をお願いしたいと思います。

その次の審査会合になると思いますが、新規制基準対応の設計基準事故の拡大防止、それから重大事故等の拡大防止等についての御説明をしていただくということになるか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 それでは、これを持ちまして本日の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127回

平成28年6月29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127回 議事録

1. 日時

平成28年6月29日（水） 14：00～16：40

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

塩川 尚美 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

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 課長

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
村元 等	再処理事業部	再処理工場	運転部 統括当直長
今 紀彦	再処理事業部	再処理工場	運転部 統括当直長
三浦 靖彦	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
尾形 圭司	再処理事業部	再処理工場	運営管理部 課長
瀬川 智史	安全本部	安全技術部	安全技術グループ 主任
下山 慶	再処理事業部	再処理工場	設備保全部 計装技術課 担当
不破 正嗣	再処理事業部	再処理工場	運転部 主任
木村 昭則	再処理事業部	エンジニアリングセンター	設計部 プロセス・機器グループ 主任
石田 智弘	再処理事業部	再処理工場	化学処理施設部 分離課 副長
大島 光善	再処理事業部	再処理工場	運転部 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
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
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
淵野 悟志	濃縮事業部	濃縮計画部	安全基準グループリーダー（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）

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 (1) 重大事故等への対処に関する全体マップ
- 資料1 (2) 再処理施設 しゅん工工程
- 資料2 (1) 【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）」の具体的対策
- 資料2 (2) 【重大事故等対処施設】具体的対策におけるタイムチャート
- 資料2 (3) 【重大事故等対処施設】具体的対策に係る補足説明
- 資料3 (1) 【重大事故等対処施設】重大事故等の対策に係る要員配置の考え方

資料3(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4(1) 【重大事故等対処施設】 指摘事項に対する回答 重大事故等の発生防止等に
必要な手順書の整備及び教育訓練の考え方について

資料4(2) 【重大事故等対処施設】 指摘事項に対する回答 可搬型重大事故等対処設
備の考え方(個数・容量及び保管場所の考え方)

資料4(3) 【重大事故等対処施設】 指摘事項に対する回答 重大事故等における設備
復旧のための予備品・機材の考え方

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127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。

個別の議題に入る前に、日本原燃のほうから今後のスケジュール及び重大事故等の説明の全体マップについて説明していただきたいと思っております。お願いします。

○日本原燃(石原課長) 日本原燃、石原でございます。

資料1(1)がマップの件でございます。資料1(2)、これが、前回の審査会合におきまして、今後の説明のアイテムについて我々のほうから御説明をさせていただいた際に、安全審査だけではなくて、今後やる設工認、使用前検査も含めた全体の工程を示すようにという御指摘をいただいておりますので、本日、この資料1(2)で、今受けさせていただいております安全審査以外の項目も含めて、2018年度上期と我々が申請しておりますしゅん工までの工程について説明するように、準備をいたしました。

工程のほうですが、2016年度、2017年度、2018年度と上に区切ってございます。安全審査については、前回御説明した説明の項目及びその際に出た指摘事項への回答も含めまして、今年度、前回お示しした工程、説明の内容に準じて、我々として精一杯努力をしてやらせていただくというふうに考えてございます。

設工認につきましては、現在、準備をしております。この安全審査が終わるより前になるべく申請をさせていただいて、順次パーツをそろえていくと。ただ、設工認につきまして、今、少なくとも設計基準に関するものと重大事故に関するもの、二つにパートを

分けたいと思っております。そういったものを順次申請をさせていただいて、当然ながら、認可は安全審査の許可が終わった後に認可をいただいて、その下の工事・使用前検査につながっていくというふうに考えてございます。

また、最後の工事でございますが、これについては、新規制基準施工前に既に着手をしてございました竜巻の工事、そういったものについては継続して実施させていただいて、設工認に係る工事につきましては。設工認の認可取得後、工事をするという形で考えてございます。

内訳と書いてある最後に、工事・使用前検査・性能検査と三つを書いてございます。これで示している意味としましては、工事は、今回の新規制基準に絡む工事、使用前検査については、この工事に係る使用前検査、また、重大事故等対処設備に対する検査でございます。性能検査というのは、使用前検査の中に当然性能検査が入っておりますのでございますが、今回、新規制基準が施行される前に我々のほうがアクティブ試験で最後に残っているガラス溶融の検査、これを受検させていただきたいというお願いをしたときに、規制庁さんのほうから、今回、新規制基準が施行されることが明らかであって、この性能検査、ガラスの検査については当分見送るという御指摘がございました。これは、まだ残っている検査というふうに認識をしてございますので、この性能検査の枠については、ガラス溶融の検査、残っている検査という意味で書かせていただいております。それらを順次受検させていただいて、2018年度上期のしゅん工に向けて努力をしてまいりたいということでございます。

本日の説明の内容は、前回の審査会合で今後の説明内容ということでお示しをさせていただきましたコメントの回答を含め、蒸発乾固、水素爆発、プールの使用済燃料損傷であるとか、その他の漏えいに関するいろんな複数の事故が同時に発生するものに対する対処、また、人の要員の山積み等について、今日、説明をさせていただきたいということで準備をしております。それが青で塗ってある部分でございます。

説明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。

どうぞ。

○片岡チーム長補佐 規制庁の片岡です。

御説明ありがとうございました。ただ、ちょっとあまりにもアバウト過ぎるので、これが妥当なのかどうなのか、全く判断できないですが、昨年11月に工程を変更されてしゅん工の時期を延ばされたわけですけれども、そのときには、この安全審査、青い線で示している部分、これは相当まだ、これに比べるともっと早い時期に終わっているというふうに想定されていたのではなかったのかなというふうに想像していますが、ここまで延びてきているということで、それに伴って設工認とか、工事・使用前検査・性能検査のところをぎゅっと圧縮されてこういうふうになっているのか、どういう形でこうなっているのか、その辺を御説明いただけますか。

○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。

前回、工程変更をしたときは、もう少し安全審査は確かに早い工程で考えておりました。ただ、我々といたしましては、これらについては設工認等の準備をもう始めているところでございますので、設工認の準備もして、それで出すということと、工事期間等も短縮ということで、今は、我々が目標と掲げたしゅん工工程を守るということで、いろいろ検討しているところでございます。

○片岡チーム長補佐 規制庁の片岡です。

それで、この青い線が大体第三四半期の終わりぐらいまで延びているわけですが、もちろんそこで終わるという保障もない、延びる可能性があると思うんですが、その場合には、この設工認とか工事等のスケジュールが平行移動するというふうに思っていたらよろしいでしょうか。

○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。

これにつきましても、今、これがどこまで延びるか、これは我々が推して知るべきものでもないというふうに理解しております。あくまで我々は、先日も御説明したとおり、まずは10月に補正を出したいというふうに考えております。これについて努力をしていくと。

また、そのときの状況次第でやっぱり考えることはあるかと思えますけれども、我々は、今はとにかくまずこの工程で目標としておりますので、それに向かって努力をするというのが、今、我々がやるべきことだというふうに考えております。

○片岡チーム長補佐 規制庁の片岡です。

この設工認の申請のタイミングが、安全審査が終わる前にもう出していきたいということでございまして、理屈の上ではそれはあり得ることだとは思いますが、ただ一方で、安全審査、重大事故まで一通りある程度終わらないと、設計基準のところにもはね返る話

も、今日もあるようですから、ある程度終わらないと設工認はなかなか出せないんじゃないかなというふうな気もしていますが、その辺りはいかがでしょうか。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃の石原でございます。

御指摘のとおり、当然、設工認については、申請の中身に応じて既設工認の詳細設計にありますので、その辺の因果関係や、当然ながらフィードバックがかかるというのは認識をしております。

ただ、これは当然ながら、原子炉のほうもそうですけれども、再処理の場合は3点セットでなく、申請書と保安規定、これは同時に出すことと。設工認については、同時に出すことは妨げないというふうに言われてございまして、その辺は、そういったフィードバックがなるべくないような形ではやらせていただきますけれども、事業者としては、許可の前に出させていたいただきたいということで考えてございます。

○片岡チーム長補佐 規制庁の片岡です。

設工認を同時に出すことは妨げないというのは、設計ができ上がっていて、それがパスするという前提であればということなのですが、安全審査をやっている過程でいろいろと修正が今回も加わっていていると思うので、それはある程度やっぱり見通した上でないといけないのかなとは思っております。

現時点では、これが精一杯の詳細な工程ということなのかもしれませんが、今後、より詳細な工程をまた工程が煮詰まっていく中で、出していただければと思います。

○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。

その辺は理解いたしましたので、また詳細なスケジュールがその都度わかれば、また御報告したいと思っておりますので、よろしく願いいたします。

○田中知委員 ほか、よろしいですか。

それでは、個別の議題に入りたいと思います。

資料2関係でしょうか。前回会合では、重大事故等の代表例として分離建屋において同時発生する重大事故等に対する具体的対策について議論いたしました。本日は、各建屋における重大事故等に対する具体的対策等について、説明があると聞いております。

それでは、資料2(1)～2(3)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（中村副長） それでは、日本原燃の中村でございます。

資料、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の具体的対策になります。資料ですが、2(1)及び資料2(2)になります。こちらの資料は、先ほどもありましたように、

今年の5月31日の審査会合において、分離建屋を例に具体的対策について御説明させていただいておりました、これと同様に、各建屋ごとに整理した資料となっております。

また、資料2(2)ですが、こちらは、資料2(1)と作業項目を番号でひもづけしたタイムチャートとなっておりますので、資料2(1)とあわせて御確認ください。

では、具体的対策内容について、御説明させていただきます。

まず、1ページ目の目次になりますが、①～④の前処理建屋～ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋につきましては、分離建屋で御説明した対策内容と同じ内容になっておりますので、こちらについては詳細な説明はちょっと割愛させていただきまして、対策が若干異なっております⑤の高レベル廃液ガラス固化建屋について、御説明させていただきます。

ページは286ページからになります。まず、289ページを御覧いただきたいんですが、289ページのほうで、高レベル廃液ガラス固化建屋において発生を想定していますB-DBAを挙げてございます。外的事象を起因とする事象としましては、機器内蒸発乾固、機器内水素爆発、その他漏えいの三つの事故が発生いたします。それぞれの時間余裕につきましては、表に記載しているとおりでございます。

続きまして、外的事象が発生した後の施設内の状況になりますが、290ページの上の図に記載してございますが、まず、高レベル濃縮廃液貯槽等においては、安全冷却水及び水素掃気の機能が喪失いたしますので、この貯槽の中で機器内水素爆発、機器内蒸発乾固の事象が発生いたします。また、ガラス溶融炉が運転中に事象が発生した場合には、ガラス溶融炉の換気を行っております高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備、あとは、固化セル換気系排風機の機能が喪失いたしまして、ガラス溶融炉から固化セルへ放射性物質が漏えいいたします。これらの三つの事象に対する対策を実施することとなります。

291ページ目からは水素爆発の対策になってございます。こちらは、分離建屋と同様ですので、詳細な説明はいたしません、293ページ目でございますように、基本的には屋外に設置してあるエンジンつきコンプレッサから水素掃気用の空気を水素爆発を想定する機器に供給しまして、水素の蓄積を防止するという対策になります。

拡大防止対策も同様の対策になっております。異常な水準の放出防止対策については、297ページ目でございますが、水素を一旦セルに導出いたしまして、そちらを、可搬型排気フィルタを通過させて、主排気筒から放出させるという対策になってございます。

蒸発乾固対策が299ページ目からになってございます。

発生防止対策につきましては、300ページ目でございますとおり、屋外から冷却コイル

配管に注水を行いまして、高レベル廃液の温度を下げてやるという対策が発生防止対策。拡大防止対策は、302ページ目にございますとおり、除染配管などを通じて貯槽に水を供給してやって、蒸発乾固の進行を緩和するという対策になってございます。

304ページ目の異常な水準の放出防止対策が、若干、分離建屋とかほかの建屋とは異なりますので、ここについて御説明させていただきます。

高レベル廃液が沸騰に至った場合は、塔槽類廃ガス処理設備の排風機の入り口弁を閉止いたしまして、沸騰蒸気及び放射性物質を青色のラインを使ってセルに導出いたします。その後、25番と番号が振っておりますが、導出先セルから固化セルへの導出経路をつくってやりまして、放射性物質及び沸騰蒸気を固化セルに導くという対策になります。固化セルは大容量の空間を持っておりますので、この大容量の空間を利用しまして放射性物質の凝縮、沈着を行います。さらに、可搬型フィルタを通して放射性物質を除去した後に、主排気筒から排出するという対策になってございます。この固化セルを利用して凝縮するという点が、ほかの建屋と違う点になってございます。

以上が蒸発乾固対策の概要になっております。

続きまして、その他漏えいの対策になりますが、こちらは307ページ目になります。その他漏えいの対策の拡大防止対策になりますが、拡大防止対策の基本的な対策としまして、放射性物質の発生源を停止させるというのが拡大防止対策の基本方針としております。

放射性物質の発生源になりますが、ガラス溶融炉へ廃液を供給しております、この廃液供給が発生源になりますので、こちらを停止すること、及び、ガラス溶融炉の加熱を停止することが発生源を停止することになります。これらは、外部電源の喪失により停止いたしますので、当直員が初動対応の中で行う外部電源の喪失の確認により対策が行われることとなります。

続きまして、異常な水準の放出防止対策が308ページ目になります。異常な水準の放出防止対策になりますが、ガラス溶融炉から固化セルに放射性物質が漏えいいたしますが、その場合には、固化セルに接続する高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備及び高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備の固化セルの廃棄系の弁を遮断しまして、流路を遮断いたします。それで一旦は固化セルに放射性物質を閉じ込めるということを行います。固化セルの圧力が上昇した場合には、図中の青色のラインで記載しております固化セル圧力放出系を使いまして、高性能粒子フィルタを通して放射性物質を除去した後に、自動で主排気筒から排出されるというような対策になってございます。以上が対策になります。

続きまして、対策を行う上での前提となります。溢水対策及び溢水高さについて、御説明させていただきます。

すみません、ちょっと説明をし忘れましたが、308ページ目のところで、隔離弁を閉めるということで27番の番号を振っております。あと、固化セルの圧力を確認するというところで、こちらにも27番の番号を振っておりますが、資料2(2)を御覧ください。資料2(2)のほうのタイムチャートのほうに行きまして、下から3行目のところに、この27番の作業を入れております。基本的には、初動対応が終わった後、速やかにこちらの対策を行うこととしております。

以上が具体的な対策になります。

続きまして、対策を行う上で前提となります。溢水対策及び溢水高さについて、御説明させていただきます。

ページが334ページ目の補足説明資料になります。334ページ目に記載しておりますが、溢水対策については、平成27年12月22日補正にて、設計基準を考慮した溢水高さを示しておりますが、こちらは、重大事故時の対処を考慮した溢水高さについて御説明いたします。

335ページ目に重大事故に係る溢水防護に関する設計方針を記載してございます。溢水の影響評価と防護設計につきましては、原則、昨年4月に御説明させていただきました設計基準と同様ですので、本日の資料では割愛いたしておりますが、設計基準と異なる点について御説明させていただきます。

まず、溢水防護対象設備になりますが、設計基準では安重設備としておりましたが、重大事故の場合は重大事故等対処設備の保管場所、あと、設置場所、それと、屋内のアクセスルートを対象としております。

これらの溢水から防護する設備の機能喪失高さですが、重大事故対処設備については設計基準と同じになっております。屋内のアクセスルートについては、記載のガイドラインを参考にいたしまして、通行に支障がないことを別途評価できる場合を除きまして、0.5m以下と設定しております。

防護設計になりますが、設計基準と同様になりますが、溢水源の排除、溢水経路の設定、止水措置になります。ただし、重大事故対処設備の保管場所については、記載のとおり、溢水高さより上回る位置に保管または止水措置をすることも対策としております。

以上が設計の基本方針になります。

336ページ目からは、重大事故時のアクセスルートを再掲させていただいております。

赤枠で囲んだ範囲が設計基準を考慮した溢水高さから変更を行った箇所になってございます。

続きまして、342ページ目からは、上段に設計基準でお約束した溢水高さ、次ページ目の下段に重大事故で再評価した溢水高さを示しております。

342ページ目は地下4階のエリアになります。ちょっとページが前後して申し訳ありませんが、336ページ目を見ていただきますと、地下4階のエリアの東側に赤枠を囲んでおります。342ページ目を赤枠を囲んだ範囲と照らし合わせてみますと、当時は1.5m以上と評価しておりましたが、これらに対策を加えることで、343ページ目にありますとおり、0.5m以下と見直しを行っております。

以降、344ページ目以降も同様に整理してございます。また、ほかの建屋についても同じように整理いたしております。

以上が高レベル廃液ガラス固化建屋での対策になります。

最後に、残ります使用済燃料受入れ・貯蔵建屋になりますが、こちらは、2015年1月に御説明した対策から変更はありませんので、こちらも詳細については割愛させていただきます。

以上が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の具体的対策になります。

○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。

次の説明に入ります前に、1点謝罪をさせていただきたいと思っております。

先ほど、アクセルルートの上水対策につきまして、説明をさせていただきました。上水につきましては、以前から重大事故を含めた対策をとるよう規制庁殿より御指摘をいただいておりますが、重大事故の検討の進捗、ひいては、私どもの検討の不十分さにより、これまで説明してまいりました設計基準の上水の内容が変更となり、申し訳なく思っております。

また、本来であれば、もっと早い段階で御説明すべきであったにもかかわらず、本日の説明となりまして、誠に申し訳ございませんでした。

変更後の上水の内容につきましては、これまで上水に関し御説明してきた内容一式について、どのように変更になったかを含め、今後、御説明をさせていただきたいと考えておりますので、よろしく願いいたします。

以上でございます。

○日本原燃（中村副長） では、続けて、資料2(3)の説明に入らせていただきます。

こちらは、先ほど説明いたしました具体的対策に係る補足説明ということで、1ページに説明事項をまとめてございます。

まず、燃料条件変更に伴う制限時間等への効果ということで、各重大事故の制限時間へ与える影響について、御説明いたします。

そして、二つ目としまして、代替通信設備について、PHSが使用不可となった場合の措置方針について、説明させていただきます。

こちらにも前回の審査会合で指摘をいただいていたところでございますけれども、対策として整備しております放出防止対策、こちらで使用する可搬型ダクトのリークチェックについての措置方針について、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、まず、3ページになりますけれども、燃料条件変更に伴う制限時間等への効果ということで、こちらは、冷却年数を今後補正いたしますと15年に再処理する燃料を制限した場合の制限時間等へ与える効果について、4年条件から算出される値と対比するといった形で御説明させていただきます。

4ページを御覧ください。こちらは、制限時間の算出の根拠となります崩壊熱密度の対比を示している表になります。

5ページ目から9ページ目、こちらに蒸発乾固の観点での制限時間の対比というのを整理させていただいております。

続いて10ページ目から14ページ目、こちらは、水素爆発の制限時間の対比といったものを整理させていただいております。

15ページになりますけれども、こちらは、使用済燃料プールの想定事故1及び2の沸騰に至るまでの制限時間の対比、そして、あと、蒸発速度の対比といったものを整理させていただいております。

16ページになりますけれども、また、こちらにも第73回の審査会合の場で、今回、燃料条件を制限するといったことに伴って、設計基準事故へどういった影響があるのかと、その影響の程度、そして、その申請書上の扱いについて説明せよというコメントをいただいております。

まず、設計基準事故への影響の程度になりますけれども、17ページを御覧ください。こちらに設計基準事故の代表事項を記載してございますが、いずれの事故も、4年条件から算出される線量に対して、今回の15年制限に基づく評価によって算出される線量が4年条件よりも下回っているというような結果を得てございます。

16ページに戻りますけれども、こういった安全設計に係る評価についての申請書上での記載といったところについて、一点鎖線で囲ってありますけれども、17ページで御紹介したとおり、既許可の4年条件は15年の条件よりも条件として厳しいということから、安全設計に係る各種評価の内容は変更しませんといった趣旨の内容を申請書に記載したいと考えてございます。

続いて、18ページに移ります。こちらからは代替通信整備についての説明になります。第118回の審査会合において、PHSが使用できない場合の情報伝達手段として脆弱性があるのではないかという御指摘を受けております。また、あわせまして、現場環境確認の初動の対応、こういった場合にケガ人が発生した場合の対応として、通信手段も含めた検討の内容を説明するよにといった趣旨のコメントを受けております。

これに対する回答を19ページ以降にまとめてございます。19ページになりますけれども、この通信設備というのは、作業者間の情報伝達機能という重要な役割を担っております。したがって、PHSの機能が喪失して情報伝達が困難になるような場合においても、こういった情報伝達機能というのをしっかり確保していかなければいけないということで、このPHS機能喪失時の代替通信設備を配備することといたしました。

20ページになります。こちらは、今後配備しようと考えている代替通信設備の仕様になりますけれども、まず、最初の一番上の矢羽になります。こちら、24ページの添付資料のところに、代替通信設備として有線方式と無線方式、どちらを採用するかについて比較検討を行っております。こちらの検討を踏まえまして、ハンドセット及びケーブルを用いた有線方式の通信設備を選定してございます。

使用するケーブルになりますけれども、こちらは可搬型の設備として整備いたしまして、アクセスルート上に適切に保管していくという設計としたいと考えております。

また、ハンドセットを用いた通信設備ですが、電源は乾電池を用いたものとします。また、ケーブルとの接続はジャックにプラグを差し込むような方式ということで、軽量かつシンプルな構成として信頼性を確保していきたいというふうに考えてございます。

21ページ及び22ページに情報伝達手段の概要を記載しております。21ページが建屋内の情報伝達手段になります。こちらは、これまで説明してきましたハンドセットとケーブルを用いた設備構成の概要になっております。22ページは、事業所内全体の通信設備の概要というものを記載してございます。

23ページに移りますが、結論になりますけれども、PHSが使用できない場合を想定いた

しまして、有線方式の代替通信設備を配備いたします。これに伴いまして、これまで説明してきておりました初動時の現場環境確認班の要員を2名から3名へ増員いたしまして、初動の断面で必要最低限のケーブルを布設するというような計画としてございます。

三つ目の矢羽になりますけれども、今回整備いたしましたこの通信設備及び初動時の要員を2名から3名へ上げたということに伴いまして、仮に万が一ケガ人が発生したとしましても、建屋入り口の現場責任者への応援要請は確実に実施していくと、その信頼性を確保していくということで計画してございます。

続いて、25ページになりますけれども、こちらも前回118回の審査会合で受けたコメントに対する回答になりますが、影響緩和対策として用いる可搬型ダクトの接続後のリークチェックの実施の有無について説明することというコメントに対しまして、以下の回答を御説明いたします。

最後のパラグラフになりますけれども、可搬型ダクトを接続する場合には、これは、確実に目視をまず行いまして、大きなずれ、開口がないことを確認した上できちんと接続作業を行っていくといったところが基本とはなりますけれども、スモークテストのような物を用いまして、排風機を起動した後のリークチェックを実施しまして、仮にダクトからの微小な漏えいが確認されるような場合には、必要に応じて補修をしていくというような対応としたいと考えてございます。

以上で説明を終わります。

○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。

○田尻チーム員 規制庁の田尻です。

2(1)の関連で幾つかなんですけど、溢水の関連に関しては別途説明をされるということなんですけど、当然していただくとは思いますが、今、例えば、今回の335ページに溢水防護に関する設計方針というのがすごくざっくりした形で示されているんですけど、ざっくりし過ぎていて、今後詳細を示されるということなのかもしれないんですけど、例えば、機能喪失高さとか、設計基準で何が示されていたかということ、電源盤とか、そういった物だったら下端の部分ですとか、そういう話が示されていたかと思うんですけど、重大事故等対策でいうんだったら、可搬型設備だから床にじかおきするとか、いろいろ多分、考え方がちょっと違う部分があるはずなんですけど、書いてあるのが設計基準と同様ですとだけ書かれていて、そもそもこんなもので説明が足りるとは思えないというのがまず1点

と、設計基準、やたらと長い時間をかけて確認したはずのものなんですけど、設計基準の段階で言うんだったら、配管内に保有されている水の量はこれぐらいですという見積もりの考え方とかいろいろ示された上で設計基準で溢水量は確認していたはずなんですけど、今回、そもそも、多分、防護設計というやつで、溢水源の排除というやつで、またセルと同等以上とかと言われるのかもしれないんですけど、そういったものでいろいろ排除されていると思うんですけど、そういったことをすると、多分、設計基準で聞かせていただいた溢水の考えと基本的に全般的に変わってしまっているように思われますので、何が変わったかというのは当然示していただくのは当たり前なんですけど、根本からほとんど変わってしまっている可能性があるので、設計基準へ立ち返って、一式とりあえず示していただきたいというのがまず1点。

あと、ちなみに、これは溢水だけ今回示されているんですけど、ヒアリングか何かで多分、規制庁側から指摘をしたから溢水が出てきたのかもしれないんですけど、別に溢水に限った話じゃないですので、先ほど溢水に関して説明しますみたいなことを言われたんですけど、別に薬品であろうが内部火災であろうが何だろうか、設計基準のときに言っているのは、別に溢水だけの話ではなくて、重大事故というふうに、要はSクラスでも壊れるかもしれないような状況において、重大事故の場合、何まで考慮しているのかというところが重要だと思いますので、別に溢水だけ説明すれば終わりというより、規制庁から指摘されたことだけを説明すれば終わりという考え方はできればやめていただきたいというのがもう1点。

あと、資料の信頼性という意味でなんですけど、すみません、そもそもちょっと今日の分厚いこの資料、完成版をいただいたのが、今日見たばかりなので、あまり全部見切れていないところは当然あるんですけど、前のほうから見て、例えば、前処理建屋のところなんですけど、溢水の図面はこうですよとか、いろいろ示してはいただいているんですけど、例えばで言うと、68、69ページのところに行ってみると、溢水の高さが変わっていないところなのに、昔は堰を設置していたところが防水扉に変更になっている部分があったり、74、75ページに行くと、せっかく排水扉を設置したのに溢水高さが変わっていなかったり、資料が精査されているかどうかはわかりません、ひょっとしたら、これでもあまり変わらないですと説明をされるのかもしれないです。排水扉を設置したけど、溢水量、滞水量は変わりませんか、そういう説明になるかもしれないし、堰から防水扉に変えましたという説明をされるのかもしれないんですけど、審査会合で、基本的に申請書が出されて、こ

れは何回も言ってきた話なんですけど、申請書に対して審査をする場で、今、申請書は出ていないけど、この資料で多分審査を受けたいというので説明されているんだと思うんですけど、精査したものを持ってきてください。明日補正を出されるといので、ひょっとしたらそこに入っているかもしれないので、それを見ろということかもしれないんですけど、資料を精査した物を持ってきていただかないと、審査しようがないので、その点は十分御認識いただければと思います。

○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。

今、御指摘いただきました事項も踏まえまして、まず、溢水につきましては、設計基準で説明した内容をもう一度おさらいする形で、高さ、それから、配管内の水の考え方等、それらも踏まえまして一式という形で御説明をさせていただきたいというふうに考えております。

それから、溢水以外で変更になったものにつきましても、重大事故の検討を進めるに当たって、ございます。例えば、外部火災が例として挙げられます。保管庫を新しく設置するということになりましたので、従来の防火帯が変更になるというふうに考えておりました、それらにつきましても、重大事故の検討の進捗によって変更になるものにつきましては、改めて御説明をさせていただきたいというふうに考えております。

それから、あとは、資料を十分に精査ということにつきましては、引き続き十分精査したものを出していきたいと思っておりますので、よろしくお願ひしたいと思ひます。

○田尻チーム員 二つ目なんですけど、検討の進捗によってどんどん変えていくような話をされたんですけど、これはまたどんどん変わり得るんですか。すみません、趣旨は何なのかがよくわからなかったんですけど、検討は全部終わっているはずなんですよ、重大事故に関しては少なくとも。

その状況の中で、検討が進んでいく中で新しく増えてきたのでという説明をされたり、今後増えるのかどうかもわからないような説明をされてしまうと、申請書を一式そろえてくれとしか言えなくなってしまうので、趣旨はわかりません。どういう趣旨で今言われたのかよくわかりませんが、さっきの話も、外部火災の話も今初めて聞いたような話ですし、ほかに何かあるのかもよくわかりませんが、とりあえず、検討段階でどんどん説明してくれるならまだしも、言われるまで出さずにとりあえず素通りしていくような考え方は、外部事象に関しても、一覧でまとめて示されたりしたはずであり、そのときに説明しようと思えばできたような気もするので、検討したもので、今、何か手元に持っ

ているものがあつたら、全部とりあえず出していただいでよろしいですか。

○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。

整理をして、お示しをしていきたいと思ひます。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今、田尻のほうからいろいろ伝えたんですけれども、全く答えが常にこれからやりますということでは聞こえていなくて、全く設計基準できちつと整理したはず、そして、さらに重大事故は、それ以降何カ月にもわたってチェックしているはず。それを我々から言われて、何日間で直したかは知りませんが、それまでどのぐらいの検討がされていたのか。さらに、そもそもの方針、いろいろ溢水に対してどうやって防護していこうというようなところを含めても、設計基準と重大事故は変わるわけもなく、基本的にはコンセプトも一緒のはずだとは思っている中、十分な検討がもともと全然されていないということと思っています。

さらに、これは全体でいろいろな部署が、建屋ごとにいろいろ検討は多分されているんですけど、それを全体で誰がきちつと見て、誰がチェックしているんだというところに対する、要は組織的な統括部門というか、全体を誰がきちつと精査しているのかという、そういう部門としてもきちつと機能しているかというのも、全体の信頼が、我々は今はもう全く信頼していません。だから、全部やり直していただきたいというぐらいの気持ちで今、います。

これはもう、申請がされてから2年半ぐらいたっている中、いまだにまた設計ベースにもう一回戻らないといけないというようなところが、やっぱり原燃としてきちつと、こういう審査に対する品質保証がきちつと働いているのかについても、非常に疑問に思っています。だから、先ほどぐらいの回答では全然回答になっていないという。今までみたいな回答というのはこれまで何十回も聞いてきていますので、もっと高い信頼性をもってきちつとこれからやっていただかないと、審査が今できる状態に本当にあるのかというふうに感じていますけど、いかがですか。

○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。

今言われたお言葉、我々、胸にちゃんと心に響くというような形で受け取って、今後はまずは注意して進めていきたいと思ひます。今はちょっと、我々も若干言い訳になるかもわかりませんが、設計基準と重大事故を確かに分けて考え過ぎたというところがあったのかと。重大事故と設計基準はあくまでも一体であると。設計基準の延長線に重大事故が

あつてやることは同じということ、少し認識の中で甘かったのかなというふうに、今、反省しているところでございます。それも含めて、今までそんな形で検討が不十分だったところは、今御指摘されたところでございますけれども、今後は資料も含めて再度ちゃんと見直して、不整合がないような形で御説明していきたいと思っておりますので、よろしく願いいたします。

○田中知委員 あと、何かありますか。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

使用済燃料のところになるんですけども、資料2(1)の、ページで言いますと385ページに補足資料ということで、「大規模漏えい時における建屋内外の線量および対処について」ということで書いてはあるんですけども、ここで、第3パラのところですか。燃料プールに近いところの建屋外壁において、 $700\mu\text{Sv}$ という非常に高い線量がここで記載されているんですけども、こういった状況において、こういった環境の中で作業をすることが、作業の信頼性とか実効性とか、そういったところに影響を及ぼさないのかどうかということなんですけれども、いかがでしょうか。

○日本原燃（吉田副長） 日本原燃の吉田でございます。

この建屋外壁 $700\mu\text{Sv}$ というところでありますが、建屋内作業につきましては、確かに、これは、燃料が露出した状態での線量ということになりますので、その状態であれば、ちょっと建屋内の作業は難しいかなというふうには考えてございます。

ただ、大規模な水の漏えいということは、コンクリート厚さが1.5mほどありますので、それを貫通するほどの損傷というのは考えがたいということが、まず前提として考えております。ですので、ある程度建屋内での作業は実施可能であるというふうには考えております。ですので、スプレー設備の配備は可能であるというふうに考えております。ただ、線量は当然高くなる傾向にはありますので、線量は監視した上で、線量を見ながら対処していくことを考えております。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

この線量の評価というのは、1年冷却の評価ということで、保守的に考えられたものだと思うんですけども、今、この評価だとあまりにも現実からちょっと離れているんじゃないかという感じがしていますので、できるだけ現実に、実態に合った、そういう評価をした上で、それでも作業上問題があるかどうかということを確認していただいたほうがいいんじゃないかというふうに思うんですけども、いかがでしょうか。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃の石原でございます。

御指摘の点、今ちょっと回答にうまくなくてあれですけど、外壁の線量を示したところで作業場所がどこで、その作業の人によってどういう被ばくがあるのかということを示さないと、作業の実効性も含めてよくわからないという御指摘だと思いますので、そこはすみません、以前から計算していた1年冷却のものしか現状ないので、今、再計算をしています、15年冷却。それほど冷却期間が変わったところであまり下がる可能性は低いとは思いますが、そこも実態に合わせて線量を計算して、かつ、どこの場所で誰が作業をするのかという配置をお示しした上で、そこでの線量に落とし込んで、作業の実行可能性に御説明をさせていただきたいと思います。よろしくお願ひします。

○田中知委員 あと、いかがですか。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

十分な今、検討ができていない中、今から言う話がどれだけまだ検討できるかどうかなんですけど、今後の話としてあらかじめ伝えておくと、この資料2(3)とかにもあるように、燃料条件で下げることによって、短半減期の核種なんかは割と効いていたり、不溶解残渣のところは比較的、多分、ルテニウムが多く入っているの効いてくるというので、可能な限りの処置はした一方で、運転条件として、多分、日々変わって、全体の工程を見ると、何をせん断している、どういう物をまずせん断したかによってというのと、あと、工程間をいろいろ移動していくので、そういった中で貯槽にたまっている液体の量とかで蒸発乾固の速さとか、それから、事故が仮に起こったときの規模、それから、水槽のたまるような時間とか、いろいろすごい日々変化していくもの、それから、時間で変化していく。要するに、これを上手に制御してやると、この資料2(2)であるような、厳しい、これは厳しい時間を見積もったんだと思うんですけど、これより基本的には多分上手に制御できてくるんじゃないかなと。これは、そういう話はずっとあるんですけど、最終的には、そういうような運転も考えられるのではないかということ。

それから、今回、資料の(3)の資料の中では、通常使わないような一時貯留槽みたいなものを少し検討の中で、米印がついてこうやっていますけど、こういうものを実際に使う場面というのは、何かしらの多分トラブルが起こっているような状態にあるんだろうと。そうすると、そういうトラブルのときには、ほかの運転をとめたり、いろんなことが考えられるとすると、そういったものも運転の条件の中で、今後、保安規定とか、そういうものも含めて、いろいろ運転制限をしながら時間の余裕とか、起こったときの事故の規模を

いろいろ制御できるとは思っていますが、その点はどう考えていますか。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃の石原でございます。

今御指摘の点、特に、前々から現実的な条件で評価をすべきという御指摘をいただいております。どうしても我々のほうの説明資料が、最大のものを説明すれば終わるというような形で示していますが、やはり、重大事故の場合は、現実的な条件というのは何かあるのかというのは、運転をこれまでやってきた、再処理工場の所有者の日本原燃としてやっぱり説明できる部分は整理をさせていただいた上で説明をしていきたいと思っております。

当然、今、保安規定でも書いていますが、御指摘のとおり、せん断する燃料というのはあらかじめ計画を立てて、どんな燃料をせん断するかというのは、1年分なりの計画を立てることになっていきますので、その時点でどういった液体がそのタンクに入るかというのは、当然ながら、想定をした上で管理ができるというふうに思っています。

また、今回外した一時貯留槽なり、高レベル廃液共用貯槽ですか、そういった廃液が漏えいしたときにキャッチアップするタンクであったり、イレギュラーのときにキャッチアップするタンクというのは、そこに液が入るといことは何らかの異常な状態が起こっているという認識をするのが当然だろうというふうに考えていますので、非常時の措置の中でどういうふうな、より現実的な運転管理を落とし込めるかというところは整理をした上で説明をさせていただきたいと思っております。よろしくお願いたします。

○田中知委員 規制庁からありますか。

○伊藤チーム員 資料2(3)の通信設備のところなんですけれども、18ページ以降に載っているんですけれども、ここで、我々の指摘を受けて、もともと建屋の中の初動対応の人たちというのは、確認に行く人たちというのは、人伝えで伝令でやるという話だったものを、一応、可搬型の通信機を持たせるということで、通信手段をここで備えたのと、あと、もともと2人体制であったところを1人増やして3人ということで、実効性というのがこれ以上上がっているんだとは思いますが、この通信手段はその後の対策でも使っていく形になるのでしょうか。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃の石原でございます。

当然、その通信設備を活用した上で、その後の対策も実施したいというふうに考えてございます。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

そういうことであれば、これを使っていく上では、そのときの、これが途絶えた場合に

はまた人が伝令してということになってしまいますので、信頼性を担保する必要があるかと思うんですけれども、その点はどのようにして信頼性を確保していくことになりますか。

○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。

21ページの図を御覧いただきたいんですけれども、このような形でケーブルをリールを介してつなげていくという形で各フロアの通信を確保したいというふうに考えております。

通信が途絶えるとすれば、どこかの部分が断線をするというようなことが考えられますが、そのような場合は、断線した部分について予備のケーブルを持って行って、また通信設備を構築するという事を考えております。

○青木チーム長代理 原子力規制庁の青木ですけれども、先ほどの質問と同じ点なんですけど、資料2(3)ですか。こちらで燃料条件変更に伴う効果というのを定量的に分析していただいております、先ほどのコメントのように、これは非常にSA対策に特に有効だと思うんですけれども、こういったものを、単に最初から条件を変更することによって、条件は厳しくなくなるという方向は定性的には言えると思うんですけれども、こういう分析というのをもう少し深掘りしたようなことを行ったんですか。

例えば、質問させていただきたいんですけど、6ページ目で、分離建屋のところで比較してありますが、ここで高レベル廃液供給槽Aだけは、ほとんど既許可の条件と沸騰までの制限時間が変わっていないんですけれども、これは何か核種が効いているのでしょうか。

○日本原燃（瀬川主任） 日本原燃の瀬川でございます。

この高レベル廃液供給槽につきましては、もともと時間余裕が非常に長くて、4年条件であっても非常に長くて、ちょっとグラフ上、レンジオーバーをしていて、同じように見えているんですけれども、実際には4年と15年で時間余裕に差が生じてございます。グラフの表記上はちょっと見えなくなっているということです。

○青木チーム長代理 すみません。これは、200時間以上は全てもう見えないようなグラフにしているということですか、わからないようなグラフにしているということですか。

○日本原燃（瀬川主任） 注記を記載すべきでした。もっと上の700時間とか、そういったレベルの時間余裕になっております。

○青木チーム長代理 わかりました。

○田中知委員 あと、規制庁のほうからありますか。よろしいでしょうか。

先ほども指摘があったんですけど、重要なことだと思います。2点ほど私のほうからも指摘しておきたいと思います。

一つ目は、重大事故等対策における溢水等によるアクセスルートへの悪影響など、環境条件が事故等対策に与える影響については、ほかにも考慮すべき事象等がないか、設計基準ベースに立ち返って改めて確認し、今後の審査会合において説明していただきたいと思っております。

二つ目ですが、再処理施設は、通常の運転時において、例えば不必要に高放射性廃液等を貯蔵しない等の運転管理をするなど、工程上に存在する核燃料物質や貯槽の量等、運転管理で制御することによって事故の規模や時間的な余裕等が見込めることから、運用面での管理についても検討し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入りますが、次は、資料3関係ですけれども、重大事故等対処の具体的な対策のうち体制に係る要員配置についての議論でございます。

資料3(1)、3(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（村元統括当直長） 日本原燃の村元です。

では、重大事故等の対策に係る要員配置の考え方について、説明したいと思います。

資料は3(1)と(2)になります。

ページめくっていただきまして、2ページ目です。まず、今、資料2にあります各建屋における発生防止、拡大防止、放出防止対策の全対策を制限時間内に実施した場合の要員配置について検討しました。

その結果、分離建屋、精製建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋において全対策を実施した場合、対策要員は156名が必要になるということで、こちらのほうが資料3(2)の1枚目、A3のほうになります。

これを受けまして、これらの対策を実施可能とするため、各建屋2名、計8名の待機要員を見込んで、宿直者12名を含む164名の要員を配置することといたしました。

3ページ目のほうに行きます。しかし、不測の事態も発生することが考えられることから、優先順位をつけて対応することを検討いたしました。検討に当たっては、同時発生時においては、環境影響の大きい事象への対策を優先することといたしました。こちらのほう、5ページ目のほうに、各建屋における環境影響の大きさと事象進展の早さのほうをプロットしたグラフをつけております。

同時発生の優先順位の考え方としましては、今言ったように、重要度高のうち環境影響の大きい事象への対策を最優先とするということで、第1優先としまして高レベル廃液ガラス固化建屋の対策と、第2優先としまして分離建屋、精製建屋、ウラン・プルトニウム

混合脱硝建屋の対策を実施することといたしました。

まず、不測の事態が発生した場合を想定しまして、要員配置の観点で高レベル廃液ガラス固化建屋の対策が可能であるかを検討しました。

また、さらに、検討に当たっては、分離建屋、精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の発生防止対策は制限時間内に実施すると。

さらに、各建屋における対策の制限時間は、これまで厳しい条件で設定しておりましたが、現実的な余裕を見るということで、通常時は使用せず、予備的に使用する貯槽は、液を内蔵しないものとして評価すると。あと、空気貯槽の効果を見込んでいないものについては、見込んで制限時間を評価する。あと、通常運転を考慮すると液を内蔵している期間が短いものは、その都度、液量等を確認して、必要に応じて対策を検討するというので、こちらのほう、13ページのほうに添付資料として記載しております。

例としまして、精製建屋の通常運転時におけるプルトニウム濃縮液を内蔵する貯槽と移送間隔ということで、こちらのほうでは、貯蔵がプルトニウム濃縮液受槽、計量槽、中間槽とあるんですが、常に満液ではないというのを示しております。

資料を戻りまして、5ページのほうは、先ほど言いました環境影響の大きさと事象進展早さ、6ページのほうは、先ほど言いました制限時間のほうです。赤字で書いてあるのが、制限時間を現実的評価に見直したものになります。例としましては、分離建屋のほうで空気槽の効果を見込んだ時間を記載しております。また、通常は使用しない予備的に使用する貯槽は、液を内蔵しないものとして再評価しております。あと、ガラスのほうにおきましても、同じように、通常時使用しない予備的に使用する貯槽は液を内蔵しないものと評価して制限時間を見直しております。

では、7ページ目のほうに行きます。7ページ目で、同時発生時に不測の事態が発生した場合を想定しまして、各建屋での重大事故の環境影響の観点から3ケースの要員配置の検討を実施しました。

まず、ケース①としましては、環境影響が大きい高レベル廃液ガラス固化建屋の蒸発乾固と水素爆発の対策を実施すると。

ケース②としましては、ケース①に、それ以外に、環境影響が次に大きい分離建屋の高レベル廃液濃縮缶及び精製建屋のプルトニウム濃縮液受槽等を対象にしまして、それぞれの建屋の蒸発乾固と水素爆発の発生防止対策を実施しました。

ケース③としましては、さらに、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の硝酸プルトニウ

ム貯槽等を対象にしまして、プルトニウム混合脱硝建屋の蒸発乾固と水素爆発の発生防止対策を実施するという事で、ケース①、②、③を評価しました。

結果としまして、各ケースの必要要員と待機要員につきましては9ページに、要員配置を資料3(2)のほうに示しております。

10ページ目のほうへ行きますと、その評価の結果になりますが、ケース①の場合は、高レベル廃液ガラス固化建屋の対策を実施した場合でも、現場対策要員は、58名に対し40名の待機要員を見込むことができました。

したがって、高レベル廃液ガラス固化建屋において不測の事態により想定した要員では制限時間内に対策が困難と判断した場合でも、待機要員を充てることで十分対策が実施可能と判断できます。

また、参考に、今回のケース①なんですが、対策作業は長時間にわたります。それで、作業後には休憩をとるとともに、待機要員による交替も可能であることから、対策の実施可能であるということで、添付資料2のほうの14ページになります。こちらのほうに、重大事故等の対策に係る要員の作業量の評価というのを一応記載しております。

資料の10ページ目に戻っていただきまして、ケース②と③の場合ですが、対象建屋の蒸発乾固と水素爆発の発生防止対策を実施した場合でも、現場対策要員62名に対し36名の待機要員を見込むことができるということで、万一発生防止対策の効果が期待できず、拡大防止対策と放出防止対策を実施する場合においても、待機要員を充てることで十分対応が可能と判断できます。

今回の評価で、いずれの場合でも十分対策が実施可能と判断できるということになりました。

次に、11ページのほうへ行きますと、さらに、対策要員の応援としまして、まず一つ目としましては、対策作業が遅れた場合は、待機要員が対策に加わると。また、分離建屋、精製建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の発生防止対策の効果が期待できない場合は、待機している対策要員が拡大防止対策または放出防止対策を実施すると。さらに、平日昼間につきましては、技能を有した通常勤務者が対策に加わる。夜間・休日は、宿直者が対策に加わる。また、近隣に居住する社員が出社して、事象発生から6時間後には対策に加わると。

最後に、まとめになりますが、これらは重大事故時の対策は、不測の事態が仮に発生したとしても、優先順位をつけて対応するとともに、対策要員の応援も期待できることから、

十分対策が実施可能であるというふうに判断しました。

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。

○竹谷チーム員 規制庁の竹谷です。

資料3(1)の9ページなんですけど、例えば、放射線管理要員ですとか建屋外対応要員には、バックアップ要員が0となっているんですけども、これは人数が不足しているように感じるんですけど、その点はどうお考えでしょうか。

○日本原燃（村元統括当直長） 放射線管理要員につきましては、現在、9名になっております。しかし、当直員の待機要員のほうが、放射線管理のほうの作業を、教育等を行うことでフォローできるかなというふうに考えております。

また、建屋外対応要員につきましては、現状、必要要員は23名と書いておりますが、実際には全員が同時作業をしていないというふうに聞いておりますので、余裕はある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。

いずれにしても、待機要員がどれくらい確保できているのか教えていただきたいのが1点と、あと、きちっと教育訓練を行った上で、適切に確実に作業を行えるような体制を組めるように、ぜひ検討していただきたいと思います。

○日本原燃（村元統括当直長） はい、了解しました。

○田中知委員 あと、いかがですか。

○田尻チーム員 規制庁の田尻です。

大きく2点ほど確認させていただければと思うんですけど、まず1点目なんですけど、そもそもこのフローの位置づけ、そもそも論になってしまって申し訳ないですけど、若干何かヒアリングとかで見ていた資料から中身が変わっちゃっているのはあるので、改めて確認したいというところもあるんですけど、ケース①、②、③を示されていて、全部対応する場合に160何名確保していて、幾つかの対策をとらないので、何人か余裕を確保できますというの、それはほぼ当たり前の話で、対策を実施する項目を減らしたら、それは人数は確保できるだろうという気はするんですけど、これで示したいのは何なのかというところがまず1点、確認したくて、要は、万万が一のときのために優先順位を考えておくという話だとしたら、何を優先に考えるのか。とりあえず、今のところ書かれていてわかる

のは、放出量がでかそうなところは優先しますよと。水素爆発とかに関しては、時間余裕が短いやつに関しては、ある程度規模も小さいからとか、そういう考え方なのかもしれないですけど、そういう考え方が何も書いていなくて、とりあえず放出量がでかいものを優先するのと、発生防止対策は制限時間内に実施するようにしますということを書かれていて、要は、拡大防止とか影響緩和というのは、別に後回しにしてもいいという、優先順位をつけるなら後回しでもいいという考え方で多分整理されたんだと思うんですけど、その辺りの考え方を聞かなければ、ケース①、②、③というふうに示していただいたとしても、結局、それは全体のところからある作業を実施する分の作業を削れば、その分の人数がそれは余るだろうというのは、それはわかるんですけど、それを示していただいて、何をしたいのかがよくわからなくなっているのがまず1点なので、考え方、そもそも何でこれを示したのかというのをまず1点、説明いただきたいのが一つと、あと、統括当直長がせっかく来られているので、教えていただきたいんですけど、それを現場でどうやって、何の情報をもとにどう判断されるのか、そこを教えてください。ケース①、②、③というのでそれぞれつくられたんだと思うんですけど、これを多分判断されるんだと思うんですね。それを、いつどのタイミングで何で判断するんですか。

○日本原燃（村元統括当直長） まず、最後の後者の質問に対してですが、基本的には、ケース③、ガラス固化建屋のほうについては全て対策を実施する。ほかの建屋につきましては、発生防止対策を行うというのを基本で行きたいと思っております。その結果、ガラスのほうでトラブル等があった場合、対策または不測の事態が発生した場合につきましては、待機要員を充てて対策のほうを遂行いたします。さらに、それでも、ガラス固化建屋のほうの対策ができない、対策の効果が期待できない場合につきましては、分離建屋、精製建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の発生防止対策をもしやっている場合につきましては、そちらのほうの対策に向かった人間を一旦、高レベル廃液ガラス固化建屋の対策のほうの要員へ回すというようなふうに考えております。その判断につきましては、ガラス固化建屋の建屋責任者、現場管理責任者から上がってくる、それぞれの対策の状況、結果をもって判断したいと思います。

○田尻チーム員 規制庁、田尻です。

すみません、とりあえずお聞きしたいんですけど、これって、イレギュラーな場合を説明されているんじゃないですか。これがまずベースですか。要は、足りないかもしれないというところは、徐々に徐々に人を増やしていくような考え方で対応されるというのを言

っている。

いや、僕は、一番最初の1枚目の紙が基本ケース、要は、それだけの体制をやっていて、どうしても仕方なかったときにこれという考え方を説明されたんだと思っていたんですけど、今のお話だと、ケース③みたいなので言えば、一番危ないところに徐々に徐々に人を割り当てていって、最後は、足りているか、余っているか、最後はよくわかりませんみたいな形になりそうな気がしたんですけど、何かその考え方だとすると、すみません、僕は説明が違っているように思えてくるので、まず、その基本的な考え方のところ、一つ目の質問になるのかもしれないですけど、そこを説明いただいてもいいですか。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

大分意図が違う回答をしてしまったようであれですけど、まず、今回のチャート、何枚か示させていただいたのは、まず、基本ケースは、この全対策実施、これがまず当然ながら基本です。これを全部同時に発生したとしても対処ができるだけの人を抱えて、対処の順番を決めて実行するというのが基本ケースになります。

その上で、当然、先ほどから御指摘のあります、実際の運転条件によっていろいろ状況が違うだろうというところも踏まえて、幾つかのケースを考えなきゃいけないですけども、その現実的なベースというのは、一体どんなケースを出すのかって、なかなか難しいところもあったので、それを同時に発生するということの確率というのと、あと、発生防止が全て失敗するのかということも含めていろんなケースが当然考えられて、そこをケーススタディとして、こういう場合、こういう場合と。実際、当然ながら、先ほど御指摘のとおり、対策を減らせば人が余るのは当然の話ですけども、そういった現実的な状況を踏まえていろんなケースを考えてみたというのがケース①、②、③の話です。なので、まず、我々が説明しなきゃいけないのは、全部同時に起こっても、必要な対策はとれるだけの人は確保しますというのが、先ほどの164人でしたか、その人数は確保して対策をとりますと。ただし、その状況、そのときのタンクの容量であるとか、あとは、そのときの発生防止の成功する、失敗するという現場の状況を全部踏まえた上で、統括当直長が当然その場で判断をして、どこに人を手当てするかというのを考えていく。そのケースが①、②、③、幾つかケースがありますという説明をしたかった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。

この問題は、多分もともと164人という人のパイがあって、そのやりくりになってしまっているんじゃないかなと思っています。この2ページ目に書いてある、前回までの説

明だと、発生防止、拡大防止、放出防止の対策、この三つを同時並行にやる。それは、仮にうまくいかなかった場合も想定して、先手先手を打って先に採択を施すという、この基本的な考え、それは我々も理解ができて、その考え方に沿って、一番厳しいケースというのがこの基本ケースみたいな、3(2)の一番最初に載っているやつじゃないかなというふうに思う。これは基本的に、人はぎりぎりだけれども、一応164人で、待機要員はほとんどいないんだけど何とかありますという説明をしたときに、これで何か不測の事態が起きたときにどうなんですかという、そういう質問からなんだけれども、164人の世界から脱出していないので、結果的に、この中で、さらに最初の初期の全ての対策をやりますと言っていながら、こいつを、このコンセプトをいきなり外してしまったというのが、何となく今日の説明になっているんじゃないかなと思います。

先ほど、多分お約束したんだと思うんですけど、要するに、運転制限で実は幾らでもなって、その一部がこの4ページに実はもう書いてある。これは現実的な部分で、実際、運転上でいろんなことができる。これは、運転制限をしなくても、ほとんど今この状態に現実にはなるだろうというレベルをこの4ページには書いている。だったら、さらにそこをもっときちっとやれば、この最初の2ページ目の基本コンセプトを外さずに、人を十分確保できるということが検討できるはずなんですけど、それをやらずして、検討の優先順位から最後の拡大防止みたいな部分を、それは単純にその作業をやらなければ人は余りますという説明をするような、ちょっと短絡的じゃないかというふうに思っていて、ここの議論も、我々からの指摘事項を踏まえて検討しているので、検討がやっぱりこれは相当不十分になっているんじゃないかというふうに、これまでのヒアリングを通じても感じているんですけど、この2ページ目の基本コンセプトに合わせた形で、いろいろなことがもっと検討できるんじゃないかというふうに感じているんですけど、これが十分な検討なんでしょうか。

○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。

今、御指摘されたところ、確かに、ヒアリングの中で少し現実的なところも考慮すべきだということ、その現実的なところをどう見るかということ、我々としては、使わないタンクは外すだとか、現実的には、重大事故が起こったとしても、発生防止さえまずやれば、その後続く拡大防止、影響緩和、発生防止が成功して、全ての発生防止が失敗して、拡大、影響緩和に必要なにはならないだろうというところを現実的なものであろうということ、この資料は検討をまとめたところでございます。

とはいうものの、今、御指摘がありましたように、もう少し運転制限も含めて、検討すべき事項があるんじゃないかという御指摘だというふうに思います。それらについては、再度もう一度、この資料をそういう目から見直してまとめて、もう一度御説明させていただきたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

ちょっと揚げ足を取るようであれなんですけど、今の説明だと、そもそも2ページ目が、はなからそんなこと考えていないというような説明にどうしても聞こえます。要するに、今回の事故対策というのは、深層防護の観点を非常に色濃く規制の基準の中に反映させていて、あることが、想定外が起きたときにも、それにさらにやっぱりきちっと対応できるというので、常にそこを想定しておく、いろんなことを考えておくというのが規制の基準のコンセプトになっている。それを、発生防止が多分うまくいくから、後ろはちょっと外して、後からでも、うまくいかなかったらまたやればいいよというよりも、最初のこの2ページ目のような考え、要するに、そこにきちっとそれができなかったときに、すぐにその対応がもうできるような形というのが、これはだから、2ページ目は、我々の規制基準のつくったときの考え方に沿っている、これはよかった。この考え方からなぜ逸脱してしまっているのかというところを、当たり前のように考えていらっしやっているような説明だとすると、今までの検討というのは一体何だったんだということで、そうしたら、全部やり直してくださいと言わざるを得ないです。

○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。

我々はそういうつもりで現実的なものというものを見直したわけではございません。やはり少々、我々も現実的なところをどこに置くかというところでかなり悩んだところはございます。そういうところで、ケーススタディとしてこういうことをやってきたというところでございます。

それで、今いただいた御意見を踏まえて、確かに重大事故については、深層防護の観点から、その前段否定、後段否定ということは、我々もそこは十分理解しているつもりでございます。そこを含めて、再度現実的な条件をどこに置くかというところで整理して、どういう不測の事態が起こったときに何ができるのかというところ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、よろしいですか。

重大事故時等における作業要員の配置というのは大変重要なところでございますが、重

大事故等や作業項目、優先順位を考慮して、想定外の事態が発生した場合においても作業が滞らないようにバックアップ要員を配置する等、本当に柔軟性と確実性を持ってすることが大事だと思いますので、よろしく御検討ください。また、そのような点に留意して教育訓練をするということも重要かと思います。

ほかにないようでしたら、次の議題に入りたいと思いますが、次は資料4関係でございまして、重大事故等対処施設の個数、容量及び保管場所の考え方等、これまでの指摘事項等について、日本原燃のほうから説明をお願いいたします。

○日本原燃（今統括当直長） 日本原燃の今でございます。

まず、重大事故等の発生防止等に必要な手順書の整備及び教育訓練の考え方についてということで、資料4(1)に基づきまして御説明いたします。

ページをめくっていただきまして、まず、2ページ目でございます。手順書の整備概要ということで、重大事故等発生時及び大規模損壊発生時に講ずべき措置ということで書いてございますが、本資料の対象範囲といたしましては、重大事故等発生時に使用する手順書等について御説明いたします。

続きまして、下に、3ページ目でございます。重大事故等対応手順書に係る基本的な考え方ということで、一つ目の矢羽根で、重大事故等対策に関する手順書は速やかな事象の検知・発生防止対策・拡大防止対策を実施可能とし、仮に発生した場合においても、可能な限り施設から放射性物質の放出を抑制する対策を可能とするものとする。

また、次に、手順書を各役割に応じ整備することで、対策について確実に実施できるようにすると。

また、保安規定に基づく計画を定め、当該計画に基づき各対策に関する内容を手順書に展開いたします。この手順書につきましては、核燃料取扱主任者の審査を経ることといたします。

また、「重大事故等発生時の体制に係る計画」において、実施組織、支援組織の体制、統括当直長等の基本的な活動内容を定める予定でございます。

また、統括当直長等の指揮者が使用する手順書と対策の実施者が使用する各手順書間のつながりも当然のことながら整備いたしまして、手順書を使用する者が確実にというか、利用しやすい手順とすると。

手順書を整備するに当たっては、判断基準や監視パラメータについて明確に記載します。

また、重大事故等の手順書だけにかかわらず、関連する今現在使っている運転手順書な

り警報対応手順書等についても、関連性も含め適宜見直しを実施するということを基本的な考えとして整備をしていこうというふうに考えてございます。

次、4ページ目でございます。2.で、重大事故等手順書に係る文書体系図ということでございまして、こちらに一応載せてございますのは、ちょっと明確には記載してございませんけれども、実施組織に係る文書体系図ということで御説明いたします。

再処理施設の保安規定からぶら下がりまして、点線で囲ってある部分が、重大事故等発生時における手順書の新期制定する予定の手順書でございます。まず、重大事故等発生時の体制に係る計画にぶら下がりまして、実施責任者が使用するマニュアル類、各責任者が使用するマニュアル類、そのほか、各作業者が使用するマニュアル類をこの下に制定するという体系図にしております。

その次でございます。3.各役割に対応する手順書ということで、非常時要員のうち、実施組織に属する者については事故時における統括当直長の判断による体制移行後、下に示す以下の要員構成となるため、各役割に応じた手順書を整備すると。実施責任者編ということで、実施責任者がやるべき内容を定めたマニュアルを制定いたします。また、各責任者が実施する内容を定めたマニュアル等を制定と。あとは、現場にいて、実際に作業をする内容を定めたものを各課の重大事故等発生時対応マニュアルということで制定し、それぞれ上下間のつながり等も意識して手順書を整備いたします。

ページをめくっていただきまして、6ページ目でございます。4.で、非常時要員(実施組織)に求められる力量ということで、実施責任者、各責任者、各作業における基本的な求められる力量ということで、基本的な内容をここに示してございます。実施責任者においては全体的な状況の判断とか、各責任者においては作業指揮とか判断、あとは、上記以外の非常時要員について、実際に担当する内容についての理解が求められる、その内容を記載しております。

5.におきまして、非常時要員(実施組織)の教育・訓練でございます。こちらにつきましては、(1)の①～④に示す基本的な方針で実施していくということで、当然ながら、整備する手順書等を用いて内容についての理解の教育。教育については、実施する作業のみではだめでございますので、重大事故等の概要、また、その対策方法、発生防止対策等について、基礎的な知識の習得を図ると。

③において、これら①、②の知識をもって実際の個別訓練、実作業訓練を行う。

④で、教育・訓練については、あらかじめ定められた役割に対応する項目を実施すると

ということで、下に、ほとんど同じ図にはなってございますけれども、各役割に応じた教育と訓練ということで、このような分類で行っていくということを示してございます。

次に、8ページ目でございます。(2)非常時要員(実施組織)の基本的な教育内容ということで、こちらは、重大事故等概要教育というのが重大事故の概要等、基本、どういう教育の部分で知識を植えつけると。

その下は、各役割に応じた手順なり考え方について、手順書を用いて理解を深めると。いずれの教育につきましても、評価方法として、理解度確認試験を用いて理解度をはかるというふうにしてございます。

ページ移りまして、9ページ目でございます。(3)非常時要員(実施組織)の基本的な訓練内容ということで、上から個別に説明いたしますと、個別訓練(事故時対応机上訓練)と記載しておりますのは、実施組織の中、実施責任者と各責任者の中でチームを組みまして、各事象に対してどのように対応していくのか、人繰りもあわせまして、ロールプレイング形式で一応やっつけよう。

その下の個別訓練(現場作業関連)と申しますのは、実際に現場で作業をする当直員等について、可搬型排風機等の組み立てなり、あとは、ホースの布設等を実施する予定でございます。

その下が、一番最後は、実施組織の個別訓練ということで、班全体で行う訓練ということで、こちらは、実際の人繰り等の実動をあわせまして実施するということの三段階の訓練を実施する予定でございます。

これの一応教育・訓練の代表例といたしまして、最後のページに、添付資料-1として、A3の資料を載せてございます。こちらにつきましては、初動対応から水素の発生防止、拡大防止、放出防止、蒸発乾固の各防止対策について作業項目を洗い出し、その主な活動内容を記載しております。これにつきまして各手順書を定めるというふうにしてございます。これを、例えばガラス固化課の重大事故等発生時対応マニュアルとしてその中に入れ込むと。その作業項目について、要求される力量というのをこちらに記載してございますが、おのおの制限時間が決まっておりますので、その時間内に確実に対応ができるというふうな力量を求めると。これらの力量を習得するための教育・訓練といたしまして、知識の教育と、あとは、実動を伴う教育・訓練を用いて、あわせて力量を取得しているというふうに判断すると。

ただ、実際に現場で活動をするに当たって、これだけでは足りないところがございます

ので、装備の着脱の訓練ですとか、あとは、暗闇での歩行訓練、情報伝達訓練、あと、普通救命講習、消防訓練等、確認して実施して行っていくと。

あと、対象者については、当該当直員とか、あとは、あらかじめ定められた当直員等がこれに当たるということを、一応対象者として記載してございます。

資料を戻りまして、本文の10ページ目でございます。(4)で、非常時要員(実施組織)の力量管理ということで、教育・訓練の結果を評価して、実施組織の役割に応じた必要な力量を確保できるよう管理すると。

複数の建屋の対応を行う者は、それに必要な力量を確保できるよう管理するというのは、先ほど申しました各個別訓練とか教育を確実にやっていくことを、あるシートを用いて管理する。

また、③といたしまして、各要員が保有する力量については、容易に把握できるようにするというので、その下に力量保有確認表(イメージ)としていますが、誰々がこの力量があるねというのを一応すぐに事故発生時に対応できるよう、もう少し使いやすくはできるとは思いますけども、このようなイメージで作成しようと考えております。

その下、11ページでございます。(5)教育・訓練の実施頻度及び改善ということで、各対策を実施するのに必要な技能の確保のため、中長期計画を定め教育・訓練を実施すると。

また、技能の維持及び向上のため、定期的な頻度で計画を定めて教育・訓練を継続します。

最後に、より効果的な教育・訓練の実施のため、手順書・マニュアル類、また、訓練方法等について適宜改善を実施します。

資料の御説明は以上でございます。

○田中知委員 それでは、ただいまの説明に対して。

○塩川チーム員 規制庁、塩川です。

今の資料の9ページなんですけれども、実施組織の訓練内容というところで、実施責任者の現場対応指示等について応用力を習得するためのロールプレイングを実施するとありまして、その訓練コントローラによる評価というのがありまして、これは外部の評価者による評価になるのでしょうか。

○日本原燃(今統括当直長) 日本原燃の今でございます。

正式というか、まだ考えの中の話ではございますけれども、外部というのは特段考えてございまして、例えば、すみません、私、統括当直長をやっておりまして、その中の同

じ班の当直長をシナリオライターというか訓練コントローラに設定いたしまして、その者に対してどういう訓練をするのかというのを考えてもらって、そういうところで一応いろいろ評価してもらおうと。思いどおりに動いているかというところを考えております。

○塩川チーム員 規制庁、塩川です。

客観的な評価というのが必要かなという部分もあると思うので、重大事故というのは、机上訓練や図上訓練というのも重要なことは重要なんですけども、実際のオペレーションをされることになると思うんですけども、より実践に近い形に反映できるように、そういうような評価というのが得られたほうがいいのではないかなとちょっと思うんですけども、いかがでしょうか。

○日本原燃（今統括当直長） その実際のオペレーションの訓練につきましては、この9ページの個別訓練(実施組織対応)というのが、例えば、実施組織各責任者、それから、現場作業者を含めました実際の行動を伴う訓練というところで、こちらでそこは全部評価してもらおうということを考えてございます。

○塩川チーム員 わかりました。

あと、その重大事故時において想定される可搬型ダクトとかの修理とかにおいて、どういうような、何というんですか、そのスキルというんですか、そういうのを対処するスキルというのを維持するような、反復するような教育・訓練というのはどういうふうにお考えになっているんでしょうか。

○日本原燃（今統括当直長） 基本、私ども、実際の修理といたしますか、そちらのほうは一応まだ考えておりませんので、どちらかというと、予備品ですか、そちらを持ってきてやるのかなというふうに私は考えてございますけれども。

○塩川チーム員 その予備品の、重大事故等対処に当たるときに予備品を使って対処するわけですけども、そういったところで不備があった場合には、そういった実施組織の実施者が直すのでしょうか。それとも、保安に関する組織として、別な設備保全部というのが対処に関わってくるのでしょうか。ちょっとその辺がわからないので、教えていただけますか。

○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。

全体に関わることですので、私から回答させていただきます。

基本的には、可搬型ダクトにつきましては、接続をするという作業、これは、実施組織として、統括当直長のもと、当直員等が作業をするということになります。その作業にお

きまして、接続するものに故障等があれば、これは故障予備を統括のもと、当直員等が故障予備につけかえるという作業はいたします。

あとは、実際の既設のものの故障等の復旧、これにつきましては、この後、御説明させていただきますけれども、予備機でありますとか、あと、補修によって、この実施組織とは別の組織、設備応急班というものがございます。そちらのほうで対応することに考えております。そちらの活動につきましては、この後具体的に説明をさせていただきたいと思っております。

○田中知委員 4(2)と4(3)関係のコメントのほうの質問が出ていますから、先に4(2)と4(3)も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。

4(2)のほうの資料、個数・容量及び保管場所の考え方について、御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、4ページ目からでございます。こちらは、規則の第三十三条第1項第一号ということで、収束に必要な個数及び容量を有しなさいということに対しての我々の考え方でございます。基本的には二つに分けて考えてございまして、想定される重大事故等の収束に必要な個数、これは当然準備しますという方針でございます。また、設備の特徴というものを勘案しまして、収束に必要な個数、これに加えて、故障時、あとは、点検保守による待機除外時のバックアップを考慮しますというものでございます。

その収束に必要な個数及び容量でございますけれども、これは、当然対策の目的ですとか、あとは、対策する設備の特徴に応じて1セットを準備したいというふうに考えてございます。

それと、可搬型設備につきましては、複数の接続口に対して接続していくということになりますので、必要な分を準備しなきゃならないと。そうしますと、複数の系統を構成できる個数というものを1セットとして準備したいというふうに考えてございます。

続きまして、バックアップの考え方でございます。こちら、5ページ目のほうを御覧ください。こちらにつきましては、動的機器、静的機器がございますので、それぞれの特徴を考慮してバックアップを準備したいと。

具体的に言いますと、動的機器、これにつきましては、適時点検して保管しておりますので、対処時の単一故障というものを考慮した個数をバックアップとして持ちたいという

ふうに考えてございます。

それと、点検保守に関しましては、対処可能な個数、点検時に例えば2台点検するといったことを考えれば、そういった分の数を除外時のバックアップとして準備したいと。確実に対処可能な個数を確保するという考えでおります。

続きまして、静的機器でございますけども、これは、1系統を故障時のバックアップとして準備したいというふうに考えてございます。

続きまして、ページめくっていただきまして、6ページ目でございます。こちらは、保管のほうの考え方でございます。こちらは、規則の第三十三条第3項第四号のほうで要求がございまして、我々としましては、可搬型設備のその使用条件、あとは、自然現象、人為事象、あとは、その他の条件を考慮しまして、常設の重大事故設備と異なる場所に保管するという方を方針として考えてございます。

その他の条件でございますけども、下のほうに矢羽根を飛ばしておりますが、重大事故への対処の時間余裕、あとは対処する場所、こういったものを考えて、そういった保管場所を選定していきたいというふうに考えてございます。

具体的には下に四つ記載してございまして、建物もしくはその建物近傍、ここで、そういったところで対処する場合、そういったものを対処するときに必要な設備につきましては、対処の時間、制限時間が短いもの、こういったものについては作業性を考慮して、故障時のバックアップ、これとあわせて対処する建物または建物近傍に保管しておくという考えでございます。

二つ目は、これとは今度は対照になるんですけども、対処の制限時間が長いもの、こういったものにつきましては、同じように、故障時のバックアップとあわせて、こちらは外部の保管エリアというところに保管をするという考え方でございます。

この二つにつきましては、建物の中、建物近傍で対処というふうになるんですけども、それよりもっと離れた建物の外で、外回りで対処をするような可搬型設備、これにつきましては、故障時のバックアップとあわせて、先ほどと同様に、その外部の保管エリアに保管するというのを考えてございます。

それと、待機時の除外時のバックアップ、こちらは外部の保管エリアに保管したいというふうに考えてございます。

ちょっとわかりづらい内容でございますので、36ページのほうで簡単な絵を使いまして、今のところをもう少し具体例を説明させていただきたいと考えております。36ページ、こ

ちらは、蒸発乾固で用います建屋内ホースの数量の考え方と保管の考え方でございます。上3行、今申し上げました方針を並べてございまして、そういったものを勘案しまして、具体的に言いますと、四つのポツに書いてございます。

まず、複数の接続口に対するホースの布設ルート、これにつきましては、我々、入り口、建屋アクセスの入り口は2カ所を考えてございます。ですので、その入り口から接続口までのホースの布設ルートということで、四つの布設ルートを考えてございます。この四つの系統を構成できる個数、そういったものをまず考えるというのが一つ目のポツでございます。

二つ目のポツとしまして、考えましたその四つのホースの布設ルートの系統のうち、一番長くなる部分、長くなるホース布設ルート、これに必要となる個数というものを準備しまして、建物の入口のアクセスルート上に保管をします。こういったものを1セットとしたいというふうに考えてございます。

三つ目でございますけども、複数のアクセスルート上に保管いたしますので、必ずどちらか一方を使うと。そうしますと、片方は残る形になりますので、故障時には、総合的に故障時のバックアップとして使うことができるというふうに考えてございます。

続いて、四つ目でございます。こちらは、ホースの布設ルートに共通部分がある場合、例えば下の図でいきますと、色を塗っておりますが、青い系統A-3というところ、あとは系統B-3、緑の部分でございますけども、このように共通するような布設ルートがある場合、こういったものにつきましては、その当該ルート上に必要個数を保管しまして、その異なる場所に同じ分保管すると。それを故障時のバックアップとしたいというふうに、今、考えてございます。

37ページのほうでございますけども、こちらは、建屋の外で使うホースの話でございます。こちらにつきましては、水槽を境にしまして、水源であります川や沼、それと供給先であります各建物がございまして、このそれぞれのアクセスルートの中で一番長くなる距離、そういったものを合算しまして1セットとするというふうに、今、考えてございます。この1セットを水槽と同じ場所の保管エリアに保管していきたいというふうに考えているということでございます。

資料のほうを戻りまして、7ページ目でございます。こちらは、保管場所のその自然現象とか、あとは人為事象に対してどういうふうに考えますかということで、こちらは、今年の2月に自然現象について、一度御説明させていただいております。端的に申しますと、

使用条件、保管条件に影響を与える可能性のある自然現象として、こういったものを選定すると。地震、雷、落雷等といったものでございます。

具体的な項目としましては、8ページ、9ページ、表の縦の欄のほうに記載してございます。ただ、保管条件のうち、B-DBAの起因となります地震、落雷の規模につきましては、その保管中の可搬型に対して、その影響が及ぶものとして考えるといったことで想定しております。B-DBAの起因とならないもの、自然現象でございますけど、それは、設計基準における想定規模を基本とするということでございます。

それと、人為事象でございますが、こちら、38ページ目を御覧ください。こちらは、5月31日の審査会合で御説明したものの抜粋でございます。こちらのほうに、航空機落下としまして、B-DBAの起因となり得る事象ということで、超過①、②といったものを想定してございます。超過①につきましては、確率の話がございすけども、その建屋直近までの範囲で想定するもの、それと、超過②につきましては、これはもう建屋への直撃といったものをこのB-DBAの起因として考えるというふうに整理してございます。これも、保管のほうについても、こういった事象を考えて対応するという考え方でございます。

資料を戻りまして、8ページ目でございます。8ページ目、9ページ目、これは、今、御説明いたしました建物の中、あとは建物の近傍に保管する場合のその他の条件、あとは、自然現象、人為事象に対して具体的にどういうふうにしますかということで展開した表になってございます。基本的には、建物の中につきましては、地震でございますけれども、保管容器に収納しまして、転倒防止対策を確実に講じていくというところを考えてございます。あとは、保管しております可搬型自体が内部飛散物とならないように棚に保管するといったことを対応していくという考えでございます。

続きまして、10ページ目でございます。こちらは、建物の中の保管で、さらに考慮するものとして記載してございます。特に溢水、それと化学薬品漏えい、あとは内部火災というふうには考えてございます。溢水に関しましては、没水しない高さに当然保管をしていくと。そういう高さを確保しますという考えでございます。

あと、化学薬品、これにつきましては、薬品の漏えい源となる機器、配管、こういったものについての耐震性を確保した場所に保管するといったことを考えてございます。

内部火災につきましては、これは当然でございますけども、内部火災源と異なる場所またはそういったところから十分離れた場所に保管しますということを基本に考えてございます。

続きまして、11ページ目でございます。こちらは、建物の外、いわゆる外部保管エリアでの保管の考え方でございます。こちらのほうでは、保管庫というものと簡易倉庫というものを我々は考えてございまして、その中に可搬型を保管するというのを考えてございます。

ただし、保管庫、簡易倉庫につきましては、表にございます地震ですとか竜巻、こういったものに対してそれぞれの考え方が若干変わってございますので、そこを比較してちょっと御説明させていただきます。

まず、地震につきましては、保管庫、こちらは地震に対する考慮を当然しますけども、簡易倉庫につきましては、壊れることを想定してございます。ただし、倒壊しても、その中に収容するものを取り出し可能な構造にしたいというふうに考えてございます。

それと、竜巻、台風でございますけども、これは風の影響を直接受けますので、保管庫については、そういった荷重ですとか、設計飛来物、飛んでくるものに対して防護をしていくということを考えてございます。

一方、簡易倉庫につきましては、先ほどの地震と同様に、壊れても中のものを取り出しできるような構造にするということを考えてございます。

それと、航空機の落下、これは燃料火災も含めてでございますけども、基本的には再処理施設の主要な建物、こちらから100m以上離れた場所というところ、そこを外部保管エリアと設定して配置するというのを考えてございます。

それと、保管庫と簡易倉庫もしくは保管庫同士、こういったものにつきましても、その航空機落下というものを考えまして、100m以上離隔すると。具体的には12ページのほうに図示しておりますけども、こういった形で配置したいというふうに考えてございます。

以上が数量と保管の基本的な考え方でございまして、13ページ以降でございますけども、我々が今、重大事故として想定しております臨界、あとは、蒸発乾固、水素、あとは、有機溶媒火災、あとは、燃料プールのほうの機能喪失の話、あとは、こういったものに対する水の供給設備、こういった設備の可搬型設備というものが、具体的に建物の中、あとは近傍、外部保管エリアに、こういった個数を保管していくのかというところをまとめてございます。

13ページ目は、これは総括したものなので、ちょっと割愛させていただきます。

まず、臨界のほうでございますけども、14ページのほうを御覧ください。こちらは、想定しますのは前処理建屋、あとは分離、精製、3建屋でございます。こちらの事象に関しま

しては、可溶性の中性子吸収供給器という吸収剤の供給器というものを準備いたします。ただ、臨界事故に関しましては、事象進展が早い。内の事象ということもございまして、ほかの建屋との同時発生は考えませんので、もし使えなくなった場合ということに対しては、ほかの建屋のこういったものの設備を持ってきて対応するというを考えてございます。

続きまして、17ページ目でございます。こちらは、蒸発乾固の設備でございます。こちら、前処理建屋、分離、精製、あとはウラン・プルトニウム混合脱硝、高レベル廃液ガラス固化建屋と、5建屋ございますけれども、基本的な考え方を踏まえまして、対処するセット数に関しては同じ考えになりますので、前処理のほうでちょっと説明させていただきます。

まず、未然防止、進行緩和設備でございますけれども、こちらは、建物の中に1セットずつを、それぞれ置くことを考えてございます。ただ、こちらは、先ほど御説明しましたように、36ページに模式的に図を描きましたけれども、対処する必要数としての1セットの中に、複数のルート分の数を確保するというを考えていますので、その中のものでもって故障時のバックアップを対応していきたいというふうに考えてございます。

一方、影響緩和設備でございますけれども、こちらは、フィルタ類、あとは、排風機等がございます。動的機器につきましては、これは速やかに対応が必要なものでもございますので、建物の中に故障時バックアップも置くということを考えてございます。

続きまして、24ページのほうを御覧ください。こちらは、水素爆発に対する設備でございます。基本的に、こちらのほうは、未然防止と拡大防止、対処する内容が同じでございます。使う設備も同じでございます。ですので、拡大防止の設備につきましては、未然防止設備を兼用していくということを基本としてございます。

それと、放出影響緩和設備でございますけれども、こちらは、蒸発乾固のほうで準備します設備、こちらのほうを共用するというを考えてございます。基本的に前処理建屋から高レベル廃液ガラス固化建屋まで、5建屋ございますけれども、基本、5建屋は同じ考えでございます。

それと、このときに使う圧縮空気の数でございますけれども、こちらは、補足説明資料の39ページのほうを御覧ください。基本的に、前処理建屋、分離建屋、高レベル廃液のガラス固化建屋、この3建屋で、容量の大きいコンプレッサ、圧縮空気等、小型のコンプレッサ、これを3台、大型を2台、小型を1台、AとBとEというところに配備しまして、対処用

としてはAの部分を使っていくといったことを考えております。ただ、こちらに関しましては、竜巻ですとか航空機の落下を考えまして、一番合理的な配置を考えてございます。

続きまして、30ページのほうを御覧ください。こちらは有機溶媒火災のほうでございませう。分離と精製がございませうけども、こちらは、精製のほう、両建屋を兼用するような形になってございまして、精製のほうに記載してございませう。こちらは外部保管エリアだけに置くものになってございませう。こちらは時間的余裕が長いというものでございませう。

それと、燃料貯蔵プール、これは、32ページでございませう。こちらも時間余裕がございませうので、外部保管エリアのほうへ1セットずつ置くという考えでございませう。

続きまして、34ページ目でございませう。こちらは水の供給設備でございませう。こちらも外部保管エリアでございまして、40ページのほうを御覧いただきたいのですが、非常に台数等が多うございまして、保管庫と簡易倉庫にそれぞれ保管することを考えております。ただ、竜巻ですとか航空機落下のときに損傷される範囲、こういったものを考えまして、うまく必要な個数が残るようになるような配置を今考えているということでございます。

ただ、万一、竜巻ですとか航空機落下が発生した場合には、再処理施設側のほうで、まずリスク低減としまして、工程内の廃液移送などをやりまして、重大事故等への事象の対処の範囲を限定、少なくしていくということをまずやります。その結果、こういったものの必要数が減りますので、そういったものでも対応できるように配備をするということを考えてございませう。

本資料につきましては、説明は以上でございませう。

○日本原燃（尾形課長） それでは、続けて説明させていただきます。日本原燃の尾形と申します。

資料4(3)重大事故等における設備復旧のための予備品・機材の考え方について、説明いたします。

ページをめくっていただいて、3ページになります。まず、重大事故時における設備復旧の目的ですが、重大事故に至るおそれのある事故に対しまして、設備復旧により安全機能を回復し、通常状態への復旧を図ること。また、重大事故等への対処を実施した後、設備復旧により既存設備の安全機能を回復することで施設の安定化を図ること。これら二つを目的としております。

続いて、4ページになりますが、重大事故等における設備復旧のための予備品・機材の考え方について御説明いたします。通常時と重大事故時の復旧の基本的な差異ということ

で、通常時の復旧につきましては、状況としましては、十分な作業時間であるとか、人的資源、物的資源があり、この場合、分解整備等によって故障要因箇所を復旧したり、また、協力会社とともに復旧作業を実施したり、予備品は保有している消耗品であるもの、または調達品を使用したりします。

一方、重大事故等に係る既存設備の復旧につきましては、作業時間及び人的資源とも十分じゃない状況で、なるべく手間をかけないような復旧・応急措置が必要となります。また、復旧に当たりましては、機器一式とかユニット式で交換することが必要になると考えております。

続いて、5ページになりますが、黒ポツの三つ目ですが、設備復旧をするに当たりまして、動的機器と静的機器がございます。まず、動的機器なんですけど、その機能喪失が重大事故等の起因となる場合は機器一式、ユニット一式で交換するか、または、時間余裕がある場合につきましては、通常の保守作業で作業を行うこと。

また、静的機器の破損等が発生した場合につきましては、機材等による応急措置を行うことといたします。

これらの考え方を踏まえまして、具体的な予備品・機材による復旧・応急措置の考え方について、次ページ以降に示したいと思います。

6ページになりますが、まず初めに、動的機器に対する予備品の確保対象の考え方について説明いたします。重大事故原因となる発生防止機能を有する設備は、動的機能が停止すると重大事故に繋がるため、これらの設備の動的機器が対象となります。

ただ、対象設備の復旧方法については、下のところ、①～③があるんですが、これらのおおりに、分類できると考えております。

まず、①のところなんですけども、安全冷却水系の冷却機能喪失、また、安全圧縮空気系の水素掃気機能の喪失、これらについては、事故に至るまでの時間余裕が短いことから、一旦は重大事故等の対処設備で対策を実施します。しかしながら、対策実施後の施設の安定化に向けましては、やはり、既存設備の復旧による安全機能の回復が効果的であるということから、予備品を用いて既設の設備を復旧することといたします。

しかしながら、②と③なんですけれども、工程停止によりまして、例えば放射性物質の放出を減少させることにより重大事故に至ることを防止できるもの、また、重大事故に至るまでに十分な時間余裕があるもの、これらにつきましては、通常の保守作業により重大事故の原因となる発生防止機能を回復することができることを考えております。

続いて、7ページなんですけども、こちらの表につきましては、先ほど説明した①～③の復旧方法の分類について示しております。この重大事故原因となる発生防止機能を有する設備に当てはめたものになります。この復旧方法のところは①～③になりまして、復旧方法が①の四つの設備につきましては、予備品を持つ候補となると考えております。

続いて、8ページですが、まず、確保対象の機器の選定になります。予備品を用いた復旧に当たりまして、安全確保に最低限必要な基数というのがございます。これらに対しまして、既に十分余裕を持った数の同型機というものが施設の中には設置されてございます。この同型機の中から必要数を差し引いたものを予備機として使用する、融通できるものと考えております。

この融通できる予備機が故障及び点検による待機除外、この2台を考慮して、融通できる予備機が2台以下となる場合は、予備機が不足するものとして、予備品として確保するという事を考えております。

下に図がございすけども、例えば、同型機が3台の場合ですと、1台運転中のものが故障する。また、待機のもので何らかの原因で故障すると。また、1台が点検中である。こういった場合につきましては、やはり予備品の確保が必要と考えております。

一方、同型機が4台ある場合がございすが、そういった場合については、1台停止のものが起動できるということから、予備品の確保は不要と考えております。

9ページになりますが、この考え方にのっとりまして、先ほどの対象の設備に対して、同型数と予備機として融通できる数を示したのが9ページの表になります。同型数が、この表の中の真ん中辺りに書いてございすが、予備機として使用できる数が、例えば2になっているもの、この2台以下のものが予備品の確保が必要となるというふうに考えてございす。

次のページ、10ページですけども、動的機器のまとめといたしまして、予備品としては、機器の分解を伴わず比較的短期間での訓練で社員による交換が可能である電動機を確保したいというふうに考えております。

この電動機(各1基)を確保することになりますけども、先ほどの表にありましたとおり、確保するものとしては、安全圧縮空気系の安全空気圧縮機、安全冷却水系の冷却水循環ポンプ、プール水冷却系のポンプ、これらの三つについて、電動機を持つことと考えております。

続いて、11ページの静的機器に対する機材の準備の考え方について、御説明いたします。

配管とかダクトなどの静的機器の破損に対する応急措置の方法については、本11ページ～16ページについて事例を示しております。11ページにつきましては配管類、12ページにつきましてはダクト類、13ページは弁・ダンパ類になります。また、14ページにつきましてはケーブル、15ページは熱交換器等ございます。最後、16ページがフィルタになります。これら静的機器の応急措置に係る機材につきましては、建屋個別に準備するものと、建屋共通に準備するものがございます。例えば、配管に使います硬化剤につきましては、建屋共通で準備いたしまして、また、フィルタ類につきましては建屋固有のものがございます。今後、これらにつきまして、適切な数量を準備していくことと考えております。

最後、17ページになりますが、予備品・機材の確保に関する考慮すべき事項について説明いたします。まず、動的機器の予備品への交換作業や静的機器の応急措置をする上で、例えば、ガレキ除去に必要な重機とか照明、作業に必要な道工具等を確保することといたします。

また、保管場所としましては、原則可搬型重大事故等対処設備を保管する保管場所に保管することといたします。

また、予備品について、保管場所である場所から予備品と交換する場所までのルートを確認するものといたします。

予備品への交換手順につきましては、あらかじめ手順書を制定して、手順書に従った訓練を、模擬機器等を使用して定期的を実施することを考えております。

復旧・応急措置につきましては、非常時対策組織の設備応急班を中心とした体制で実施することを考えております。

以上、資料の説明を終わります。

○田中知委員 ありがとうございます。

では、4(2)、4(3)、場合によれば4(1)でも結構ですけども、規制庁のほうから質問等がありましたらお願いします。

○伊藤チーム員 規制庁の伊藤です。

先ほど、途中で質問が1件入っている状態になっていますけど、教育関係のところになりますけども、4(1)です。ここでは、複数の建屋と多用するものについては、その必要な力量を確保できるようにするとなっているんですけども、当然ある程度の力量が必要になってくると思うんですが、そういったところ、どういう形で確認していくのかというのが一つあるんですけども、先ほど質疑応答をされている中で、統括当直長の方から、

我々は基本、補修はしないというような発言がちょっとあったかと思うんですけども、そうすると、先ほどの4(3)の資料で出てきた静的機器とか、ああいうところ、ダクトとか壊れたときには、基本、通常の人たち、作業を実施する人たちというのは、基本はやらないということなんですか。必要な力量という中には、そういった不測の事態に対応するためのそのスキルというのがある程度必要になってくるかと思うんですけども、その部分というのはどのようにお考えですか。

○日本原燃（今統括当直長） 日本原燃の今でございます。

基本的に、今現在、資料の中には盛り込んではいませんが、例えば、予備品が使えなくなったときに、当然設置するというか、実施組織側でも使えるように、補修という観点でやらなきゃいけないということになりますので、これについては、今度、教育の中の計画に盛り込んでいこうかというふうに考えてございます。項目の一つとしてです。以上です。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

先ほどの答えとは違っていますが、やっていくということなんですね。

○日本原燃（今統括当直長） 日本原燃の今でございます。

そのとおりでございます。

○伊藤チーム員 今、ここでのやりとりでそう考え方が変わるということは、基本方針というのが何かしっかりしていないんじゃないかというふうに受け取れてしまうんですけども、そういうところは直していくべきかというふうに思います。

それと、3ページのところで、手順書とできたところでは、手続的には、核取の審査を経てというふうになっているんですが、これはあくまでも手続上の話かと思うんですけども、実際に手順書をつくっていくに当たっては、やはり、今、検討をされている方々と、当然最近、こちらの審査会合に出席されている統括当直長、作業をする人とか、そういった人たちがやっぱり一緒になってそういったものをつくり上げていく必要があるというふうに考えていますけども、今、特に、今日の資料等を見ていると、どうも一部の人がやって、取りまとめている人も全体を把握しているのかがどうかよくわからなくて、先ほどの受け答えでも、今後そうしますみたいな話になっていますし、その辺のところのちょっと社内での検討状況というのが非常に何かよくわからないといえますか、どういった検討をされているのかというのがちょっとよく見えないような感じがしていますので、今後、そういったところも改善は必要かと思っておりますけども、この教育・訓練だけでなく、今後、

全体的なその対策を仕上げていく段階かと思えますけれども、そういったところで今後どうしていくかという、ちょっと教育とかから外れる部分はあるかもしれませんが、そういったところはどのようにお考えになっていますか。

○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。

実際の社内の検討体制ということでございますけれども、各施設課の者が、今日の資料2(1)ですとか2(2)、こういうものは、各施設課の者が自分たちの施設を持っておりますので、自分たちの施設に対してどうなのかということをしっかり検討してくれているというところでございます。

ただ、その検討の中には、日勤の者だけではなくて、直で入っている運転員の人間も、一部改直をして上がってきて、一緒になって検討しているという者もございます。そのような形で検討している者と、あと、実際に運転をする者の情報共有というか、運転をする者の意見も取り入れるという、そういう形ができていくかというふうに考えております。

あと、教育・訓練の部分でありますとか、要員の検討でございます。資料3であるとか、資料4とかは、御紹介させていただいたとおり、日勤の統括であるとか、あとは、今統括当直長は、実際に今、統括当直長という立場ですけれども、加直をして上がってきていただいて、一緒に検討しているということで、対応してもらっているというところでございます。

それら全体を取りまとめる部署というものがございます。それは私の部署でもあるわけでございますけれども、そういうところで資料の横通し等はしっかり図っているつもりではございますけれども、十分じゃないところ等がございまして、そちらにつきまして申し訳なく思っておりますので、今日の御指摘を踏まえて、今後しっかりとやっていきたいと思っております。

以上でございます。

○伊藤チーム員 今ここで審査会合をやって、我々からコメントしている内容とか、基本的なコンセプトに関わる部分というのがたくさんあるかと思うんですよね。そういったところ、手順書をつくり上げて、それが、その作業がどういった意味を持つのか、どういった目的でやるのかというところが、こういう議論を通して、その経緯がわかっているかどうかというので大分違ってくるかと思うので、そういうところも、そういった作業に関わる人たちに、ぜひともこの情報共有する形で展開していただければというふうに思います。

○本多チーム員 規制庁の本多です。

二つほどございまして、まず一つは手順書の話なんですけれども、実際に手順書を定められるという今の御説明がございましたけれども、実際にどのように使われているかという、実際にどのようにというのは、例えば、作業の方が携帯して使われるのかとか、そういうことなんですけれども、こういった手順書は、実際にどのように使うことを想定されているのかというのを御説明いただきたいのと、あと、本日の資料の中で、その複数建屋での同時発災という場合の御説明が幾つかあったと思うんですけども、複数建屋が同時発災した場合と、あと、建屋単独で発災した場合で、別々にこの手順書というのが用意されるものなんでしょうか。それが一つ目でございます。

それから、もう一つは、統括当直長に対する力量の話なんですけども、統括当直長に求められる力量の維持とか、向上するために、どのような訓練が必要かということなどをどのように考えているかを御説明いただきたいのと、あと、教育を行う講師の選定基準、選任基準というようなものがあるとすれば、どのようにお考えなのか、御説明いただけませんか。

○日本原燃（今統括当直長） 日本原燃の今でございます。

まず、手順書の使用形態ということでございますけれども、現場に当然手順書は携行して作業に当たるということを考えてございます。ただ、訓練を重ねていくうちに、とりあえず手順書を携行しますけれども、見られない、見なくてもできるようなレベルまで持っていくのが最終的な、ちょっと質問のあれとずれますけれども、そういう、そこまで仕上げているかなというふうには考えてございます。

あと、まず、統括の力量の維持につきましては、正直ちょっと悩ましいところもございまして、どのようにやっていくかというのを今現在考えている最中、検討している最中でございます。

あと、建屋、同時発災のときと単独のときの手順書の携帯でございますけれども、基本的には重大事故等発生時対応マニュアルの中にまとめて制定しよう。分けると使いにくくなるということもございまして、一応そのように考えてございます。

以上でございます。

○本多チーム員 すみません、講師の選任。

○日本原燃（今統括当直長） 日本原燃の今でございます。

講師の選定基準につきましては、まず、各施設課の実際に担当されている方から、一応

実施組織内の例えば分離課でしたら、分離ブロックの中級以上の当直員に展開教育、知識の教育、行動の教育をやって、ある程度のレベル、一応レベルはこれから設定しますけれども、そのレベルまで達成したということをもって、まず、実施組織内での講師を設定するよと。それをもって、今度は、その講師が、例えば私の受け持っているC班でしたら、C班の中で展開して広めていくという形を今現在、検討してございます。

○本多チーム員 その講師に当たる方の中には、こういった今日みたいな審査会合の場に来て、その対策の対処に実際に検討された方々というのは講師として選任するというお考えはあまりないのでしょうか。

○日本原燃（今統括当直長） 日本原燃の今でございます。

それも一つの考え方ではあるのですが、何分人数が多うございまして、訓練回数をこなすにはその方だけでは足りないということで、同程度の知識なり技量を持たせた上で展開していくことが効率的であると考えてございます。

○本多チーム員 教育・訓練の質もさることながら、その教育・訓練をする方の講師の質、力量というものも重要かと思っておりますので、これから、まだなかなか決められ切れていないのかもしれませんが、検討をよろしくお願いいたします。

○田中知委員 あと、何かありますか。

どうぞ。

○伊藤チーム員 今のやりとりの中で、統括当直長の力量管理というのはまだ今考えているところだというのは、本来ならば検討が済んでなくてはいけないところなので、その答えはおかしいかと思っておりますので、ぜひとも早急に方針等を固めて、別途説明していただければというふうに思います。

○日本原燃（今統括当直長） 日本原燃の今でございます。

考えをまとめまして、また御説明します。

以上です。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

別の資料になりますけれども、4(2)になりますけれども、個数・容量、保管場所の考え方ということで、資料を提示してきてはいるんですけども、この資料に関しては、日本原燃側から何も説明がありませんでしたけれども、そもそもヒアリングの中でも、我々、この数とか、そういったところが、保管場所に置いているものとかが一致していないという、そういった整合性がとれていないんじゃないかという部分をコメントしていただきましたけ

れども、その部分は、そのもらっている資料と比べると、ほとんど中身は、一部修正した部分はあるんですけれども、変わらず説明を押し通した形になっていきますけれども、ヒアリングで求めたところの改善というのは、この中で一応なされた形になっているんですかね。

○青木チーム長代理 すみません、ヒアリングの内容に対してはどういうことか、具体的に説明をしないと、聞いている方はわからないと思いますので。

○伊藤チーム員 ここで示されている、例えば建物のところで、36ページに示されている図があるんですけれども、ここで、対処に用いる系統ということで、A-1、A-2というふうに示されているんですけれども、ヒアリングの中の説明では、アクセスルート内に示された保管数量というものを確認したところ、そこには一つの系統しか置いていなかったということがあって、それを一応整理した上できちっと説明してくれということで、こちらから指摘をしていた部分でありますけれども。

○長谷川チーム員 すみません、規制庁の長谷川ですけど、ちょっと今の説明を補足しますと、この36ページ、昨日までの説明、昨日の資料、昨日いただいて、説明をこの部分で受けているんですけど、36ページで、接続口が1、2とあって、それぞれ2ルートで4系統を準備していますというふうになっていたところ、説明で、4系統分の4セットはどういうふうになっているんだといったときに、1セットしかなかったというのが昨日までの説明。

今日の説明では、この接続口に対して4系統あるという、それぞれ二つのルートから接続できるというイメージが全く変わってしまって、多分説明上は、今持っているホース分をうまく分解すると、こういう説明だったら、今持っているホース分で足りるんじゃないかみたい、少し何か説明が悪質じゃないかというふうに我々は思っている。それについて、一晩考えただけで、この36ページの基本方針みたいなところを変えてきている自体に何の補足説明もなかったのは、説明としてちょっとおかしいんじゃないかということを申し伝えたい。

○青木チーム長代理 事前に資料の説明を受けているわけですがけれども、この場合は審査会合ですので、まず明確にさせていただきたいと思います。私も、36ページは、まず意味はわかりません。セットというのは、この中でいろんな概念があって、例えば、わかりやすい例で言いますと、同じ資料の14ページを見ていただきますと、14ページの1.3.1.1の未臨界確保設備の中で、ここでは貯留容器+ポンプ+ホース、これを1セットと。これはわかりやすい概念です。一つのコンポーネントであるという。

こちらの36ページの、例えば、その前に17ページを見ていただければわかりますけど、17ページで、未然防止設備の中で建屋内ホースと書いてあって、径65(20m巻)、1セットとあるんですけど、こうなると、これは何を言っているかがよくわからなくて、一つなのか、1セットというのは、何か接続設備か、分岐設備、それを含めてセットと言っているのか、まず意味がわからなくて、それで、また36ページに来ると、ますます意味がわからなくて、これは、先ほど説明しましたように、4系統全てにつなげるように四つのホースを持つという趣旨なのか。それとも、一番長い入り口Aから四つの経路があって、その一番長いのに相当する1本のホースがあればいいことなのか。もしくは、さらに接続するための設備ということも考えて用意しろということ、もしくは、分岐する設備も考えられたことなのか、この設備だとわからないですけど、まず、ここをクラリファイというか、説明していただけますか。

○日本原燃（三浦副長） 日本原燃、三浦でございます。

まず、資料のほうでございますけど、まず、17ページに記載してございます建屋内ホースの仕様のところでございますけども、申し訳ございません、記載がちょっと曖昧でございました。こちらのほうには分岐管ですとか、そういったものも含めた形で考えてございます。当然接続部分のところも含めてセットの中で考えてございました。

それと、36ページのほうの、まず系統のA-1ですとか、あとは、系統A-2、系統A-3という、Aの系統というのがございまして、これは、AとBがございまして、これのどちらか長いほうを、今申し上げました分岐管ですとかホース接続の部分、こういったのも含めたもので、まず一式そろえたいというふうに考えてございます。それと同じ数を、このアクセスのAルートとBルート上に置きたいという考えでございます。その二つでもって1セットというふうな考えでございます。

以上でございます。

○青木チーム長代理 どうもありがとうございました。規制庁の青木です。

もっと具体的に言いますと、例えば、36ページの図で言いますと、これは、設備のこれだけだと抽象的な絵ですのでよくわからないですけども、極端なことを言えば、入り口Aのところから長い接続口2のところまで持っていけるホースが1個あれば、それも一つの1セットとみなすということなんですか。

○日本原燃（三浦副長） 日本原燃、三浦でございます。

おっしゃるとおりでございます。

○青木チーム長代理 1点目は理解しました。

もう1点目が理解できないんですけども、アクセスルート上にもう一つある、二つ持たせて、二つで1セットということなんですけど、この1セットという概念は、バックアップも含むということになるんですか。そこがまたわからなくて、例えば、17ページのほうがわかりやすいのですかね、単純なので。17ページの表を見ていただくと、未然防止設備の中で建屋内ホース、65で1セットと書いてあって、隣の故障時のバックアップで何も記入がないんですけども、これは、この1セットというのは、アクセスルート、二つの異なるところに一つずつあるのを1セットと言っているのです、それで故障のバックアップも含むと、そういうことで、ここに何も書いていないということなんですか。

○日本原燃（三浦副長） 日本原燃、三浦でございます。

そのとおりでございます。故障時のバックアップも含めて、対処のところの1セット、この対処のところに書いてある1セットの中に故障時のバックアップも含むという表現でございました。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

ヒアリングのときにも大分御指摘をいただいています、基本的な考え方も含めて、そもそもやっぱり整理ができていないところがございます。あとは、どの場所に置くのかという、建屋内とただ書いてあっても、どの場所に置くのかで、アクセスルートの関係もよくわからないという御指摘をいただいていたのも、基本的に、先ほど一夜漬けという御指摘がありましたけども、配置図にそもそも落とし切れていない時点で、説明として十分でないというところは、ちゃんと直した上で説明をしないといけないという認識でございます。

あとは、当然、今の受け答えの中で、一番最初に御指摘があった点を謝らなきゃいけないところ、まず、そもそも物理的な説明だけしてしましまして、基本的にヒアリングで御説明している内容を審査会合の前に論点を明確にした上で、審査会合で御議論いただく、審査をしていただくということなので、ヒアリングで説明した資料を審査会合の前に変えるということは、基本的には、我々としては、前々から御指摘でやってはいけないことだという認識でございます。変えるのであれば、変えた理由をちゃんと説明できることというのがそもそものお話でしたが、まず、説明の中で、そういう説明、お断りがなかったということについては、当社の明らかな説明不足でございますので、申し訳ありませんでした。今後、しっかりそういう部分は整理をした上で、説明をさせていただきたいと思いま

す。

先ほどの1セットのイメージがよくわからないという御指摘も、置く場所ですとか、その数の考え方というのも整理をした上で、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。

今の件も含めて、個数とか容量とか、要は保管場所というのは、これは指摘事項に対する回答で、当初から、この部分については、当然ハードの部分については、準備するのはもう当たり前だと我々は思っていて、この重大事故対策は、これを準備したハードをきちっと使えるかという問題と、それから、この準備したものがソフト的に使えるかという問題と、ハード的、要するに、保管場所が非常にいろんな損傷を受けたりして、必ず用意したものを使えるようにしようというのが、最初から我々は考えていたことなんですけど、それに対する説明の中では、やっぱりそこは十分に考えられているのかどうかというのが、この中では説明ができていない。特に、これは表がずらっと並んでいるんですけど、簡単に言ってしまうと、建物の中で使うものについては、建物の中に収納しますと。外で使うものについては重いので、まず、通常は建物の近くに置いておきたいと。一方で、配管みたいなやつは、外に倉庫をつくって置きますという、非常に単純な考えでしか、これはないんですよ。我々が当初考えていたのは、建物内が使いなかつた場合に、外に置くことも含めて考えていたというふうになっています。

さらには、竜巻みたいなことが起こったときに、直線ルートでやられたときには、やっぱり3カ所目が要るよねみたいな、そういうことも考えていると。そういう説明を規則の解釈というところで何度かヒアリングをして、こちらから趣旨をお伝えしているという、そういうところもあって、この数とか保管場所の考え方は、やっぱり非常に重要な点だと我々は思っているんですけど、その点をどうもまだ御理解いただいていないような気がしています。

今日みたいな、こういうホース1セットみたいな考え方としては、もうバックアップがないに等しいので、もう明らかにこれはだめですというようなことにも、説明上なりかねないということで、ここの趣旨をいま一度理解していただいた上で、きちっと検討して、改めて適切な説明をしていただきたいというふうに思います。

○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。

何度か、これについてはどういう解釈をするか、それを伺って、我々もそれなりに考えているつもりだったんですけど、多分表現が十分でないところ、それと、多分検討不足の

ところ、その両者が混在した結果、今日の資料になってしまったんだと思います。ということで、再度、今いただいたコメントも含めて、過去に解釈等も含めてお伺いしていますので、そこをもう一度整理した上で、この資料を再度整理して、御説明させていただきたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

○田中知委員 あと、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。

細かい点を言うと、今日の説明、全体を通して物すごくたくさんあるんですけども、先ほども全体が各建屋ごとの中で具体的な検討がされていて、さらに、そこに直で上がってきた運転員なんかも入って検討しているという、いろいろな検討はしているということで、ただし、その取りまとめがだめだというような説明だったんですけど、そのもともとの検討自体も非常に甘いのと、それを取りまとめだけできていませんという説明は、やっぱり、今日の説明から受け答え、全体を含めて、それから、ヒアリング等での説明の対応等含めると、もともと全体がやっぱりきちっとできているような印象では決してないというふうに思っています。

これは、全般的に、やっぱり技術的能力の審査が主たるところだとすると、今後はもうちょっとちゃんとやっていただかないといけないんじゃないかなと。ですから、やっぱり、きちっと検討ができていない部分はできていないで、改めてやっていただいて、そういう形で、もう一回、ちゃんと体制も含めてきちっとやっていただかないといけないんじゃないかなと。もし仮に本当にちゃんとした検討がされて、取りまとめだけできていないのであれば、それをサボっていた人がちゃんとやればいだけなので、それは速やかにもう説明してくださいということになりますので、それができないのであれば、やっぱり基礎的な検討自体も甘いところはかなりあるんじゃないかと。

我々は、僕は少なくとも後者。基礎ベースの検討が、やっぱりまだまだ深いところまで検討はされていない。我々が少し不明な点を聞いただけで、すぐ「あれ」というふうになってしまっているのが、こういった今日の説明。だから、検討が十分でないので、いろいろなところ、今日も予備品と機材の考え方と、その教育・訓練が全くリンクしていないとか、そういう細かな点でいろいろな問題が出てきているというふうに感じていますので、今日はかなり、今までちょっと印象的には検討が浅いところがあるんじゃないかなという気はしていたんですけど、今日、かなりそれが具体的に露呈しているんじゃないかというふうに思いますので、その辺も改めてしっかりやってきていただきたいというふうに思っ

ています。

○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。

今の御指摘を踏まえて、我々は再度、社内で検討するチーム、それと、それをまとめるチーム、その体制も含めて再度見直して、今まで以上にちゃんと検討して、この場で、技術的能力の審査ということで、我々、ハードよりも重大事故はソフトが大事だということ、従前から規制庁さんから、我々、何度も言われておりますので、やっぱりここで、我々がちゃんと規制庁さんの御質問にお答えできるということが、技術的能力の審査だというふうに考えておりますので、それも含めて、今後、体制も含めて、ちゃんとできるような形で御説明をしていきたいと思っておりますので、よろしくお願ひいたします。

○田中知委員 あと、規制庁から何かありますか。

○青木チーム長代理 規制庁の青木ですけども、4(3)について、一つコメントです。

9ページです。予備品の考え方で、8ページのほうがいいですかね。考え方で、現在、どれだけ同型機を設置してあるかで、予備機の数も計算しているんです。これ、逆じゃないかと思うんです。今、そもそもこういった機器の数を用意しているというのは、そのときにこの数が必要だと判断して多分用意されたと思うので、そのときの選定の考え方があって、さらに、今回、SAを考えたときにどうするのかということ、多分御検討いただければいいと思います。

ざっと数値を見ても、例えばわかりやすいのは、9ページの条文の三十五で、高レベル廃液ガラス固化建屋とありますが、四つのポンプに対して16を持っているというのは、これは、信頼性を考えてやっぱり持たせていると思うんですね。これを単純に、16から4を引いて12ありますから予備機は要りませんというのは、最初の設計は何かということになると思っていますので、 $2N+2$ とか、原子力発電所では可搬機の考え方はいろいろ信頼性というのはありますので、もう少しここは検討して、今あるから大丈夫だというよりも、今の設計の思想がどうであって、今後、どうするのかというふうに説明していただきたいと思ひます。

○日本原燃（尾形課長） 日本原燃の尾形でございます。

補足説明資料の19ページをちょっと御覧になっていただきたいんですけども、待機数と必要数の考え方をちょっとポンチ絵的に示しているんですけども、例えば、内部ループ2系統冷却している系統がございます。これは、通常は4台ポンプがございまして、1台1台動いているような状況でございます。また、同じ建屋の中に、同型のポンプが内部ループ

1系統冷却として2台ポンプがございます。こういった場合、例えば、内部ループの2系統冷却で、1系統がメンテナンス中ということで、左側のポンプが二つとも使えない状態、また、右側の動いているポンプが万が一故障した場合、こういった場合につきましては、このメンテナンス中の左側のポンプを交換することによって、このポンプが融通できるということを御説明しているものでございまして、そういった状況もあり得るということをちょっと御説明させていただきました。

○青木チーム長代理 規制庁の青木ですけれども、その前に、なぜこういうふうな、今、数があるのかというのは理解した上で、この予備機の考え方を説明されているんですかというのが私の質問ですけれども。

○日本原燃（尾形課長） 日本原燃の尾形でございます。

一応運転時の必要数というのが、先ほどの9ページの表にございまして、必要数、通常4台あるんですけれども、必要数としては1台とか数台書いてございまして、そういった必要数と、予備機として融通できる数、こういったことを考慮して、融通できるものについては、重大事故になった場合にはそれを融通したほうがより安全であるということを考えて、検討してございます。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

すみません、補足を、今の御指摘は十分御指摘のとおりだと思います。基本的に設計でどういう設備をどういう系統数持っていて、それに対して、それを維持管理するためにこういった予備品が必要なのかというのがまずあった上で、それを説明させていただいて、SA、重大事故を考えたとき、それにさらにどれを追加するのかということの御説明が本来は必要なものだという認識でございまして。そういった点からすると、明らかに説明不足な点がございまして、そこも御指摘のとおり、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、よろしいですか。

○青木チーム長代理 今日の議論のまとめになりますけれども、二つありまして、一つは、繰り返しになりますけれども、今まで、ここ数回の会合で、SAに関して具体的なシナリオに基づいて、初動、ハード設備、さらに人員、手順と、具体的な議論ができたと思います。

他方、今日、いろいろ明白になりましたけれども、整合性という意味で言いますと、設計基準事象とSA設備との整合性、また、設備、人員、手順の整合性等々、正直言いますと、十分整合性がとれていないというところがありましたので、その辺はきちんと対応してい

ただきたいと思います。

もう一つは、審査の進め方でありますけれども、この公開の審査会合で審査を行うというのは原則ですけれども、それを補う意味でヒアリングという形で事実確認にとどめていきますけれども、一連の資料の説明を受けていますので、審査を円滑に進めるためにも、ぜひ一貫した説明というのを今後ともお願いしたいと思います。

○田中知委員 あと、規制庁、よろしいですか。

私も最後に一言二言、重複するところはございますが、本日の説明があった中で、アクセスルートによる溢水による影響と、重大事故等が同時に発生した際における要員の配置、それから、重大事故等対処設備等の員数、保管場所等については、検討が不十分であるというふうに感じました。

また、別の大きな観点といたしまして、重大事故等対策に係る個別の検討結果については、組織として、これらを統括する者が検討結果を十分に把握して取りまとめた上で審査会合に臨むべきであると考えます。実際の事故時等においては、組織が一体となり、対応しなきゃいけないことは当然でございますが、対策を検討している現時点においても、あるいは現時点においてこそ、しっかりとして組織として対応をしていくことが必要かと思えます。というふうなことで、日本原燃が重大事故対策に係る技術的能力があることをしっかり説明するためにも、審査会合においての組織としてしっかりと取り組んでいただきたいと思えます。

よろしいでしょうか。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。

○片岡チーム長補佐 次回の会合ですけれども、7月20日ごろを予定しておりますが、3週間しかないですけれども、本日、多々問題点が指摘されたところでございますので、検討をしっかりやって、資料をしっかりつくっていただければと思いますのと、今回のように、会合当日まで資料が修正されるということではやはり問題がありますので、我々のほうもしっかり資料を読み込んだ上で、この審査会合に臨む必要がありますから、十分な時間的余裕を持って、それができるような形で対応していただければと思いますので、大丈夫でしょうか。

○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。

今日はいろいろ御指摘を受けて、特に、資料間の整合性、検討が不十分じゃないか、それを取りまとめているところが理解していないんじゃないか等々の御意見をいただきまし

た。その辺は、改めるところは改めて、強化するところは強化して、我々も進めていきたいと思ひます。

次回の審査会合に向けて、ヒアリング等で十分説明させていただいて、その結果として、審査会合ということで考えていきたいと思ひますので、よろしくお願ひいたします。

○田中知委員 よろしいでしょうか。

それでは、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128回

平成28年6月30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128回 議事録

1. 日時

平成28年6月30日(木) 13:30～15:31

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室D、E

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

河田 拓也 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

松本 修 原子力規制部新基準適合性審査チーム員

(株) 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

成田 健味 環境安全部担当課長

松村 歩 環境安全部担当課長

藤巻 真吾 施設安全技術部シニアエンジニア

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 新規制基準適合性審査 審査会号での説明について
- 資料2 第114回審査会合におけるコメント回答
- 資料3 外的事象に対する設計について（想定される自然現象及び人為事象の選定と設計における考慮）
- 資料4 外的事象に対する設計について（津波）
- 資料5 外的事象に対する設計について（航空機落下）

6. 議事録

○田中知委員 それでは、定刻になりましたので、第128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あります。

まず、審査に入る前に、事務局よりお知らせ事項がありますので、お願いいたします。

○小澤チーム員 原子力規制庁の小澤です。

今月の6月15日に、原子力規制委員会のほうで「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の対応について」という内容のものが諮られて、了承されております。

この中身ですけれども、試験研究炉のほうが新規制基準対応の設置変更許可というものがおりたということで、その審査の過程を、経験を踏まえて外部事象等に対してグレーデッドアプローチの考え方を明確にして、今後の対応等を取りまとめたものになってございます。

これについては試験炉ということになってございますけれども、加工施設で安全上重要な設備が選定されないという、GNF-Jもそうだと思いますけれども、その加工施設についても適用されるものと我々は考えております。ですので、本資料をここでは詳細に御紹介

しませんけれども、内容を見ていただいて、今後のその審査の過程において、こちらを踏まえて検討していただければと思いますので、よろしくお願いします。

○田中知委員 ありがとうございます。

それでは、審査に移りますが、まず、先月、5月18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、外的事象である地震について大きな事故の誘因とならないことを確認いたしました。当該の会合におきましては何点か確認事項がありましたので、本日は、まず、この確認事項について説明いただきたいと思います。

それから、その次に、外的事象のうち、津波、航空機落下、その他の自然現象及び人為事象が大きな事故の誘因とならないことを確認するため、これらの外的事象に対する安全設計の考え方等について説明いただきたいと思います。

また、各種の説明に当たりましては、規制基準で求められる事項に対するリスク評価とその結果と、それから事業者が考える安全設計は区別した説明をお願いしたいと思います。

それでは、次に移りますが、まず、前回会合における確認事項について、グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンより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、よろしくお願いいたします。

本日は、前回に引き続きまして、外的事象に対する設計について御説明いたします。

先ほど田中委員より御指示がありましたように、最初に、前回の審査会合でのコメントに関する回答を行います。その前に、お手元の資料1で、これまでの審査会合及び本日及び今後の審査会合での説明の項目について簡単に説明して、コメント回答のほうに移りたいと思います。その後、外的事象全般についての設計及び津波、航空機落下について、詳しく御説明いたします。

それでは、資料1から、弊社牧口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（牧口副部長） GNF-Jの牧口でございます。

資料1は、審査会合での説明内容を許可基準規則の条項ごとに整理したものでございます。審査の進め方のフローにつきましては、改めて資料3のほうで御説明いたしますが、現在、外部事象に対する安全設計の説明を進めておりまして、前回の審査会合で第7条の地震について御説明申し上げた次第です。

本日は、2ページ目の第8条、津波による損傷の防止と、第9条、外部からの衝撃による

損傷の防止の選定の考え方、航空機落下等について御説明いたしたいと思います。

第9条の竜巻、外部火災につきましては、来月の審査会合を考えておりまして、引き続き、内部事象として溢水、火災について説明を予定しているところでございます。

それでは、前回、第114回のコメントについて回答させていただきます。全部で5件、御指摘をいただいておりますので、順に御説明したいと思います。

まず、No.1でございますけれども、耐震重要度分類の考え方についてのコメントでございました。これにつきましては、許可基準規則の解釈に従い三つに分類してございますけれども、その大枠の考え方を四つの白丸で記載してございます。詳細については、次のページの表1-1ですけれども、こちらのほうにまとめてございます。

一つ目の白丸ですけれども、第1類と第2類の区分につきましては、規則要求にて閉じ込めと臨界の二つの観点において、その機能が失われた場合において、影響の大きなものが1類、そうでないものが2類となつてございます。その双方の観点におきまして、最小臨界質量以上を取り扱う設備・機器を1類に設定してございます。

次に、2類と3類の区分ですけれども、影響の小さいものとして、核的制限値を有しておらず、取扱量が概ね5kg未満のものは非常に影響が小さいということで3類、それ以上を2類と設定してございます。

一方、ウランを取り扱わない非常用電源設備につきましては、影響は大きくないということでございますけれども、一般産業施設以上の耐震性が必要というふうに考えてございますので、これは2類に分類してございます。

また、建物・構築物につきましては、収納する設備・機器の重要度分類と同じか、それ以上の分類としてございます。

次ページの表で、もう少し細かく御説明いたします。左の欄から三つの重要度分類、規則要求、そのまた考え方、右の欄には具体的な分類の例を示してございます。

第1類については、最小臨界質量、これ、燃料棒の場合は最小臨界質量本数となりますけれども、これ以上のウランを取り扱うものを影響の大きい設備・機器として整理してございます。具体例としましては、ウランを多く取り扱う貯蔵設備は1類、また、設備・機器のほうで、混合装置ですとか、搬送コンベア、焼結炉等、最小臨界質量以上を取り扱うものも、この第1類に分類してございます。

第2類についてですけれども、影響の小さいものとして、質量管理を行う汎用フードですとか、形状管理ではありますけれども、質量制限値単位で取り扱うペレットプレス、また、

輸送容器ですとか、施設に貯蔵する貯蔵容器等も、これは搬送したり貯蔵する設備がございましたけれども、こういったものが2類にしてございまして、また、非常用電源設備も2類として設定しております。

なお、熱的制限値等を有するものも2類になってございますけれども、弊社の場合は、焼結炉はこれに該当いたしますけれども、焼結炉については、最小臨界質量以上を取り扱うということで、2類から1類のほうに格上げしてございます。

第3類については、取扱量の少ない分析設備用のフード等が該当してございます。

最後になりますけれども、建屋については、収納する設備・機器の分類に応じまして、第2加工棟が1類、第2貯蔵棟、D搬送路、動力棟が2類、第1加工棟、廃棄物貯蔵棟とか、設備を設置していませんA、B、C搬送路は第3類に設定してございます。

No.1の回答については、以上でございます。

続いて、No.2の回答のほうに移らせていただきます。A、B、C、Dのそれぞれの搬送路の耐震重要度分類と、第2加工棟への影響についてのコメントでございました。

まず、耐震重要度分類についてですけれども、A、B、Cの三つの搬送路は、第1加工棟と第2加工棟を連絡する搬送路でございます。これまではウランを搬送する設備が設置されておりましたが、新規制基準への対応に当たりまして、加工施設全体の安全性向上のため、第1加工棟の非密封ウランを第2加工棟に集約することにしましたので、ウランの搬送も不要となりました。既申請書では重要度分類はウランの搬送、取り扱いがあったときのままの1類としてございますけれども、前述しました分類の考え方に従いまして、今回、第3類に見直してございます。

一方、D搬送路ですけれども、第2加工棟と第2貯蔵棟を連絡する搬送路でございます。こちらには天然ウラン用の輸送容器の搬送設備が設置されております。これまで濃縮ウラン用の輸送容器をこの搬送路で搬送する計画がございましたけれども、既申請書で第1類にそのため分類しておりましたが、現在、その計画はなくなりましたので、実際の状況に応じまして、第2類に見直してございます。同様に第2貯蔵棟についても第2類で見直してございます。

これらの搬送路が第2加工棟へ影響することについてでございますけれども、搬送路と第2加工棟とはエクспанションジョイントで接続されておりまして、地震時の変位や荷重を接続先の建物に伝えないよう、耐震上独立した設計となっております。各搬送路と第2加工棟間のクリアランスに対する地震時の水平方向の変位の関係を、次のページの表

2-1に示してございますけれども、地震時の変位を考慮しましても、搬送路と第2加工棟は衝突しないということを確認してございます。

また、搬送路は、地震時に倒壊しないというふうに評価してございますけれども、仮に地震により搬送路が第2加工棟に寄りかかるように破損したとしましても、その重量が第2加工棟に付加されても、その4本の合計の重量が第2加工棟の重量の2%と非常に小さいということがございますので、第2加工棟の保有水平耐力の評価に及ぼす影響は小さいということで、第2加工棟の倒壊のリスクが増すことはないというふうに考えてございます。

これらのことから、各搬送路の耐震重要度分類を見直しても、第2加工棟に波及的影響を及ぼすということはないというふうに考えておりますけれども、万一、地震により破損しても、第2加工棟の所定の閉じ込め性能、これを維持するために、各搬送路と第2加工棟の境界に扉がございますけれども、この扉は、人の通行等の場合を除きまして、通常時は閉とするという対応をしたいと考えてございます。

続いて、No.3のコメントでございます。これは動力棟が損傷することによる影響についてでございます。現在、動力棟には用役関係の設備・機器としまして、電気系で無停電電源装置、変圧器、ケーブル等、空調系としまして、給排気設備の監視盤、室内差圧警報等、その他、消防設備ですとか、ガス関係、圧縮空気等の供給設備が設置されてございます。

動力棟は、耐震Sクラスに求められる程度の地震に対しては、損傷の可能性があると考えてございますけれども、その場合、これらの設備にも、やはり影響を与えるということは想定されます。したがって、今後、設計基準事故の評価におきまして、加工施設の各設備・機器ごとにこれらの用役が供給されないことを前提に評価しておりますので、その個々の評価結果につきましては、設計基準事故評価について、追って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。

続きまして、No.4でございます。耐震重要度分類1類・2類の設備・機器につきましては、あくまで1類・2類のものでございますので、それを前提とした評価を示すようにという御指摘でございます。

今回、各設備・機器につきましては、その取り扱いの形態に応じまして、設備からのウランの漏えいを考慮して、公衆の被ばく線量を再評価いたしましたので、御説明したいと思います。

被ばく評価の方法につきましては、前回の審査会合での説明内容と同様でございますので、設備・機器及び建屋からの漏えいについて御説明したいと思います。その内容につい

ては、ここにあります五因子法にて実施してございます。

まず、評価するウラン量と対象設備についてですけれども、ここに示してございます五つの考え方を採用してございます。評価するウラン量は、成形施設等の各施設に存在する最大量といたします。このうち、各施設においては、貯蔵施設から払い出されたウランが、作業後は貯蔵施設に戻されるということでございますので、全ての施設に存在し得る最大のウラン量は、貯蔵施設の最大貯蔵能力に等しいということになります。

このことを少しイメージで示したものが、次のページ、図4-1になります。貯蔵施設の貯蔵量が最大貯蔵能力以下となっておりますので、ここから各施設の設備に払い出される量が払い出されるということになりますけれども、これらのウランは、必ずもとの貯蔵設備か、次の工程の貯蔵設備に戻されるということになりますので、全体のウラン量の最大は、貯蔵施設の最大貯蔵能力ということになります。

また、前のページに戻っていただきまして、③の評価対象設備についてでございますけれども、設備のウラン量、それから、損傷の影響を受ける割合(DR)ですけれども、これが同じであれば、同じ漏えい量となりますので、基本としまして貯蔵設備を評価対象設備にいたしますけれども、後で述べますけれども、ARFとRF、ウランの空気中に回る割合ですけれども、これがウランの落下高さに依存しますので、これを考慮しまして、貯蔵設備以外からの対象設備を選定することにしてございます。

一方、放射性固体廃棄物は、廃棄施設における保管廃棄能力といたします。

また、その他の附属設備の化学処理設備ですとか、廃棄物の処理設備のウラン量は、第1加工棟で非密封ウランの取扱量を特に制限してございますので、保守的に上記とは別枠のウラン量として評価してございます。

これらの考え方に基きまして、まず、ウラン量につきましては、貯蔵施設で貯蔵するウランと、廃棄施設で保管廃棄する廃棄物の最大量といたします。

また、ウラン量から放射エネルギーへの換算については、通常ウラン、それから再生濃縮ウランが両方ありますので、それぞれの比放射能を乗じて算出することといたします。

評価に用いるウラン量を、表4-1に示してございます。9ページですけれども、こちらは第2加工棟における各貯蔵設備のウラン量を取り扱う施設とあわせてお示ししてございます。特に注2)をつけている部分につきましては、耐震補強の観点でインベントリを減じるというところのものでございます。

次の10ページには、第2加工棟以外のウラン量を示してございます。特に第1加工棟につ

いては非密封ウランを制限してございますので、貯蔵設備の外枠として評価対象としてございます。

次に、損傷の影響を受ける割合(DR)についてでございます。11ページになりますけれども、これにつきましては、取り扱うウランの形態に応じて異なるため、幾つかの分類を行って設定してございます。

まず、U-1、Uはウランの略称ですけれども、粉末・成形体を取り扱う設備・機器、及びU-2として、ペレットを取り扱う設備・機器でございますけれども、こちらは第1類及び第2類の設備・機器につきましては、損傷しない程度の耐力は有しておるんですけれども、ウランもしくは容器の落下・転倒の割合を保守的にDR=0.1に設定いたします。3類の設備・機器については、地震時の損傷を否定できないため、全量を漏えいするDR=1.0に設定いたします。

次に、U-3、燃料棒・燃料体でございますけれども、こちらは第1類と第2類の設備・機器で取り扱ったり、貯蔵してございますけれども、燃料棒・燃料体の落下・転倒の割合を、保守的にここでも0.1、10%に設定しまして、さらに落下後の燃料棒からの漏えいにつきましては、文献等を参照しまして2%、したがって、DRとしては0.002というふうに設定いたしました。

次に、C-1、Cはコンテナをイメージしておりますけれども、粉末・成形体・ペレットを収納する濃縮ウラン用の輸送容器、それから、C-2として、燃料棒・燃料体を収納する濃縮ウラン用の輸送容器でございますけれども、こちらは事業所外運搬規則に基づくAF型の輸送容器に密封されているものですので、取り扱う設備の高さからの落下、3mですとか4mでは漏えいのおそれはありませんので、DR=0と設定してございます。

次に、C-3としまして、天然ウラン用の輸送容器、それから、C-4として、施設内で貯蔵するウラン貯蔵容器というものがございますけれども、この二つは、いずれも旧AF型の輸送容器の設計の容器ではございましたけれども、落下・転倒による漏えいのおそれは小さいというふうには考えておりますけれども、保守的に10%と見込んで、さらに、落下後の蓋の開放の割合を同様に10%、したがって、DR=0.01に設定してございます。

最後に、廃棄物関係、W-1、固体廃棄物の処理を行う設備については、第3類として分類し、全量放出、DR=0.1に設定いたしております。

W-2の固体廃棄物の保管でございますけれども、こちらは専用の容器に固縛した状態でございますので、地震時の落下点等については保守的に10%、また、落下後の蓋の開放と

して10%、したがいまして、DR=0.01に設定してございます。

設備から、このように漏えいしたウランが空気中に舞う割合(ARF)(RF)ですけれども、12ページに示してございますウランの性状ごとに落下時の計算式を用いてございます。ここで、落下時の高さに応じて、この割合は異なってまいりますので、13ページの真ん中より下のところにありますように、貯蔵設備よりも高い位置で取り扱う設備については、その設備の高さで計算することにしてございます。

先ほどのDRと、こちらのARF、RFをまとめたものが表4-2になります。先ほどの御説明した内容のものをまとめた表になってございます。

設備からの漏えい後、さらに建屋に漏えいする割合のLPFですけれども、こちらは次の15ページの表4-3でございますけれども、これまで御説明しておりますとおり、第2加工棟を0.1、その他の施設については全量放出の1.0というふうに設定してございます。

これらの設定によりまして、公衆の被ばく線量を評価した結果、16ページの表4-4でございますけれども、各建物からの被ばく線量を合計いたしましても1mSvを下回りまして、過度の被ばくを及ぼすおそれはないということは確認されました。したがいまして、地震による建物、設備の一部損傷に伴う閉じ込め機能の不全を想定しても、地震が大きな事故の誘因とならないということが確認されてございます。

No.4までは、以上でございます。

No.5については、ちょっと替わります。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯部担当部長） グローバル・ニュークリア・フュエル、磯部でございます。

続きまして、No.5の回答をいたします。No.5は、第2加工棟以外の建物の強度特性について評価結果を示すことということでございます。本日は、第2加工棟も含めまして、全ての建物の強度特性の評価結果について、改めて御説明をいたします。

まず、1)ですが、許可基準規則(第七条)に基づく建物の耐震設計ということでございまして、1次設計、2次設計と書いてございますが、これは規則要求そのものを御説明してございます。少しだけ説明いたしますと、建築基準法で規定しております地震層せん断力係数に、下の表にございます各建物の耐震重要度分類に応じた割り増し係数を掛けまして、地震力を算出するというようなやり方でございます。

そして、1次設計につきましては、その1次設計の地震力に対しまして、建物が概ね弾性であるということを確認することとしておりますが、この概ね弾性であるということの確

認の方法といたしまして、1次設計のところの下のほうに書いてございますけども、建物に静的地震力を負荷した際の層間変形角が、建物の1次設計のときの変形の基準でございます1/200程度以下の変形であるということをもって確認を今回いたしております。この結果につきましては、次のページの表に載せてございます。

2次設計は、いわゆる保有水平耐力の確認ということで、規則どおりに行っております。

続きまして、2)のリスクの大きな建物に対する耐震性の確認ということでございますが、これにつきましては、当社の建物の中で、安全機能を喪失した場合の影響が比較的大きいということで抽出いたしております第2加工棟につきまして、上記の許可基準規則に基づく設計に加えまして、さらなるリスク低減のために、その建物の強度が以下の状況を満たすということを確認してございます。これは、前回、御説明したとおりでございまして、1次設計相当としましては、いわゆる3Ciという割り増し係数を3にしました地震力に対しての概ね弾性状態を確認しました。

2次設計としましては、3Ciを上回る4Ciの荷重に対して保有水平耐力が上回っていると、確保されているということを確認してございます。

続きまして、次のページの3)でございます。次に、大地震時に倒壊しないことの確認といたしまして、第2加工棟を含めまして、各建物が大きな地震のときに倒壊はしないということを確認する方法といたしまして、今回は「建築物の耐震改修の促進に関する法律」というものに基づきます耐震診断という手法によって評価、確認を行いました。

耐震診断という方法は、構造耐震指標 I_s という指標を計算しまして、これをもって建物の強度特性をはかる方法でございまして、建築基準法における保有水平耐力と対応するものとされてございます。

具体的な評価結果の判定は、構造耐震判定指標 I_{so} というものと I_s の値を比べまして、 I_s のほうが大きければ、「倒壊の危険性が低い」というふうに判定される手法でございます。そのようなことから、 I_s と I_{so} の比率は、倒壊に対する裕度を表しているということになりますので、今回は、各建物について、この比を計算した結果を確認してございます。この比率の大きさにつきましては、例えば「官庁施設の耐震総合診断・改修基準」というような基準を見ますと、「大地震時に構造体の補修をすることなく継続使用する場合」には、その比が1.5以上確保することとか、あるいは「大地震の後に大きな補修をすることなく建物の継続使用をすることを目標とする場合」は、1.25程度の裕度を確保することというふうにされておりますので、こういうことを目安に各建物の実耐力を確認してござい

ます。

あと、次のページ以降、3ページにわたりにまして、以上のような評価、確認を行った結果を表にまとめてございます。19ページ目の最初の一つの表ですけれども、縦にはずっと建物が並んでございまして、耐震重要度分類等を示しまして、真ん中辺りの許可基準規則に基づく設計という欄が、最初の規則に基づいて設計を行った結果でございまして、採用しました割り増し係数が書いてございまして、その後に1次設計ということで、各割り増し係数、重要度分類ごとに所定の地震力のときの層間変形角の値の評価結果を載せてございます。これが、先ほど前のページでお示ししましたように、 5×10^{-3} というひずみ、変形角以下であれば、概ね弾性というふうに判定してございます。全ての建物について、それを満たしております。

2次設計というところに書いてあるのは、 Q_u (保有水平耐力)と必要保有水平耐力の比の結果を示してございまして、これが例えば一番上の欄ですと、1.05という値になってございますが、これは第3類の場合ですと、1.0以上あれば、これが規則要求を満たしている、そういう考え方になっておりまして、これも全ての建物について合格しているということを確認しました。

その次の欄の安全機能を喪失した場合の相対的に大きな施設に対する確認結果と。これは第2加工棟だけについてでございますけれども、前回の審査会合のときにも御説明しましたように、 $3C_i$ で概ね弾性で、 $4C_i$ 以上の保有水平耐力を確保することという実耐力を有しているということを確認してございます。

次の欄が、耐震診断確認結果ということで、先ほど御説明しました I_s と I_{so} の比率の確認結果を示しております。ほとんどの建物につきましては、1.5以上の比率があるということを確認できてございます。

22ページを飛ばしまして、23ページ以降は、これも前回もお示ししましたが、第1類であります第2加工棟につきまして、いわゆる $Q-\delta$ カーブ、層間変形角と地震荷重の関係を表すグラフを再度お示ししました。建物の詳細設計が、今、進んでいる段階でございまして、前回の審査会合のときにお示しした図と若干変化、変わってございますので、それも含めて、改めて掲載させていただいております。まず、原点から荷重をかけると、だんだん建物が傾きながら、荷重が上がっていくというグラフになっておりまして、その終点のところは保有水平耐力ということになっております。これが縦軸の4.0をいずれも超えているということを確認いたしました。また、そのときの変形角が、この場合ですと概ね

1/1,000程度ということで、非常に小さい変形だということで、十分な耐震性を有しているということを確認してございます。

耐震性の確認結果については、以上でございます。

これで、最初の資料1についての御説明は以上でございます。

○田中知委員 それでは、ただいまの説明に対しまして、事務局のほうから何かありますか。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

今、資料1の説明ですけれども、これのNo.1で、建物と設備・機器の耐震重要度分類の考え方というのを説明されていますが、ここの1ページ目と2ページ目の分類のところを見たときに、多分表現の細かいところの間違いかどうかはわかりませんが、それについて、ちょっと確認したいと思います。

まず、1ページ目の二つ目の丸がございませぬ。第2類と第3類の区分についてはということで、ここで、第2行目から「核的制限値を有しておらず、取り扱うウラン量が少ない機器は第3類、それを超えるものは第2類」と説明されていると。それを見たときに、次のページの2ページ目の第2類のところの右から2列目、いわゆる具体的分類の例ということで、設備・機器の例が書いてあります。ここを見ると、いわゆる一つ目の丸が質量管理を行う設備、2番目が質量管理制限値単位で取り扱う設備、基本的には、これ、質量管理制限値とか質量管理というのは核的制限値だと思うんですね。そういったときに、最初の1ページ目の第2類といったものが、いわゆるここで核的制限値を有しておらずというのは、係るのか、係らないのかがちょっとわからないので、ここについて、まずちょっと教えてもら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-Jの牧口でございます。

確かに、ちょっと表現があまりよくない気がします。1ページ目の二つ目の白丸のところ、「臨界防止機能が失われたことによる影響が小さいもの」というのは、規則要求としては、これ、第2類でございますので、ここで、これが核的制限値を有しておらず、取扱量が少ない設備・機器が3類なんですけれども、それに係るように読めてしまうのはちょっとよくないと思いますので、修正させていただきます。

あくまで核的制限値を有しておらず、取扱量が少ないものを3類としまして、それ以上のものを2類と。安全機能が失われたことによる影響が小さいものとしての分類は2類とい

う考え方でございますので、表のほうが正しいと思います。

○大音チーム員 確認ですけれども、ただ、第2類は核的制限値を有しているものであって、ウランの取扱量が少ないと、そういうふうに解釈すればよろしいんですか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長） はい。ほぼそれで結構でございます。

○大音チーム員 それと、そのときに、あと、2点目なんですけれども、ここの質量管理の制限を行うと言われているんですけれども、これは基本的には、いわゆる二重偶発性といったところも考えた場合において、この質量管理というのは、左の欄にある最小管理質量というのがございますけれども、これの1/2未満というか、そういったもので取り扱うという解釈でよろしいのか、そこをちょっと聞かせてください。

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

その理解で結構でございます。最小臨界質量の45%を質量管理の値にしてございます。

○大音チーム員 わかりました。じゃあ、それは、多分現許可において、ここの部分あまり明確に記載されていませんので、いわゆる補正に当たっては、こういったところのいわゆる臨界管理を、要は、設備・機器単位においても、最小臨界質量、いわゆるその1/2未満で抑えて、絶対に臨界は起きないというような基本設計にしていると。そういったことをここでうたっているということをちゃんと記載して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-Jの牧口です。

承知しました。

○大音チーム員 それと3点目は、これ、大体ページ11のところ、第2類の設備・機器のところ、DRの説明のところ、第1類と第2類はDRを0.1ということとされているということで、基本的には、1類、2類の設備・機器については、1Gの地震力に対しても弾性範囲であるというような基本的な設計をするということで考えてよろしいですね。

○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-J、牧口です。

はい、そのとおりです。

○大音チーム員 それにつきましても、この基本設計とするということで、しっかりと補正に当たっては記載をお願いします。

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

○田中知委員 あと、ありますか。

どうぞ。

○竹本チーム員 チーム員の竹本です。

No.4の回答の11ページで、C-1、C-2の輸送容器のDRの設定について、確認なのでございますけども、こちらの漏えいのおそれはないとしてDR=0を設定されていると思うんですけども、旧AF型の輸送容器や、そのほかの機器類もそうなんですけども、DRの設定において、何らかの保守性を見込んだ上でDRの設定をされていると思うんですね。今回、こちらの輸送容器に対しては、どのような保守性を見込んだ上で結果的にDR=0としたのか、ちょっとそこを詳しく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-Jの牧口でございます。

この2種類のAF型の輸送容器でございますけども、こちらの容器につきましては、これは事業所外を運搬する輸送容器でございますして、厳しい要求が課せられたものでございます。例えば落下におきましては、9mの高さから落ちたときでもウランが漏えいしないとか、火災もそうなんですけども、そういったことを考えますと、施設の取り扱いの高さが、高くても3m、4mというふうに考えますと、その9mの高さに比べて十分に低いということで、保守性がある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。こちらの輸送容器でございますけども、性能的には旧輸送容器側も、同じように性能はあるとは思いますが、要は現役の輸送容器として今も使っているということで、その審査の際に行われている保守管理も引き続き行われているという上で、保守性を見込んでDR=0であるというふうな理解でよろしいのでございますか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（牧口副部長） はい。その理解で結構でございます。C-1、C-2につきましては、当然ながら、輸送のときに自主検査として性能の確認を実施してございますので、それで十分担保されているというふうに考えてございます。

○松本チーム員 規制庁の松本です。

今の関連で、ちょっと確認したいんですけども、C-4で、旧AF輸送容器、これを貯蔵容器として使われていますよね。それで、要するに、輸送容器で使うことと、それから貯蔵容器として使うことというのは、当然法的規制も違いますし、その辺りは取り扱いは当然違ってくると思うんですね。特に貯蔵容器のほうは、事業者が管理をしなきゃいけないと

いう観点から言えば、ここの辺りの、今で言う、竹本が質問している保守性というのはどういうふうに見込んでいるんですか。

○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-Jの牧口でございます。

C-4のウラン貯蔵容器でございますけれども、これは事業所外へ運搬する容器でございますので、施設内でウランを貯蔵するための専用の容器でございます。容器自体は旧AF型、現在ですと天然ウラン用の輸送容器と同じ設計のものを使っているという状況でございます。この容器につきましては、施設の貯蔵専用でございますので、保安規定に基づきまして、この容器が健全な状態で貯蔵されているということを毎日の巡視で確認するとかですね、そういったところで、その健全性を担保しているということでございます。

○松本チーム員 わかりました。

○田中知委員 あと、規制庁のほうから何か。

どうぞ。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です。

No.5の質問の回答に関してなんですけれども、前回の御説明で、第2加工棟について御説明いただいたと。そのときに、その評価結果を担保するためには補強工事を行いますよということ。どういう工事を行いますかという御説明があったと思います。今回、第2加工棟も含めて、その他の施設、第2類、第3類のその他の施設ですね。御説明いただいたんですけれども、これらの施設についても、第2加工棟と同様に、これの結果を担保するために補強工事等々を検討されているんでしょうか。それを含めた結果になっているんでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯部担当部長） GNF、磯部でございます。

第2加工棟以外の建物につきましても補強の工事を計画してございます。今回お示しました結果は、補強を行った後のものについての強度評価の結果ということになってございます。

○小澤チーム員 そうであれば、前回の御説明と同様に、その他の施設についても補強を行う、どういう補強を行うということを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（磯部担当部長） 了解いたしました。

○田中知委員 あと、規制庁のほうからありますか。

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、質問というよりもコメントなので、ぜひ検討いただきたいんですが、マスキングについてです。例えば資料の19ページを見ていただくと、耐震強度の評価結果とありますが、設計結果、耐震診断の確認結果、いずれもマスキングして書いていないんですね。これ、非常に耐震の要求を満たすかどうか、重要な数字だと思いますので、ぜひ検討していただいて、企業秘密ということをごさいますけれども、こういったところはぜひ積極的に開示していただいて、基準を満たしているということがわかるようにしていただきたいと思っております。御検討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（磯部担当部長） 承知いたしました。検討いたします。

○田中知委員 あと、規制庁のほうからはよろしいですか。

何点か指摘等ございましたけども、補正のほうで反映していただくようお願いいたします。

それでは、引き続き、外的事象に対する安全設計及び影響評価の審査を続けたいと思います。説明内容が、想定される自然現象及び人為事象と、それから、津波に対する評価と、そして、航空機落下に対する評価の三つに分かれていると思いますので、三つに分けて御説明いただき、それぞれの説明の後に質疑応答をやりたいと思います。

それでは、まず1個目ですが、資料3でしょうか、外的事象に対する設計について（想定される自然現象及び人為事象の選定と設計における考慮）につきまして、御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、藤巻です。

資料3について御説明させていただきます。

はじめについてでございますけれども、新規制基準の適合性の審査につきましては、本年3月における安全設計の基本的な考え方の御説明以降、次ページに示します進め方に従い実施している状況ですということで、ページを1枚めくっていただいて、次ページを御覧ください。

こちらに概略ですけれども、審査の進め方を書いてございまして、3月、4月と、一番上の安全設計の基本的考え方について御説明いたしました。その後、外的事象に対する安

全設計、内の事象に対する安全設計を御説明した後、外的事象が大きな事故の誘因とならないことの確認を経て、設計基準事故評価、重大事故に至るおそれのある事故への措置の審査に進んでいるという形を考えてございます。

本日の審査会合ですけれども、外的事象に対する安全設計ということで、右側に矢印が出ております。こちらの項目ですね。地震に対する損傷の防止のコメント回答、津波による損傷の防止、その他、航空機落下等について、御説明いたしていきます。そういったことが1ページ目の中ほどには書かれてございます。

以下、まずは、想定される自然現象及び人為事象の選定にということで、3ページ目で、いわゆるスクリーニングを行った結果を御説明いたします。想定される自然現象及び人為事象について、大きな事故の誘因となる可能性のある事象について設計で考慮するために、以下の2ステップで選定いたしました。まず最初のステップですけれども、(1)で、事象を網羅するために、下記に示すような国内外の基準や文献を参考に自然現象及び人為事象を抽出してございます。ここに書かれている文献ですけれども、IAEAの加工施設の安全に関する文献ですとか、原子力発電所、発電炉に対する文献等を使用してございます。

続きまして、(2)のステップでございまして、網羅的に抽出しました自然現象及び人為事象について、設計上考慮すべき事象を選定するために、表2-1の除外基準というものを御用いまして除外する事象の選定を行いました。逆に、除外されなかったものを考慮するというところを行ってございます。

表2-1でございまして、基準としては、五つの基準で除外をしてございます。まず基準1が発生頻度が非常に低いというもの、基準2が加工施設に影響を及ぼすほど接近した場所に発生しないといったもの、基準3が事象の影響の進展が遅く、事前にそのリスクを予知・検知することで影響を排除することができるもの、基準4といたしまして、事象が発生したとしても安全機能に影響を及ぼすことがないもの、基準5といたしまして、影響が他の事象に包絡されるものといった考えでございまして。

このような2ステップで事象を選定した結果を、ページが一つ飛びまして、5ページ目以降で御説明してまいります。まずは、5ページ目の表は、設計上考慮する自然現象の選定結果でございまして、表の項目、左側から御説明しますと、No.の後に網羅した抽出した事象を記載してございます。除外基準と考慮要否という欄が、除外基準に基づいて検討した結果でございまして、考慮要というものは設計上の考慮をさらに検討を行うと。不要といったものは、除外基準に従って除外するというふうに判断したものでございます。

不要としたものにつきましては、除外基準の欄に、先ほどの1～5までの除外基準のどれを適用したかということと、一番右端の欄で除外の根拠を記載してございます。このような形で自然現象の選定を行ってございます。

6ページ目、こちらの上のほうが設計上考慮する自然現象の選定結果の続き、その下のほうが人為事象の選定結果の結果でございます。

以上をまとめて、設計上考慮すべき事象というふうにしたものが、戻りまして4ページ目に記載してございます。こちらに並べてある事象を考慮するということですが、自然現象につきましては、極低温、凍結を伴うものです。あとは豪雨のような降水、地震活動、積雪、津波、火山活動、生物学的事象、洪水、竜巻、森林火災、落雷といったものが挙げられてございます。

人為事象につきましては、自動車、鉄道等の交通事故、航空機落下、飛来物の落下、自動車の爆発、プラント外での爆発、電磁的障害、内部溢水、近隣工場等の火災といったものが挙げられてございます。

続きまして、7ページ目、こちらで選定した自然現象及び人為事象について、どういった設計上の考慮を行うかということの説明してございますけれども、まず、ここで、地震活動、津波、竜巻、飛来物、内部溢水、外部火災及び爆発、こちら、別資料で御説明しますので、ここでは、その他の事象について設計上の考慮を御説明してまいります。

これが8ページ目に簡単にまとめてございますので、こちらを用いまして説明してまいります。こちら、まず、表の説明ですけれども、左側から、No.の後に選定された自然現象、その次が、加工施設の周辺環境を考慮しまして想定した規模になります。その次の右側のカラムが設計上の考慮といったものになります。

最初に、設計上の考慮で①、②という分け方をしてございますけれども、こちら、注記の1で、①はさらなる考慮は不要といったもの、②は人的対応の手順を規定することで対応するといった区分になってございます。

まず最初に、極低温(凍結)ですけれども、想定規模としては、気候的に敷地に比較的類似している最寄りの気象官署、こちらの極値を用いまして、 -8.2°C というものを想定してございます。結果ですけれども、凍結が発生しましても安全機能を損なうものではないということ、また、必要に応じて断熱材付きの配管等を用いることの措置を講じることで対応できるということで、①というふうに判断してございます。

次が、降水(豪雨)でございますけれども、こちら、想定規模としましては、近隣の気象

官署の極値、1時間当たり92mm、こちらを用いてございます。こちらですけれども、敷地内に降った雨水は、雨水溝により排水される設計としていると。あと、加工施設の建物は、当然屋根及び外壁については防水性があるということと、主要な施設につきましては、床面を敷地より1m以上高くするといったことで、雨水が浸水しない対応を既にしてございますので、さらなる対応は不要というふうに考えてございます。

3番目が、積雪になりますけれども、こちら、1日当たりの降雪量としては極値の30cm、最深積雪量、これは45cmというものをを用いてございます。こちらですけれども、加工施設は、横須賀市の建築基準法等施行取扱規則により30cm以上の積雪に耐えるように設計されてございます。ですので、仮に30cmを超える積雪が生じた場合には、積雪の除去作業等を実施して、加工施設の安全性に問題が生じることのないような措置を講じるという対応を考えてございます。設計上は、最低要求として30cm以上ということなんですけれども、なお書きで実耐力といったものが書かれてございまして、第2加工棟は1m以上、それ以外の建物も45cm以上の積雪に耐える実力があるということを確認してございますので、天気予報とか、積雪の具合を見ながら対応していくということを考えてございます。

次が、4番目の火山活動ですけれども、こちら、ページを飛びまして、添付資料1、こちらで御説明したいと思います。ページで行きますと、12ページ目の結果に載ってございます。まず、「原子力発電所の火山影響評価ガイド」に従いますと、まずは加工施設に影響を及ぼし得る火山の抽出というものが必要になりまして、その結果を簡単にまとめてございます。加工施設から160kmの範囲において、第四紀に活動した火山のうち、将来の活動可能性があるというふうに考えられる火山は、こちらに書かれているような18火山になってございます。

この18火山につきましては、加工施設への影響評価を行ったのが2項目めになります。こちらですけれども、抽出した火山と加工施設間の距離が大きいということと、あと、敷地周辺の地質図を確認しまして、敷地周辺の地質では火災物密度流、いわゆる火砕流、こういったものによる堆積物の分布は認められていないということから、火砕流と設計対応不可能な火山事象によって加工施設の安全性に影響を及ぼす可能性は十分小さいというふうに考えてございます。

次ですけれども、いわゆる火山灰ですね。降下火砕物の降下の影響を評価したのが2段落目ですけれども、「新編 火山灰アトラス」といったものをを用いまして、加工施設の敷地及びその周辺での降下火砕物が確認された火山を確認しましたところ、箱根火山群及び

富士山からの降下火砕物が確認されてございます。このため、箱根町火山防災マップにより箱根火山群の、富士山ハザードマップ検討委員会報告書による富士山の降下火砕物堆積量を確認しました。

通し番号で言いますと13ページ、こちらに富士山ハザードマップ検討委員会報告書からの引用で、降灰深を記載してございますけれども、富士山を中心に、50cm、30cm、10cm、2cmの降灰がある場所、エリアが描かれておりますけれども、本加工施設は、丸で示しました2cm～10cmの間に位置するということを確認してございます。ですので、これを丸めて、保守的に最大10cmの降灰があり得るということで設計上の考慮を行いました。

その下、13ページの下のほうに書いてございますけれども、設計上の考慮としましては、まず、屋根等に降った降下火砕物が積雪したことによる荷重の考慮、こちらを書いてございます。先ほど積雪のところでお説明しましたとおり、当社は設計としては30cmの積雪に耐えるように設計されてございますけれども、これは、降下火砕物は水分を、湿り気を帯びると重くなるということがございますので、そういった状況を考慮しますと、4cmの降灰に相当するということになるということを確認してございます。ですので、10cm積もる可能性がありますので、設計の積雪荷重よりも大きな降下火砕物が降る可能性があるということで、そういった状況に対しましては、建屋の健全性維持の目的で、人的作業による降下火砕物の除去を実施するというので、必要な保護具ですとか資機材を用意するというのを考えてございます。実耐力はもう少し余裕がございまして、こういった余裕も加味しながら、必要な対応をとるということを考えてございます。

次、②ですけれども、それ以外の影響として、設備の閉塞等による機能喪失といったものが考えられますので、それへの考慮ですけれども、一番考えられますのが、降下火砕物により外気取入口が閉塞するといったことですが、そういったことによって影響を受け得る機器については、停止するという措置をとるということを考えてございます。

以上が、火山の影響評価結果になります。

また、ページを戻っていただきまして、8ページ目です。5番の生物学的事象に戻ります。こちらですけれども、想定としては、水生動植物ですとか、陸生動植物の影響ですけれども、まずは、外部から供給される水につきましては、地下にある公共の水道管を通じて供給されるといったことでは、水生動植物の影響を受けないといった設計になってございます。

次に、換気に用いられる外気取入口ですけれども、こういったものにはフィルタを設け

まして、陸生動植物の侵入を防止するといった構造になっておりまして、定期的に点検、清掃、交換を実施してまいります。また、万一、そのフィルタが塞がった場合には、フィルタの清掃等を実施するという事で対処ができるというふうに考えてございます。

次、洪水と森林火災につきましては、また添付資料がございまして、一旦添付資料のほうに行かさせていただきますと、まずは14ページ目、こちらに洪水影響評価結果を記載してございます。こちら、上のほうの図は、加工施設の近隣を流れます平作川という川の浸水想定図、いわゆる洪水ハザードマップです。こちらに本敷地、加工施設の敷地を描き加えたものになります。

先ほど来、かなりの安全上相対的に重要な第2加工棟というものをお話ししてはいますが、そちらの位置を黒丸で示してございます。ここは、見ていただくとわかるように、黄色のエリアでして、0.5未満の浸水ということが評価されてございます。降水のところでも述べましたが、主要な建物の床面は高くするといった対処ですので、浸水しないような対応ができていくということになります。

また、細かな評価につきましては、同じ第2加工棟の近くにおきましての浸水深は0.8mという評価になってございますので、本事象は津波に包絡されるとして、津波のほうであわせてもう少し具体的な説明をさせていただこうと思っております。

続きまして、添付資料3が森林火災の影響評価結果でございまして、こちら、上のほうの図に、加工施設を中心にした半径200m、400mの円を描いてございまして、緑に描かれたところが森林になってございますけれども、本加工施設は、最も近い森林から、道路、住宅地域を挟んで200m以上の離隔距離がございまして。

近隣に産業施設がありますけれども、こういったものの爆発火災の影響は、後ほど説明させていただくということで、森林火災の影響でございまして、まずは、弊社と西側の住宅地域との間には20mの離隔がございまして、阪神・淡路大震災における火災の事例によりますと、12m以上の道路ですと、延焼防止率が100%ということで、20mの道路ですので、防火帯としては十分機能できるというふうに考えてございます。

さらに、敷地境界からは駐車場等による離隔がさらにあるということで、近隣の火災が加工施設に影響を及ぼす可能性は非常に低いというふうに考えてございます。

さらに、森林とその加工施設の間にある住宅地域につきましては、準防火地域に指定されているとか、あとは消防活動が可能な道路も整備されているということで、そもそも森林から住宅地域に燃え移って、当社の加工施設の近くまで広がっていくという可能性は低

いというふうに考えてございます。

また、戻りまして、最後、落雷ですけれども、8ページ目の最後ですね。こちらは各種法律等に基づく避雷設備の設置によって対応するというのを考えてございます。

続きまして、9ページ目で、今度は人為事象の設計上の考慮ということですが、まず、また添付に飛んでいただきまして、添付資料4、17ページ目ですね。こちらで自動車、鉄道による交通事故の評価結果について御説明してまいります。

上のほうの図は、また同じように、加工施設を中心とした円と、近隣を走るJR東日本の横須賀線と京浜急行久里浜線を示したものでございます。このうち、横須賀線は評価対象としてございまして、そちらを評価してございます。離隔としては140m離れているという結果になってございまして、中ほどに国交省がまとめた日本の鉄道事故というものがございまして、これによりますと、事故が起きた場合の線路と、一番脱線した列車との最大の離隔は30mでして、それに比較して、かなり余裕があるということで、問題ないというふうに判断してございます。

その次のページ、19ページ目が、周辺道路との離隔を表したものでございまして、弊社の敷地の東西に道が走ってございますけれども、離隔が十分あるとか、離隔が最も短い30m、右下のところですが、こういったところには障壁として鉄筋コンクリート付きの壁があって、盛土があるということで、交通事故によって車両が加工施設にぶつかるという可能性は非常に低いというふうに考えてございます。

添付の次のページが、燃料輸送車両の爆発・火災の確率評価結果でございまして、こちら、やったこととしては、日本国内の50年間の爆発の事故を確認しまして、これは50年間で1件ということで、このNo.2のものだけだということを確認してございます。これに対しまして、法定上最大のタンクローリーが近くで爆発したというふうに考えると、影響があるのは、保守的に見積もると最大70mぐらいということで、加工施設から70m以内の場所で爆発する確率というのを21ページ目の中ほどで求めてございます。非常に、ある意味、粗っぽい計算ではありますが、爆発確率は 2.63×10^{-9} と非常に低いということを確認してございます。若干粗い手法でございまして、なお書き以下で、爆発以外の漏えいとか火災といった事象を含めて考慮しても、 8.93×10^{-8} といったことで、非常に低い確率だということを確認してございます。

このように、確率が非常に小さいんですけれども、22ページ目に、ちょっと概略図を描いてありますけれども、構内に燃料を積載した車両が入ることがございまして、そうい

ったものが入ってくる場合には、基本的には上側の制限なしというエリアに駐車もしくはルートをとるということを考えてございます。

最後に、これらの事象の重畳について検討した結果を御説明いたします。ページとしては10ページ目からなんですけれども、まず、重畳し得るか否かということ考えたというのが、上のほう、中ほどに書いてあるものでございまして、その結果、重畳することが考えられるといった事象につきまして、発生頻度が高いものと低いものの組合せということで考慮を行ってございます。

11ページ目にまとめてございますけれども、自然現象1が、頻度が低いと考えられるもの、自然現象2が、頻度が高いというふうに考えられるもので、この組合せについて考慮を行っております。①がさらなる考慮は不要で、②は考慮は要ということですが、やはり積雪と降下火砕物、これが屋根に積もった場合は屋根に荷重がかかりますので、これが重畳することには注意して、なるべく余裕を持って除去作業を実施する必要があるということを検討してございます。

駆け足になりましたけれども、以上で、想定される自然事象の選定と設計における考慮の御説明を終わります。

○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、規制庁のほうから確認等ありますか。

○松本チーム員 規制庁の松本です。

最後に御説明のありました重畳のことについて、ちょっと確認をしたいのですが、添付資料1の13ページの①のところには、建築基準法で30cmに相当する積雪と降灰の重畳とつり合うのが4cmの荷重というふうに書かれています。それで、我々は保守性をどれだけ見ているのかという観点で見たいと思っているんですが、実力は、そのなお書きのところで1mとか45cm以上というふうに書かれているんですが、実態として、この降灰、重畳現象があったときに、どれぐらいで、要するに、保守性、どれぐらいで除去をするということをお考えになっているのか、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（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。

実耐力を確認した結果でございますけれども、物によっては弱いものもございまして、第2加工棟は、ここに書かれているように、1m以上で重畳しても、基本的には問題ないような数字が得られてございます。

また、直ちにその数字を超えたから、途端に建物が崩れるということでもないというふうに考えてございまして、そういったことを整理して、別途、後ほど回答させていただきたいと思います。

○松本チーム員 今日、この場で、まだ数字的なあれができないのであれば、次回の別途ヒアリングのときにでもお聞かせ願いたいんですけども、第2加工棟を含めた、そのほか、核燃料物質等を扱っている建屋について、保守的などというふうな考えなのかということをお示し願えればと思います。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（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。

了解いたしました。

○田中知委員 あと、いかがですか。

○河田チーム員 チーム員の河田です。

8ページのNo.4のところの続いての火災、火山の降灰物についてなんですけれど、こちらのほうの設計上の考慮としては、降下火砕物は5cmを超えて建物に堆積した場合は除去すると。同じように、重畳のところ、13ページの3.の①のところ、4cmの荷重に相当する、重畳の場合は4cmで管理するというようなことだと思うんですけど、この5cmと4cm、そういう1cmの違いなんですけど、そういったところについて、どのような実行的な管理をされるのかということと。

あわせて、人為的作業について、必要な保護具を用意して、人的作業で除去をされるというようなことだったんですけど、もう少し具体的に、こういった対応を検討されているかについ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、藤巻です。

ちょっと数字が4cm、5cmと、紛らわしくて申し訳ございませんけれども、水で湿っていない場合は、6cmが30cmの積雪に対応するといったことになってございまして、ある程度、それに近づいてきたら、除雪を、除灰をするということで、5cmというふうに書いてございます。ですので、雨が降っているときに降灰があるとか、そういったことだと、もっと早目早目の対応が必要になるというふうに考えてございます。ただし、実耐力というものもございまして、各建屋のそういったことも勘案しながら、優先順位をつけてやっていくということが原則かというふうには考えてございます。

次に、具体的な降下火砕物の除去作業のイメージですけれども、まず、必要な保護具としましては、ゴーグルですとか、保護眼鏡といったもの、あと、人力でやる場合はショベルですけれども、なかなかこの灰の除去作業というのは大変な作業でして、人手だけでは難しいので、小型の機械、小型のブルドーザーという言い過ぎですけれども、少し機械的に除灰ができるような小さな機器を導入することを考えてございます。

○河田チーム員 チーム員の河田です。ありがとうございます。

こういった除去作業の訓練等もあわせてやられていくということでも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。

基本的に、その物を買っただけで、いざというときに役に立たないというのはいけませんので、そういった訓練も必要になってくるというふうに考えてございます。

○河田チーム員 ありがとうございます。

○田中知委員 あと、規制庁のほうからありますか。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

添付資料5の燃料輸送車両の爆発・火災のところで確認したいと思います。ここで2番ということで、燃料輸送車両の爆発・火災の影響評価ということで検討されているんですけれども、この20ページから21ページにかけて、21ページの上のほう、爆風圧が0.01MPaになる距離というのを求められていると。確かに、これは「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」に基づいていくと、この火災限界距離というんですか、それが離隔距離とどのような関係になっているか。当然離隔距離が大きくなければいけないということで、そういうことをここでは言っていると思うんですけれども、それは、確かにこの $X = \text{云々かんぬん}$ の式で出てくると。

問題なのは、もう一つあるのは、温度の火災による評価があると思うんですね。これについても、危険距離を出して、それが離隔距離とどのようなになるかというのを見なければならぬというふうにガイドにはなっているはずですが。当然のことながら、この30k1のプロパンの積載したタンクが爆発すれば、温度と圧力の影響、爆風が出てくるということでいくと、ここについて、どのように、今回は説明されていないですが、これは後日、先ほどの説明でもありましたけれども、施設外の影響評価、そういったものとか、航空機落下による火災評価、いわゆるそういったものと一緒にここは説明されようとしているのか、されていないのか、ちょっとそこ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（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。

爆発に関する影響は、ここに書かれたとおりですけれども、片や、火災はどうかということですが、評価をしてございまして、火災の場合、プロパンよりもガソリンを満載したタンクローリーが燃えるほうが影響が大きいということがわかってございまして、70m離れたところから壁面がどれだけ温度が上がるかということの評価をしてございまして、その辺りは20℃行かないぐらいで低いので、問題ないというふうに考えてございます。

○大音チーム員 それであれば、ちゃんとしたその評価結果を示してください。そうしないと、我々はわからない。わからないといけません。

○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。

了解いたしました。

○大音チーム員 それと、もう一つ、ここでは、外のタンクについてのことも記載されているんですけど、4項目、施設内に入構する燃料輸送車両に対する制限ということで、これを例えば駐車制限するとか、なしとかというふうになっているんですけども、いわゆる御社の場合は、この燃料輸送車両という入構もありますけれども、水素ガスタンクもあれば、当然のことながら、非常用発電機のところに多分A重油を入れると思います。そういったものが加工施設のすぐ近くにあるといったことを勘案すれば、これについても評価ガイドに基づいた影響評価についてやる必要があると思いますけれども、そこについてはどうお考えですか。

○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、藤巻です。

次回以降、御説明するとしていきます外部火災の影響評価の中で、敷地内にある危険物の火災・爆発の影響についても御説明してまいります。

○大音チーム員 わかりました。じゃあ、あと、それから、入構するこの燃料輸送車両、それがどこに、いわゆる危険性としては、制限する、制限しないというのにかかわらず、事故というのは何の原因で起きるかわかりませんので、それが最も近接に近づいたときにどうなるかといったところの評価も必要だと思いますので、次回の説明においては、何が保守的なものかというのを勘案した上で、それに対する影響評価につい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（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。

この制限なしという区間は、離隔距離を考えて設定したものではありませんけれども、コメントの趣旨を踏まえて、整理して回答したいと思います。

○田中知委員 あと、規制庁のほうから。

○池永チーム員 規制庁の池永です。

ページ8、9ページなんですけども、表にまとめてございまして、設計上の考慮というところで②と書いてございます。ここに「人的対応の手順を規定」と書いてございますが、確認ですが、この規定は、保安規定ということによろしゅうございますか。

○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） グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン、藤巻です。

保安に係る手順ですので、保安規定とは言いませんけれども、それにぶら下がる下の手順になるというふうに考えてございます。

○池永チーム員 私どものこういう点は、日常の点検を強化する意味では保安規定に書いていただきたいと思うので、ちょっと考えていただきたいと思います。

それと、もう1点ですけれども、5番目の生物学的事象というところで、これ、①だけなんですけども、後半のフィルタの点検とかいうところは、むしろ人的なので、この②もやっぱり入る、つけてもらったほうがいいんじゃないかと思うんですけども、いかがですか。

○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、藤巻です。

ちょっとこの①、②というのが紛らわしいというのは確かです。従来もやっているという意味で①に書いてございますけれども、実際、人的対応というのはしっかり定義する必要がありますので、②ということにいたします。

○池永チーム員 よろしくお願ひします。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

どうぞ。

○片岡チーム長補佐 規制庁の片岡です。

先ほど御説明が、かなりあらかじめお願いしている時間をオーバーしてしまいましたので、以後、あらかじめお伝えしている時間でやっていただくようお願いいたします。かなり審査会合の時間も迫っていますので、よろしくお願ひします。

○田中知委員 よろしいですか。

じゃあ、よろしければ、次に行きます。資料4、外的事象に対する設計について（津波）でございます。よろしくお願いいたします。時間も考えてするように。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯部担当部長） グローバル・ニュークリア・フュエル、磯部でございます。

それでは、資料4に基づきまして、外的事象に対する設計について（津波）ということで御説明いたします。

はじめにでございますけども、この資料では、津波につきまして、設計の方針、想定する津波の規模及び加工施設への影響の評価結果を説明いたしまして、津波が大きな事故の誘因とならないことをお示しいたします。

このページに評価のフローということで書いてございますので、ここで最初に、どういう方針で評価をしたかということを中心に全体を御説明したいと思います。

まず、この上の青の四角で、評価に用いる津波の設定ということで、3項にお示ししておりますけども、評価に用いる津波としましては、この鍵の四角の四つの観点、これは規則要求の中に書かれてございます、こういう観点を踏まえて、最も大きな津波を選定せよということになってございますので、こういう観点を確認しながら、加工施設に最も影響が大きな津波を選定いたしております。

そして、この選定しました津波につきまして、左下の青の四角でございますけども、加工施設への津波の影響評価というところで、これは4項で説明してございますけども、建物への浸水の影響評価、浸水した場合の対策、また、建物の強度への津波荷重の影響評価ということを確認してございます。これは規則要求を満たしているかどうかということを確認するための設計評価となっております。

さらに、その上の四角の中に赤の四角で囲ってありますところですけども、その選定しました津波に対して、さらに余裕を見込んで津波の深さを大きくしたものを設定しました。この赤で囲ったさらに大きな津波というのは、右側の余裕を見込んだ津波によるリスク評価というところで、5項で御説明しますけども、同じように、さらに大きな津波に対する浸水への対策とか、建物への影響評価というものを実施いたしました。これは、より高い水準でリスクを低減するためのリスク評価という位置付けで実施したものでございます。

全体の流れとしては、以上のようなことで御説明してまいります。

まず、2.でございますが、これは設計の方針ということで、許可基準規則に基づきまし

て、加工施設全体に対して臨界防止、閉じ込めの機能が確保されるような設計を行うということで、(1)ですけど、まずは各建物について、津波の遡上波が到達した場合であっても、浸水しない高さに、基本的には1階の床面を設置するというので、(1)とします。

(2)は、浸水が生じた場合には、核燃料物質や、それに汚染されたものが流出しないように、固縛などの措置を行います。

(3)番目としましては、遡上波が到達する建物につきましては、津波による荷重を上回る保有水平耐力があるということを確認して、建物が倒壊しないようにいたします。

さらに、以上のような設計方針に加えまして、より高い水準でリスク低減を行うために、さらに大きな津波というものを想定して、固縛でありますとか、浸水防止の対策を行うということを実施してございます。

続きまして、3.でございますが、これは評価に用いました津波の設定ということで、3.1では、まず津波の御説明に入る前に、当社の加工施設の立地状況を簡単に御説明してございます。これは18ページの図3を少し参照して御覧いただければと思いますが、これは津波の浸水マップになってございますけども、立地条件を簡単に御説明いたしますと、当社の加工施設というところは、この図のちょうど真ん中辺りに加工施設ということで、矢印の先の青点線で囲ったところが敷地でございます。ちょうどこの絵の右下の辺りに、半円状の形をしています湾が久里浜港と呼んでいるところでございまして、ここから、この久里浜港から当社敷地までは2.2kmの距離にあります。久里浜港から、ずっと白い線が走っております。当社の敷地のほうに向かって走っておりますけども、これが二級河川の平作川ということになっておりまして、この川は、当社の敷地の北東側80mのところを流れていると。そういう立地状況にあります。

この津波の状況もありますけども、津波は久里浜港から平作川を遡上してまいりまして、平作川はあふれて、この絵のように、平作川の両脇に浸水域が広がるというような評価になってございます。

2ページに戻りまして、行政機関によるシミュレーションの結果ということでございまして、まずは、当社の加工施設が立地しております神奈川県が行いました津波のシミュレーションを我々は参照しまして、これを、この津波を結果的には設計に用いるということを行っております。

神奈川県がやっております津波のシミュレーションは、東北地方の太平洋沖の地震と、それを教訓とした津波に関する専門調査会というものが出しました「最大クラスの津波対

策の考え方」というものに基づきまして、2015年3月に県として最新の津波シミュレーションの結果を公表したものを、今回、参照いたしております。これは国交省が出しております「津波浸水想定の手引き」というものに基づいて県がやったものでございます。

3ページ目には、その解析の中での保守的な条件設定等が少し書かれてございますけども、例えば、海水の水位につきましては、大潮のときの満潮水位を使いますですとか、地盤につきましては、地震によって隆起したり沈降したりいたしますけども、津波の浸水の評価にとりましては、地盤が隆起しますと浸水としては楽な側に行きますので、この評価におきましては、全て隆起するのは考えずに、沈降側だけを考えているとか、そういう保守的な評価を行っていることを確認しております。

続きまして、最新の科学的技術知見の取り入れ状況ということでございますけども、これにつきましては、この今回の神奈川県最新のシミュレーションでは、最大クラスの津波を設定するというところでございまして、具体的には、首都直下の地震モデル検討会の報告書で報告が出ております、関東地方に大きな影響を及ぼす地震の震源というものを取り込んだ評価になってございます。

そして、9ページ目の表1を御覧いただきたいんですけども、これが、今回、神奈川県の津波評価の中で、震源断層として検討されております九つの地震を挙げております。このうちの1番、2番というものが、相模トラフ沿いの海溝型の地震ということで、相模トラフの断層面が全てずれるというような巨大地震を想定してございます。これに基づく津波の評価を今回とり行っておるということで、最新の知見に基づく計算を行っているということを確認してございます。

続きまして、過去の津波の記録との比較ということでございまして、17ページの図でございまして。こちらで神奈川県が行いました評価の中の一部でございまして、この図の左側のほうに、歴史的に起こった地震と、その痕跡などの調査結果が載っております。この中で、当社の近傍では、1703年の元禄地震による痕跡というものが、不確定なもの、信頼度の低いものを含めて最大でございまして、この痕跡高さに対しまして、一番右のブルーのところを書いてあるのが津波のシミュレーションの結果でございまして、この痕跡高さなどを上回る計算ができていたということが確認されているものでございます。

本文4ページに戻りまして、以上のような状況でございまして神奈川県津波のシミュレーションでございまして、これは十分に大きな津波を評価しているということを確認いたしましたということでございます。

結果としまして、11ページの表3を御覧ください。このような大きな津波の評価結果で、当社の敷地の周辺にどのような影響があるかというもので、当社の敷地内に津波が遡上するという結果をもたらすものをピックアップした七つの津波を挙げております。このうちの一番上の1番、相模トラフ沿いの地震のうちの西側モデルと呼んでいるものが、この表の一番右の欄ですが、第2加工棟周辺で最大0.8mの浸水をもたらすということですので、これが当社の敷地に最も大きな影響を及ぼすものとして、これを評価に用いるというふうに決めてございます。

そこが、本文で行きますと3.3に当たりますけども、これで評価に用いる津波というところは、一つは、この神奈川県の評価の中での最も厳しい結果を与える相模トラフの西側モデルというものを一つ選定いたしました。これについては、先ほども申しましたように、4項で、その津波を用いた評価結果というものをやっております。

4ページの一番最後ですけども、「更に」ということで、これに、さらにリスク評価のために、より規模の大きな津波を設定いたしております。5ページ目の一番初めでございますけども、その規模の増やし方としましては、この県の評価では、第1加工棟の周辺での津波の浸水深さ1.7mというのが、敷地の中では大きかったのでございますが、これを1.5倍以上に割り増すということで、具体的には、浸水深さとしては1m、もっと深いものを考えるということで、これをリスク評価用の津波と設定しまして、以下、5章で評価をいたしております。

以上、ここまでが津波の説明でございまして、以下、この津波を用いました評価結果及び対策でございますが、4章、5章と書いておりますけど、5章のリスク評価のほうが、より厳しい結果を与えますので、5章のほうを先に説明させていただきます。

5章は、7ページになります。まず、5.1で建物への浸水の影響ということでございます。すぐ表に飛んであれですけど、15ページの表7を御覧ください。この表7が、県の評価からさらに1m津波を深くしたときの床上浸水等の評価結果になってございます。

この表は、縦に建物が並んでおりまして、真ん中辺りに1階床面の高さということで、建物の1階床面の海拔を記しております。それから、次の欄が、遡上波の水面の高さということで、津波の波の水面が最大到達したときの海拔が書いてございまして、この差分が床上何cmか、床下何cmかという浸水深さに対応いたしておりますので、その値を右側の遡上波の水位（1階床面高さとの関係）というところに書いてございます。

次の欄の建物周囲での浸水深というところは、各建物の周りで浸水深さが何mになって

いるかというところでございますが、これは後で、次に御説明いたします建物の強度評価へのインプットとして使いますので、ここに記させていただきます。

この表から、主要な建物であります第2加工棟及び第1加工棟は、この条件におきましては、床面に0.1mの浸水があると。さらに、一番大きなところでは、廃棄物貯蔵棟第2棟では、床上に1.2mの浸水があると。そのような想定のもとでの評価ということを行ってございます。

本文に戻りまして、まずは、浸水の状況としてはそういう状態になっておりますが、まず、5.1の上から3行目辺りでございます。そういう浸水深さの状況になってございますが、第2加工棟につきましては、1階に設置してあります設備内でのウランの高さ位置というのは、床上0.1m以上の位置に全てありますので、万一浸水したとしても、ウランが水につかって流出するというおそれはございません。

また、ちょっと今、説明を割愛しましたけど、D搬送路につきましても、同じように水面の高さ以上の位置にウランの輸送容器が存在しますので、ウランが流出するおそれはないというふうに評価してございます。

しかしながらといたしますか、そうであるものの、5.2で対策ということで、浸水することとは、基本的には防止しなければなりませんので、この床上0.1mの浸水防止のために、建物1階の開口部の周囲には止水板を設置することといたしております。

そのイメージ図になりますが、最後の28ページにちょっと写真とイラストでございませうけども、これ、写真のほうは管理区域の外扉でございませうけども、これに対して、ここを囲うようにコンクリート製の擁壁を追加で設置するという計画としてございます。その主な仕様につきましては7ページのところに書きましたが、コンクリート製でございまして、床上0.1mの浸水を想定していますので、それを防御するというので、0.5m程度の高さということを考えております。あとは、地震及び津波の波力に対して耐える強度ということを考えてございます。

次に、第1加工棟とか、廃棄物貯蔵棟第2棟など、固体廃棄物の貯蔵場になっているところでございますが、ここでは、まず第1加工棟では、床上0.1mの浸水想定ということで、後ろのほうの添付資料で、ちょっと浮力の評価をしてございませうけども、0.1m程度の浸水でありますと、廃棄物のドラム缶は浮力の評価上は、浮き上がって移動することはないというふうに評価できますけども、これにつきましては、より確実に廃棄物ドラム缶の流出を防止するというために、固縛などの措置を追加でとるということを考えております。

また、廃棄物貯蔵棟第2棟につきましては床上1.2mと、結構厳しい浸水の想定になってございます。これにつきましては、今、一番最後のページ、29ページに、ちょっと写真を載せてございますが、これは現状の写真でございます。現状も貯蔵棟のドラム缶は、パレットと呼んでいます台の上に乗せまして、そのパレット同士、あるいは横のパレット同士はボルトで締結しておりまして、上下のパレットは連結棒で締結・固縛するというようなことを現状でも行っておりますが、かなりの浸水が想定になりますので、これにさらなる固縛等が必要になると考えてございますので、そういうことを設置していくというふうに考えてございます。

5.3でございますが、次に、建物強度への荷重の評価の影響ということで、これは、やり方のほうはちょっと戻っていただきまして、5ページ目の4.3、ここに書いてありますような方法で津波の波力の建物への影響を評価してございます。これは、まず建築物荷重指針にあります15ページ目の式で、最大浸水深に対する津波の波力というものを、まず計算しました。

次に、6ページ目には、津波の波力に加えまして、漂流物があるだろうということで、これにつきましては、先ほど御紹介しました平作川にはボートがありますので、5tクラスのボートが流れてきて、加工施設にぶつかるということを想定しまして、ここにあるPという式を使って荷重を評価して、いずれもこれを足し合わせて、建物の保有水平耐力と比較するというを行いました。

その結果は、14ページの表6に示しております。この表は、縦方向は建物がまた並んでおりまして、まず、評価に使いました浸水深さ、それから、(保有水平耐力) ÷ (波力) というところは、ボートの衝突を考える前の波力による裕度、あと、右の列は、それに衝突力を加えたときの保有水平耐力との裕度ということになっておりまして、①のほうは、県の評価の津波の深さそのものの場合で、②のところは、それに1m足したときの結果となっておりますので、今回は②のほうを御覧いただきたいのですが、これで見ますと、一番右の欄の②の列で見ますと、最も裕度の低いところで2.4ということで、保有水平耐力に対して、まだ2.4倍の裕度を持っているというような状況でございます。

以上が、1m増しのときの結果でございますが、これに対しまして、規則要求そのものの、1mこれに対して低いときの結果は、全てこの結果に包絡される内容となっておりますので、ちょっと今日は御説明のほうは割愛させていただきまして、以上をもちまして、最後、6.章の結果でございますけれども、8ページの結果でございますけれども、加工施設の敷地に津

波が遡上した場合でありましても、核燃料物質や、それに汚染されたものが流出することはないということは確認できましたので、津波が大きな事故の誘因とならないというふう
に結論しております。

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。

今、御説明いただきましたリスク評価の件なのでございますけども、こちら、評価の際
には、安全上重要な施設の有無の確認をされるということでの評価だと思うんですが、そ
れは我々が昨年8月に出しました安全上重要施設の選定の考え方、これに基づいてリスク
評価を行ったという理解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（磯部担当部長） GNF、磯部でござ
います。

はい、そのとおりでございます。

○竹本チーム員 ちょっと続きまして、リスク評価に用いたその津波では、15ページ目の
表7のとおりで、新設予定の廃棄物の貯蔵棟第3棟以外、全て床上浸水をする高さになると。
一方、もう一つは、御紹介がありました県の津波の浸水予測の津波では、13ページの表5
のとおりになって、貯蔵棟第2棟以外は全て床下で、浸水しないという評価になっている
と思うんですね。御社が安全設計するに当たっては、リスク評価に用いた津波に対応でき
るように、その止水板の設置であったりとか、浸水に対しては、ウランを含む容器等の固
縛対策をする。これが基本方針となるというふうに、それ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（磯部担当部長） GNF、磯部でござ
います。

御指摘のとおりでございまして、リスク評価をやった結果に対して、施設の安全を確保
するということで、今、御紹介しました対策をとるとというのが基本であります。そういう
姿の加工施設に対して、設計上も担保するということかと。

○竹本チーム員 ありがとうございます。

ちょっとまた続きまして恐縮なんですけども、それで、ちょっと1点、確認をしたいん
ですが、そのリスク評価の津波に対応できる安全設計を確認するに当たって、そのリスク

評価の結果、14ページの表6が、そのリスク評価に対する結果だと思うんですね。ただ、結果のところ、先ほどちょっと説明を省かれてしまったんですけど、①番、これは県の津波だと思うんですけども、こちらの評価をする際には、最大の浸水深で評価をしております、かといって、②番、こちらが今回、御紹介いただいたリスク評価の津波なんですけども、こちら、技術的な水面の高さに安全裕度の1mを足されたという形で、そのリスク評価されていて、何かリスク評価というよりは、実のところ、安全設計に対する実力ですかね。実力評価をしているようにも見えてしまうんですね。

ちょっと念のために確認なんですけども、この②の評価に当たって、除外されている施設、「-」が引かれている施設もあるんですけども、①の評価と全く同じ条件で評価した場合には、こちらの保有水平耐力との比なんですけども、1を割り込むような施設はあるんでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯部担当部長） GNF、磯部でございます。

お答えですけども、①と同じような最大浸水深をそのまま1m足したときの評価結果としたしましては、今、この表で一番小さい2.4となっているところが、1.4になる程度ということで、割り込むことはございません。ただし、横棒にしているところはちょっと別途でございます。

○竹本チーム員 ありがとうございます。こちら、横棒になっているのは、ウランを含まないということで、特別、対策を打とうが打つまいが、特段、評価上には影響が出ないから、「-」が付されている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（磯部担当部長） リスク評価というのは、あくまで閉じ込め及び臨界防止の観点でのリスク評価でございますので、ウランを内包していない建物については、検討外というふうに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。

○田中知委員 どうぞ。

○池永チーム員 規制庁の池永です。

15ページになるんですけども、先ほど、ドラム缶については、固縛方法、写真まで貼って、よくわかったんですが、輸送容器なんですけれども、輸送容器は、大半が床面上0.1mぐらいということになっているんですけど、例えばD搬送路では0.7mと。かなり浸水するなと思うんですね。そういうことに対して、輸送容器に何か対策、固縛とか、何か

そういう方法をとられるんでしょうか。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（磯部担当部長） GNF、磯部でございます。

今のところは、輸送容器は重量物でもございますので、今のところ、この程度の浸水ですと、浮き上がらない、移動しないというふうに評価してございますけども、詳細は引き続き検討したいと思っております。

あと、D搬送路につきましては、浸水深はちょっと深いですけど、それ以上の高さに設備がございますので、状況はほかの建物と、輸送容器に対する水面の状況はほかの建物と同じでございます。

○池永チーム員 わかりました。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です。

何点か確認があるんですけども、まず、P14の表6についてです。こちらで新設の廃棄物貯蔵棟第3棟について、新設なので、詳細を設工認で説明とありますけれども、少なくとも許可段階で、この記載では我々審査できませんので、その浸水深であったり、浸水深であれば計画上の値であったり、保有水平耐力と波力の比は、最低でも1を割らない。そういう約束をしていただく必要がありますので、補正申請のときはきちんと記載していただきたいと。それをもって、設工認のほうでは詳細を確認していくということになるので、お願いします。

続いて、今の御説明、リスク評価の御説明で、第2管理棟については止水板なんかをして、これはドライサイトにするという意思だと思っておりますけれども、そういう意味ですと、第1加工棟についても、その第1種管理区域というものは含まれます。今回の資料では、止水板にするよというような説明がないんですけども、第1加工棟についても、そういう対応をするという理解でよろしいんでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯部担当部長） GNF、磯部でございます。

まず、廃棄物貯蔵棟第3棟の御指摘につきましては、承知いたしました。浸水深等は既にご書いてございますが、その他の条件についても、補正の際に条件を設定するようにいたします。

あと、2番目の第1加工棟の件でございますけども、御指摘のとおり、第1加工棟にも、まず第1種管理区域があるということと、少量ではございますけども、非密封のウランを

分析工程でまだ残してございます。少量ではあるものの、そういうエリアへの浸水は防止するというのが基本方針だというふうに我々も考えてございますので、ちょっと今日の資料では詳細は書いてございませんけども、第1加工棟につきましても、浸水防止のための止水板を設置するという事で検討していきたいというふうに考えてございます。

○小澤チーム員 はい、わかりました。

そうしましたら、ちょっと最後に、全体を通して、もう一度確認したいんですけども、今回の御説明の中では、事業者として、自治体の評価した津波というものがあって、それに1mの余裕を考慮して、リスク評価を行ったということだと思います。

ここでは、仮に1mを超える津波が来たというものを想定したとき、建屋の中にある核燃料物質等がどうなるかということをごとこで考えると、粉末の核燃料物質なんかは密閉容器に入っていたりとか、で、棚に保管されているということであったり、廃棄物なんかは、先ほど御説明があったとおり、ドラム缶に入っていて固縛されている。そういう状況であったり、あと、ペレットなんかは固体でありますけれども容器に入っているというような、そのリスク評価で御説明いただいた対策等々がなされていて、仮に建屋の中に津波が侵入してきたとしても、その核燃料物質が建屋の外に行くような状態にはないというふうに、今の御説明で理解したんですけれども、それで間違いないでしょうか。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯部担当部長） GNF、磯部でございます。

+1mの想定よりも、さらに深いときということでございますね。今、御説明、御指摘いただきましたとおりのことを考えてございまして、まず、第2加工棟につきましては、この表6の結果でもありますように、建屋の強度的な裕度が比較的高うございますので、さらなる浸水深の増加については、基本的な建物でもつというふうに考えております。

その他の建物については、裕度的にはそれほどないのですが、先ほど御説明しましたように、中の廃棄物の固縛をしっかりとすることで、流出は防止したいと考えておりますのと、あと、もう一つ、いろいろ文献等では、津波によって完全に建物が倒壊してしまうというのは、例えば津波の高さが10mを超えとか、建物を丸ごと飲み込んでしまうような津波のときには、本当に建物が丸ごと流されるというようなところは言われているということでございますので、この強度評価上の裕度はそれほど大きくはない建物もございまして、この今の想定よりもさらに深さが増しても、建物自体が流れ去ってしまうという状況にはならないというふうに判断しておりますので、それもあわせて、あと、

中で固縛をしっかりとするという事もあわせて、まだ裕度はあるというふうに考えてございます。

○小澤チーム員 そうすると、今、リスク評価で御説明いただいた、その固縛等々の対策は、それ以上の津波が来たときのことも踏まえて、非常に重要になってくる、大きな意味を持つものになってくると考えます。ですので、許可段階においては、しっかりその対策について約束していただいて、その中身について、詳細は設工認で確認することになりますので、補正申請ではしっかりとした記載をお願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（磯部担当部長） 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。よろしいですか。

それでは、次に行きます。資料5、航空機落下でございます。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） 株式会社グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの松村です。

それでは、外的事象に対する設計のうち、航空機落下の確率評価について、お手元の資料5に沿って説明させていただきます。

まず、資料の構成としましては、1ページ目～7ページ目までが、本文として評価条件と結果を記載してございます。8ページ目以降からは、本文内で引用いたします参考資料を載せております。

まず、1ページ目ですけれども、1.はじめにといたしまして、弊社における航空機落下確率評価を「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」（以下評価基準といたします。）に従い、評価いたしましたとしております。

2.の設計方針といたしましては、2.1に要求事項と、2.2に判断基準を示してございまして、弊社における航空機落下確率の評価結果が 10^{-7} （回/年）を超えないということでございます。

次ページに行きまして、2.3ですけれども、弊社における評価対象施設の選定について記載しておりまして、評価対象は航空機落下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、「安全機能を喪失した場合の影響が相対的に大きな施設」である第2加工棟としております。

3以降に、本施設における具体的な航空機落下確率の評価結果を示しております。

まず、3.1ですけれども、ここでは、評価基準で示されました評価項目と評価対象の選定結果を示しております。1)の計器飛行方式民間航空機の落下確率のうち、①の飛行場で

の離着陸時における落下事故に対しましては、羽田空港が弊社から約36kmの位置にございまして、最大離着陸地点の約44.7kmを半径とする範囲内に弊社が入っておりますので、評価対象としております。

②の航空路を巡航中の落下事故に対しましては、弊社の上空にはその航路幅に弊社を含む航路が2本存在していますので、これを評価対象としてございます。

有視界飛行方式民間航空機の落下事故に対しましては、対象の航空機には特定の飛行ルートが存在せず、また、飛行頻度も一定ではないということですので、航空機が落下する確率は全国での平均となりますので、評価対象としております。

自衛隊機又は米軍機の落下確率に対しましては、弊社の上空には訓練空域は存在しないことから、訓練空域内で訓練中の落下事故は除外し、訓練空域外を飛行中の落下事故を対象としております。

また、基地-訓練空域の間の往復の想定飛行範囲内には弊社は配置しておりませんので、評価対象外としております。

次ページに行きまして、3.2以降では、3.1の選定項目に従いまして、各項目における評価パラメータと航空機の落下確率の計算結果を示してございます。

まず、3.2の1)の①ですけれども、計器飛行方式民間航空機の落下確率のうち、飛行場での離着陸時の航空機が弊社施設に落下する確率を示してございます。表の左半分が各パラメータの内容を、右半分が具体的な値と計算結果を示してございます。また、表の下には、各パラメータに対する注釈を記載してございます。ここで、この表の真ん中の注釈4に示しましたとおり、Aで示してございますけれども、第2加工棟の標的面積として保守的に設定した値としております。

具体的には、少しページが飛びますが、21ページ目の参考資料9に示してございます。このページの上の図は、第2加工棟を真上から見た図でございまして、真ん中は、斜め上方から見た図でございます。また、それぞれの標的面積の値も示してございます。実際に評価に使用いたします標的面積は、一番下の図で示しました、この第2加工棟を包絡する太線の中の面積としておりまして、この値は上図二つの標的面積よりも大きくなっておりますので、保守的な設定となっております。

3ページ目に戻りまして、対象施設への離着陸時の航空機落下確率は、表の一番下に示しましたとおり、 1.09×10^{-8} (回/年) となっております。

次ページ、4ページ目でございますけれども、ここでは航空路を巡航中の落下事故の評

価内容を示してございまして、先ほど申しましたとおり、弊社の上空にはその航路幅に弊社を含む二つの航空路が存在していますので、それぞれの確率を計算した後、合計しております。結果は、この表の一番下に示しましたとおり、 8.47×10^{-11} となっております。

次ページでは、有視界飛行方式の民間航空機の落下確率の評価内容を示してございます。大型の回転翼機、固定翼機、小型の回転翼機、固定翼機のそれぞれの落下確率を計算した後合計しております。結果は、 5.18×10^{-8} となっております。

次ページは、自衛隊機と米軍機における訓練空域外を飛行中の落下確率の評価内容を示してございます。自衛隊機と米軍機のそれぞれの落下確率を計算した後合計しております。値は、表の下に示したとおり、 1.24×10^{-8} となっております。

以上、結果をまとめましたのが次ページの3.3でございまして、それぞれの計算結果の総和は 7.52×10^{-8} （回/年）ということで、弊社への各種航空機の落下確率は、判断基準を下回ることを確認してございます。

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、規制庁のほうから確認、質問等がありましたらお願いいたします。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です。

何点か、パラメータについての確認なんですけれども、例えばP3、これの事故件数なんですけれども、これ、0回ということで、0.5回というふうにしていると思うんですけれども、これ、JNESのその結果なんかから見ると、まず4回というふうに記載されていて、その中で削除する項目というのがあって、地上にいたりとか、滑走中、そういうものは除外できますよということで、それらを引いて、結果として0回になっているというふうに理解しておりますけれども、それでまず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） GNF-Jの松村でございます。

その御理解で結構でございます。

○小澤チーム員 じゃあ、続いて5ページ、こちらのほうの事故件数についても、恐らく同様のことなんだと思います。ただ、小型機の固定なんかですと、JNESで評価されたものは35回となっていて、恐らく26ページで、JNESのは平成4年以降のものでカウントされているものですから、4～6年のところを削除している形ということで、35から4件を引くと

31になるように、若干データが正しいのかなという点がありますので、このデータについては結果に直結しますので、いま一度、精査していただいて、最終的には出していただければと思います。よろしくをお願いします。

○グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（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。

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。

○大音チーム員 規制庁の大音です。

1点なんですけれども、今回の落下確率の評価で、一番多分きいてくるのが原子炉施設の標的面積ではないかと。今回、御社のほうでは、ページ21に、保守側に設けたとかありますけれども、その前提が、いわゆる第2加工棟の標的面積というふうに全てがなっていると。この第2加工棟を対象とした理由について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（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。

第2加工棟を対象といたしましたのは、まず、評価基準の解説に従いまして、弊社で航空機落下に対してクリティカルとなるのは主要な加工施設でございます第2加工棟ということで、ここでは第2加工棟における評価結果を示させていただきました。第1加工棟では廃棄物が入ったドラム缶を主に保管しておりますので、第2加工棟ほどクリティカルにはならないと考えます。

以上です。

○大音チーム員 であれば、この今の書き方においては、単純に保守的に設定したとか、それだけの表現なので、いわゆるガイドにおいてどういう解釈をしたのか、そういったものについて第2加工棟を選定したと、そういったものをちゃんと補正に当たっては記載していただく必要があるというふうに考えております。

○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。

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。よろしいですか。

ちょっと全体を通して、もし規制庁のほうから何かありましたら。

○片岡チーム長補佐 今後でございますけれども、本日のいろいろな指摘事項に対する回

答、それから、外的事象としては、竜巻、外部火災、それから、地震や竜巻等の随件事象がございますので、それについて御説明をお願いしたいと思っております。

会合の冒頭で御案内しました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の資料も参照いただきまして、特にリスク評価時の設計と実際の安全設計との整理も含めて、十分整理して資料を作成していただき、説明をしていただければ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 何点か指摘がございましたけども、適切に対応してください。お願いいたします。

また、本日説明のあった内容についての詳細を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、審査会合の場で確認したいと、議論したいと考えます。

本日の議題は以上でございますが、あと、事務局あるいは青木さんのほうから何かございますか。

○青木チーム長代理 原子力規制庁の青木です。

資料1で説明ありましたとおり、あと3回の、7月、8月がその3回の審査会合で、ほぼ説明を終える予定ということですので、なるべく早目に、本日、前回の議論を踏まえた補正申請というのを出していただければと思います。

以上です。

○片岡チーム長補佐 それでは、今後の予定について、事務局から説明いたします。

次回の審査会合ですけれども、1カ月後を目途に、7月のどこかのタイミングでやりたいと考えてございますので、調整の上、開催する日にちが決まりましたら、また御連絡いたします。よろしく申し上げます。

○田中知委員 よろしいでしょうか。

じゃあ、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129回

平成28年7月8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129回 議事録

1. 日時

平成28年7月8日（金） 10：00～11：47

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 新基準適合性審査チーム チーム長

小林 勝 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

大浅田 薫 新基準適合性審査チーム員

反町 幸之助 新基準適合性審査チーム員

海田 孝明 新基準適合性審査チーム員

中村 英樹 新基準適合性審査チーム員

佐藤 秀幸 新基準適合性審査チーム員

永井 悟 新基準適合性審査チーム員

岩崎 拓弥 新基準適合性審査チーム員

安池 由幸 技術基盤グループ安全技術管理官（地震・津波）付専門職

西来 邦章 技術基盤グループ安全技術管理官（地震・津波）付技術研究調査官

リサイクル燃料貯蔵株式会社

山崎 克男 取締役副社長

三枝 利家 品質保証部長

森下 日出喜 土木建築担当部長

松本 正浩 技術部 土木グループ 課長

土田 剛 技術部 建築グループ 課長

稲垣 宏和 技術部 土木グループ 課長代理
荒川 武久 技術部 土木グループ 課長代理
新井 崇之 技術部 土木グループ

4. 議題

- (1) リサイクル燃料貯蔵（株）リサイクル燃料備蓄センター使用済燃料貯蔵施設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 リサイクル燃料備蓄センター使用済燃料貯蔵事業変更許可申請火山影響評価
- 資料 1 - 2 リサイクル燃料備蓄センター使用済燃料貯蔵事業変更許可申請火山影響評価（捕捉資料①：施設に影響を及ぼし得る火山の抽出）
- 資料 1 - 3 リサイクル燃料備蓄センター使用済燃料貯蔵事業変更許可申請火山影響評価（捕捉資料②）

6. 議事録

○石渡委員 定刻になりましたので、ただいまから核燃料施設等の新規制基準適合性に関する審査会合第129回会合を開催します。

本日は、事業者から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。

○小林チーム長補佐 総括官の小林でございます。

本日の審査会合の進め方でございますけど、リサイクル燃料貯蔵株式会社のリサイクル燃料備蓄センターの審査でございます。今回は火山影響評価でございます。

資料のほうにつきましては、補足資料を含めて3点でございます。

事務局からは以上でございます。

○石渡委員 よろしければ、このように進めたいと思います。

それでは、議事に入ります。

リサイクル燃料貯蔵株式会社から、リサイクル燃料備蓄センター使用済燃料貯蔵施設の火山影響評価について説明をお願いいたします。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） おはようございます。リサイクル燃料貯蔵の松本でございます。

今、事務局から御紹介がありましたように資料は全部で3部ございますけれども、基本は資料1-1で御説明させていただこうと思います。

資料のほう、ちょっと多目でございますので、早速中身の説明のほうに入らせていただくと思います。

説明は担当の稲垣のほうからさせていただきます。

○リサイクル燃料貯蔵（稲垣課長代理） リサイクル燃料貯蔵の稲垣でございます。

それでは、早速資料1-1に基づきまして火山影響評価について御説明をさせていただきます。

まず、2ページ目をお願いいたします。

全体の概要でございますが、まず、立地評価といたしまして施設に影響を及ぼし得る火山の抽出をしております、23火山を抽出しております。

抽出されました23火山につきまして個別の評価を実施しております、設計対応不可能な火山事象につきまして施設に影響を及ぼし得る可能性について調査をいたしまして、その可能性は十分小さいというふうに評価をしておりますが、恐山火山につきましては過去最大規模の噴火の火砕流が敷地で確認されているということで、恐山につきましてはモニタリングを実施するという事を考えてございます。

また、それぞれの火山の影響評価につきましてもですが、降下火山灰につきましてはシミュレーション等を実施いたしまして、恐山の降下火山灰の影響が最も厳しい状況になってございまして、それらを考慮いたしまして設計上考慮いたします火山灰といたしましては30cmというものを考慮しております。

また、その他の火山事象につきましては、施設に影響する可能性は小さいというふうに評価をしているところでございます。

詳細につきまして、順次御説明させていただきます。

3ページ目をお願いいたします。まず、地理的領域内の160km圏内におきまして、施設に影響を及ぼし得る火山を抽出をしております。

4ページ目をお願いいたします。地理的領域内160km圏内の火山を抽出しております、

51の第四紀火山を抽出してございます。

5ページ目をお願いいたします。この51の火山の中から、完新世に活動を行った火山といたしまして14の火山を抽出してございます。抽出に当たりましては、気象庁さんのほうで出されております「日本活火山総覧(第4版)」というものを参考にさせていただいてございまして、この14の火山のうち13の火山につきましては完新世に噴火の実績があるというものでございます。14のうち1つ、33番と書いてございます恐山につきましては、この完新世の間で噴火はございませんけれども、現在噴気の活動中であるということで気象庁さんのほうでも活火山とされてございますので、それに基づいて完新世に活動を行った火山として抽出をしているところでございます。

7ページ目をお願いいたします。完新世に活動を行っていない火山につきまして、将来の活動の可能性を否定できない火山を抽出をしてございます。抽出に当たりましては、それぞれの火山の活動期間をダイアグラム等を作成いたしまして評価をしてございます。ダイアグラムの詳細につきましては、補足説明資料の1番、資料の1-2で示してございますが、詳細は割愛させていただきまして、こちらのほうに概要をお示ししてございます。

結果といたしましては、9つの火山を将来の活動が否定できない火山として抽出をしているところでございます。

9ページ目をお願いいたします。これらの施設に影響を及ぼし得る火山の抽出のフローをお示ししてございまして、結果を再度御説明させていただきますが、地理的領域内の第四紀火山といたしまして51の火山を抽出してございます。その中で、完新世に活動を行った火山として14の火山を抽出してございます。また、完新世に活動は行ってございませんが、将来の活動が否定できない火山として9の火山を抽出いたしまして、合計で23の火山を施設に影響を及ぼし得る火山として抽出をしてございます。こちらの右に示しております23の火山がそれに該当するものでございます。

11ページ目をお願いいたします。続きまして、今、抽出いたしました23の火山につきまして、それぞれの火山活動につきまして個別評価を行ってございます。

12ページ目をお願いいたします。個別の評価といたしまして、設計対応不可能な火山事象が供用期間中に施設に影響を及ぼすかどうかということの評価してございます。また、評価に当たりましては、施設から各火山との距離関係というものを着目いたしまして評価をしてございます。

13ページ目をお願いいたします。火砕物密度流につきましては全て160km圏内の火山を

抽出してございますので、全て評価対象というふうにしてございます。

また、溶岩流、岩屑なだれにつきましては、ガイドのほうで50km以上離れているものについては評価対象外ということで記載をされてございますので、陸奥燧岳及び恐山以外につきましては評価対象外という扱いにしてございます。

また、新しい火口の開口、地殻変動につきましても、敷地近くにございます陸奥燧岳、恐山を代表として評価をしているところでございます。

14ページ目をお願いいたします。まず、火砕物密度流と溶岩流の評価でございます。図でお示ししてございますのは、地理的領域内の火山の噴出分の状況を示してございまして、これらの分布が仮に火砕物密度流によつての分布であるというふうに仮定いたしましても、それらの分布は山体の周辺に限られるということで、施設に影響を及ぼし得る可能性は十分に小さいというふうに考えてございます。

ただし、図中の29番と33番、陸奥燧岳と恐山につきましては下北半島の西部に位置してございまして、敷地から距離が20km未満ということで、この2つにつきましては詳細な調査を実施してございます。

15ページ目をお願いいたします。実際に我々のほうで地質調査を実施いたしまして、陸奥燧岳及び恐山の火砕物密度流及び溶岩流の分布を調査してございます。その結果をこの図面でお示しをしてございます。

まず、陸奥燧岳につきましては、火砕物密度流及び溶岩流が山体の周辺に限られてございまして、敷地の近傍では確認をされていないという状況になってございます。

一方で、恐山につきましては、ここに示しております緑とピンクと黄色でハッチをしてございます3つの火砕流が敷地で確認されているという状況になってございます。それぞれ正津川火砕流、二又沢火砕流、関根第一火砕流というふうに呼称してございます。

16ページ目をお願いいたします。これは先ほど御説明しました3つの火砕流を確認している露頭の位置をプロットしたものでございまして、これらの露頭の位置であるとかそういったものを総合的に勘案いたしまして、分布をこのように評価しているというところでございます。

17ページ目をお願いいたします。先ほどの火砕流を確認している露頭の状況を一部御紹介をさせていただきます。

越葉地点というところの露頭の状況でございまして、右側に写真とスケッチをお示ししてございますが、写真の中央に白くなつてございますのがこれが降下軽石、0s-2と言つて

いるものでございまして、その上位に正津川の火砕流というものが見られてございます。褐色の粗粒火山灰を基質といたしまして、軽石及び安山岩質の火山礫を含むような状況になってございます。

18ページ目をお願いいたします。これも同じく越葉地点で、先ほどの露頭の上位に位置する露頭でございまして、こちらで二又沢火砕流というものを確認してございます。左側に写真とスケッチをお示ししてございまして、これの下位のところに示しているのが二又沢火砕流でございまして、白から淡い褐色の細粒の火山灰を基質といたしまして軽石、安山岩質の岩塊を含むというような状況になってございます。

19ページ目をお願いいたします。露頭でも確認をしておるんですけども、敷地近傍のボーリングでもこれらの火砕流の確認をしております。左側にボーリング位置図を示してございまして、図面の中央に一点波線で示している領域、ほぼ正方形で500m真角の領域がございまして、これがリサイクル燃料備蓄センターの敷地でございます。この敷地の南側で6本のボーリングを実施してございまして、このボーリングの断面図をその下にお示ししてございます。これを見ていただきますと、まず下のほうから0s-Shと書いてある緑の塗色してある部分がございまして、こちらが正津川の火砕流でございまして、敷地の西側では5.6m～8.9mという層厚で確認をされてございまして、敷地の付近になりますと確認ができないというような状況になってございます。

また、二又沢の火砕流、地質でいいますと黄色く塗色している部分でございまして、こちらにつきましては、この6本のボーリングでは1.3m～2.3mという層厚で確認をされているというところでございます。

また、最後に最上位にございまして関根第一火砕流、こちらにつきましては図面で紫色で塗色しているものでございまして、敷地の西側で6.8mという厚さで確認されてございまして、東に行くに従ってだんだん層厚が減っていくような状況になってございます。

また、先ほどの露頭の分布等でもお示しをしておりますが、敷地の東側ではこれらの火砕流が確認できていないという状況になってございまして、ちょうど敷地付近がこれらの火砕流等の到達の末端ではないかというふうに判断をしているところでございます。

21ページ目をお願いいたします。今、御説明いたしました火砕流の噴出年代について御説明をさせていただきたいと思っております。

まず、恐山の活動をお示しする上で活動履歴とダイヤグラムのほうをお示しさせていただいてございます。

まず、恐山の活動は大きく分けまして古い恐山の活動といたしまして150万年前ぐらいから70万年前ぐらいの活動と、新しい恐山の活動として50万年前から現在に至るまでの活動という2つの大きな活動がございました。その間に20万年前の休止期間があるというふうに考えてございます。新しい恐山の活動につきまして、27万年前にカルデラが形成されたというふうに考えてございまして、このカルデラ形成期の噴出物といたしまして正津川の火砕流が噴出したと。最もこの火砕流の規模が大きいというふうに考えてございます。

また、その後20万年～25万年前までが後カルデラ期というふうに考えてございまして、このときに二又沢火砕流、関根第一火砕流等が噴出されているというふうに考えてございます。

その後、20万年～8万年につきましては、火砕流であるとか降下火山灰であるというようなものの噴出は確認ができませんで、カルデラの中心に小規模な溶岩ドームを形成する剣山活動期と称してございますが、そういった活動が10数万年続いているというふうに考えてございます。

現在は8万年以降から続きます熱水活動期ということになってございまして、水蒸気噴火に伴う火山灰を2つ確認ができていているというところでございます。

先ほどの火砕流が今後敷地に到達するような可能性があるのかどうかということについて、地球物理学的調査あるいは地球化学的調査に基づきまして現在の状態を評価を実施してございます。

22ページ目をお願いいたします。まず、地球物理学的調査のうち地震波速度構造の解析を実施してございます。用いました観測波といたしましては、ここに示しますような7000波を処理いたしまして、解析領域といたしましては図面中の赤い枠で示してある領域、こちらを対象に解析をしてございます。解析のグリッドといたしましては、水平方向、鉛直方向ともに10kmぐらいを目途に解析を実施してございます。

24ページ目をお願いいたします。解析しました断面のうち、恐山を東西に切るような断面で評価をしてございまして、図面の上方がV_p構造、下がV_p/V_s構造ということになってございます。V_p/V_s構造を見ていただきますと、ちょうど深さ15kmよりも深いところで高V_p/V_sの領域が見られるという状況になってございまして、このような状況から地下の15kmよりも深いところにはマグマ等の存在が可能性があるというふうに考えているところでございます。

ただ、地震波速度構造につきましては、非常に分解能が粗い調査になりますので、より

浅部の状況を確認する上で比抵抗探査も含めて評価を実施してございます。

25ページ目をお願いいたします。こちらは文献に示されております恐山周辺での比抵抗探査の結果でございまして、高倉(1994)の結果をお示ししてございます。右側に比抵抗探査のこの文献の結果が示されてございまして、図中の中央にUsとアルファベットで書いてあるところ、こちらが恐山の山体の位置になってございます。その直下に赤色で描いてございます低比抵抗領域が見られまして、さらにその深いところに行きますと若干弱いですが、けれども緑色の比抵抗な部分が見られるというふうになってございます。これにつきまして、高倉(1994)では浅部の比抵抗体につきましては熱水活動に伴う熱水の変質帯、あるいは塩濃度の高い熱水の貯留域というふうに考察をされているというところでございます。

また、その深いところの緑色になっているところ、こちらにつきましては恐山の活動あるいは貫入岩の構造運動によって生じた基盤岩中の断裂があつて、そこが熱水の上昇を受けようになっているのではないかというふうに考察をされているところでございます。

これらの状況を我々も独自に確認するという意味で、独自の探査を実施してございます。

26ページをお願いいたします。こちらは我々が独自に実施してございます比抵抗探査の調査の概要でございまして、恐山の東西と南北の断面でここに示しますような位置で比抵抗探査を実施してございます。

27ページ目をお願いいたします。先ほどの比抵抗探査の結果をお示ししてございまして、特に東西断面を見ていただきたいんですが、恐山の位置が青い三角で示してございまして、その西側に深度6km~13km付近に若干弱目ではございますが、比抵抗領域が見られるというふうに考えてございます。

このような状況から、大規模なマグマ溜まりが20kmよりも浅いところには想定されないというふうに考えてございまして、またマグマの供給を示唆するような地下深部から連続するような比抵抗体が存在する可能性は低いというふうに考えてございます。

また、先ほどの地震波速度構造等もあわせまして、この領域は低Vpかつ低Vp/Vs領域に位置しているということから、熱水等の水が存在している可能性が高いというふうに考えてございまして、先ほどの高倉の論文と整合的であるということを確認してございます。

28ページ目をお願いいたします。地下深部から連続するその火道等が存在しないということを確認する意味で、実際に我々の調査の密度でどういったことが確認できるかということを感じ度解析的に検討してございまして、右上に示してございますのが先ほどの評価結果でございまして、それをベースに初期モデルとして右の下のような状況を想定をいたし

まして、これに対しまして地下深部から伸びる火道を仮定した解析を実施してございます。

29ページ目をお願いいたします。感度解析で想定をしてございます火道でございますが、まずケースのaとbと2つやっております、ケースaにつきましては火道の幅が約1km、ケースbにつきましては火道の幅が若干薄くなりまして0.3kmというケースを想定いたしまして、先ほどの我々がやっております調査の密度であるとか解析上のメッシュ、それで実際に逆解析をしますとどのようなイメージになるのかというのを示したのがこの29ページ目の下の図でございます。これを見ていただきますと、もし火道が連続するようなことが実際に地下であった場合には、より高い比抵抗のものが見られる。かつそれが地下深部から連続してくるといような状況に見られますので、先ほどの調査結果ではそういったものは見受けられないというふうに考えてございます。

30ページ目をお願いいたします。以上、地球物理学調査の結果を総合いたしまして、恐山の地下の少なくとも深さ20kmよりも浅いところには大規模なマグマ溜まりは存在しないというふうに判断をしてございます。

また、先ほどの感度解析の結果等も含めまして、その深さ20kmより深いところから浅いところに対して連続するような火道は存在しないというふうに考えてございまして、現在マグマの供給はされていないという状況だというふうに考えているところでございます。

31ページ目をお願いいたします。地球化学的な調査といたしまして、恐山のカルデラ内で実際に起こっております噴気活動につきまして火山ガスの分析を実施してございます。火山ガスの採取につきましては、恐山の霊場のところで噴気が上がっておりますので、その噴気を採取するというところで実施をしているところでございます。

32ページ目をお願いいたします。火山ガスの分析の結果でございまして、過去6年実施した結果をお示ししてございます。それぞれの噴気の温度は100℃以下でございまして、その成分を見ましても右のほうに化学組成による火山ガスの分類ということで、鎌田ほか(1985)の知見を示させていただいてございますが、この分類でいくところの一番下の温泉ガスに相当するというふうに考えてございまして、マグマ由来の火山ガスは発生していないという状況になってございます。

33ページ目をお願いいたします。以上、恐山の活動についてまとめでございまして、恐山の活動は古恐山と新恐山の活動に大別されまして、その間に20万年の休止期間が存在するというふうに考えてございます。現在は8万年前から継続する熱水活動が継続的に続いているというふうに考えてございます。

地球物理学的調査などの結果から、深さ20kmよりも浅いところには大規模なマグマ溜まりは存在しないというふうに考えてございます。また、深部から連続するような火道も認められず、現在マグマの供給はされていない状況だというふうに考えてございます。

以上より、施設の供用期間中におきましては恐山は現在の熱水活動が継続するものというふうに考えられまして、恐山の先ほどの火砕流のようなものが供用期間中に施設に影響を及ぼす可能性は十分に小さいというふうに考えているところでございます。

ただし、過去最大規模の噴火に伴う火砕物密度流が施設で確認されているということから、恐山を対象といたしましてモニタリングを実施するというところで考えているところでございます。

35ページ目をお願いいたします。続きまして、岩屑なだれの影響評価でございます。

陸奥燧岳及び恐山につきまして、岩屑なだれの実績のほうを調査をいたしました。陸奥燧岳につきましては、陸奥燧岳を起源といたしますような岩屑なだれの堆積物は確認できていないという状況になってございます。

また、恐山につきましては、恐山起源の岩屑なだれの堆積物が3層確認できるという状況になってございますが、敷地の近傍では確認できないという状況になってございます。

36ページ目をお願いいたします。一方で、現在の地形に対して岩屑なだれが発生する可能性及びその影響について評価をしてございます。評価の対象といたしましては、現在の噴気の中心でございますカルデラの北部、剣山というものがございまして、これと敷地の距離と高さの関係から評価を実施してございます。

右の図で高さとの距離の関係を線上に示してございまして、敷地と剣山の関係は高さとの飛行の関係で0.03の位置にあるという結果になってございます。

左側に宇井編（1997）という知見で、これまでの岩屑なだれの到達距離と落差の関係を示されたデータがございまして、これにおきましても0.05が最も小さい値となっておりまして、それをさらに下回るような0.03というような位置関係になってございますので、現状の恐山を想定いたしましても、敷地に岩屑なだれが到達する可能性は十分に小さいというふうに考えているところでございます。

37ページ目をお願いいたします。新しい火口の形成についてでございます。右側に地震動の分布を示させていただいてございまして、陸奥燧岳及び恐山の山体付近で地震活動は低調であると。また、マグマ活動に関連するような深部低周波地震は発生していないという状況になってございます。

また、敷地の付近でも深部低周波地震などが発生しているという状況にはなってごさいませんので、新しい火口の開口の可能性はないというふうに考えてごさいます。

一方で、赤い文字で下風呂と書いてございまして、この沖合のところでも四角く線を描いてございしますが、この領域で深部低周波地震が発生しているというところがございまして、

38ページ目をお願いいたします。先ほどの下風呂沖の深部低周波地震域につきまして、それぞれの発生時期と深度の関係を示したものでございまして、これを御覧いただきますと、深度は深さが15km～45kmのところでは認められてございましてけれども、時系列的に浅くなるとかそういった傾向はございまして、深度が浅いところでも15kmということではほぼ一定ということになっているというところではございまして、この地点で新しい火口等が発生するという可能性は小さいというふうに考えているところではございまして、

最後に、39ページ目をお願いいたします。地殻変動の評価でございまして、下北半島の西部を対象といたしました干渉SARの結果をお示ししてございまして、陸奥燧岳及び恐山の山体付近で顕著な地殻変動は認められないという結果になってございまして、

以上のまとめを、43ページ目をお願いいたします。設計対応不可能な事象の影響評価についてのまとめでございまして、設計対応不可能な火山事象につきましては恐山以外につきましては特に到達等の実績も確認されませんし、その可能性は十分に小さいというふうに考えてございまして、

ただ、恐山につきましては、火砕物密度流が敷地に到達しているという状況になってございまして、恐山の活動につきましては先ほどと重複してございまして、熱水活動が継続するということを考えてございまして、過去に起こりましたこの火砕物密度流が施設に影響する可能性は十分に小さいというふうに考えているところではございまして、

ただ、繰り返しになりますが、火砕物密度流は敷地に到達しているという事実がございまして、モニタリングのほうを恐山を対象に実施するということを考えてございまして、

44ページ目をお願いいたします。続きまして施設に影響を及ぼし得ります火山の火山事象の抽出を行ってございまして、このうち降下火山灰につきましては地理的領域、先ほど抽出いたしました160km圏外も含めまして、圏内と圏外両方の評価を実施しているというところになってございまして、

45ページ目をお願いいたします。まず、降下火山灰の影響評価につきまして、評価の考え方をフローで示してございまして、

まず、フローの左側が地理的領域外を含む160km圏外を含めました火山灰の抽出フロー

でございます、右側が地理的領域内の火山灰の抽出フローということになってございます。

まず、広域の火山灰につきましてですけれども、文献調査等の結果から敷地に到達をしているという可能性が高い広域火山灰といたしましては、白頭山の苫小牧テフラ、支笏第1テフラ、洞爺テフラ等が考えられるというふうに考えてございます。このうち、施設の供用期間中に同規模の噴火の可能性があるかどうかを評価いたしまして、支笏第1あるいは洞爺といったテフラにつきましてはカルデラ形成期の噴火であるということから、こういったものが施設の供用期間中に発生する可能性は十分小さいというふうに考えてございまして、白頭山、苫小牧テフラは広域火山灰としては影響を及ぼし得る可能性があるというふうに考えているところでございます。

地理的領域内の火山につきましては、まず先ほど抽出いたしました23火山につきましての過去の降灰の実績等を調べまして、12の火山灰を抽出をしております。これらの12の火山灰につきまして、噴火の規模あるいは敷地の位置関係というものを評価いたしまして、施設に影響を及ぼし得る可能性が大きいものということで恐山の宮後テフラ、北海道の駒ヶ岳のdテフラ、十和田の中掬テフラと、この3つを抽出しております。

合計で4つの火山灰を抽出いたしまして、敷地の北側といたしましては北海道の駒ヶ岳のdテフラ、南側につきましては十和田の中掬テフラというものが代表になりますが、西側につきましては恐山の宮後テフラと白頭山の苫小牧テフラという2つがございまして、

こちらにつきましての分布の層厚等の不確かさが施設に与える影響ということで評価をいたしまして、それらを総合的に勘案いたしまして、西側の代表としては恐山の宮後テフラを採用いたしまして、最終的に火山灰のシミュレーションといたしましては恐山の宮後テフラと北海道の駒ヶ岳dテフラ、あと十和田の中掬テフラと、この3つにつきましてシミュレーションを実施しているというところになってございます。この辺の考え方を、詳細を以降御説明させていただきます。

まず、46ページ目をお願いいたします。新井・町田（2003）の広域火山灰の分布状況をお示ししてございまして、これらの情報によりますと施設に到達した可能性があるというものにつきまして、先ほど御説明させていただきました白頭山苫小牧テフラ、支笏第1テフラ、洞爺テフラというものが考えられるというふうに考えてございます。

47ページ目をお願いいたします。このうち白頭山苫小牧テフラにつきましては、約1,000年前に白頭山で噴火によって生じたものというふうに考えてございまして、岩手か

ら秋田県の以北に分布いたしまして、北海道のほぼ全域で確認できるというような状況になってございます。

また、右の図のように分布の状況が示されてございまして、給源から偏西風の影響を受けまして東側に降灰したというふうに考えられます。

敷地周辺の層厚といたしましては、5～10cmの範囲というふうに文献では示されているという状況になってございます。

48ページ目をお願いいたします。実際に敷地の周辺の露頭あるいはボーリングで確認してございます白頭山苫小牧テフラの状況でございます。分布の層厚といたしましては、1～5cm程度ということで分布をしてございまして、最大でも30cm程度であるという状況になってございまして、先ほどの文献で示されているものとほぼ同様の状況であるということが確認できてございます。

以降ちょっと飛ばさせていただきまして、まとめといたしまして54ページ目をお願いいたします。広域の火山灰につきましては、先ほどの新井・町田（2003）によりまして3つの層を抽出してございます。これらのうち支笏第1テフラ及び洞爺テフラにつきましては、カルデラ噴火による大規模噴火に伴って噴出したものでございまして、施設の供用期間中、現在の活動ステージがこのような噴火をしたときとは大分異なっておりますので、同規模の噴火が施設に影響を及ぼす可能性は十分小さいというふうに考えているところでございます。

よって、白頭山苫小牧テフラを広域の火山灰の代表として考慮するというのを考えているということでございます。

降灰の実績といたしましては、5cm～10cm程度の範囲にあるというふうに考えてございます。

続きまして、55ページ目をお願いいたします。続きまして、地理的領域内の23火山につきまして降灰の影響について評価を実施してございます。

56ページ目をお願いいたします。23火山につきまして、降灰の実績等を評価してございます。この表の規模と書いてあるところ、VEIを評価してございまして、ここでバー表示になっているものにつきましては、明確な降火山灰の実績等が確認できない火山となっております。また、一部不明と書いてあるものにつきましては、降下火山灰の実績等を確認されてございますが、その文献等にその分布域が示されていないというようなものでございまして、比較的小規模なものであったというふうに判断してございます。実際にこ

の規模といたしましてVEIが数字で表示されているものにつきまして、実際の評価対象として12の火山灰を抽出しているというところでございます。

抽出に当たりましては、基本的には既往最大規模の噴出規模を想定してございますが、4つの火山につきましては既往最大のものとの現在の活動が大きく異なっているというふうに考えてございまして、現在の活動期における最大ということで評価をしてございます。具体的には5番の倶多楽・登別火山群、あと33番の恐山、あと41番の北八甲田火山群、あと45番の十和田火山、この4つにつきましては現在の活動期についての噴出規模を評価しているというところでございます。

57ページ目をお願いいたします。その4つの火山の現在の活動期を抽出した根拠について御説明をさせていただきます。

57ページ目は倶多楽・登別の階段ダイヤグラムを示してございますが、まず倶多楽・登別の火山群の活動につきましては、現在、登別ステージの活動を継続するというふうに評価をしてございまして、この登別ステージの最大規模でございますNb-aテフラというものを代表として抽出しているというところでございます。

58ページ目をお願いいたします。十和田火山につきましては、現在、後カルデラ期の活動であるというふうに評価をいたしまして、後カルデラ期の最大規模である中楯テフラをこの火山の代表ということで選定をしてございます。

59ページ目をお願いいたします。北八甲田火山につきましては、最近の10万年以降、火山活動が比較的低調になってきてございまして、長期的に見ますと終息に向かっているというふうに考えられてございます。この期間の最大規模ということで、Hk-4aテフラを選定をしているというところでございます。

60ページ目をお願いいたします。恐山火山についてでございますが、先ほどの活動のところでも御説明をさせていただきましたが、現在熱水活動が継続しているというところで、供用期間中もこの活動が継続するというふうに考えてございます。

過去最大の熱水活動に伴う噴出というものが約8万年前～6万年前に噴出したと考えられます宮後テフラというものがございまして、こちらを選定しているというところでございます。

61ページ目をお願いいたします。宮後テフラの分布状況について調査結果をお示ししてございます。宮後テフラにつきましては、噴気地帯の近傍では50cm程度の層厚で確認をしてございますけれども、東に向かうに従ってだんだんと層厚が小さくなってございまして、

恐山の東の山麓では層厚が5cm~10cmというくらいで確認されているということでございます。また、敷地の近傍では明瞭な地層としては確認できないという分布状況になってございます。

63ページ目をお願いいたします。先ほどの4火山につきましては現在の活動期ということで評価をいたしまして、それぞれの12の火山灰につきまして、その噴出規模と距離の関係をお示ししたグラフでございます。これらを総合的に勘案いたしまして、地理的領域内の火山につきまして施設に影響を及ぼし得る影響の大きさということを考えまして、VEIの恐山の宮後テフラ、図面の赤い丸で示しているものでございますね。あとVEIの5の北海道駒ヶ岳のdテフラ、図面でいいますとオレンジのダイヤモンドで示しているものでございます。あと十和田の中掬テフラというもので白抜きのオレンジの三角で示しているものでございます。この3つを地理的領域内の火山灰の代表ということで抽出をしているというところでございます。

64ページ目をお願いいたします。以上で広域火山灰といたしましてはB-Tmを抽出いたしまして、地理的領域内につきましては3つの火山を抽出してございます。

敷地の北側につきましては北海道駒ヶ岳が代表になりまして、敷地の南側につきましては十和田の中掬テフラが代表になると。敷地の西側につきましては、直近でございます恐山の宮後テフラとB-Tmという2つが抽出されてございまして、これらが今後シミュレーションをするに当たってどのぐらいの影響があるのかということ进行考察しているものでございます。

まず、宮後テフラにつきましては先ほども御説明させていただきましたが、敷地付近では堆積の確認はできてございませぬけれども、その分布主軸を敷地側に傾けますと0~10cmの範囲になるというような状況になってございます。

また、B-Tmの分布状況を見ますと、現在10~5cmの分布範囲であるというふうに考えてございますが、分布の主軸がそもそも敷地の方向に向いているということになりまして、距離的にも1,000km以上と非常に離れているということも勘案しますと、風向等の不確かさの影響を考慮するという場合につきましては、恐山の宮後テフラを代表として実施するのが適切であろうというふうに考えてございまして、恐山の宮後テフラをシミュレーションの対象とするというふうに考えてございます。

65ページ目をお願いいたします。最終的に抽出いたしました恐山の宮後テフラ、北海道駒ヶ岳のdテフラ、十和田の中掬テフラにつきまして降下火山灰のシミュレーションを実

施してございます。解析の手順についてお示しもしてございますが、解析につきましてはTephra2を用いて実施をしてございます。また、基本ケースにつきましては、基本的に月別の平均値というものをを用いて解析をしてございます。また、不確かさケースにつきましては、噴煙柱高度、風向、風速の不確かさを考慮した解析を実施してございます。

67ページ目をお願いいたします。恐山の宮後テフラにつきましての入力パラメーターでございます。

まず、噴出量についてでございますが、先ほどお示しいたしました宮後テフラの等層厚線図にHayakawaの経験式を用いまして、見かけの堆積を 7.13×10^{-2} ということでVEI3相当ということで想定をしてございます。

噴煙柱高度につきましては、水蒸気噴火ということで既往の実績等を勘案しまして、2.5kmのケースと5kmのケースというものを2つを基本ケースとして検討を実施してございます。

この結果でございますが、71ページ目をお願いいたします。噴煙柱高度が2.5kmの場合の最大でございますが、10月の風でございますして、敷地で25cmというものが最大となっております。

74ページ目をお願いいたします。噴煙柱高度が5kmの場合でございますが、こちらも同じく10月の風が最大でございますして、敷地で29cmという結果になってございます。

75ページ目をお願いいたします。これらの結果を踏まえまして、噴煙柱高度につきましては2.5km、5kmとこの2つのケースに対しまして不確かさといたしまして、風速の不確かさということで風速の $\pm 1\sigma$ 、風向の不確かさということで敷地の方向を向きます仮想風を想定いたしました評価を実施してございます。

76ページ目をお願いいたします。風速の不確かさの検討でございますして、こちらは噴煙柱高度が2.5kmのケースでございます。風速が -1σ したもので敷地で3cm、 $+1\sigma$ したもので23cmという結果になってございまして、基本ケースが最も大きいという結果になってございます。また、風速を -1σ したケースにつきましては、既往の宮後テフラの解析実績と比較してございますけれども、このケースが分布の主軸は若干異なりますけれども、分布の状況としては最も近いケースだというふうに考えているところでございます。

77ページ目をお願いいたします。こちらも同じく噴煙柱高度が2.5kmのケースにつきまして、仮想風を設定したケースでございます。基本ケースが敷地で25cmというものに対しまして、敷地の方向を向く風を抽出いたしますと19cmというような状況になってござい

して、基本ケースが最も大きいという結果になってございます。

78ページ目をお願いいたします。こちらは噴煙柱高度が5kmの場合の結果でございまして、風速を -1σ と $+1\sigma$ したものでございまして、 -1σ で敷地で15cm、 $+1\sigma$ で敷地で18cmという結果になってございまして、基本ケースの29cmが最も高いという結果になってございます。

79ページ目をお願いいたします。こちらと同じく噴煙柱高度が5kmのケースで、敷地方向に向きます仮想風を設定した検討でございまして、基本ケースが29cmに対しまして、仮想風を設定したケースで敷地で22cmという結果になってございまして、基本ケースが最も大きいという結果になってございます。

80ページをお願いいたします。北海道駒ヶ岳のdテフラについての入力パラメーターでございまして、噴出量につきましては、文献の値を採用いたしまして 2.5km^3 ということでVEIの5相当というものを想定してございまして、また、噴煙柱高度につきましては、VEI5ということで2万5,000mというものを採用してございまして。

解析の結果は省略させていただきまして、88ページ目を御覧いただきたいと思っております。

基本ケースといたしましては、敷地で1cmという結果になってございまして、これに対しまして噴煙柱高度、風向、風速の不確かさを検討いたしまして、最も厳しいケースがここに示してございまして風向を敷地方向に向けたケースでございまして、敷地で最大6cmという結果が得られてございまして。

89ページ目をお願いいたします。十和田の中掬テフラの入力パラメーターでございまして、噴出物の量につきましては、文献の値を用いまして 6.689km^3 ということでVEI5相当というものを想定してございまして、噴煙中高度につきましてはVEI5ということで、先ほどの北海道駒ヶ岳と同様に2万5,000mを想定してございまして。

こちらでも解析の結果をちょっと飛ばさせていただきまして、98ページ目をお願いいたします。基本ケースで最も厳しいのが8月の夜の風のデータでございまして、敷地で1cmという結果になってございまして、これにつきましては、噴煙柱高度、風向、風速の不確かさを考慮した結果、最も厳しいのが敷地の方向に向きます仮想風を設定したケースでございまして、敷地で14cmという結果になってございまして。

99ページ目をお願いいたします。降下火山灰の評価のまとめでございましてけれども、以上、降下火山灰のシミュレーションを実施した結果、恐山の宮後テフラで29cm、北海道の駒ヶ岳dテフラで6cm、十和田の中掬テフラで14cmというものが不確かさを考慮した上でも

最も厳しいケースというふうになってございます。設計に用います降下火山灰の層厚につきましては、この結果、最も厳しいのが恐山の宮後テフラで29cmというふうになってございますので、設計上用いる降下火山灰の層厚としては30cmということを考えるということをおっしゃってございます。

100ページ目をお願いいたします。続きまして、降下火山灰の密度と粒度でございます。降下火山灰の密度につきましては、先ほどのシミュレーションで決定ケースとなりました恐山の宮後テフラにつきまして試料を採取いたしまして、密度の試験を実施してございます。この結果、湿潤密度で約1.4g/cm³という結果が得られてございますので、設計上考慮する降下火山灰の密度といたしましては1.5g/cm³というものを想定いたします。

粒度についてでございますが、フィルターや除塵機など降下火山灰の目詰まり等が安全機能に影響するような施設がないということで、当該施設では評価対象外という扱いにしてございます。

101ページ目をお願いいたします。降下火山灰以外の火山事象についての影響評価でございます。

102ページ目をお願いいたします。まず、火山性の土石流についての検討でございますけれども、陸奥燧岳及び恐山以外の火山につきましては、敷地から火山までの間に地理的障害がありますので、基本的には影響はないというふうに考えてございます。

また、陸奥燧岳につきましては、恐山自体が地理的障害となるというふうに考えられますので、こちらにつきましても火山性の土石流などが影響する可能性はないというふうに考えてございます。

恐山についてでございますけれども、右側に恐山周辺の流域図を示してございますが、恐山の北東には正津川、出戸川、美付川という川が流れてございまして、敷地はこの美付川に位置してございまして、恐山で火山性の土石流等が発生した場合においても直接的に影響を受けるという可能性は小さいというふうに評価をしてございます。

103ページ目をお願いいたします。火山性の土石流につきましては先ほど御説明したとおりでございまして、その他の事象についてでございますが、まず、飛来物につきましては敷地と火山の距離が十分に離れているということから、この影響はないというふうに考えてございます。

火山性のガスにつきましては、火山性のガスが滞留するような地形条件、敷地がないということから、この影響は小さいというふうに考えてございます。

また、その他の火山事象につきましても、敷地と火山の離隔が十分であるということを考えてございますので、施設に影響を及ぼし得る可能性は小さいというふうに考えてございます。

104ページ目をお願いいたします。全体のまとめでございますが、施設に影響を及ぼし得る火山といたしまして23の火山を抽出してございます。抽出されました火山の活動に関する個別評価を実施いたしまして、基本的には設計対応不可能事象は施設に影響を及ぼす可能性は十分に小さいというふうに評価をしてございます。

ただし、恐山の過去最大規模の噴火に伴う火砕物密度流が敷地で確認されているということを受けまして、恐山を対象といたしましたモニタリングを実施するということになっております。

施設に影響を及ぼし得る火山事象の抽出といたしましては、降下火山灰といたしまして宮後テフラを対象といたしました火山灰のシミュレーションの結果が29cmという結果になってございまして、設計上考慮いたします火山灰の層厚としては30cmというものを想定してございます。

また、その密度につきましては、 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ というものを想定してございます。

また、その他の火山事象につきまして、施設に影響を及ぼし得る可能性は十分に小さいというふうに評価をしているところでございます。

御説明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、質疑に入りたいと思います。

発言される前に、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。

どうぞ、反町さん。

○反町チーム員 チーム員の反町です。よろしくをお願いいたします。

私からは2点ありまして、まず最初の1点目は資料間のちょっと整合を図っていただきたいというコメントでございます。

具体的には、資料の1-1の53ページをお願いできますでしょうか。洞爺カルデラの評価ということで、洞爺カルデラとそれから洞爺中島から有珠山をまとめて適切に評価いただいているのかなというのは、この1-1では拝見したんですけれども、資料1-2のほうの10ページ以降ですかね、ここは10ページは洞爺カルデラ、それから11ページで洞爺中島、有珠

山というふうにそれぞれ個別に評価をされていて、先ほどの資料の1-1の包括された評価になっていないので、ここはちょっと補足資料のほうを修正していただく必要があるのかなと思っています。

同じ話が支笏カルデラですね。こちらにも言えると思いますので、そこはちょっと御確認をお願いしたいと思っております。それが1点目でして。

それから、2点目は、資料1-1でいいますと5ページですね。完新世に活動を行った火山ということで恐山を挙げられているんですけども、一番大事なのは施設に影響を及ぼし得る火山を適切に抽出するというのが一番大事で、その流れの中で完新世に活動を行った火山と、それから将来の活動性が否定できない火山という、分かれていくんですけども、御社の場合、2万年前の活動だけでも、口頭で御説明ありましたが、気象庁さんが活火山としているとか、それから噴気活動が続いているということで、完新世に活動を行った火山というふうな位置づけをされたということなんですが、まずお願いしたいのは、そういうお考えであれば口頭での御説明ではなくて資料に書いていただきたいと思いますし、申し上げたいのは、一番大事なのは将来施設に影響を及ぼし得る火山を適切に抽出することですので、その辺ちょっと位置づけを御検討いただけたらなというふうに思っています。

私から、その以上2点でございます。

○石渡委員 いかがでしょうか。

どうぞ。

○リサイクル燃料貯蔵（稲垣課長代理） 御指摘ありがとうございます。

まず、1点目のダイヤグラムの件につきましては、御指摘のとおりだと思いますので修正をさせていただきます。補足説明資料のほうは、火山帯を中野ほか（2013）のものを個別の火山としてデータを収集して整理をしてございますので、ちょっと不整合が生じてございますので、改めて整理をさせていただくということでさせていただきます。

また、2点目の御指摘も御指摘のとおりだと思いますので、本編の資料のほうを適切に修正するようにさせていただきたいと思っております。ありがとうございました。

○石渡委員 反町さん、よろしいですか。

ほかにございますか。

どうぞ、佐藤さん。

○佐藤チーム員 チーム員の佐藤です。

私のほうから幾つか質問させていただきます。

本編資料の15ページ、16ページ、資料1-1、火砕物密度流、溶岩流の影響評価ということで陸奥燧岳、それから恐山ということで評価していただいているんですけども、恐山起源の火砕物密度流が3層敷地周辺に来てるというふうなことで、16ページ拝見しますと正津川火砕流堆積物、それから二又沢火砕流堆積物、それから関根第1火砕流堆積物というふうなことがあったと思うんですけども、これに関してそれぞれの火砕物密度流を同定した根拠、層相であるとかいろんな分析結果等あるとは思うんですけども、そういったものがあつたら、まずはその同定した根拠についてちょっと御説明をいただきたいというふうに思うのですが、いかがですか。

○石渡委員　いかがですか。

どうぞ。

○リサイクル燃料貯蔵（稲垣課長代理）　リサイクル燃料貯蔵の稲垣でございます。

今回お示しいたしました17ページ、18ページ目で露頭の写真、スケッチ等を説明させていただいてございますけれども、ちょっとこの資料だけではわかりにくいところがございますが、やはり実際のその降下火山灰等に比べまして非常に淘汰が悪い状況が見受けられてございまして、そういったものを勘案いたしまして、こちらについては降下火砕物等ではなくて火砕物密度流であろうというふうなことを想定しているというところでございます。

○石渡委員　佐藤さん。

○佐藤チーム員　佐藤です。

なかなかこの17ページ、18ページのほうも露頭の写真とかスケッチを見ただけではなかなかその識別が難しいんじゃないかなという印象はあるんですけども、こういったもののほかに分析の結果とかそういったものがあれば資料に入れ込んでいただいて、説明性を高めていただきたいというふうに思いますが、いかがでしょう。

○石渡委員　どうぞ。

○リサイクル燃料貯蔵（稲垣課長代理）　リサイクル燃料貯蔵の稲垣でございます。

検討させていただきます。

○佐藤チーム員　引き続き、じゃあ私のほうからもう少し質問させていただきます。

ページでいいますと、資料1-1の33ページです。火砕物密度流、溶岩流の影響評価のまとめということでここに記載されてございます。恐山は48万年～8万年まではマグマ活動期で、8万年から現在までは熱水活動が継続している。施設の供用期間中にはこの熱水活

動が継続すると。それから地球物理学的な調査、地震波トモグラフィーとかMTとかございましたけども、そういった地球物理学的な調査からは深さ20km以浅には大規模なマグマ溜まりの存在する可能性は小さいと。深部から連続する火道も認められないと。こういったことから、恐山の火砕物密度流が施設に影響する可能性は十分低いというふうな評価だったと思います。

そのように判断した理由、根拠ですね、特に熱水活動というのはマグマのライフサイクル、そういったものから考えてどういう位置づけにあって、ゆえに熱水活動が継続するので施設に影響する可能性は十分低いんだというふうなところの説明がもう少し足りなかったかなというふうな印象があるので、まずこの点をもう少し詳細に説明をしていただきたいというふうに思いますが、いかがでしょう。

○石渡委員　いかがですか。

どうぞ。

○リサイクル燃料貯蔵（稲垣課長代理）　リサイクル燃料貯蔵の稲垣でございます。

まず、21ページ目をお願いいたします。まず活動の履歴でございまして、今、8万年から現在に至る時期につきましては、先ほど御指摘のありましたように熱水活動期ということでマグマ噴火等は起こっていないというふうな状況になってございます。

また、その前の20万年～8万年ぐらいの間は、こちらにつきましても大規模な噴火等は確認できてございまして、カルデラの内部に小規模な溶岩ドームを形成するような時期であるというふうに考えてございまして、この大規模なマグマ活動という意味では20万年以降そういったものは行っていないというふうに考えているというところで、まず活動史的な理解でございまして。

また、30ページ目をお願いいたします。繰り返しにはなりますけれども、地震波トモグラフィー及び比抵抗探査を実施をしております。現在左に示してあるような比抵抗の結果が得られてございまして、大規模なマグマ溜まりが浅部には認められないというふうに考えてございます。

また、先ほどの感度解析の結果から、地下深部から連続するような火道は存在していないということで、現在マグマの供給等が行われている状況にはないというふうに考えてございまして、小規模なマグマ溜まりが上部に存在することは否定できないかとは思いますが、現在、先ほどの活動史及び現在の状況等を加味いたしますと、以前までのマグマ活動によって熱水等はまだまだたまっていて、それによって熱水活動が継続している

のではないかなど。要はマグマが供給され続けていることによって熱水活動が継続しているというよりは、マグマの活動が一旦収束をして、その影響で残っている熱水がまだ出続けているというような状況ではないかというふうに想定をしているところでございます。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤チーム員 佐藤です。

感覚的には一部理解できるところもあるんですけども、しかしながら、この今日のお話の中でやはり一番重要な点は、この熱水活動が継続するというふうなところが非常に重要なポイントなのではないかなどというふうに理解しています。この熱水活動が継続することについて、やはりもう少し説明性を高めていただく必要があるかと思えます。

例えば、国内外の知見等々踏まえて、この熱水活動が継続することに関してはそういう文献調査等々していただいて、そういう知見を整理していただいて、やはりもう少しその説明性を高めていただくことが必要であろうかと思うので、そういったところを踏まえて資料を少し充実していただいて反映していただくというふうなことにさせていただきたいんですが、いかがでしょうか。

○石渡委員 どうぞ。

○リサイクル燃料貯蔵（稲垣課長代理） リサイクル燃料貯蔵の稲垣でございます。

検討させていただきます。

○石渡委員 どうぞ、佐藤さん。

○佐藤チーム員 佐藤です。

そこは強く要望しておきますので、よろしく申し上げます。

それから、もう一つ、ページ数でいきますと現在の地殻変動の状況を把握するために干渉SARのデータを御説明いただいたかと思うんですけども、39ページですね、資料1-1。確かに干渉SARも判断基準の一つなんですけども、これとは別に、やはり地殻変動というのは上下方向の変動を吟味するべきであるので、例えば水準測量とかそういったデータがあれば、よりその説明性は高くなるのかなどというふうに思うんですけども、まずその水準測量の結果もお持ちであるのであればお出ししていただいて、資料に反映していただきたいというふうに思うんですが、いかがでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

○リサイクル燃料貯蔵（稲垣課長代理） リサイクル燃料貯蔵の稲垣でございます。

御指摘のとおり、反映させていただければと思います。

当施設、平成22年に事業許可をいただいておりますが、それ以降、自主的ではございますがモニタリングのほうを実施しております。その中で先ほど御指摘のありました水準測量の実施をしてございますので、その辺のデータ等を御提示させていただければというふうに考えてございます。以上でございます。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤チーム員 今、その補足資料が2点ございまして、1-3というところの32ページですね、ここにその水準データが実はあるんですけども、これが今御説明いただいたデータの中の一つというふうな理解をしてよろしいのでしょうか。

○石渡委員 どうぞ。

○リサイクル燃料貯蔵（稲垣課長代理） リサイクル燃料貯蔵の稲垣でございます。

御指摘のとおりでございますが、こちら一例といたしまして陸奥湾側のB-B'断面というものを示してございますが、恐山の山体を通るようなA-A'断面というものをやっておりますので、そちらのデータのほうも御提示させていただければと思います。

また、GPSによります測量も実施しておりますので、その辺のデータ等も含めて御提示できればというふうに思っております。

○佐藤チーム員 では、そのようなデータを追記していただき、資料を充実させていただきたいというふうに思っておりますので、よろしく申し上げます。

私からは以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、西来さん。

○西来技術研究調査官 技術研究調査官の西来です。

私のほうから、3点ほどちょっと質問させていただきたいと思っております。

恐山の活動評価に関するところですが、資料1-2のほうで恐山の活動評価されている、ページでいいますと33ページのところをお願いいたします。こちらのほうで恐山の活動評価ということで、先ほど本編のほうでも少し説明があったかと思うんですけども、現在は熱水活動期というところで、その中に御説明いただいた宮後テフラというものと鬼石テフラという2つのテフラが書かれております。本編の説明のほうですと宮後テフラのほうが大きいということで、そちらを採用されたということの説明があったんですけども、これら特にこの鬼石テフラというものは一体どういうものかという、その分布域ですとか、あとこの活動時期というものがいつかということを少し説明をいただければと思います。

あわせて、宮後テフラ自体の活動年代が6万年～8万年前ということとされていましたが、これはどのような年代値なのか。具体的に何をもってこの時期に活動したのかということを決められたのかということを確認したいということなんですけども、御説明よろしくお願いたします。

○石渡委員 どうぞ。

○リサイクル燃料貯蔵（稲垣課長代理） リサイクル燃料貯蔵の稲垣でございます。

本編の資料の31ページ目をお願いいたします。ちょっと非常にわかりにくい図で申し訳ないですが、これは火山ガスの分析のところで御説明したものでございますけれども、地形図が左上のほうに描いてございまして、図面のこの非常に端っこのところなんですけど、ここに鬼石というところがございまして、ちょっと字が欠けておりましてわかりにくいんですけど、実はこの地点で1カ所だけ2万年ぐらいの年代のところに水蒸気噴火の痕跡を見つけてございまして、実際に確認できてるのはこの地点だけでございまして、実際の山体のそのカルデラの外ですとかそういうところでは確認はできてございませぬ。この1点のみで確認しているというところでございます。

続きまして、宮後テフラの年代についてでございますが、61ページ目をお願いいたします。こちらの柱状図をお示ししてございまして、洞爺あるいはAso-4の火山灰が確認できてございまして、このローム層が一定に堆積をしたというふうの外挿いたしまして、8万年～6万年という年代を出しているというところでございます。以上でございます。

○石渡委員 西来さん。

○西来技術研究調査官 わかりました。ありがとうございます。

ついでに61ページが開いていますので続いての質問のほうをさせていただきますけども、この宮後テフラということで山体のほうから山麓にかけて分布対比されているわけなんですけども、例えばこのm2314の地点だと2層準に分かれるような形で描かれているんですけども、この辺り対比のその根拠といいますか、その辺りの御説明を少ししていただきたいんですけども、いかがでしょうか。

○石渡委員 どうぞ。

○リサイクル燃料貯蔵（稲垣課長代理） これは柱状図ということでポイントだけ示させていただいておりますが、この2つに分かれているところは、インボリューションの影響を受けてこのような状況になっているというふうに考えてございまして。

52ページ目をお願いいたします。これは洞爺火山灰の分布で御説明をしている資料のと

ころでございますけれども、このm2314というものが同じ露頭でございますして、ちょっと下のスケッチで見ていただきますと、これ宮後テフラというものが見られます。インポリューション等の関係でですが、非常に凹凸の激しいような堆積環境になっているというところで、先ほどの柱状図ではそれを反映したような形でお示しをしているというところがございます。以上でございます。

○西来技術研究調査官 産状については今の説明で理解できたんですけども、そもそもの宮後テフラ自体を対比した、その対比できるような例えば火山灰の鉱物組み合わせなり等の状況についてはどうなんでしょうか。その辺りの説明がなかったような気がしたんですけども、いかがでしょうか。

○石渡委員 どうぞ。

○リサイクル燃料貯蔵（稲垣課長代理） 失礼いたしました。その辺の説明がちょっと資料の中で不十分なところがございますので、また改めて御説明させていただければと思います。

○西来技術研究調査官 それでは、その辺はよろしく願いいたします。

あともう1点、最後に質問したいんですけども、この鬼石テフラと、あと宮後テフラというものを水蒸気噴火のテフラだということで御説明されたわけですけども、そもそもこの水蒸気噴火であるということを決めた根拠といたしますか、その辺りについて御説明いただければと思うんですが、いかがでしょうか。

○石渡委員 どうぞ。

○リサイクル燃料貯蔵（稲垣課長代理） リサイクル燃料貯蔵の稲垣でございます。

このマグマ由来の成分がまず見られないというところが一番の特徴でございますして、実際に含まれる鉱物の変質しているとか、そういった状況から熱水活動期の噴出物であるというふうに想定をしているところがございます。

○西来技術研究調査官 西来です。

その辺りの情報というのは非常に重要な点になりますので、その辺りは資料にぜひ盛り込んでいただければと思います。

○石渡委員 どうぞ。

○リサイクル燃料貯蔵（稲垣課長代理） リサイクル燃料貯蔵の稲垣でございます。

先ほどの御指摘とあわせまして、拡充するようにいたします。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、大浅田さん。

○大浅田チーム員 地震・津波担当調整官の大浅田です。

私からは降下火砕物のシミュレーション、これのちょっと抽出フローについて確認したいんですけど、ページでいいますと45ページにありますけど、まずここで大きく右と左と分かれていられますけど、左側に書かれていることは割とそうかなという感じがするんですけど、ちょっと右側に書かれているところが、もう少し何か整理とか詳細な説明が必要かなと思っております。

最終的な結論としてはあまり変わらないのかもしれないんですけど、多分そのガイドとかを見ていくと、まずその敷地とか敷地周辺にどういうふうなテフラが存在しているのかということが多分入り口の出発点になるかと思うんですけど、そういった観点から見ると、左側に書いてあるようなこういったテフラがありますとかということは非常に入り口としてはいいかなという気がするんですけど、左側はそういった観点でいうと敷地とか敷地周辺で見られたテフラというのは表が56ページにありましたけれど、さっきちょっとだけ説明あったように、こういった不明とかそういったものを除いたものは敷地とか敷地周辺で確認されたというふうな理解でよろしいですか。

○石渡委員 どうぞ。

○リサイクル燃料貯蔵（稲垣課長代理） リサイクル燃料貯蔵の稲垣でございます。

こちらの検討につきましては、実際に敷地の周辺で確認できてございますのは恐山の噴出だけでございます。それ以外については実際には確認はできていないんですけども、実際に敷地の方向に風が向いたらとかそういったことを検討する上で、距離と規模の関係からその影響度を評価したというところで、実績としてはないものも含めて評価をしております。

○大浅田チーム員 私がちょっと確認と言ったのは現地調査だけの確認じゃなくて、文献とかも含めて敷地とか敷地周辺で確認されたものはどうなんですかということなんですけど、それも含めてもやっぱり恐山しかないということなんですか、文献とか含めても。

○リサイクル燃料貯蔵（稲垣課長代理） リサイクル燃料貯蔵の稲垣でございます。

御指摘のとおりでございます。

○大浅田チーム員 わかりました。

じゃそうすると、45ページのフローというのは少しそういったこともつけ加えていって、何でいきなり23火山になっているのかというところが、多分もともとの出発点が、だから

1火山しかないけれど、それプラス敷地とか敷地周辺に影響がありそうなものを選んでいくというプロセスだと、そういうことですよ。

あともう1点重要なのは、そういう意味では多分同定できなかったテフラというのはないということなんですけど、それはそういう理解でよろしいでしょうか。

○石渡委員 どうぞ。

○リサイクル燃料貯蔵（稲垣課長代理） 敷地の周辺で給源不明なものが2つぐらい見つかってございますけれども、層厚が非常に薄い、数cmというものがありましたので、それはちょっと今この評価から割愛させていただいているというような状況になってございます。

○大浅田チーム員 わかりました。

じゃそこはやっぱり情報としてはあったほうが良いかと。それで層厚から考えて、そこは2cmなので最終的には選ばれていかないんだという、そういうストーリーだと思いますのでね、ガイドのやり方に従うとそういったことは少し、このフローとかそれ以降の説明にはあったほうが良いかなと思います。

そういった観点、次に、じゃあその恐山プラス22火山を対象に12を選んでいくプロセスなんですけど、そこが先ほどちょっと説明があったように、ポイントとしてはまず既往最大の噴火規模を考慮するのかどうかということがやっぱりポイントの一つかなと思うんですけど、そういったちょっと視点というのがこのフローにはやっぱりないんですよ。

先ほどおっしゃったように、恐山とかあとは十和田とか八甲田ですか、そういったことは今は既往最大じゃなくてその活動状況を考えて、既往最大じゃない、例えば十和田ですと中敷を選んでるとか恐山ですと宮後を選んでるとか、そういったことをやられてるわけですよ。それはそれで十分な説明があれば全然問題ないと思うんですけど、そういったことを、こちらには同規模の噴火の可能性あるのかというのを左側に書いてあるので、多分そういう選定プロセスがこの中に入り込んでいるんじゃないかなと思いますので、そこも詳細に入れ込んでいただいたほうが良いかなと思います。

それと、じゃあその中から最後4つを選んでいくプロセスが63ページのちょっとグラフっぽいものに描かれているかと思うんですけど、言わんとしていることは非常によくわかるんですけど、この絵を見ていって、何かこの線って一体何なのかなという気がするんですよ。何かあんまり意味がないような気がするし、多分言いたいことは、同規模であれば近いほうを選びますと。同じような距離であればVEIが大きいのを選びますというところ

ろがポイントですし、あとちょっと口頭で御説明されましたけど、それプラス方位、やはり火山灰ということを見ると風向きというのが影響するので、方位ということを考えて3方向、東側を向いて3方向を選んだということだと思っので、多分そういったことを端的にこの63ページのフローには描かれたほうがいいんじゃないかなと思います。

大体説明を聞いて、口頭での御説明を聞いてるとそういうふうに理解したんですけど、そういうことでよろしいですね。

○石渡委員 どうぞ。

○リサイクル燃料貯蔵（稲垣課長代理） リサイクル燃料貯蔵の稲垣でございます。

今御指摘をいただいたとおりでございますので、ちょっと資料上反映できてないところがございまして、資料をわかりやすく修正するようにいたします。御指摘ありがとうございました。

○大浅田チーム員 よろしくお願ひします。

それと、これは前回の地質の会合で申し上げたんですけど、現地調査ということを考えていますけれど、特にやっぱりこの火山についてはRFSさんの状況というのを考えると、やはり敷地に火砕流が、堆積物がやってきたということと、あとあまりちっちゃな火山である恐山を対象に降下火山灰とかをどんな観点で確認したのかということ、いろいろと今、質疑させてもらいましたけど、そういったことが非常に重要かなと思いますので、やはり我々も現地で実際にその火砕流とかテフラの状況、露頭とかがあるというふうなお話ですので、そういったことを実際に目で見ることが重要かなと思いますので、そこはまた改めて調整をさせていただきたいと思ひます。これはお願ひでございます。

私からは以上です。

○石渡委員 よろしいでしょうか。

ほかにございましてか。

どうぞ、櫻田部長。

○櫻田チーム長 規制庁、櫻田です。

ちょっとそもそも論のところをお聞かせいただきたいんですけど、3ページ、ここでは火山をどうやって抽出するかというところに出てきているんですけども、実はここに出てくる絵は、一番下に説明が書いてあるように原子力発電所の火山影響評価ガイドの仕組みなんですね。今、我々が対象にしているのは原子力発電所ではないわけですね。それでこの火山影響を使用済燃料貯蔵施設に対する火山の影響を考えると、このガイドをその

まま使うということは妥当なのかというところは本来あるんだと思っています。

それで原子力発電所に関していえば、やっぱり止める、冷やす、閉じ込めるというのが安全機能であって、この絵の左下のほうに火山事象というのがあって、降下火砕物、土石流、噴石、火山性ガス、その他と書いてあって、これらが発電所を襲うとそれなりにやはり止める機能、閉じ込める機能、冷やす機能に影響が出る可能性はあるということでピックアップしているわけなんですけれども。

貯蔵施設の場合は、そもそも動いてないので止める必要はないですね。冷やすというのも、動力を使って冷やしているわけではないと。それから、貯蔵しているそのキャスクそのものも輸送にも耐えるようなものであるので、落下とか火災とかにも耐えるようにつくられたものだ。

そういうことを考えたときに、基準規則で要求しているのは、こういった火山のような事象に襲われたときに安全機能が損なわれないことなんですけれども、貯蔵施設の安全機能との関係で考慮すべき火山事象として、結果的には降下火砕物と土石流と噴石と火山性ガスというのを一番最後のまとめのところを見ると、103ページですか、載せていて、降下火砕物、火山灰は降灰がありますよということなんですけど、その他については特にないので影響を考えなくていいですという、そういうことなんですけども、もし、これあった場合にはどういう影響が出るのか、安全機能に対してですね、というふうにお考えなのか。そこをちょっとお聞かせいただきたいんですけど。

○石渡委員　いかがですか。

○リサイクル燃料貯蔵（三枝部長）　リサイクル燃料の三枝ですけれども、正確な評価はやっているわけではないんですけども、少なくとも建屋がございますので、こういう火山から飛来してくるようなものというのは基本的には建屋、量にもよるんですけども建屋で防げて、キャスク自体のその基本的安全機能には影響を与えないというふうに考えています。

ただ、爆発の規模とか何かによって非常に大量になったりすると、それはまたちょっと話が変わってくるのかなと思いますけれども、まさにですから起こる状況によっては建屋に影響があるみたいな話もあるかもしれないんですけども、それにしてもそれこそ全く前兆がなくてそういうことが起こるとい話があればいかようにも対応ができるのかなど。要するに基本的安全機能に影響を与えない範囲で対処、例えば搬出みたいな話もございまずし、そういったできる対応でもって基本的安全機能へ影響を及ぼさないような対応がで

きるのかなというふうに考えている次第です。

○櫻田チーム長 さっきちょっと申し上げなかったんですけども、建屋がどういう機能を持ってるかということではないかというふうにもちょっと思っていて、これが敷地の外の住民に対する被爆を抑えるための遮蔽機能をもし持っているんだとすると、建屋が壊れるとそこが損なわれるということはあるのかもしれないなとかというふうには思うんですけども。

いずれにしても原子力発電所のその影響評価ガイドをそのまま使うということの妥当性は、やっぱり何かよくわからないところがあって、その施設において重要な安全機能、さっき止める、冷やす、閉じ込めるの話をしましたけれども、それから敷地境界外への放射線影響を防ぐための遮蔽機能みたいなものも含めて、そういったものがどのような影響を及ぼされるのかということも考慮して、考えなければいけない火山の影響というものをやっぱり押さえていく必要があると思うんですね。

例えば、今これはハザードの評価をしているわけですけども、ハザードが決まって火山灰がこれだけ降りますという話になったときに、別にそれどんなに降っても影響しないじゃないという話になると、何のためにこの火山灰の層厚がどうなるかということの評価しているのかわからなくなるわけですね。そこは少し頭の整理をしていただいたほうがよろしいかなと思うので。

最終的にはプラント側の評価のほうに話移っていくんだと思いますけども、こちらのほうでハザードを考えると、どこが大事なのか、あんまり突っ込まなくても差し支えないところはどこなのかというところは、少し頭の整理をした上で当たったほうがいいと思ったのでちょっと申し上げました。御検討いただければと思いますので、よろしくお願いします。

○石渡委員 じゃあよろしくお願いします。

ほかにございますか。

どうぞ。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） リサイクル燃料貯蔵の松本です。

今、櫻田部長のほうから御指摘があったその検討というのは、この地震・津波班のほうで審議していただくことなのか、貯蔵・輸送のほうで審議していただくことなのか。ちょっとそれは私どものほうでも御相談させていただきながら進めさせていただきなさいけないと思っているんですけども。

やっぱり最終的な要求機能ということから要求レベルを決めていくということになると施設側のほうなのかなとも思いますし、これは事務局のほうと相談させていただきながら、やり方を決めさせていただくというようなことでよろしいのでしょうか。

○櫻田チーム長 はい、おっしゃるとおりだと思います。数多ある火山事象の中で安全機能との関係でいうと、この事象は特にどんなに厳しい影響があっても安全機能には影響ありませんというものがもし出てくるとすれば、それは本当に安全機能上大丈夫なのという話をプラント側でやらなければいけないという話に多分なると思うんですね。ですから、そこまで特に考えずにやりますという、そういうお答えもあるのかもしれませんが、その内容次第であります。今お話があったようにどちらの審査会合にも影響する話だと思うので、それぞれの担当の中でお話を聞いて、こちらが考えていく必要があることかなというふうに思います。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） ありがとうございます。

○石渡委員 ほかにございますか。よろしいでしょうか。

私からはちょっと2点ぐらいお伺いしたいことがあるんですけども、まず今回、敷地に火山灰が降ってくる場合の想定として最大29cmという値を出されて、一応丸めて30cmということに対応するというお考えを出されたわけですが、これの根拠になっているのは67ページのデータだと思うんですね。この恐山の宮後テフラのデータを用いて、これで計算をされている。それでこれ噴出量を見ますと、これkgで一応 5.7×10^{10} という設定値になっております。それでこれはここに書いてある $7.13 \times 10^{-2} \text{km}^3$ 、VEI3規模というのが一応噴火の規模として想定されていると。これは宮後テフラに基づいているわけですね、等層厚線図に基づいている。

問題は、このVEI3というこの規模ですね、これは 0.07km^3 ですね。これが日本で普通に起きる火山噴火として妥当な規模かどうかということですね。確かにこの火山で一番新しい噴火として比較的大きな規模のものがこの程度であったというのは、これは事実としてはもちろんそのとおりだと思うんですけども、じゃその恐山のような規模の普通の日本の火山の噴火でこのVEI3というこの規模の噴火が最大であるかということ、決してそうではないと思うんですね。その点についてはどういうふうにお考えなんですか。

○リサイクル燃料貯蔵（稲垣課長代理） リサイクル燃料貯蔵の稲垣でございます。

御指摘の点でございますが、先ほども御指摘をいただいてございますが、恐山火山につきましては現状のその活動が熱水活動期であるというふうに考えてございまして、その熱

水活動に伴います水蒸気噴火としてはVEI3というのはなかなか大きい規模かなというふう
に思っております、そういった意味でこの実績を用いてシミュレーションのほうを実
施しているというところでございます。

○石渡委員　そうですか。

そういうことでしたら、じゃあ日本で最近の時代、明治以後ぐらいで水蒸気噴火が何回
も起きてますよね。それで大体どの程度の規模の噴火が起きているかというのを、ちょっ
と資料を見せていただきたい。どこかにありますか。

どうぞ。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長）　リサイクル燃料貯蔵の松本でございます。

67ページをお願いします。こちらに宮後テフラの解析をするときのパラメーターセット
がございますけれども、噴煙柱高度のところの設定根拠等のところに霧島新燃岳1959年噴
火、磐梯山1888年噴火といったものを参考にパラメーターセットをつくらせていただい
ています。

ちょっとこれは記憶が不正確な面もあろうかと思いますが、たしかこれらの噴火規模が
VEIの2か3だったと思いますので、これに加えてもう少し事例を収集させていただいて、
改めて御報告させていただこうと思います。

○石渡委員　わかりましたけど、たしか、でも霧島の新燃岳はこれはマグマ噴火じゃなか
ったでしたっけかね。水蒸気噴火じゃなかったんじゃないかな。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長）　1959年の噴火は水蒸気噴火というふうに……。

○石渡委員　そうか、これは一番新しいのではなくて59年の噴火ですか。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長）　はい。

○石渡委員　わかりました。

その辺、ちょっと事例をまとめていただくほうがいいと思うんですね、これは。その辺
はお願いします。

それから、このパラメーターの中で、この密度ですね、火山灰の密度がここでは
0.8g/cm³、これは要するにm³当たり800kgですね。ところが、そのほかの火山では例えば
80ページ、駒ヶ岳というのがありますが、ここは1,000kgになってるんですね。それから
89ページの十和田では600kgになってるんです。要するに火山灰で、同じような噴火で降
ってきた火山灰で、600kgから1,000kgまで倍近くの差があるようなデータを使っていらっ
しゃるわけですけども、これは妥当なんですかね。

つまり乾燥密度 $0.8\text{g}/\text{cm}^3$ 、 $800\text{kg}/\text{m}^3$ というこれが火山灰によって、もちろんマグマの性質によって多少重さが違うというのはあるかもしれませんが、これはしかし、あまりそれは関係ないんじゃないかと思うんですね。火山灰の性質、大きさ、粒の大きさとか形とか、そんなものでかなりこれ変わってきます。発泡度ですね。これ乾燥密度の根拠、これはどういうことなんですかね。お願いします。

○リサイクル燃料貯蔵（稲垣課長代理） リサイクル燃料貯蔵の稲垣でございます。

まず、恐山の宮後テフラにつきまして、密度 0.8 というものを設定して、67ページ目でございますが、してございまして、こちら土質試験を実際の宮後テフラで実施した結果を用いてこのデータを用いてございます。

続きまして、80ページ目に示してございます駒ヶ岳のdテフラにつきましてですが、こちらにつきましてはそういった実際の火山灰の実績といいますか、その密度のデータがございませんでしたので、こちらは解析の一般値ということで、このTephra2の一般値ということで $1,000\text{kg}/\text{m}^3$ というものをを用いているというところでございます。

あと89ページ目でございますが、十和田につきましても、これは実際の堆積物の実績ということで $600\text{kg}/\text{m}^3$ というものをを用いて実際の重さを出しているというところでございます。

○石渡委員 そうですか。そうすると、この $1,000\text{kg}/\text{m}^3$ という、これは推定値というか一般値というか、特にデータがない、こんなもんだらうということで決めた値ということですね。それ以外は実測値であると。そうですか。

ただ、その実測値といっても、これはかなり古いテフラですよ。6万年～8万年とおっしゃいましたが、そうするとかなり風化も進んでいるでしょうし、例えば火山ガラスが水和しているとか変質しているというようなこともあるかもしれませんね。

そうか、これはそうか、マグマ噴火ではないから岩片なんですね。しかもあれですね、熱水変質をしているというか、そういう要するに水蒸気噴火の噴出物ですから、そうすると、これは結構風化しやすいもののように思うんですね。

そういう、ですから土質試験でそれをとってきて、これ噴火の規模を推定するためのデータですから、噴火時のデータとして使っていいかどうかという点がちょっと心配なんですよ。実際にはかったんだからいいでしょうというのはもちろん一つの考え方ではありますけども、ただこれはちょっと古いテフラで、土質試験ではかったものをそのまま使っていいかどうかということもちょっと検討していただきたいと思います。

それから、これはもっと単純な質問なんですけど、さっき海岸線沿いの水準測量のデータをちょっと見せていただいて、資料1-3の32ページですか、こういうデータを先ほどの質問の一つの回答としてこれ出していただいたんですけど、これは下北半島の北側の海岸線沿いにずっとはかったデータですよ。32ページ、これですね。この丸のついてる細い線が、これが地形、標高のデータですね。それでこれが非常にきれいに何か真ん中辺、ちょうど敷地の辺りが一番沈むような感じになっているんですね。それでこれが平成25年と23年の差分をとっているんですね。この23年というのは、これは地震の前ですか後ですかどっちですか。23年というのは2011年、東日本大震災があった年です。この23年というのは、これは前か後かで大分違うと思うんですよ。これどっちなんですか。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） 水準測量、毎年7、8月に実施していますので、地震の後だと思います。すみません、詳細はまた別途確認しておきますが、夏に実施していますので、後というふうに。

○石渡委員 地震の後ですか。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） はい、お答えさせていただきます。

それから、先ほど先生がちょうどグラフの真ん中ぐらいのところでへっこんでるという御指摘ございましたけれども、水準測量は当然誤差がつきものでございまして、1級水準測量を実施してもこれだけの、約50km超える長さをはかるとプラス・マイナスで18mmの誤差が生じます。したがって、今、グラフレンジでかなり大きくとってございますけれども、このレンジにおさまってる限りは全て誤差の範囲ということで、データそのものに今は意味があるものだとは思ってございません。

○石渡委員 ちょっと待ってください。それは50kmの距離で18mmというのはそのくらいかもしれませんけども、これ隣同士のこの相対的な差というのは、これはもっと正確なはずですね。水準測量はやっぱりもっと、その18mmという許容誤差というのは、この始点と終点で、多分これ行って帰ってチェックをするわけですね。ですから、実際には多分100kmちょっとの距離でもっての誤差を実際にははかっているんだと思うんですよ。それはこの程度かもしれませんけども、総合的な、要するにこの8mm、約1cmのこの上下運動というのは、これははかれると思いますよ、きちんと水準測量やっていけばですね。これはですからその誤差の範囲内ということではないと思います。これは非常にきれいにこうなっていますしね。

その辺、ちょっとこれも、これについてはA-A' 測線ですか、こっちも示していただくと

ということでしたので、それを示されるときに、きちんとその有為なデータなのかどうかということも含めて御説明をいただきたいと思います。よろしいでしょうか。

○リサイクル燃料貯蔵（松本課長） 了解いたしました。

○石渡委員 私からの質問は大体そんなところですが、ほかにございますか。

どうぞ、佐藤さん。

○佐藤チーム員 すみません、1点補足させていただきます。

今の水準測定のデータは、これは逆に言いますと下に凸のように非常にそのトレンドが見えてて、測定そのもの自体がよくちゃんとやられてるというふうなことを多分示しているのではないかなと私は理解しています。

したがって、今のデータそのものに意味はないということではなくて、これは非常に精度をよくはかられているというふうなことだと思いますので、そこはその説明の仕方を少し注意していただきたいというふうに思います。以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。よろしいでしょうか。

今後の予定などについてはいかがですか。

○大浅田チーム員 地震・津波担当調整官の大浅田ですけど、現地調査につきましては今、事務局の間で調整していますので、そこらはまた決まりましたらプレスも含めて発表していきたいと思いますが、準備のほどよろしく願いいたします。

○石渡委員 ほかにございますか。大体もう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。

リサイクル燃料備蓄センター使用済燃料貯蔵施設の火山影響評価について今日審議をしたわけですが、いろいろ指摘事項が出ましたので、本日の指摘事項を踏まえて資料の充実を図っていただきたいと思います。今回初回ということですので、ぜひ次は今回のコメントを勘案して、充実した資料を出していただきたいと思います。

また、モニタリングをされるということを御提案されているわけですが、これについても本会合において今後審査をしていきたいというふうに思いますので、その辺の御準備もお願いいたします。

あわせて、先ほど大浅田のほうからございましたように、火砕流堆積物や火山灰の状況などについて現地調査を実施させていただきたいと思いますので、その辺の御対応もよろしく願いいたします。ただし、日程につきましては検討した上で御連絡いたします。よろしいでしょうか。

○リサイクル燃料貯蔵（山崎副社長） リサイクル燃料貯蔵の山崎でございます。

承りました。わかりましたので、私どもも協力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いたします。

○石渡委員 それでは、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。

○小林チーム長補佐 核燃料施設に係る地震等に関する次回の会合でございますけど、ヒアリング等の状況を踏まえながら連絡させていただきます。

事務局からは以上でございます。

○石渡委員 それでは、以上をもちまして第129回審査会合を閉会いたします。