

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第205回

平成29年6月22日（木）

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205回 議事録

1. 日時

平成29年6月22日（木） 13：30～15：30

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室B、C

3. 出席者

担当委員

田中 知 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

青木 昌浩 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

伊藤 博邦 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム員

猪俣 勝己 原子力規制部 新基準適合性審査チーム 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 チーム員

山神 知之 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム員

蒔苗 慧亮 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム員

福島 操 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム員

山村 修 原子力規制部 新基準適合性審査チーム 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
統括技術研究調査官

高梨 光博 技術基盤グループ 安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付
主任技術研究調査官

日本原燃株式会社

越智 英治 執行役員 再処理事業部副事業部長（新規制基準）

石原 紀之 東京支社 技術部 副部長

有澤 潤	再処理事業部	エンジニアリングセンター	プロジェクト部長
吉澤 徹哉	理事 再処理事業部	再処理工場	副工場長（運転）
瀬川 智史	再処理事業部	エンジニアリングセンター	プロジェクト部 安全グループ 副長
玉内 義一	再処理事業部	エンジニアリングセンター	プロジェクト部 安全グループ 副長
佐藤 友樹	再処理事業部	エンジニアリングセンター	プロジェクト部 安全グループ 主任
堀口 亮	再処理事業部	再処理工場	化学処理施設部 分離課 副長
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
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 副長
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
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
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
大島 光善	再処理事業部	再処理工場	化学処理施設部 精製課 主任
山口 善正	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 担当
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
伊勢田 昭一	再処理事業部	再処理工場	運転部 主任

4. 議題

- (1) 日本原燃（株）再処理施設の新規制基準に対する適合性について
- (2) その他

5. 配付資料

資料1 六ヶ所再処理施設における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】 竜巻防護に係る考え方について

資料2 六ヶ所再処理施設における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

【航空機落下】 航空機落下確率の再評価について

資料3 六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性

【重大事故等対処施設】 重大事故等への具体的対処と有効性評価

6. 議事録

○田中委員 それでは、定刻になりましたので、第205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。

六ヶ所再処理施設の新規制基準に係る適合性審査につきましては、3月24日以来の開催となります。前回会合の後、5月9日に日本原燃から補正申請書が提出され、規制庁の方で詳細に確認していたところ、重大事故等を収束するための対処などに関して検討が不十分な点が確認されたため、今回、審査会合を開催することになりました。

本日の議題は、これを踏まえまして、次の2点、すなわち設計基準に関して、外部からの衝撃による損傷の防止のうち、竜巻防護に係る考え方と航空機落下確率の評価について、そして、2つ目は、重大事故対策に関して重大事故等への具体的対処と有効性評価についての2つといたします。

それでは、最初の議題に入りますが、最初の議題は、設計基準における外部からの衝撃による損傷の防止についてでございます。竜巻防護に係る考え方の再検討と航空機落下確率評価の再検討、再整理をしたと聞いておりますので、これらにつきまして日本原燃から資料の1と資料の2について説明をお願いいたします。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

それでは、今、お話がありました資料1、資料2を続けて説明をさせていただきます。

まず、資料1でございますが、第九条の外部からの衝撃による損傷の防止のうち、竜巻でございます。ページをめくっていただきまして、2ページでございます。竜巻に関しましては、設計飛来物からの防護という意味で、安全上重要な施設のうち、建屋に入ってるものについては建屋の外壁で防護するというところでございましたが、建屋の外にあるもの、特に安全冷却水系の冷却塔については、飛来物からの防護をするための防護措置を講じるということで説明をさせていただいてございました。前回説明したときには、この竜巻防護設備のうち安全冷却水系の冷却塔、非常用DGなどにつきましては2系列の設備がありま

して、そのうち1系列でも十分設備の容量が確保できるということと、一定の離隔距離があるということで、1系列を防護するという考え方を基本として説明をさせていただいてございます。

今回、先ほどありました変更といたしますのは、2ページの一番最後、下を見ていただきますと、この竜巻防護施設の安全冷却水系の冷却塔、第2非常用ディーゼル発電機につきましては、多重化している設備をそれぞれ防護するという考え方に変更させていただきました。

具体的には、3ページ以降にそれぞれの設備について考え方を整理させていただいてございます。3ページにつきましては、使用済燃料受入れ施設及び貯蔵施設用の安全冷却水系の冷却塔でございます。設備の設計と書いてある最初のほうのポツでございますが、離隔距離をとるですとか、1系列で十分必要な能力を有するという、あとは、冷却塔は複数のベイで構成されてますので、一部のベイを破損しても、機能に影響を及ぼしがたい設計とするという設計方針に変わりはございませんで、また書きの部分でございます。冷却塔A、Bに飛来物防護ネット又は飛来物緩衝ネット等を設置し、それぞれ防護を行うことにより、飛来物の衝突による損傷の防止又は抑制を図り、竜巻襲来時における冷却塔の機能喪失を防止するという考えに変更させていただいてございます。

4ページは、同じように再処理設備の本体用の冷却塔でございますが、こちらも同じような考え方で整理をさせていただいてございます。

次に、6ページを御覧ください。第2非常用ディーゼル発電機でございます。こちらにつきましても、設備の設計のところに書いてございますが、多重性を考慮して2系列を備える。各非常用ディーゼル発電機は、それぞれ独立した部屋に設置する。1系列が故障しても、その機能が確保できるよう設計するというのは従来から変わってございません。今回新たにまた書きでございますが、非常用ディーゼル発電機A、Bに対して、飛来物防護板の設置又は建屋による防護等により、それぞれ防護を行うということで、竜巻襲来時における非常用ディーゼル発電機の機能喪失を防止するという考えに変更させていただいてございます。

なお、これら2系列を守るという考えを整理した上で、さらに7ページになりますが、非常用ディーゼル発電機の片系を保守する場合、点検する場合については、仮にディーゼル発電機B号機を当然ながら今回守るわけですけれども、機能喪失したとしても、ほかに運転予備用のディーゼル発電機として2台設備がございますが、それぞれ300m以上距離が離れ

てございますので、必要な機能を損なうことはないという設計方針を示させていただいてございます。

8ページでございますが、それぞれの防護の場所を整理をして図示してございます。今回新たに追加したのは赤で囲っているものでございますが、ここで一部お詫びを申し上げます。8ページの前処理建屋のところにあります安全冷却水系の冷却塔Aの防護でございますが、ヒアリングのときに、この赤い線でございますが、北と東を囲うような形で防護を示しておりましたが、建屋の配置ですとか高さの関係からいきますと、本来は南と西に防護すべきところ、配置の説明の中で資料が間違っております、今回、訂正をさせていただいてございます。

また、9ページのところについては、今回新たに入れた飛来物緩衝ネット等の仕様ということで、100mの風荷重に対して転倒しないこととすとか、竜巻防護施設の波及的影響ですとか、安全機能に影響を与えないことというような設計方針を示させていただいてございます。

竜巻の資料についての説明は以上になります。

続きまして、資料2でございます。航空機落下でございます。これは、確率評価について再評価をしたというものでございます。

1ページを御覧ください。1.の最初の矢羽根でございますが、これまでの考え方といいますのは、航空機落下確率評価に用いる標的面積の設定としまして、防護設計の要否確認の対象が広範囲にわたって分散して配置していることを踏まえまして、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で同時に影響を受けるおそれの範囲に対して入っている施設全部を足し合わせて面積を合算するという評価をしてございました。この範囲というのは、この2段落目にありますけども、航空機で故意の衝突ということで、100m以上の離隔をとるという考え方を踏まえまして、建物、構築物を中心とする100mの円に含まれる範囲として、この範囲に含まれる建物、構築物の面積を全て足し合わせるという考え方でございました。今回、上記に加えと書いてあるところで、落下対象となる施設の安全機能を確保するために必要な機能を有する安全上重要な施設に係る面積についても、これに足し合わせるということで評価を見直してございます。

具体的には、12ページを御覧ください。右側に書いてございます絵、これが前回まで御説明しておった絵でございます。これは高レベル廃液ガラス固化建屋を中心とした場合の評価の範囲でございますが、紫で書いているところがこの100mの円でございまして、この

円の範囲に入る建屋というのが全て面積を合算したというのが以前の説明でございます。これに加えて、赤い点線で四角が2つ、上と真ん中にございますが、真ん中を見ていただきますと、今回、この高レベル廃液のガラス固化建屋の場合は、新たに主排気筒すとか、安全保護回路、安全上重要な施設の計測制御設備が入っている制御建屋、こういったものも新たに、100m以上離れてはいるんですけども、必要な安全機能として、その面積を足し合わせる対象に入れるということでございます。また、例示を申しますと、安全圧縮空気系につきましては、これは各建屋に安全圧縮空気を供給している圧縮機が前処理建屋にございますので、前処理建屋が標的面積の中に入っていないものについては、前処理建屋を合算するというような評価の仕方をしたということでございます。それを整理したのが13ページになります。一番左にあるのが評価対象の建屋でございまして、そこに入るものを丸をつけて整理をしたということでございます。

具体的な設備面につきましては、14ページにございます。こういったものを追加をして、標的面積を足し合わせましたということでございます。

今回、こういった評価をしまして、1ページに戻っていただきまして、2.の落下確率の再評価結果でございます。今ほど御説明しました考え方に基きまして標的面積を再評価した結果、これまで最大の標的面積は 0.029km^2 でございましたが、今回の評価によって 0.040km^2 に変更になります。この数字を用いまして評価した落下確率につきましては、これまで 5.4×10^{-8} 回/年といていたところが、 7.5×10^{-8} 回/年ということになりました。ただし、これらの結果を踏まえましても、航空機落下確率の判断基準であります 10^{-7} 未満ということに対しての変更はございませんで、航空機落下を想定される外部人為事象として設計上考慮する必要はないという考え方に変更はございません。

それぞれの計算につきましては、16ページにございます。この赤い枠で囲ってあるところが数字が変わったところでございます。0.040と書いていたところが、前回まで0.029という値であったということでございまして、評価結果そのものについては、18ページに 7.5×10^{-8} という数字を示してございます。

19ページ以降については、それぞれの評価対象ごとに何をつけ加えたのかということがわかるように評価をしたものでございます。

航空機落下に対する説明は以上でございます。

○田中委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの資料1、2の説明に対しまして、規制庁の方から確認、質問等あり

ましたら、お願いいたします。

○猪俣チーム員 すみません、規制庁の猪俣です。

資料1の竜巻の資料に関しまして、ちょっと確認をさせていただきたいところがございます。

8ページにございます飛来物防護対策及び飛来物緩和対策として配置案というのが示されておりますけれども、こちらの中で、例えば主排気筒、ちょうど真ん中の右側あたりにあります主排気筒、ここが飛来物防護板が設置されるということになっていて、その左にあります前処理建屋、ここについては緩衝対策ということでネットを設置されるということなんですが、こちらを等方的に設置していない。例えば主排気筒だったら、この図面でするところの上の側のところに黒丸がなかったりするんですけども、こういったところは等方的に設置しないということに関しまして、配置の考え方ですね、これをちょっと改めて説明をお願いしたいと思います。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

例えば8ページでいきますと、前処理建屋の上にある冷却塔につきましては、南と西側に今、緩衝対策を施すということで説明をさせていただいております。これにつきましては、もともとが高さが相当な高さのところの建屋の上についているということに加えて、前処理建屋の北側、あと東側については、この冷却塔よりも1段高くなっている高さ、要は建屋の構造上、屋上が高くなっている部分がございます、そちらは当然、飛来物が来たとしても、そちらで当たって、冷却塔まで届かないというふうに考えて、そういう配置にしております。ただ、8ページの主排気筒につきましては……。これ全部ついてるよね。

○日本原燃（大橋副長） 日本原燃の大橋でございます。

主排気筒に関しましては、飛来物の衝突に対して貫通しないような構造とするということをご設計の基本にしておりまして、それに対して耐えられない部分というのが部分的にございますので、そういう部分に対しまして飛来物防護板を設置するという設計方針にしてございます。その結果、主排気筒本体というよりも、本体から出てるダクトの部分ですね、それが東側と西側、あと南側にあるわけですがけれども、その部分に防護板を設置することで、このような図示をさせていただいております。

○猪俣チーム員 規制庁、猪俣です。

わかりました。ありがとうございます。

○田中委員 あと、ありますか。

○山神チーム員 規制庁の山神でございます。

航空機落下のほうなんですけれども、御説明いただいた内容で特に説明のなかったページとかもあったかと思うんですが、今回の変更点というのは、あくまで標的面積に安全冷却水系の冷却塔とか、そういったものを一部追加しただけで、そのほかについては変更がないかというところが1点と、それと御説明が特になかった部分なんですけれども、例えば21ページとかで標的面積の設定というところで、落下対象を前処理建屋とした場合に、例えば精製建屋とかそういうところが入っていますけれども、これは主排気筒のダクト部分の精製建屋付近の部分を入れたという理解でいいのかというのを確認させてください。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原です。

標的面積に新たなものを追加したという以外に変更はないのかという点については、変更はございません。

先ほどの21ページの精製建屋については御指摘のとおりでございます、屋外を走ってダクトを対象として標的面積に精製建屋を加えたということでございます。

○田中委員 よろしいですか。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

資料1、2について、今回、竜巻の変更点と、それと航空機落下確率の再評価した点と、どちらも審査にかかわってくる部分ですので、申請書の中にきちっと明記してください。

それと、設計基準に関しましては、再処理施設以外の原子力施設において発生した事象への対応ということで、何点か新たな最新の知見として対応を求めていることが幾つかあったかと思うんですけれども、その辺のところのちょっと対応状況について一通り説明していただければと思うんですけれども、例えば柏崎刈羽原子力発電所のケーブル敷設のところの水平展開の件ですね。それと、志賀原子力発電所の雨水流入の水平展開の部分。それと、電気盤内で発生するアーク放電による火災、いわゆるHEAFですね、HEAFへの対応と。それと、火山灰の追加対策ですね。それと、有毒ガスの対応と。それとあと、島根原子力発電所からの水平展開、ダクトの腐食の件ですね。6点ですかね。これらについて、今、原燃としてどういう対応をして、今後、どういうふうにしていくのかといったところを説明、一つ一つ説明してください。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

まず、個別の案件に入ります前に、新知見に対する我々の基本的な考え方ですね、取組

の考え方としまして、その事象なりが、特に不具合で今御指摘のあったとおりに発生するものが多いですので、そういったものは、不具合が確認された情報をいち早くキャッチアップして、そこに対して原因等がわかったものについては、順次設計への反映が必要かどうかという検討も含めてやっていくというのが基本的な考え方でございます。

今ほどありました例示も踏まえて、個別に対応状況を御説明させていただきますが、まず、柏崎の柏崎刈羽発電所のケーブル設置の施工不具合ですね、これに対する対応につきましては、平成28年の1月6日に指示文書をいただきまして、それに基づく調査を行って、その結果に基づきまして必要な措置を講じた旨を平成28年の4月ですとか10月に御報告をさせていただいております。また、この安全上重要な施設のケーブルに対する火災防護の対応という点につきましては、新規制規準に対する対応として、今回の申請の中で設計方針として取り込んで、申請書の中で明記させていただくと。また、必要な措置は講じさせていただくということで考えてございます。

次に、HEAF、高エネルギーアーク火災につきましては、これは、女川で発生した火災を発端としていろいろ検討が進んでいるものでございます。こちらにつきましては、今月の13日に事業者の意見を聴取する会合というのがございました。そこで事業者側の考えですとかを説明したり、御質問、規制庁さんからの御質問に回答するというのをやってございまして、引き続き今月の27日にも会合が予定されてございます。また、これ、まだどういったことを設備に反映するのかという議論も含めて、議論の途中の段階という認識をしてございます。そのため、今後の状況に応じて適切に対応していきたいと考えております。ただ、高圧電源盤につきましては、既に必要な対応を優先的に進めるということで、リレーの設定値の変更というのを計画的にやらせていただくということも既に御報告をさせていただいているという状況でございます。

続きまして、北陸電力さんのほうで起こった雨水の流入の件でございます。こちらにつきましては、平成28年の11月16日、指示文書をいただきまして、それに基づいて、外部からの雨水の流入によって安全上重要な施設が安全機能を損なう可能性について調査を行いまして、また、平成29年2月8日に追加指示をいただきまして、外部からの雨水等が進入する可能性のある貫通部に対する止水措置をするということでお約束をしております。止水措置については、来年の3月までにやりますということで御説明をしているところでございます。また、これらの実施をもとに、設計基準における溢水におきましては、外部からの雨水の流入が止水措置を講じることによって考慮する必要がないということを設計方

針として示させていただいて、申請書に記載をさせていただいているという状況でございます。

続きまして、島根のダクトのさびというか、腐食の件でございますが、これ我々としても状況をウォッチさせていただいている状況ではございますが、我々の認識は、現時点で原因がまだ確定していないという状況であると認識をしております。そのため、今後の調査結果に応じて設計のフィードバックが必要な場合には、必要な措置を講じてまいりたいというふうに考えてございます。ただ、島根の発電所のこのさびの件を受けまして、当社施設でも調査を行って、その結果、外部からの空気の取り込み口付近ですね、これに若干のさびが見られたものの、安全機能への影響は限定的であり、その機能に対する影響はないということを確認をして、その旨、御報告をさせていただいているところでございます。原因が塩害であるとした場合には、同様の状況にはない、島根さんと同様の状況にはないというふうに考えてございますが、ただ、今後、保全計画、いわゆるダクトの保全計画の中では、そういった点検を定期的に行って、状況を確認していくということは反映していくというふうに考えてございます。

次に、火山でございます。火山につきましては、過去最大の降下火砕物濃度とされておりますセントヘレンズ火山の噴火の濃度ですね、これを想定しても防護対象安全機能を損なわない設計とするという説明を審査会合でも説明をさせていただいているところでございます。申請書にもその旨記載させていただいて、補正を出させていただいてるところでございます。また、それを超えるものに対する対応という点につきましては、降下火砕物の影響評価に関する検討チーム会合というのが今、行われている最中でございますが、その状況を認識した上で、今後、設計へのフィードバックが必要な場合には、必要な措置を講じてまいりたいというふうに考えてございます。

次に、有毒ガスの件でございますが、本年4月5日付の原子力規制委員会決定で、5月5日付施行になった再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則等の改正に対しまして、規則への適合に関する対策等の検討を現在実施中でございます。まとめ次第、これは変更の許可申請をやらせていただきたいと思っております。その後の後段規制の対応工事も含めて、当該規則に定める経過措置期間中に完了させるということで今、考えてございます。また、4月5日付に発出されました指示文書に対しましても、指示文書に示される期日までには空気呼吸器の配備というのを確実に実施してまいりたいというふうに考えてございます。

現時点で当方で認識をしている新知見への対応としましては、以上でございます。

○田中委員 ありがとうございます。

本件に関して、いかがですか。

○伊藤チーム員 現状の説明、わかりました。

ヒアリングにおいて、ちょっと簡単に、また整理したものを示していただけますでしょうか。よろしくお願ひします。

○日本原燃（石原副部長） 対応させていただきます。

○田中委員 あと、よろしいでしょうか、1、2。

どうぞ。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

ちょっと資料1の方の9ページ目をちょっと確認なんですけど、最後にこれ、多分防護ネットとか、竜巻と地震を重畳しないというのは、基本的にはそれでよろしいのかなとは思っているんですけど、これで耐震Cクラスを基本とするとしたときに、耐震Cクラスの場合は、大きな地震でなくても損壊している可能性はあって、それを修理する期間みたいなのが、同時に、全部同じクラスにしてしまうと、同時に破損したときに、その時点では竜巻は重畳しないんだけど、こいつを復旧するという部分が必要じゃないかということで、少なくとも、もともとこれ2系統のうち1系統を防護するというのが基本なところ、それを両系統、今回修正を加えてきた経緯もあるんですけど、そういう意味では、片系統は少なくとも一定程度常に維持するほうがよろしいのではないかなとは思っているんですけど、その点はいかがですか。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

すみません、若干記載が不足してたかもしれません。8ページにイメージ図をつけさせていただいているとおり、これまで片系を防護するというものについては、相当に頑丈なものをつけて防護するという考え方があった上で、今回、もう片方も守ると、2系列守りますよというときに、守り方の差別化というか、多様化を図って、違う守り方しているということで、片系については従来どおり、相当堅固な形で守らせていただこうというふうに考えてございます。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

そういう意味では、もともとは片系列は多分耐震Sクラスという、そういう今の相当堅固にというのは、これはSでやると。だから、片系統はそうでないという、そういうこの

文章の理解でよろしいですか。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

そういう理解でございます。もともと竜巻防護ネットの最初につけたやつの設計仕様を書かずに、追加したものだけを書いてしまったので、こういう形になってしまいましたが、そういう理解でございます。

○田中委員 よろしいですか。

資料の1、2関係でございますが、先ほど規制庁から指摘のありました他施設等で発生したトラブルなど、最新の知見の反映について、概略はわかりましたが、詳細についてはヒアリング等で確認し、必要があれば、審査会合で確認したいと思っております。

次の議題は、重大事故等への具体的対処と有効性評価についてであります。

冒頭でも述べましたが、規制庁の方で詳細を確認していたところ、重大事故等の安定的な収束に関して検討が必要なところが確認され、日本原燃の検討の結果、重大事故等への具体的な対処について見直しを行ったとのことでございますので、その内容につきまして日本原燃の方から説明をお願いいたします。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

資料3について、まず、冒頭で全体の見直し、また、評価の追加の概要について御説明をした後に、各事象の具体的な変更点、追加対策について説明してまいります。

まず、7ページを御覧ください。2つ目の矢羽根ですけれども、蒸発乾固につきましては、この事象の収束という観点で検討が不足している部分があったというふうに認識しております。それに対して、新たな対策として、発生した蒸気を凝縮させるための凝縮器を設けるという対策を追加してございます。これによって事態の収束を図るというシナリオと変更してございます。これによって、蒸発乾固が発生した場合においても、その際の放出量は平常運転時と同等程度ということで、事態の収束を図る方針としてございます。

蒸発乾固の追加対策にあわせまして、それ以外の事象につきましても変更、あと、追加評価を加えてございます。7ページ目の4つ目の矢羽根です。水素爆発になりますけれども、こちらにつきましては、発生防止対策、拡大防止対策に使用する設備、これを多重化、多重性を確保するといったところで、対策の信頼性の底上げを図っております。これによって事態が収束する、水素の発生をもういかなる場合でも防止するといったところでの有効性評価を追加しております。

続いて、8ページになりますけれども、臨界になります。臨界につきましては、従来と

対策を変えているものではないんですけれども、これまで説明してきていた中性子吸収材の投入による効果ですとか、換気をとめて放射性物質をセルに閉じ込めるといった部分について、必ずしも定量化していなかったところがございます。その部分について定量化して、その効果について、放出量へその効果を反映したというのが追加評価の内容でございます。

続いて、2つ目の矢羽根、有機溶媒火災ですけれども、こちらの事象、発生までの時間というのが非常に長いということもございまして、引火点に達するまでに発生防止対策を必ず実施できる。仮に1発目、失敗してしまっても、それを復旧できるといったところで、この有機溶媒火災についても発生防止対策で全て事態を収束できるという評価に変更してございます。

3つ目の矢羽根、TBP等錯体の急激な分解反応につきましては、これは対策等を変えているものではございませんが、ほかの事象の見直しとあわせまして、ちょっとDFの適用を変えた放出量を再算出しております。

下から2つ目のその他漏えいの事象、こちらにつきましては、人の操作による復旧の効果、こういったものを織り込んで重要度を再分類するとともに、一部追加対策を講じたことによって放出量を再算出していることとございます。

15ページを御覧ください。蒸発乾固の変更内容についての紹介となります。15ページの下の方の四角のところですね、こちらに変更の大まかな概要を記載しております。1つ目は、冒頭紹介いたしました凝縮器を新たに設置したというものでございます。もう一つ、2つ目として、フィルタを追加設置したというのも変更点となります。あと、4つ目のポチになりますけれども、全ての建屋に対して安定冷却を達成するために、冷却コイル注水という対策を全ての建屋、全ての貯槽に整備いたしました。これによって、これらの追加対策によって、放出量が蒸発乾固発生時においても平常時程度におさまるということを確認してございます。

28ページを御覧ください。28ページから33ページにかけて、蒸発乾固の対処の概要を記載してございます。30ページ以降の概要図を御覧になりながら、説明を聞いていただければと思います。30ページは、これ発生防止対策である内部ループ注水になります。これは、1系列当たり2つの接続を整備してまいります。

続いて、31ページ、これは、拡大防止対策である機器への注水ですね。従来、蒸発乾固専用へ独立2系統の系統を整備しておりましたけれども、このほかにも水素掃気系、また、

そのほかの配管を活用して、いかなる場合でもこの機器注水はできるという環境を整備いたしました。

続いて、32ページを御覧ください。これは放出防止対策の概要図になりますけれども、黄色で図示している部分ですね、凝縮器の設置とフィルタの段数の追加になります。凝縮器の部分につきましては、常設の設備としまして、それをバックアップする予備の系列も設けるとというのが対策の変更の趣旨でございます。

33ページ、こちらは最終的に熱的な安定化を図るということで、貯槽のできるだけ近い位置に注水できる口を設けるとというのが追加対策となります。

続いて、61ページを御覧ください。今回追加した対策の目玉の一つであります凝縮器の設計方針について、61、62ページで記載しております。凝縮器は2つの構成としておりまして、通常使う系統である常設の凝縮器と、これをバックアップする予備器といった2つの系統で構成することといたしました。バックアップのほうにつきましては、この常設の凝縮器と、あと、そこに導く配管系統、そこから切り離して常設にして置いておくと。また、場所も、1器目とは異なる部屋に位置的分散を図って保管するというのが整備方針でございます。

4つ目の矢羽根ですけれども、凝縮器とその予備器につきましては、ステンレス鋼材、またはその凝縮水を排出する系統の配管、これもステンレス鋼といったようなところで、腐食しがたく、不燃性の材料を使うということで、漏えいしがたい構造としてまいります。凝縮器と凝縮器の予備器、そして、配管、こういったものは設置をしまして、火災、爆発の発生を防止します。万が一、こういった措置を講じたにもかかわらず、漏えいが発生してしまった場合に備えまして、凝縮器を設置する場所については、堰ですし、排出する配管、ここにはトレイ、堰、2重配管、こういった位置的な特徴に応じて漏えいの拡大を防止して、安全に処置できる設計を施してまいります。

62ページを御覧ください。凝縮水は一応FPを含む水となりますので、こういった配管は、作業員が作業する区域を極力回避するルートといたします。凝縮器そのものが設置されている部屋につきましては、これが稼働している状態になりますと、凝縮水が大量に発生しますので、そういった区域には基本的には立ち入りを制限するという措置を講じます。どうしても立ち入るような場合においては、遮蔽をしっかりと講じるという設計方針となります。

69ページを御覧ください。この凝縮器を導入したことによる異常な水準の放出防止対策

の放出量が平常時と同程度になるといったところについての紹介が69ページ以降となります。示すシーケンスとしましては、この赤い線で囲っている部分、ここが今回の放出量で示すラインになります。

92ページを御覧ください。放出量の結果ですね、凝縮器が成功した場合の放出量ですが、けれども、平常時と同程度ということで、これをもって事態の収束を図ることができるというふうに考えてございます。

続いて、98ページを御覧ください。この凝縮器、所定の使おうと思っていたラインが使えなかった場合、その後、予備器に切り替える間、どうしても沸騰蒸気が出てしまうと。そういった場合の放出量について98ページ以降、紹介しております。

結論は100ページになりまして、100ページを御覧ください。右下のところですね、放出量で前処理建屋で $9.9E-05TBq/日$ と、各建屋、こういった放出率になります。一時の間、凝縮器が機能しない間はこういった放出率になるんですけども、凝縮器が復旧しますと、平常運転時の放出量程度に復旧できるというのが説明となります。

続いて、102ページを御覧ください。これまで、今、説明していたのは同時に発生した場合でして、102ページでは、いずれか一建屋において蒸発乾固が発生した場合の放出量になります。いずれか一建屋の場合は、沸騰前までに予備器への切り替えもできるということで、管理放出が必要となる状態に至ることはないというのが結論でございます。

104ページを御覧ください。蒸発乾固の放出量評価は、全て沸騰に伴う放射性エアロゾルの飛沫同伴でものが出ていくというのが基本的なスタンスで、ここまでの放出量を説明しておりますが、ルテニウムにつきましては、この化学形態、非常に不安定ということもあって、飛沫同伴と思っていたものが揮発性のものの場合があるということ踏まえた評価が104ページとなります。上段の表の右から3列目ですね、凝縮器が成功しているときで、なおかつルテニウムが揮発性の化学形態であった場合といったときの放出率を記載しておりますが、この化学形態、揮発性であった場合においても、平常時と同程度の放出量におさまるとというのが今回の評価でございます。

蒸発乾固は以上となります。

続いて、水素爆発。

○日本原燃（玉内副長） 日本原燃の玉内でございます。

続きまして、水素爆発の見直し内容と有効性評価の再整理内容について説明させていただきます。

資料の112ページを御覧ください。112ページの矢印の下に今回の見直し内容が整理してございます。まず1点目が、水素掃気機能喪失時に自動で圧縮空気を供給する圧縮空気貯槽ですとか圧縮空気ユニット、これを多重化しまして、それに加えて、さらにバックアップとして手動で他の系統に圧縮空気を供給できるポンペを整備するというを加えてございます。また、圧縮空気を供給する際に当たりましては、発生防止、拡大防止の信頼性を向上させるために、それぞれ独立した2系統の空気供給系統を整備してございます。また、空気が確実に供給されているということを確認する手段を整備してございます。また、可搬型フィルタに関しましては、従来、1段構成としてございましたが、今回、2段構成へ変更するというをしております。

評価の内容に関しまして、放出経路の構築物のDF、こちらを10見込みまして評価をし直してございます。今まで申し上げたことを考慮しまして、水素掃気されている時点の評価、放出量評価を再度実施しまして、その結果が平常時の放出量と同程度となるということを確認してございます。また、対策が機能しない場合に爆発を想定するということになりまされども、その場合の放出量に関しましては、最大1年間見込みまして、各機器1回爆発した場合の放出量というものを計算してございます。この内容につきまして、これから概要を説明させていただきます。

135ページを御覧ください。135ページが、水素爆発への対処の中での発生防止対策の図になります。まずは、従来は①番の圧縮空気貯槽を整備しまして、こちらから時間余裕の短い分離建屋ですとか精製建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋に圧縮空気を自動で供給することにしてございました。これに加えて、右上に②番というものがございませけれども、圧縮空気ポンペを新たに設置しまして、こちらから自動的に空気を供給できるということにしております。これに関しましては、一番下のアスタリスクに書いてございませけれども、重要度高かつ空気貯槽による水素掃気機能に期待しない場合に未然防止濃度到達までの時間が24時間未満の機器について整備してございます。さらに、今の1番、2番の系統とは別の系統から③番ということで、手動で圧縮空気を供給できるポンペを整備いたしました。これらの①番、②番、③番の対策を施すことによりまして、初めの空気の供給を確保した上で、④番の可搬型空気圧縮機を接続して水素掃気を確実に防止するということになります。

続きまして、136ページを御覧ください。136ページが、可搬型空気圧縮機から空気を供給する場合の系統の例でございます。こちらは分離建屋の例になりますけれども、発生防

止対策として、左上の④番で記載してございますように、必ず独立した2系統の配管を用いて空気を供給できるというふうにしております。この例では水素掃気系統と攪拌系統が合流してございますけれども、こういった場合は、他の計測制御設備配管ですとか、そういったものを使いまして独立した系統を設けてございます。さらにこれに加えまして⑤番ということで、拡大防止対策につきましても、他の独立した配管をさらに2本設けまして、確実に空気を供給できるようにしてございます。

続きまして、143ページを御覧ください。今申し上げました対策の具体的なイメージ図を加えて、説明させていただきたいと思っております。143ページは、まず、先ほど①番と書いてございました圧縮空気貯槽の指示値、圧力の指示値を確認ですとか、ポンベの指示値を確認するというのを初動の中で行います。これに加えまして、③番、こちらが手動で圧縮空気を供給するというものになりますけれども、これは液浸している配管を必ず選択するようにいたしまして、圧縮空気を供給した際の圧力の変化をはかります。圧力の変化が水頭圧と等しくなったときに変動するはずですということで、この方法で経路の維持、空気が供給されているということを確認して、確実に空気を供給するという成功検知手段を設けてございます。万が一液浸していないような場合につきましては、かなり低い位置まで貯槽の液量が減ってございますので、その場合は、自動的に24時間以上の時間が確保されるということになります。

続きまして、145ページを御覧ください。145ページに関しましては、可搬型空気圧縮機から空気を供給する場合の成功の検知手段ということになります。左下の7番の四角のところを御覧ください。可搬型空気圧縮機から空気を供給した後に、供給側の流量を変動させます。これに伴いまして、出口側の凝縮器の近傍にございます流量も変動します。この変動を確認しまして、機器個別に空気が供給されているということを確認する成功手段を追加してございます。

続きまして、169ページを御覧ください。今、申し上げました対策を有効性評価のシナリオに落とし込むということで、そのフロー図を記載しましたのが169ページになります。今、申し上げました対策の多重化によりまして空気を確実に供給するというので、空気を供給した後はセルへ空気を導出しまして、それを可搬型フィルタ、可搬型排風機を用いまして管理放出するということになります。この場合は平常時よりも少ない流量となりますので、平常時と同等程度、または、それ以下の放出量に安定化するということとなります。

続きまして、173ページを御覧ください。今、申し上げましたシナリオの5因子法に基づく評価方法について、概要を示しましたのがこの173ページです。今回、気相への移行率につきまして、 $10\text{mg}/\text{m}^3$ と②番で書いてございますけれども、こちらを用いまして影響評価を行ってございます。また、放出経路に関しましても、VOGを経由する場合、または重大事故等対処施設を経由する場合、どちらも経路上のDF10、あとフィルタ2段分のDF10⁵、こちらを考慮しまして評価をしていますということになります。

続きまして、182ページを御覧ください。182ページに関しましては、爆発時を想定した5因子法の評価手法、パラメータの説明になります。こちらは、変えたのは、放出経路上のDFのみになります。内容は、先ほどと同様になります。

あと、すみません、④番なんですけれども、環境への放出量ということで1年間、従来は7日間を見込んでございましたが、今回、1年間という変更を行ってございます。

続きまして、209ページを御覧ください。209ページに、今、申し上げました平常時と同程度ですということの値、記載してございます。水素掃気をした場合には、ここに記載してございますように、平常時 $7.8\text{E}-5\text{TBq}/\text{日}$ と同程度の影響になるということになります。

続いて、210ページを御覧ください。こちらが、爆発を想定した場合の放出量ということになります。最大で $1.3\text{E}-3\text{TBq}$ という値になってございます。

水素爆発に関しましては、以上になります。

引き続き、同時発生について説明させていただきたいと思います。

213ページを御覧ください。213ページに同時発生の解析シナリオが書いてございます。蒸発乾固と水素爆発が同時発生した場合には、蒸気が発生しつつ、水素、その蒸気によって水素が掃気されます。ただ、凝縮器において蒸気の凝縮が考えられますので、そこで水素が蓄積する可能性があるということで、水素掃気は継続して実施することになります。このため、セル内に空気が入ってきますので、圧力が上がっていくんですけども、まずは大原則として、可能な限り閉じ込める。その後、2次的なリスクが想定されるような場合には、管理放出するという方針で対処していくということになります。解析シナリオとしては、常時、水素掃気、流したものを放出したと想定した場合の放出量を計算してございます。

その結果が215ページに示してございます。215ページに記載ございますように、蒸発乾固及び水素爆発の同時発生時におきましても、その対策成功時におきましては、単独事象と同等の放出量評価結果となります。

216ページに、水素爆発の拡大防止対策及び凝縮器が機能しなかった場合の放出量を記載してございますが、こちらも100TBqを十分下回るということを確認してございます。

同時発生につきましては、以上になります。

引き続き、臨界の説明になります。

○日本原燃（佐藤主任） それでは、臨界事故の有効性評価について御説明させていただきます。

217ページでございます。臨界事故におきましては、対処内容に変更はございません。放出量の評価結果の追加と一部の見直しということになります。

244ページでございます。臨界事故の放射性物質の放出量でございますが、これまで示していた対処の効果を期待しない放出量に加えまして、拡大防止対策と異常な水準の放出防止対策の効果を見込んだ対処成功時の放出量というのを示すことにしました。

具体的な内容は、248ページでございます。これは、溶解槽において臨界事故が発生した場合の放出量の解析シナリオでございます。拡大防止対策として中性子吸収材を供給することによりまして、臨界事故が発生した場合、発生後35分で未臨界に移行できます。その場合、核分裂数は基準とする規模の臨界事故の場合で $3E+18$ となります。この中性子吸収材の供給は確実性が高い対策でございますが、何らかの要因によりまして中性子吸収材の供給が遅れた場合を失敗ケースとします。失敗ケースの場合の核分裂数は、過去の臨界事故の事例から定めまして $1E+20$ としてございまして、これは、これまでにお示しした放出量の評価で用いていたものと変わっておりません。

拡大防止対策と並行しまして、異常な水準の放出防止対策を実施します。経路の遮断とセルへの導出につきましては、信頼性が高い対策でございますので、失敗は想定しませんが、セル排気系の閉止による滞留につきましては、現場で作業員が操作をするということもございまして、何らかの要因による失敗を想定をします。セル排気系が閉止できる場合、そのセルへの滞留によって放出が抑制されます。その放出抑制効果としては、8割程度、放射性物質の放出を8割程度に抑える効果が期待できるということになりまして、これを成功ケースといたします。滞留ができない場合を失敗ケースとします。

続いて、278ページでございます。278ページは、有効性評価の条件を記載したものでございます。表の下のほうにLPFと書いているところがございまして、そこに放出経路構造物によるDF10を考慮とございます。これは他の事故でも見込んでいるものでございまして、放出経路におきまして除染係数が見込めるということで、新たにDF10を見込んだものでご

ざいます。

その他の臨界事故を発生する機器に対しても、同様に評価の追加と一部の見直しをしてございまして、その結果をまとめておるのが435ページでございまして。435ページの表、向かって右側が対処成功時の放出量でございまして。最大となる値には青色の枠を付しておりますが、 $4.4\text{E}-03\text{TBq}$ となっております。また、左側に対処失敗時の放出量を記載してございまして、最大となる放出量は $1.9\text{E}-01\text{TBq}$ となります。

次に、記載の明確化をした部分を御説明させていただきます。436ページでございまして。重大事故では、外部への放射性物質の放出を抑制するために、閉じ込めるということを基本方針にしております。ただし、閉じ込め後に微量に漏えいするなどして2次的なリスクが生じる可能性がある場合には、2次的なリスクが生じる可能性が高まった場合には、フィルタを通して管理放出をするということにしております。ただし、臨界事故におきましては、放射性希ガス、ヨウ素が生成しまして、それらは粒子フィルタでは除去できないという特性がございまして、仮にセルに滞留しているものが微量に漏えいしたような場合でも、建屋全体での滞留に移行しまして、この滞留状態を継続するということが臨界事故ではとることになってございまして。

臨界事故の説明は以上でございまして。

○日本原燃（瀬川副長） 続いて、440ページを御覧ください。

日本原燃の瀬川でございまして。

有機溶媒火災の有効性評価の見直しについての紹介となります。

440ページ、2つ目の矢羽根ですけれども、この溶媒火災の特徴としまして、引火点に至るまでの時間が非常に長いというのが特徴としてございまして。2つ目の矢羽根にありますとおり、発生防止対策の成功シナリオ、設備の復旧対策を見込むことが十分できるということで、すなわち、発生防止対策を確実に成功させるのができるということで、火災は発生しないという内容で有効性評価の中身を見直してございまして。

続いて、472ページを御覧ください。こちらはTBP爆発になります。こちらにつきましては、対策自体の見直しはしておりません。放出量の算出に当たって、ほかの事象と同じように、評価条件を合わせたといったところの変更を加えてございまして。こちらの錯体の急激な分解反応は474ページにあるような3つの機器での発生が想定されまして、これらの放出量の結果は505ページ、528ページ、551ページに記載しております。最大のものは551ページのプルトニウム濃縮缶の値で、 $8.2 \times 10^{-3}\text{TBq}$ というのがこの事象の放出量となります。

続いて、552ページを御覧ください。こちらは、その他漏えい事象についての見直しについて、概要を述べたものでございます。3つ目の矢羽根になりますけれども、まずは、このB-DBAの選定においては、従来からその発生を想定するといったことは変わっておりません。それに対して対処の手順を整備していくといったところについても変わらないんですけれども、重要度を分類するという観点では、人の操作、これによる設備復旧の効果、こういったものを織り込んで重要度を分類するということにいたしました。結果として、有効性を示す事象というのは、この553ページ以降で示しております地震起因による高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備の排風機停止という事象になります。

558ページを御覧ください。こちらの事象の特徴を簡単に紹介いたします。まずは、最初のポチですけれども、地震、もしくは全交流動力電源喪失、これによって排風機が停止した場合には、ガラス溶融炉を常時負圧にしているんですけれども、この負圧が低下して、溶融炉内の雰囲気は固化セル内へ漏えいいたします。この固化セルに漏えいした廃ガスはガラス溶融炉の余熱で体積膨張しまして、固化セル圧力放出系から環境へ放出されるという事象でございます。

これに対する対応としまして、559ページに箇条書きで対応を記載しております。1から4のような対応になります。溶融炉を止めるという操作、あと、圧力放出系から体積膨張分だけ外に管理放出するというような流れでございます。事象の特徴としましては、(4)の方に記載しておりますけれども、溶融炉の余熱と、あと、固化セルから外へ逃げていく熱、このバランスがとれた時点で放出は停止いたします。その時間が計算上、16時間という事象ですけれども、有効性評価の中では、これは24時間までかかるという前提で放出量を算出しております。

591ページを御覧ください。この事象の放出量の評価結果がこの591ページになります。繰り返しになりますが、16時間で一応熱的には平衡に至って、放出が停止するという事象ですけれども、これを24時間まで安全側に見込んで放出量を算出しております。その結果、 6.3×10^{-4} TBqというのがこの事象の放出量となり、100 TBqを十分下回ることを確認しております。

603ページを御覧ください。この事象の補足になりますけれども、固化セル圧力放出系は、圧力が上昇したら、勝手に自動でその圧力を開放する設計となっておりますが、仮に経路上のダンパが開放しなくて、人の手でそのダンパをあけなければいけないような事態に至った場合の考察を603ページに加えております。そのダンパ開操作、人がやる場合は、

2時間ぐらいの時間で実施できるということを計画しておりますけれども、その間、固化セル内は余熱によって内圧が上昇してまいります。固化セル自体は、セル内面をステンレス鋼で内張りするなどの漏えいしがたい構造にはなっておるんですけれども、仮にこれが想定外のところから漏れ出てしまった場合、今回の3つ目の矢羽根では、ダンプ操作を行う部屋に仮に出てしまった場合という評価を加えておりますが、その場合であっても、線量率は1mSv程度に抑えることができるということで、操作を阻害するものではございません。

以上がその他漏えいの有効性評価になります。

続いて、605ページを御覧ください。一連の事象に対する対策の追加等を今回、行ってまいりました。蒸発乾固の対策の見直し、水素爆発の対策の見直しというのも実施しております。それに伴って、これらが同時に発生した場合の人の動きというのも変更が加わっております。主な変更点、605ページの矢羽根に記載しているとおりで、これまでの事象の説明の繰り返しになるので、割愛いたしますが、これらの対策を見直した結果というのを別とじの添付資料1のほうに添付してございます。

結論としましては、606ページになるんですけれども、対策の見直し、再整理といったところで、建屋ごとに着目しますと、多少増減はあるんですけれども、トータルでは±0といったところで、ピーク人数に対しては従来どおりの余裕を確保できているというのが結論でございます。

612ページを御覧ください。こちらは制御室の居住性評価の見直しについて、612ページ以降、記載しております。これまでの説明の中で、放出量の見直しがかかっております。それに伴いまして、居住性の評価についても見直しが発生しております。今回紹介いたしましたのは、制御室の評価の見直しになります。緊対所につきましては、従来から非常に厳しい条件を課していたということもあって、そちらについては評価値の変更はございません。

制御室の評価の見直した結果が626ページと627ページになります。626ページのほうは臨界の影響ですね。対処成功時と対処失敗時の2パターン、整理しております。対処成功時は、先ほど、セルへの滞留効果ですとか、あと、中性子吸収材投入によって総核分裂数が減る効果、そういったものを見込んだときの線量になっております。

同様に、627ページも対処が成功した場合と失敗した場合ということで、2つ並べております。いずれも100mSvという基準値に対して十分下回る値となっております。

652ページを御覧ください。652ページ以降の11章では、対処に用いる設備の適合性についてまとめているものです。652、653は、今回、蒸発乾固と水素爆発対策の見直しを実施しておりますので、それに伴って、ここに記載しているような設備、これらの数が変わったりいたしますが、これらにつきましては、従来から説明してまいりました整備方針に従って再整理しているのが現状でございます。

続いて、687ページです。こちら水源の評価を載せておりますけれども、水源につきましても、今回、蒸発乾固で凝縮器を活用するといったところで、使用量に若干変動はあるんですけれども、これまで整備した範囲で要件を満たしているといったところを確認できてございます。

以上となります。

○田中委員 ありがとうございます。

添付資料のほうの説明はありますか。

○日本原燃（瀬川副長） 添付資料のほうは、説明は省略したいと思います。

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

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

今回、重大事故の収束のためのシナリオというのが示されて、これまでの説明から大分変わっているものになっているんですけれども、その中の一つで、61ページのところに示された、今回非常に重要な設備になります凝縮器のところの設計方針というのが示されているんですけれども、この中で常設として使うものと、あと、バックアップとして据え付けるものと、これの設計上の違いについてちょっと説明していただきたいんですけれども、要は、耐震設計上どういうことが考慮されているのかという点で、据え付け方法ですとか、配管ですとか、そういったところ、共通要因で使用できなくなるような状態にならないのかどうかというところについてのその説明をちょっとしていただきたいんですけれども。

○日本原燃（石田副長） 日本原燃の石田です。

凝縮器の設置に関する設計の方針なんですけれども、まず、常設の本器側といいますか、凝縮器自体はセルに導出する系統に直接設置をしまして、先ほどの耐震の話もありましたけれども、当然相当の頑健性を有する設計にはするんですけれども、同じくバックアップ側、予備器側の凝縮器につきましても、同じ耐震裕度を有する設計としまして、こちらのほうにつきましては、共通要因で使用できなくなるようにというところで、まず、設

置場所のほうは別にしまして、かつ、本流側、本系統からは切り離して設計、設置することで考えております。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今の説明だと、やはり共通要因故障というのを考えたときに、地震に対しては例えば同じ設計をしますという説明で、場所が違うのと配管が取りついているか取りついていないのぐらいの違いで、そこで要するにこれ、かなり重要施設として今回位置づけられてるとすると、確実に使えないといけないということだったと思うんですよ。この点に関して、基本的なこの再処理、原燃の考え方としては、常設というより、むしろ可搬型を中心として配置を分散しておいて、それから、何というんですか、位置的分散ですとか、それから、そこでの置き方というか、保存の仕方、パッキングの仕方みたいなのも含めて、多重性とか多様性みたいなものを持たせる形で、常に確実に使える。さらにまた、数が多いので、共通化を図っているんで、例えばコンプレッサーでもたくさんあるので、さすがに全て用意したものが全部使えないみたいなのは、それで、さらに予備までやっていますから、相当やりくりがきいていると、ポンプとかコンプレッサー、要するに水とか空気ものに対しては。ただし、これだけはある場所の専用器みたいになっているとすると、やっぱりさらにやっぱりもう少し信頼性の部分については説明をいただかないといけないんじゃないかなというふうに思っています。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

今の御指摘、今の説明だと、なかなか足りない部分はあるので、ただ、ここはもともとヒアリングでも御説明させていただいた凝縮器の構造上の簡便さというか、それほど複雑な構造ではないということも踏まえた上で、常設化した上で、違う位置に置く。ただし、故障原因として考えるのは、大きな地震が来たときに、つながってる配管が例えば破損をすとか、そういったことによって、波及的影響とは言わないですけど、故障する可能性があるとする、そういったところを排除して、片一方はつながないということも含めて、何日か前のヒアリングでもちゃんと答えられなかった程度ではございますけども、一応検討した結果として、今、御説明をさせていただきました。

あとは、故障する原因をちゃんとリストアップした上で、何らかの交換をできるようにしとか、そういった形で対処はできるのではないかと考えていますが、整理をさせていただきたいとは思っております。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今、説明があったように、まだ、何というんですか、確実にちゃんと共通要因で使えないようにならないとかという、やっぱり詰めがやっぱりまだ甘いところがあると思いますので、そこはきちっと実現可能性を詰めて説明をいただかないと、今日の説明だけでは納得が十分できるものではないというふうに思いますので、説明のほうは今後し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。

凝縮器の件で、あわせてなんですけど、凝縮器でも、設置する建屋によって必要な容量というのは当然違ってくるかなとは思ってしまっていて、前、ヒアリングで聞いたときは可搬の話がされていて、今、最終的に常設に近いような形を今、示されているのは、結局、でかいもので動かさないからとか、そういう話もあるかとは思いますが、これはもう高レベル、これが例として出てきたのは、高レベルのところ、多分一番容量がでかく、必要なところを例示されたんだと思うんですけど、他建屋のものも常設じゃないとできないのか、いや、ほかの建屋で可搬のやつで用意できますというんだったら、それは他のところのバックアップにすることもできるのかもしれないとか、いろいろ考え方はあるような気がしていて、全体像として常設を選ばざるを得ない理由は多分何かしらあって、こういうふうになされてきたんだと思うんですけど、それであれば、信頼性を示していただくと。そうしなくても、可搬でやって、より信頼性を高める方法ができるんだったら、別に建屋ごとに全部同じ統一した考え方じゃなくても対処はできるとは思っているんで、そこも含めて、全体像を整理して説明いただければと思います。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

そこも整理した上で、説明をさせていただきます。

○田中委員 あと、ありますか。

○蒔苗チーム員 規制庁の蒔苗です。

同じく凝縮器について3点確認させていただきたいんですけども、バックアップの凝縮器について、本流から切り離しているということなんですけども、これを稼働させるために建屋内でどのような作業が必要になるのかというのを教えていただきたいのと、あと、100ページで、バックアップへの切り替え作業、作業時間12時間と見積もっているというふうにあるんですけども、作業を行う場所の線量はどの程度の値まで上昇するのかということと、あと、また、常設の凝縮器から凝縮水が堰等に漏れ出した場合、バックアップの凝縮器を稼働させるために必要な作業を行う場所の雰囲気線量はどれくらいになるのか

というところをお願いします。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

まず、バックアップを活用するときの建屋内作業につきましては、先ほど61ページのところで、セルに導出する系統から切り離して、今回の常設で整備しておきたいと考えておいたところでございます。55ページのちょっと絵を見ていただきながら説明をさせていただきたいんですけども、55ページの15と黄色のテキストで振っているところ、ここがバックアップの系統になります。通常時はここにバルブがあるとおり、縁切りした形で、系統としては実際は、ここちょっと55ページのバルブとバルブの間が空白になっているのが見えると思いますけれども、こういった形で完全に系統として隔離しておきます。やる作業としては、この部分ですね、ここをバイパスさせる必要がありますので、ここは、フレキシブルのホースなどを用いまして接続をするという作業が一つ発生いたします。そのほか、本流側の凝縮器につなげていた冷却水を供給するためのホースですね、これを予備器側につなぎかえるという作業が発生いたします。

あと、この図の中ではちょっと見え切れていないんですけども、凝縮器で発生する凝縮水をドレンするラインですね、これも同様にフレキシブルホースなどを用いまして、きちんとフランジ構造のものとして、漏えいしがたい配慮をした上で排出する系統を構築すると、そんなような作業が実際の作業として予定されております。

線量なんですけれども、こちらにつきましては、82ページを御覧になっていただきたいんですが、今回、凝縮器の設置の計画について図示させていただいております。赤い少し大きめの箱、これを凝縮器だと思って、点線で引っ張っておりますね、凝縮器になります。場所自体は異なる部屋に整備いたしますので、本流側の凝縮器で仮に何か漏えいが発生していたとしても、他方側の凝縮器に対してはほとんど影響を与えるものではございません。線量も本流側のほうで10mSv/h未満といったところで、これは漏えいしていようが、漏えいしまいが、この線量程度に対してはそう大きく変動するものではございません。

以上です。

○蒔苗チーム員 ありがとうございます。

○田中委員 あと、ありますか。

○猪俣チーム員 すみません、規制庁、猪俣です。

先ほど、水素、資料の143ページのところで、空気圧縮ポンベから手動供給というところで、初動対応で行いますという話があったんですけども、初動対応というのはどのぐ

らのタイミングでやるとか、そういったものについて御説明をいただければと思います。

○日本原燃（吉澤副工場長） 日本原燃の吉澤でございます。

ちょっと説明を省略しましたが、添付資料の1の1枚目の裏側を御覧いただきたいんですけども、この水素掃気のバックアップ用のバルブの開閉作業につきましては、分離建屋とウラン・プルトニウム混合脱硝建屋については初動対応の中で行うということで、こちらはもともと以前に御説明した初動対応でのタイムチャートでございまして、その中でこの作業を行うということです。この2建屋については、対象が4貯槽ですので、この初動の対応の時間の中で十分行えるというふうに考えております。一方で、精製建屋につきましては対象が13貯槽ありますので、こちらはこの初動対応とは別のポンベの接続のみのチームを編成しまして、それが2班、2人のチームが2班でこの13貯槽に対しての作業を行うと、そういう計画をしております。

以上でございます。

○猪俣チーム員 規制庁、猪俣です。

そうしますと、初動のところでポンベを接続しに行きますと、あと、供給しに行きますということで、行った先でも経路の確認というのはされるということだというふうに思っていたんですが、先ほど、開けに行って、それで1回終わりというところとの関係がちょっとよくわからなかったんですが、実際、ポンベを接続しに行って、空気を送り出しますと。その空気が送られているというのをきちっと確認をされるのかどうかというのをもう一度ちょっと説明をいただけますか。

○日本原燃（玉内副長） 日本原燃の玉内でございます。

ポンベから貯槽に空気がきちんと送られてるかどうかに関しましては、資料3の143ページの右側に記載があります。具体的には、まず、ポンベを対象の配管に接続します。その際に、空気を流していきますと、配管が健全であれば、その先、液浸配管を選んでございますので、圧力でどンドン水を押ししていきます。水を押し続けて、終いには水が切れますので、その際にはバブリングが起こります。そうしますと、圧力が上昇したものがその時点で変動しますので、その圧力結果を見ることによって配管経路の健全性を確認して、空気が入ってますということを確認するという作業になります。

○田中委員 よろしいですか。

どうぞ。

○猪俣チーム員 わかりました。

あともう一点が、今回の対策で、例えば蒸発乾固とか水素爆発に関する対策の中で、貯槽につながっている配管を使っていくということになっているんですけども、この辺の配管というのはどんな仕様になっているのか。例えば口径であったり、厚さであったりとか、どんな感じなのかというのと、あと、耐震上問題ないのかというのについて御説明をいただきたいなというふうに思います。

○日本原燃（玉内副長） 日本原燃の玉内でございます。

まず、水素対策の配管でいきますと、水素掃気の配管は大体20Aぐらいの大きさになってございまして、こちらはもともとSクラスで設計されています。今回、重大事故等対象設備ですので、十分な耐震性を有する設計になります。それ以外の用いる配管に関しましては、計装設備でしたら8Aから15Aのような口径になりまして、こちらに関しましても、今回、対処に使うものは同様の耐震性を持たせるということになります。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

蒸発乾固の注水に使用する配管につきましても、20A程度の配管が主でございます。そのほかにも、場合によっては計装配管なんかも使って水を入れ込もうというふうに考えております。そういったものにつきまして、8Aとか、そういった規模のものもございしますが、そういった細かい配管でも水頭差で十分必要な水の量が入っていくといったところは確認しております。

あと、耐震性につきましては、いずれの配管もセルを通過している配管ということもございまして、設計の思想はみんな同じになります。セル内はメンテナンスができないということもあって、耐震クラス上はB、Cだったりするんですけども、実力としてはSに持つように全て設計をされております。対象設備としてエントリーしたのものについては、新たな地震動できちんとセルと同等以上の耐震性があるといったところまで確認はしているんですけども、基本的には設計思想、同じ配管ですので、みんな実力はあるといったところを確認しています。

以上です。

○田中委員 よろしいですか。あと、ありますか。

○久保田統括技術研究調査官 規制庁、久保田でございます。

先ほどの説明、104ページのところ、揮発性ルテニウムに関する考察というところについてお伺いしたいんですけども、こういう評価をされた趣旨というのは、基本的にはこちらはルテニウムを含めて、放出量評価についてはエアロゾルの評価を行っている。た

だ、安全側に、ルテニウムがエアロゾルではなくて、揮発性のルテニウムとして出てきた場合についても評価を行って、それがエアロゾルと評価した場合に比べてそれほど大きくはないということを確認した、そういう趣旨のものだというふうに考えております。ただ、ここで揮発性ルテニウムのDFを10と考えておられると。そこで、その根拠の文献というのが示されているんですけども、ちょっとこの文献というのを読んでみますと、大体約1,000℃ぐらいの個体廃棄物の焼却設備から発生してくるガス、これをたしか2段のセラミックフィルタとクーラーを通して、その後ろ側にHEPAフィルタをつけると。このHEPAフィルタのところで測って見たら、ルテニウムが十分とれていましたという文献であったと思います。もしそうだとすると、効果については、恐らくRuO₄として発生しているのであれば、RuO₄がRuO₂に分解する、いわゆる熱分解と言われてる反応だと思いますが、これが起きているか、または、もともとこれは焼却炉の中で発生しているのも、酸素が少なくなると、したがって、もともとRuO₂として発生しているか。多分そういった反応で起きているんだと思うんですけども、まず、ここまでのところ、こちらの解釈といいますか、考えは正しいでしょうか。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

御理解のとおりで正しいかと思えます。

○久保田統括技術研究調査官 規制庁、久保田でございます。

もしそうだとしますとね、特に今お話しさせていただいたRuO₄からRuO₂への熱分解反応、これはどちらかといいますと、比較的温度の高い条件で起きる、起きやすい反応であって、この事故で想定している、蒸発乾固事象の中で想定している温度というのはマックスでも120℃、ないしは、今回は強力な凝縮器を用いて一気に蒸気を全部落としてしまうということをおっしゃるので、恐らく三、四十℃まで落とすということをお想定しておられるんだと思うんですよ。そういった低温下で、RuO₄からRuO₂への転換、熱分解というのが進むかどうか。そのあたり、ちょっと私の理解はそうはいかないんじゃないかと思うんですけど、その点いかがですか。

○日本原燃（越智副事業部長） 日本原燃の越智でございます。

確かに、ルテニウムの化学というのは非常に複雑であって、その具体的なものはなかなかわからないというのが実態だと思います。ただ、RuO₄、普通はRuO₄で温度が高いと発生するんですけども、その中が還元されてRuO₂になると、温度が低くなるだとか、ルテニウムでよく言われるのは系の複雑さ。例えば配管にぶつかったら、それだけでもRuO₄になると。

そういうことも報告されてます。

それと、温度と酸素分圧から見ると、ルテニウム、この状態であれば、 RuO_4 から RuO_2 の状態に計算上はなるはずですが。そういうことを含めて、ここでは RuO_2 になった場合はどうかということで、DF10ということで計算させていただいております。そういうことで、ルテニウムが揮発性か非揮発性か、これによって早々、さっき、最初におっしゃられたように、あまり変わらないということをここでは我々はお示ししたかったというところがございます。

○久保田統括技術研究調査官 規制庁、久保田でございます。

やはりここで揮発性のルテニウムがとれますという議論をするのであれば、やはりきちんと、どういうメカニズムで、どういうふうな条件下でとれるということを示していただくのが筋だろうと思います。今おっしゃっておられた酸素分圧から考えると、 RuO_2 になるんじゃないかと。これは、こういう反応を考えるときには、御承知のように、2つのことを考えなきゃいけない。1つは、いわゆる並行論ですね。自由エネルギーとしてはどっちが低いか。そういう話です。おっしゃっておられる分圧の話は、そっちです。もう一つ考えなきゃいけないのは、反応速度論。それ考えると、文献、これちょっと私が知識が足りないのかもしれませんが、たまたま私が見つけた文献なんかですと、結構、もし 40°C なんていうところまで下げちゃったら、1時間や2時間では RuO_4 が RuO_2 に変わるとはとても思えない。ちょっと誤解のないように、ただし、申し上げておきたいんですけど、別に私はルテニウム、揮発性ルテニウムがとれないと言っているのではない。むしろ揮発性のルテニウムでとれるというデータだってあると思います。熱分解でとれるというデータがあるのであれば、そういうのを示していただければいいと思いますし、ごめんなさい、この温度領域、つまり 120°C から常温に至るまで、そういったところの範囲内でルテニウムがとれるという条件であれば、熱分解反応をやっても結構ですし、それは単純に私が知識が足りなかつただけのことですから。あるいは、そもそもこれ強力なコンデンサを用いると言っておられる。大量の凝縮が発生するんですね。そうすると、凝縮に伴ってとれるということは本当はないかどうか。ちょっとそのあたりのところも考えられて、もう少しこの温度条件、このプロセスの中でとれる、なるほど、とれるなと思う、納得できるような客観的なデータというのもし示していただければなと思います。

○日本原燃（越智副事業部長） 日本原燃の越智でございます。

これとは別に、我々は RuO_4 が発生したときに、凝縮器等でとか、HEPAフィルタでどのく

らいとれるかということは、今の安全審査の中でも揮発性ルテニウムがある脱硝施設だとか、それには文献、DFとして500ということを使って、そのときの実験データもございませぬので、それで別途御説明させていただきます。

○田中委員 よろしいですか。

あと、いかがでしょう。

○山神チーム員 規制庁の山神でございます。

その他漏えいのところなんですけれども、固化セル圧力放出系の逆止ダンパが自動で開放されない場合は、それを手動で開けに行きますよという御説明だったんですけれども、587ページにそのアクセスルートが記載されているんですが、ちょっとこれ途中で途切れていてよくわからないんですけれども、まず、複数ルートが確保されているかという点をちょっと確認させていただきたいのが1点と、あと、これに関して、574ページに有効性評価の判断基準が書いてあるんですけれども、この逆止ダンパの手動開放、拡大防止対策として多分実施されるのかなと思うんですが、これは考慮しなくていいのかというところをちょっと御説明いただけますでしょうか。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

まず1点目、複数ルートを確保しているかといったところにつきましては、この線量マップ上、御指摘いただいたとおり、1ルート分しかお示しできておりませぬ。複数ルートはもちろん確保しております。すみませぬ、本日の資料としては見えない形になっておりました。申し訳ございませぬ。

2点目の御質問で、拡大防止対策の成否、バルブの開閉の効果を放出量評価に見込む必要がないかという趣旨。

○山神チーム員 有効性評価として、何と申しますか、確実にダンパを開きに行けるかどうかみたいなどの判定というのは要らないのかということです。

○日本原燃（瀬川副長） そういった意味で、拡大防止対策の適合性といった部分が今回の資料にないという趣旨の御指摘かなというふうに理解しました。確かに拡大防止対策として、人が開けに行くと、確実に制限時間までに開けに行けるといったところをきちんと記載すべきだったかというふうに感じます。申し訳ございませぬ。記載が抜けております。

拡大防止対策につきましては、バルブを開けるという操作になりますので、人が確実にアクセスできるかといったところで、先ほどの御指摘があったアクセスルートの部分が示されておりました。複数のアクセスルートを確保するといったところで、まず、規則

要求に対して適合できているというふうに考えますし、また、2時間というような作業時間でセルの耐圧がもたなくなるようなタイミングよりは、前のほうでバルブを開けることができるといったところの観点でも、対策は有効であるというふうに判断しております。

また、あと、作業環境ですね。最後、603ページに記載しておりました、線量影響としてはそう大きくないんですけれども、仮にダンプ操作を予定している場所で固化セル雰囲気の流れが発生していたとしても、線量率が1mSvを超えない程度であるといったところをもって、これで線量の観点でもできないということはないということでもって拡大防止対策は有効であるというふうに判断してございます。ただ、資料には全くこのあたりの記載が入っておりませんでした。申し訳ございません。

○田中委員 よろしいですか。

あと、ありますか。

○猪俣チーム員 すみません、規制庁、猪俣です。

228ページの臨界事故への対処ということで、228ページのこの未臨界移行の判断ということで、ここに書いてございますとおり、拡大防止対策として、可溶性中性子吸収材の供給が終わった後に周辺の線量率を計測して、未臨界に移行したことを判断するとあるんですけれども、これ例えば仮に臨界が継続した場合とかというのはあるかもしれないんですけれども、そういったときには、どのような場所で測るのかということを考えているのかということについて御説明いただければというふうに思います。

○日本原燃（佐藤主任） 日本原燃の佐藤でございます。

未臨界に移行したかどうかというのは、ここに示すように、中性子線用とガンマ線の測定器を使って行いますが、主に臨界事故で特徴的な中性子線を計測することになります。中性子線の計測におきましては、十分に遮蔽がきいている場所から指示値を、測定器の指示値を見ながら、だんだんとセルに近づいていくというような対策をとりますので、もし中性子線がその経路で検出されれば、臨界事故が継続していないという判断になります。その場合、そのような判断をした場合には、中性子吸収材の供給がうまくいっていない可能性がございますので、もう一つ設けた中性子吸収材の供給口からさらに中性子吸収材の供給を行うという対策に移行します。

以上でございます。

○猪俣チーム員 わかりました。

○田中委員 あと、ありますか。

○猪俣チーム員 すみません、あともう1点だけちょっと確認をしたいんですが。

今回示された対策の変更がいろいろあるかと思うんですけども、実現性について、皆さん、現場の確認とかというのはやられているのかどうかというのをちょっと伺いたいなと思ったんですけど、説明いただけますか。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

大きな変更としては、凝縮器を新たに追加したといったところになるんですけども、これまでの3月24日までの説明でも、凝縮器自体は活用するというを前提としたシナリオにはしておりました。ただ、凝縮器の性能として、今回のこういう蒸発乾固のような事象においても所定の性能を発揮できるかという、その部分はちょっと必ずしも担保できないといったところで、有効性評価上は凝縮器の効果を見込まない。ただ、作業としては計画していたというのが実態でございます。今回、場所は確かに変わるんですけども、いわゆる操作としては、外からお水を運ぶためのホースを引き回して接続するというのが操作でありまして、それ自体は変わるものではございません。結論としては、これまでの訓練でも、凝縮器を活用すると、場所は違えども、凝縮器を活用するという訓練は積み重ねてきておりますので、そのあたりの実現性というのは確認できているという見解でございます。

○田尻チーム員 規制庁、田尻です。

今、凝縮器の話をされたかと思うんですけど、先ほど水素の話で、初動対応で見てくる場所増えましたよとか、そういう話もあったかと思うんですけど、確かに大きく変わったものは幾つかあると思うんですけど、初動対応に関して言うと、以前、現地調査で見させていただいたときも、時間内にできるかどうかぎりぎりだったりしたところで、要は、今回、さらにボンベ接続しなければいけなくて、そのパラメータも確認しなければいけなくて、作業は当然増える形になるかと思えます。以前から初動対応90分間で、原燃、やりますというふうに言っていて、それが多少無理だった場合でも、そのまま継続してやって、同時並行で作業を進めるかどうかその場で判断する等、いろいろ考えられていたとは思いますが、要は、今回、作業が増えるので、当然初動対応が90分で終わらない可能性等も増えたかなとは思っているので、全体像として、こういったタイミングでどう判断をするのか。大きな変更は分離とかウラン・プルトニウムのところなので、もともと20何時間とか余裕があるところだったかとは思っているので、精製に比べれば時間余裕はあるところというふうに考えておられるのかもしれないんですけど、あまり何か大して変わってないから大丈夫

夫というよりは、全体像として変わったところは当然あるかと思しますので、そういったところも含めて手順等改めて整理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（石原副部長） 日本原燃、石原です。

御指摘の点を踏まえて、対応させていただきます。

○田中委員 あと、ありますか。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

まず最初に、1個目なんですけど、蒸発乾固に関して、今回、凝縮器を入れて、今まで蒸気のままセルに導出して行って、場合によっては管理放出しますと。ただ、管理放出をするに当たっては、やはり凝縮していない分、外への放出量がやはり大きく、大きくというか、積算するとやっぱり大きくなっていくということで、こちらから何とかこれを抑えないといけないんじゃないかという指摘の中で、凝縮器が出てきたと。結果的に、1日当たりは平常時と一緒ぐらいですということで、それはそれでいいのかもしれないですけど、やはりこれ延命措置でしかなくて、今日、説明がちゃんとできてなかった、最終的に冷却コイル注水というのが、これがきちっとできて、通常状態、要するに収束というようなことが言えるのかなということなんですけど、この冷却コイル注水の信頼性とか時間とか、要するに、こいつをやるために、どう延命を図って、時間的な延命ということで余裕をやっていると思う。このあたりの説明というのがちゃんとできてないんじゃないかなということなんですけど、いかがですか。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

確かに、一番重要な部分の説明がほとんど今回できておりませんでした。申し訳ございません。

冷却コイル注水につきましては、その効果というものをこの資料3の86ページ以降にまとめております。重要度の高い機器に対しては、複数本の冷却コイルがある中で、そのうち1本、そこから水を入れられれば、沸騰を防止できるというのが結論でございます。こちらの作業につきましては、健全なコイルを探して回るといったようなところのちょっと作業の煩雑さというか、複雑さというか、作業の量がちょっと多い項目があつて、なかなか沸騰開始前までには実施し切るといのはなかなか困難なんですけれども、それでも、先ほど長谷川さんから御指摘があつたとおり、凝縮器というものをを用いて平常時程度に放出量を抑えつつ、その間、抑えている間にこの冷却コイルの健全なコイルを探して、そこ

に注水を切り替えて、熱的な安定化を図っていくというのが蒸発乾固に対する最終的なあり方といたしますか、シナリオになります。

このコイルの健全性の確認に要する時間などですけれども、やはりちょっと複数、貯槽だけでも50貯槽を超えてきますし、そこに対して、今度、コイルの数となると、その2倍、3倍といったような物量になってきます。同時に発生している場合ですと、あちこちで作業が重複するということがあって、これは凝縮器の設置よりはやはり時間を要すると。1日から2日ぐらいかけて健全なコイルを探り当てて、順次、冷却を復旧していくというのが現在計画している内容でございます。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

今の説明ですと、基本的には自力でいわゆる7日以内にはできるというところも、最終的にそういう説明になると思うんですけど、やはりそのあたりをきちっと申請書なりにやらないといけないですし、ちょっと必要なことはさらに確認もさせていただかないといけないのかなというふうに思っています。それはそれでそういうふうな形できちっと最終的なこの説明をしてくださいということで、それと、ちょっと全体のこの重大事故対策の全体像についていろいろ幾つか確認をさせていただきたいんですけど、そもそもこの再処理施設の重大事故対策に当たっては、再処理施設の特徴というのをきちっと踏まえなさいということでは、最終的に、何ていうんですか、貯槽とかセル単位が一つの事故が起こる現場というか、場所という単位で、それが相当複数といっても、掛ける数十施設あるということで、1つ当たりの、何ていうんですか、ものというのは空気にしろ、水にしろ、容量は少ないんだけど、それは多数あるという、そういう概念なんだろうと。それらの施設に当たってのかなり重要なところは、基本がみんなセルの中に入っているし、割と頑健な建物で守られた中のセルということで、要するに建物、セルと同等の耐震性を有するというの、日本原燃の、何ていうんですか、前提とした、事故対処の前提になっているわけで、これというのが、セルと同等の耐震性というのは一体どういうのをイメージしているんだというのが非常に重要になってきていると思うんですけど、このあたりをもうちょっときちっとというか、イメージを説明していただきたい。これがやっぱり、ここの前提が崩れると、全ての環境条件、要するに事故対処が相当変わってきてしまう可能性があるんで、ここをもう少し説明というか、をしていただきたいと思います。

○日本原燃（越智副事業部長） 日本原燃の越智でございます。

まず、セル、これですけれども、セルについては非常に重要なものとして我々、位置づ

けております。ということで、セルの耐震設計だと思うんですけど、それをどうするのかということにまずはなるかと思えます。セルにつきましては、建物もそうですけども、当然規則、基準等にあわせて基準地震動、 S_s については、これ十分裕度を持った設計をするということ。さらに弾性用設計地震動、これにつきましては、 S_d ですけれども、これについても概ね弾性域に入るように設計をするということが大きなセルの設計の方針でございます。これは、炉でも多分同じことだと思います。ただ、再処理工場につきましては、重大事故の耐震設計というものに関しまして、このように十分頑健性を持ったセル、このセルの有する耐震裕度、これ以上の裕度の中に入っている機器等に付与するという。つまり、これはセルが壊れる前に、壊れるまで機器は十分頑健性を持たせて頑張ると。つまり、セル以上の裕度を持たせることによって、セルが機器の重大事故対処設備等の破壊を回避するということを設計要求として付加するということが、我々がセルと同等以上の耐震性を各機器に付与するというものの考え方として整理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。

その説明はいいんですけど、じゃあ、そもそもセルはどうなんだということで、具体的にいうと、例えばセルは S_s に対してほぼ弾性、概ね弾性ぐらいですということ、非常にわかりやすい。そこまでいくと、かなり相当裕度がありますねということ是一般論としても言えるんですけども、当然 S_s に対する許容値というのが具体的に示されていますので、少なくとも許容値より相当、何ていうんですか、ひずみレベルが低いところに出てくる。弾性設計ですか、どうなんですかって言われたときに、多分そのあたりをもう少し具体化したイメージで説明をして。要するにこれ、なぜ言っているかということ、申請書に具体的に書いてないから。それがぎりぎりの設計なのか、裕度がたくさんあるというのがもう少しちゃんとイメージできないといけないんじゃないかということでお尋ねしています。

○日本原燃（越智副事業部長） 日本原燃の越智でございます。

当然、弾性域に入ることについて関して言いますと、弾性用設計地震動、これにつきましては概ね弾性域に入る設計としております。ただ、施設につきましては、一部やはり S_s の弾性域に入らないというものもございます。ということで、全てのセルについて、 S_s 、設計基準地震動について弾性域の設計ができるかということにつきましては、それについてはやはりできないものも一部あるというのは実態でございます。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

だから、大体概ね弾性、要するに第2勾配ぐらいのどこかぐらいには入っていますと。

多分トリリニアのスケルトンカーブの中でどういう位置づけですかって聞かれたときに、もともとSdがそういうレベルでよかった。第1折れ点から第2折れ点のそのぐらいの境界にあるぐらいでもよろしいということが概ね弾性だとすると、基本的にSsの応答はもう大体もうわかっているはずなんですよ、実際に持っているわけですから。だから、改めて、今まではSsがきちっと決まっていなかったから、あまり明示的には言わなかったんですけど、Ssが決まって、もう自ら物があるわけですから、そうすると、今の応答は、じゃあ、どのぐらいの余裕があるんですかと。そういうことで、大体第2折れ点に入っている。そしたら、それをやっぱり担保としてしていただくんじゃないかなと、そういうことでお尋ねしてます。

○日本原燃（越智副事業部長） 日本原燃の越智でございます。

Ssが決まったところで、各セルを見ると、一部のセルにつきましては、第2折れ点を超えているところもございます。第2折れ点以内に入っていないというものもあるというのは実態でございます。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

そのあたりをもうちょっときちっと説明していただいた上に、やっぱり前提がきちっとできているのかというのをやっぱり再確認はさせていただかないと、これが割とSsまでは当然、基準内に持つと。もちろんSsの応答でも少しの余裕は、少しというか、ひずみレベルで倍ぐらいの余裕はあるところに許容値がありますから、それだけでも十分余裕はあると。ただし、今回の場合、Ssを超えてくるような地震がどこまであるのか。そういうことに対して、かなり頑健性でなければいけない。やっぱり証明を最後にしていただく必要がやっぱりあるんだろうというふうに思っています。やっぱりその前提が壊れると、ここの重大事故の考え方全てが、こういう高いレベルにあるようなイメージ、要するに、そこさえきちっとできていれば、あとは水と空気を取りあえず入れれば、今日の説明ですと、ほとんど対策が、一つの対策がうまくいく。要するに水と空気さえ入れれば、外に出る量は通常運転時とそう変わりません。それから、臨界事故やTBPの爆発みたいなものに対しては、それはもう起こってしまった後の事後処理としては、閉じ込めなり、フィルタを介して出すだけなので、これはもうしょうがないレベルだけで抑えられます。ですと、その量もマイナス3乗程度の量ですという、そういう説明だったと思いますので、やっぱりそういう部分のところを最後にきちっと説明していただくことで、最終的なこの対策というものがある程度やっぱり信頼性を持ってできるという。今回、やっぱり最後に信頼性というところ

ろが非常に重要ではないかなと思って、ちょっとびしところ、説明が最後にしていただききたいというふうに思います。

○日本原燃（越智副事業部長） 日本原燃、越智でございます。

それについては、別途資料で御説明させていただきたいと思いますので、またよろしくお願いたします。

○田中委員 あと。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

今回、重大事故の収束シナリオという形で全体的な事故の対応を見直してきたわけですが、この中で、今後、これらを確実に実施していくために必要なことというのはどういうことがあるか。懸案事項みたいなものが事業者としてあるのかどうかというのは、その辺はどういうふうに考えられておりますかね。特に今回、対策を考えてこられた若い人たち、瀬川さんとか玉内さんとか、佐藤さんですかね、臨界。何か一言ずつちょっとただけでないですかね。まだ、これで審査が終わりということでは必ずしもないんですけども、一応中心になってやってきたので、ぜひその辺ちょっと聞かせていただければと思いますけど。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

今回、いろいろ対策を検討してきた中で、できるだけシンプルな対応で、なおかつ、最も効果がある対応といったところを狙っていろんな対策を検討してきました。結果として、やはり何度かこの場でも議論が出ていますけれども、再処理の事故の特徴としては、水をお届けするとか、空気をお届けするというような、そういったシンプルな目的だけになっておりますので、そこに対する作業としては、ボリュームはこれ小さい事故規模のものがたくさんいて、事故対応としては、ボリュームとしてはちょっと多いんですけども、やることは一つ一つは非常にシンプルなので、その部分を熟練を重ねて確実にスピーディーにできるようにしていくといったところが、訓練を重ねるということに尽きると思いますけれども、そこが今後、重要なところなのかなというふうに感じております。

○日本原燃（玉内副長） 日本原燃の玉内でございます。

今回の対策の前提といたしましては、蒸発乾固も水素爆発も時間が一番厳しい状態で、いかにできるかということで対策を考えてきております。今、瀬川も申しておりましたけれども、いろいろとシンプルなことではあるんですけども、やることが多いという状況になりますので、実際、事故が起こることを想定しますと、そのときのプラント状態をま

ず把握すると、実はこの時間はもっと長い、もっと短いかもしれないような状況があり得ますので、そういったところを各対策をする人たちが目的を、対策の目的をしっかりと把握して、その状況に応じてしっかりと対応ができるというようなところの知識と、あと訓練を実施するというところが今後、大事になってくるかと考えてございます。

以上です。

○日本原燃（佐藤主任） 日本原燃の佐藤でございます。

臨界事故でございますけれども、臨界事故の特徴として、発生と同時に放射性物質の放出が始まるという特徴がございます。そこで、外への放出をいかに抑制するかという観点で、早期に外への放出を止めるために、さまざまな排風機の停止を即座に行うということを我々が検討してございます。そのために、臨界事故の発生を検知した後に、いかに確実に、そして、迅速に対処に移行できるかということが重要になってございますので、ハードウェアの設計から、あとソフトウェアの部分、人間の判断のところですね。そういったところにも配慮して、今後、訓練等を積み重ねて、十分に習熟していくということだと思います。

以上です。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

それぞれのコメント、ありがとうございました。今、出た中で共通するのは、やっぱり習熟していくこと、訓練していくことということかと思えますけれども、3月24日の時点でもお伝えしてはございますけれども、同じようなコメントになりますけど、それ以降、3カ月経っていますけれども、その中で訓練というのはどれぐらいの数をどういった内容でやられてこられていますでしょうか。

○日本原燃（吉澤副工場長） 日本原燃の吉澤でございます。

訓練につきましては、ヨウ素訓練はそれぞれのところで適宜実施をしておりますして、全体集合での訓練は各班が3月まででそれぞれ1回、初動に関する訓練ですけれども。それから、今現在、ちょうど6月から7月にかけて、こちらも同じように初動の訓練で、これは建屋をそれぞれ変えて、新たな建屋での初動のいろいろな問題点とか、そういったところの摘出をしているところでございます。

今やっているのが、各班で2回目、ちょうど今月と、あと、来月に1回で、それで、また一巡するという状況です。このあたりで評価者をきちっとそれぞれのところに配置しまして、反省点を十分に摘出して、それで、さらに改善を図っていくと、そういった取組をし

ているところでございます。

以上でございます。

○伊藤チーム員 規制庁、伊藤です。

この審査の場で、これもこれまでも伝えてはいるんですけども、審査の場でこうやって議論していることがやはり現場の人たちにきちっと伝わるように、ここで対策を考えてやってきた人たちも、やっぱり現場を十分に知った上で、当然こういうことを考えられなくてはいけないと思っておりますので、当然ここにいる人たちも現場の中、自分たちが考えた対策というのが本当にうまくいくのかどうかというところをきちっと現場を見て確認していただきたいし、そういうものが現場の人たちとかそういう作業をする人たちにきちっと伝わるような形で、ここにいる人たちが中心になって職員全体の底上げをしていってほしいというふうに思いますので、対応をお願いします。

○日本原燃（吉澤副工場長） 日本原燃の吉澤でございます。

御指摘の点は十分伝えていくということですが、ちなみにですが、本日の添付資料のタイムチャートですね、この現場でどの作業でどの人数がかけて、どれだけの時間でやると。このあたりの検討というのは、基本的には現場のもともとの当直をやっていた人間がかなりこれに関与して、こういったものを作り上げておりますので、実際に自分たちがどういうことをやるのかといったようなことについてはかなり理解をした上で、このあたりの検討は進めているという状況でございます。

○田中委員 あと、よろしいですか、本件に関して。

本日、日本原燃から説明のあった重大事故等への対処につきましては、重大事故等を収束させるための具体的対処について一通りの内容が示されたものだと思いますが、議論がありますし、詳細については引き続き規制庁で確認させていただきたいと思っております。その中には、今日議論があったバックアップ用の凝縮器の話とか、先ほどルテニウムのDFの話とか、セルの頑健性の話なんかも含まれるかと思っておりますけども、確認させていただきたいと思っております。また、その上で、必要があれば、審査会合の場で議論、確認したいと思っております。

また、別件でございますが、5月9日に提出された補正申請書につきましては、説明内容が十分反映されていないなど、審査会合での議論を踏まえたものとなっておらず、不十分な記載内容であったかと考えます。これらを踏まえまして、日本原燃は同じようなことを繰り返さないよう、これまでの説明内容や規制庁からの指摘事項の反映等踏まえて、補正

申請書の準備をお願いしたいと考えます。

あと、何か全体として、規制庁のほうから何かございますか。

○片岡チーム長補佐 規制庁の片岡です。

補正申請書、今、準備されているところだと思うんですが、そのスケジュール、いつお出しになるのか、そのあたりを御説明をお願いします。

○日本原燃（石原副部長） 日本原燃、石原でございます。

先ほどから出ています、5月9日に補正を出させていただきまして、本日も説明内容、大分変更した部分でございます。そういったものの作業は既に並行してやらせていただいておりますけども、次の補正の時期としましては、今、7月中を目標としてやらせていただきたい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。

これ何度もこの場でも申し上げていますように、審査は申請書に対して行うものでございますので、その点を十分認識していただいた上で、きちんと申請書を作成していただくようにお願いします。

今後の予定につきましては、今日の指摘に対するヒアリングの回答状況等を踏まえまして、必要に応じて次回の会合を開催したいと思います。

○田中委員 ありがとうございます。

よろしいでしょうか。

よろしければ、これもちまして本日の審査会合は終了いたします。どうもありがとうございました。