

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第306回

令和元年10月16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306回 議事録

1. 日時

令和元年10月16日(水) 14:00～17:32

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

市村 知也	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	チーム長代理
長谷川 清光	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	チーム長補佐
古作 泰雄	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
中川 淳	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	チーム員
建部 恭成	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
上出 俊輔	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	チーム員
真田 祐幸	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
河原崎 遼	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	チーム員
藤田 哲史	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	チーム員
藤原 慶子	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	チーム員
新井 拓朗	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	チーム員
松倉 祐介	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
大嶋 文彦	原子力規制部	原子力規制企画課	火災対策室長

山形 浩史	緊急事態対策監			
小野 祐二	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	チーム長補佐	
大塚伊知郎	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	チーム員	
金岡 正	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	チーム員	
菅生 智	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	チーム員	
長井 宏樹	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	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	チーム員	
村岡 進	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	チーム員	
山田 憲和	長官官房	技術基盤グループ	核燃料廃棄物研究部門	首席技術研究調査官
入江 正明	長官官房	技術基盤グループ	核燃料廃棄物研究部門	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）		
	兼	技術本部	エンジニアリングセンター長	
有澤 潤	再処理事業部	新基準設計部長		
	兼	再処理事業部	再処理計画部	部長
	兼	再処理事業部	新基準設計部	重大事故グループリーダー（部長）
須田 憲司	経営企画本部	副本部長		
佐藤 友樹	再処理事業部	再処理計画部	計画グループ（副長）	
	兼	再処理事業部	新基準設計部	重大事故グループ（副長）
	兼	再処理事業部	放射線管理部	放射線施設課 副長
佐々木 一人	再処理事業部	再処理計画部	計画グループ（副長）	
	兼	再処理事業部	新基準設計部	重大事故グループ（副長）
	兼	再処理事業部	再処理工場	化学処理施設部
			燃料管理課	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）
	兼	再処理事業部	再処理計画部	計画グループ（副長）
千田 裕二	再処理事業部	再処理計画部	計画グループ（副長）	
	兼	再処理事業部	新基準設計部	火災・溢水グループ（副長）

阿保 徳興 燃料製造事業部 燃料製造計画部 安全技術グループリーダー（課長）
兼 燃料製造建設所 設工認グループ（課長）

虻川 博昭 再処理事業部 再処理工場 化学処理施設部 精製課長

大橋 誠和 再処理事業部 再処理計画部 計画グループ（課長）
兼 再処理事業部 新基準設計部 火災・溢水グループ（課長）

堀込 慎 再処理事業部 再処理計画部 計画グループ（副長）
兼 技術本部 エンジニアリングセンター 設計部 設計グループ
（副長）
兼 再処理事業部 新基準設計部 重大事故グループ（副長）

中村 光 技術本部 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）
兼 再処理事業部 新基準設計部 火災・溢水グループ（副長）
兼 再処理事業部 再処理計画部 計画グループ（副長）

大久保 哲朗 再処理事業部 部長

阿保 健太 再処理事業部 再処理工場 前処理施設部 燃料管理課（主任）
兼 再処理事業部 再処理工場 前処理施設部 前処理課（主任）
兼 再処理事業部 再処理計画部 計画グループ（主任）

佐々木 泰 埋設事業部 開発設計部長 兼 設備設計グループリーダー

南 将行 埋設事業部 開発設計部 開発設計部副部長

福住 晃 埋設事業部 開発設計部 土木技術グループリーダー

宮本 正紀 埋設事業部 開発設計部 土木技術グループ担当

小澤 孝 埋設事業部 開発設計部 安全評価グループリーダー

太田 征志 埋設事業部 開発設計部 安全評価グループ主任

小瀬村 隆 埋設事業部 開発設計部 安全評価グループ担当

田村 直之 埋設事業部 開発設計部 安全評価グループ主任

宮内 善浩 埋設事業部 開発設計部 計画グループリーダー

川嶋 直人 埋設事業部 開発設計部 土木技術グループ副長

平井 哲 埋設事業部 開発設計部 土木技術グループ主任

杉田 匠平 埋設事業部 開発設計部 土木技術グループ担当

酒谷 拓弥 埋設事業部 開発設計部 安全評価グループ担当

北城 諒一 埋設事業部 開発設計部 安全評価グループ担当
長谷川 優介 埋設事業部 開発設計部 埋設技術グループ担当
澤木 優太郎 埋設事業部 開発設計部 埋設技術グループ担当

4. 議題

- (1) 日本原燃株式会社再処理施設の新規制基準適合性について
(審査会合における指摘事項への対応)
- (2) 日本原燃株式会社廃棄物埋設施設の事業変更許可申請について

5. 配付資料

- 資料 1 - 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
第五条：火災等による損傷の防止
内部火災に係る火災防護基準の適合性の考え方について
- 資料 1 - 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
重大事故等対処設備の設計条件について
- 資料 1 - 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
使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷に係る有効性評価の見直しについて
- 資料 1 - 4 六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性
臨界事故における水素掃気対策と放出影響緩和対策の両立について
- 資料 2 - 1 廃棄物埋設施設における許可基準規則への適合性について
第十条 廃棄物埋設地のコメント回答
- 資料 2 - 2 - 1 廃棄物埋設施設における許可基準規則への適合性について
第九条第二号 異常時の放射線障害の防止等 (廃止措置開始以後の評価)
- 資料 2 - 2 - 2 廃棄物埋設施設における許可基準規則への適合性について
第九条第二号 異常時の放射線障害の防止等 (廃止措置開始以後の評価) 補足説明資料集
- 資料 2 - 3 廃棄物埋設施設における許可基準規則への適合性について
第十三条 地下水の水位等の監視設備

参考資料 2-1 廃棄物埋施設 前回までの審査会合における主な論点と対応について

参考資料 2-2 廃棄物埋施設 事業変更許可申請 審査会合説明スケジュール

6. 議事録

○田中委員 それでは、定刻になりましたので、第306回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を始めます。

本日の議題は二つありまして、一つ目は再処理施設の新規制基準適合性について、二つ目は廃棄物埋施設の事業変更許可申請についてでございます。

それでは、一つ目の再処理施設の新規制基準適合性に係る項で、具体的な課題としては四つございまして、一つは内部火災に係る火災防護基準の適合性の考え方、二つ目は重大事故等対処設備の設計条件、三つ目は使用済燃料プールにおける重大事故の有効性評価、そして四つ目は臨界事故における水素掃気対策と放出影響緩和対策の両立についてでございますが、順番に議論したいと思います。

それでは、一つ目の火災防護基準の適合性について、資料の1-1、評価説明をお願いいたします。

○日本原燃（千田副長） 日本原燃の千田でございます。

内部火災は、前回審査会合における指摘事項への回答として、一つ目に系統分離を行う対象の考え方、二つ目にその対策の具体的方法について御説明いたします。

まず、一つ目の対象設備の選定の考え方でございますが、1ページ目のほうに示しておりますが、前回指摘いただきましたとおり、発電所とは異なり、再処理では重要度分類指針がございませんが、既認可より安全機能のグレードを考慮した設計がなされておりますので、それらを考慮した選定過程を整理して説明したいと思います。

まず、1-2ページ、中段、①、②のところに、選定の基本方針を示しております。

①としては安重施設の中でも安全機能の重要度に応じた系統設計等の設備設計がなされておりますので、これらを踏まえ対象設備を抽出いたします。

②として、再処理は原子炉のように停止後に安全状態へ移行するために必要となる設備はございませんが、継続的に安全機能を必要とする重要な設備がございますので、これらの機能を抽出いたします。

次に、1-3ページで、重要な機能の選定を示しております。発電炉においても、安全機

能の中から重要な停止機能に関わる設備を選定し、それらが火災の影響を受けるか、受けてもフェイルセーフ等で機能を期待しない状態になるかということ踏まえて選定しております。

それに対して再処理も基本的には同様の考え方で、このフローのとおり火災時に機能を期待したいもの、フェイルセーフや工程停止により、それ以降機能を期待しないものを除いて、特に防護すべき機能を守るべきものとして選定をしております。

次に、1-4ページでございますが、1-3で最重要機能を有する設備を選定した上で、それに該当する設備を示しております。前回、御説明した安全冷却水系の設備を例にとりますと、1-7ページのところに図で示しておりますが、崩壊熱の除去機能についても従来から単一故障を想定した設計とした上で、さらにこの図のように崩壊熱量の大きいものは2系列化として、さらに信頼性の高い設計としております。したがって、これらの重要度を考慮した上で対象設備として選定をいたします。

また、ページを戻るのでございますが、①の閉じ込め機能も同様でございますが、多層の閉じ込めのうち、より直接的に閉じ込めを行っている塔槽類廃ガス処理系とセル・グローブボックスの排風機などは、PS機能を有する設備でございますので、これらについて対象設備として選定をいたします。

このように、安全機能の重要度と特徴を踏まえた上で適切に選定をしておりますので、これらは発電炉ともともとの考え方、施設とは異なるものではございますが、火災防護審査基準に適合したものと考えてございます。

次に、二つ目の指摘事項でいただいておりますその具体的な系統分離対策の対策方法でございます。こちらはページ飛んで2-1ページから御説明をさせていただきます。

系統分離対策は、審査基準の要求を受けて、中段記載のとおり、a項の3時間耐火による分離、b項の6m+感知消火、c項の1時間耐火+感知消火のいずれかにより分離をいたします。

実際には、2-2ページの図1のように分離を行います。ただし、詳細な資料や施工方法については2-32ページから添付資料2というものをつけておりますが、こちら現場の写真をつけておりますが、現在、現場状況を確認し、詳細事象については選定中でございますので、本日はその考え方と担保すべき要件について説明させていただきます。

担保すべき要件としては、2-3ページを御覧ください。

まず、a項の3時間耐火性能を有する隔壁については、2-11から31ページ、添付資料1の

とおり、実証試験などにより3時間耐火性能が確認された壁、耐火シール、防火ダンパにより分離をいたします。

次に、b項として、6mの間隔をとる場合は、その間に仮置き可燃物も含めて管理した上で分離等をいたします。

さらに、c項の1時間以上の耐火能力を有する隔壁としては、先ほどの図のポンプ間の隔壁を例といたしますと、担保すべき性能としては(a)項に示しておりますが、1時間耐火としては、次のページの表1の遮炎性能に加えて非加熱側が機能に影響を受けないようにケーブルの損傷温度を超えないような耐火性能を有するものといたします。

そのために、(b)項の①から③のとおり、内部火災影響評価ガイドに基づき、火炎や高温ガス、輻射などを評価した上で、非加熱側の機器に損傷を与えない寸法といたします。

具体的には、2-5から6ページに書いてございますが、高さは機器の高さと火炎高さの高いほう、幅は機器の幅と漏えい直径の大きいほうをとって設計を行いたいと考えております。

次に、ケーブルトレイのラッピング方法については2-7ページのとおり、ケーブルトレイに耐火材を設置することで1時間耐火性能を担保いたします。

具体的な耐火材の種類と消火設備は検討中でございますが、消火設備についてはこのb項の下にポチで何個か並べてございますが、審査基準の要求事項を満足した上で、2-8ページの表2のとおり、全域消火、局所消火を設備に応じて使い分けることで分離をいたしたいと考えております。

最後になりますが、2-9ページの(3)の制御室の制御盤の分離対策でございます。制御室の制御盤は、次のページに図を載せてございますが、操作性、視認性の観点からA系、B系を並んで列番としております。したがって、ページを戻っていただいて、2-9ページでございますが、盤の分離としてはa.として、まず盤を筐体で分けますよと。(b)として一つの盤でも内部に3.2mm以上の鉄板を配置することで回路を分離するという適切な分離対策をとります。その上で、適切な分離距離を講じることとしております。

上記に加えて、b項のほうで火災の感知でございますが、これらについては部屋に火災感知器の多用化をしてはございますが、盤内にも積極的に火災の感知を行うために高感度煙感知器を設置いたします。

そして、最後に消火でございますが、こちらの2-10ページに示すとおり、安全系感知制御盤の周囲には適切にCO₂消火設備を配置しておりまして、また制御室には常時50名以上

の運転員がおりますので、火災が感知した後、人による迅速な消火が可能ですので、これらにより盤の系統分離対策を行うというふうに考えてございます。

御説明は以上となります。

○田中委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等お願いいたします。いかがでしょうか。はい。

○田尻チーム員 規制庁の田尻です。

1点ちょっとわかりづらかったので確認をしたい点と、ちょっと資料で不足しているのかなと思うところがあるので、その1点で、合計2点、ちょっと確認させていただければと思うんですが、まず資料の1-3で、要は結局、もともと実用炉のほうで高温停止、低温停止の機能を重要施設として選定しているようなところが、再処理施設だとそのまま当てはまるものがないのでどういったものを選定しますかというところかと思うんですが、実用炉のほうというのはもともと高温停止、低温停止に係る重要安全施設を選択して、その上で、そこから静的なものなので除外するであるとか、フェイルセーフなので除外するといった考え方を当てはめているかと思うんですが、最初フローを見たとき、それと同じものなのかどうかというのがわからなかったんですが、口頭の説明では多分同じようなものという説明をされていたと思うので、ちょっとその事実確認をしたいんですが、要はフローがあって一つ目で火災が起因となり発生する事象において、当該機能を必要としないか。要は結局、再処理施設において今回選ぼうとしているというのは、要は放射性物質を外に出さないために常時引き続き安全機能を確保しなければいけないものというのをここで選んだということかというのかが1点目と、あと三つ目のダイヤというものは多分炉とほとんど変わっていないと思うのでそれはいいんですが、二つ目のところで、安全保護動作または工程停止によりというふうに書かれているのが、これがフェイルセーフのことを多分前段は指しているのかなというのと、あとまたは工程停止によりというのが書いてあって、後ろのほうを見ると、溶解槽せん断廃ガス処理設備の加熱器とかが書かれていて、要はこれは普段、よう素を追い出すためによう素追い出し槽か何かから出しているものをせん断廃ガス処理設備のよう素フィルター、加熱器と合わせてとっているけれど、要はよう素追い出しをとめてしまえば影響ないから、要は施設に異常がわかった後にとめても影響がないということのエビデンスとかで確認しているということなのかを説明してください。

○日本原燃（千田副長） 日本原燃の千田でございます。

まず、1点目のダイヤの一つ目の意味でございます。こちらは先ほど御質問の中であったとおりでございます。具体的な例を述べさせていただきますと、1-15ページの安全蒸気系というのが、1-15ページに表がございまして、そこに（8）として、この除外理由1としておりますのが安全蒸気系でございますが、こちらというのはセル内で漏えいが発生した場合に、この安全蒸気を用いてスチームジェットで漏えい液を移送するというものでございます。

ただし、火災として考えた場合に、火災によってまず配管からの漏えいというのは起きません。ということで、火災時にはこの機能は期待はしておりません。

それで、また、このボイラーが先に損傷を受けた場合には、それ以降は移送を行わないことで、この機能は期待しないということで、継続的に機能を期待するものではないというのが一つ目のダイヤでございます。

二つ目でございますが、火災影響を受けても安全保護動作という、これはまさにフェイルセーフを指してございまして、それ以降は安全側に動作しますので、機能は期待しないというものでございます。

次の、工程停止により当該機能が期待される状態ではなくなるというところは御説明いただいたとおりでございます。もともとは機能、よう素の例えば加熱器であれば、工程処理運転をしている最中はその機能を期待しますが、その工程をとめることで、よう素の発生はなくなりますので、そういったものについては、それ以降は機能がなくなるといって、このダイヤで落ちることになります。

ちょっとこちらについては今回の資料で、例えば何を起因として確認するのか、どういった操作で担保するのかというところがちょっと十分には記載されておりませんので、それらについては補足した上で、整理資料等で補足して示したいと思っております。

○田尻チーム員 規制庁の田尻です。

二つ目の点に関しては、しっかりしたエビデンスを示してくださいという、この案件に限らず全般論としてだと思っておりますけど、特に火災であるならば、発生防止であろうが感知消火であろうが、影響軽減対策であろうが、いずれにせよ実現可能性があるのかというところを把握しなければいけないので、そういったところに関して言うと、エビデンスはしっかりつけてくださいというのが一つと、あと一つ目の説明でされた点なんですけど、念のために確認に近いものなんですけど、火災というのは基本的に地震とかでも発生する

可能性はあると思っけていまして、先ほどの説明は、要はあくまで放射性物質の漏えい配管というのは地震では漏えいしないことを前提にしている、そういう設計を担保することをもって同時に発生しないから大丈夫であるというような説明と思っけておけばいいでしょうか。

○日本原燃（千田副長） 日本原燃の千田でございます。

1点目については、別途エビデンスを示させていただきます。

2点目については、今、御説明いただいたとおりでございまして、地震時にセル内の配管漏えいが起こるようなものではございませんので、そういった理解で結構でございます。

○田尻チーム員 規制庁の田尻です。

説明は理解したんですが、結局のところ、火災が発生する状況において、ちゃんと機能は担保されるのか、その機能が必要じゃないのか、必要なのかといったところを整理した上で資料は整理していただいたほうがいいかなと思うので、口頭の説明を聞く限りだと設計方針としてそこまでおかしいものではないと思うんですけども、結局最後は資料にちゃんとそれが記載されているか、設計方針がうたわれているかということが重要になるかと思っけていますので、その点はしっかりしていただければと思っけています。

○日本原燃（千田副長） 日本原燃の千田でございます。

承知いたしました。

○田中委員 あとありますか。はい。

○大嶋火災対策室長 規制庁の大嶋です。

何点か確認をしたいんですが、まずページで言うと資料の1-9の添付資料1なんですが、例えば1-9ページですと、除外理由としまして金属等の不燃材料で構成され、火災による影響を受けないとありまして、具体的な資料面を見ますと、溶液とか洗浄とか、シンナーとかを想定されるような表現もあるんですけども、この中にあるのは不燃のものということでしょうか。塔とか配管の中に通るものですね。そういうものは不燃ということでしょうか。

○日本原燃（千田副長） 日本原燃の千田でございます。

まず、今回、系統分離対策として選定するに当たって、こちらの判断をしておりますが、例えば1の閉じ込め機能を有するものというのは、経路を維持しているものでございまして、例えばちょっとすみません、図のほうで説明させていただければと思っけていますが、洗浄塔とかございまして、すみません、1-27ページとかのところに洗浄塔廃ガス洗浄機とか

が出てくるんですけども、こちらの中に入っているものは水で洗うものでございまして、こちらについてはシンナー等、そういったものが入っているものではございません。

一方で、今回、図に示し切れていないんですけども、支援機能などでディーゼル発電機等がございまして、そういったものは当然不燃のタンクと言いつつも重油とかが入ってございまして、そういったものは系統分離の対象になるという整理でございまして。

○大嶋火災対策室長 規制庁の大嶋です。

わかりました。要は除外されているものについては不燃のものが入っているという、そういう理解ですね。わかりました。

続きまして、ページにしまして1-38なんですけども、こちらのほうは添付資料3ということで、先ほどの系統分離の対象機器を詳細に記載していただいているところになりますが、実用炉の場合ですと、電動弁も一応対象にして、火災によるショートによって誤作動をして悪影響を及ぼさないかという観点も見ているんですけども、今回ざっと見ますと電動弁などがリストアップされていないんですけども、これは何か理由があるのでしょうか。

○日本原燃（千田副長） 日本原燃の千田でございまして。

記載がわかりづらくて申し訳ないんですけども、1-38で行きますと、左から3列目のところに機器名称とございまして、上から10個目ぐらいに、配管・弁（自動弁も含む）ということで、ちょっと一緒くたに書いてはございまして。これを一緒くたに書いた理由としましては、ここで求められる機能というのは閉じ込めにおける経路維持、つまり経路が維持できるかどうかということで、そちらについては、例えば系統切りかえの弁とかがついていた場合でも、それは機能自体、その自動動作機能を期待しているものではございませんので対象としておりませんということで、すみません、一緒くたに書いてあるというものでございまして。

○大嶋火災対策室長 規制庁の大嶋です。

わかりました。

あと1点だけなんですけども、同じく1-38のところ、結果がバーとなっているところが幾つかありますが、こちらは多分炉規法の上乗せではなくて一般法であります消防法なり建築基準法なりで対応すると、そういう意味でのバーという意味でしょうか。

○日本原燃（千田副長） 日本原燃の千田でございまして。

今、おっしゃっていただいたとおりでございまして、このバーであるから何もしないとかそういうわけではございませんので、一般的な消防法及び建築基準法、都市計画法等に

基づいての対応となります。

今回の資料が、再処理として火災区域を設定、すみません、再処理として防護対象を選定して、さらにその中からこの系統分離を行う機器というのを選定しておりますので、ちょっとこのような記載となっておりますが、最前段のところでは防護対象とするもの、しないもの、そこでしないものとなったものに対しても、そのような適切な処置を消防法、建築基準法にのっとりた処置を講じますということは申請書等でもお約束させていただいております。

○大嶋火災対策室長 規制庁の大嶋です。

わかりました。

○田中委員 あとありますか。はい、どうぞ。

○大嶋火災対策室長 規制庁の大嶋です。

2のほうで幾つか確認したいんですが、ページで行きますと、2-10ページ、こちらのほうで消火器の配置図がありまして、緑色のものと赤色のものがあるようなんですが、この緑は何を指して、赤は何を指しているのでしょうか。

○日本原燃（千田副長） 日本原燃の千田でございます。

こちら大変申し訳ございません。凡例がなくて申し訳なかったんですけども、こちら緑はCO₂消火器で赤が粉末消火器を指してございます。

こちらは、基本的に制御室は不燃性の内装材、あとは防炎性のカーペットにより火災の発生が図られております。その中で燃えるものとしましては、火災源としましてはこれらの盤類、電気設備類になりますので、それを考慮して適切にCO₂消火器を配備しているという図になります。

○大嶋火災対策室長 規制庁の大嶋です。

消火器については、例えば二酸化炭素でありましたら電気火災には有効なんですけど、例えば紙が燃えるような場合、そういうものは二酸化炭素で消えないということになりますけど、この緑がついているこの区域は、例えば紙類とかそういうのがないということなんですか。

○日本原燃（千田副長） 日本原燃の千田でございます。

こちらは制御室になりますので、運転手順書と紙とかそういったものはございます。こちらについて、追加配備を行う、行わないというところについては、今の御指摘を踏まえて追加配備等を検討してまいりたいと思います。

○大嶋火災対策室長 規制庁の大嶋です。

わかりました。

あと最後1点なのですが、ページにしまして2-21の第3表、第4表もそうなのですが、ここに占有率というのが30%、40%などいろいろありますが、この占有率の持つ意味というのはどういう意味なのでしょう。それぞればらばらになっておりますが。

○日本原燃（千田副長） 日本原燃の千田でございます。

こちらは当社の設計基準の中において定められるケーブルトレイ及び電線管に積載されるケーブルの最大値、こちらを示しております。よって、最大値を用いて試験を行っている結果ですということを示しております。

○大嶋火災対策室長 規制庁の大嶋です。

もし、そうであれば、占有率のその意味をちょっと補足しておいていただければと思います。

○日本原燃（千田副長） 日本原燃の千田でございます。

かしこまりました。こちらについては資料に補足させていただきます。

○田中委員 あとありますか。よろしいですか。

本日の説明で、火災防護審査基準を踏まえた設計方針について、概ね理解できたところでございます。またもうちょっと追加で説明を書いてほしいところもありましたけども、概ね理解できました。

また、規制庁は引き続き必要な確認を進めていただきまして、何かあればまた議論したいと考えております。

それでは、次に行きますが、次は重大事故等対処設備の設計条件についてでございます。資料の1-2、説明をお願いいたします。

○日本原燃（佐々木副長） 日本原燃の佐々木でございます。

資料1-2、重大事故等対処設備の設計条件について、御説明させていただきます。

まず、1ページ目ではございますが、こちらに重大事故等対処設備に関します基本方針を記載してございます。当然ではございますが、重大事故に至るおそれがあった場合に、その発生を防止する、また発生した場合において拡大を防止する、異常な水準の放出を防止するためといったための設備を設けること。これらは供給源から供給先までの経路を全て含むものといったことをまず記載してございます。

また次のパラグラフになりますが、再処理施設の重大事故につきましては、設計上定め

る条件より厳しい条件をもちまして発生することを想定してございます。その起因といたしましては、外部からの影響による機能喪失（外部事象）、ランダム故障による機能喪失（内部事象）これらを想定してございます。

このうち、外部事象につきましては、国内外の文献等から抽出した自然現象等を対象といたしまして、発生が想定されない、また発生した場合にも事故の起因とならないといったものを除きまして、地震、森林火災、草原火災等これらを設計上定める条件より厳しい条件として想定してございます。こちらのスクリーニングにつきましては、5ページ以降の表にまとめてございます。

また、これらの設計上定める条件より厳しい条件のうち、発生時に対処を講ずることにより、設備の機能喪失に至ることを防止できるものにつきましては、その可能性を考慮いたしまして、例えばでございますが、防火帯の外側で発生しまして再処理に影響を与えるまでに時間に余裕がある森林火災、草原火災、また徐灰または除雪によって対応が可能である降下火砕物または積雪、または二又川からの取水ができない場合においても十分に使用量に対する設備容量に余裕がありまして、村内水道等からの給水が可能であるといったことで干ばつ及び湖もしくは川の水位低下これらを除きまして、地震及び火山の影響のうち、降下火砕物の濃度を重大事故の起因となる外部事象として想定してございます。

このうち、地震についての設計上定める条件につきましては、基準地震動を超える地震動の地震として、基準地震動を1.2倍した地震力を想定しまして、選定におきましてはセルが健全であること、基準地震動を1.2倍した地震力を考慮した設備の機能の喪失は想定してございません。

内部事象につきましては、ランダム故障を想定しているといったことから、対処の期待はせずに配管の全周破断、動的機能の多重故障、長時間の全交流動力電源の喪失により発生を想定してございます。

また、2ページ目の一番下のパラグラフでございますが、臨界事故、TBP等の錯体の急激な分解反応等につきましては、これらの条件によっても発生はし得ないということから、より厳しい条件を想定して発生の可能性を評価しているものでございます。

3ページ目でございますが、重大事故対処設備につきましては、重大事故等が発生した場合においてもその機能を有効に発揮できるものとするため、事故による条件、自然現象及び人為事象による条件に加えまして、先ほど来御説明いたしました地震及び火山の影響につきましては設計上定める条件も考慮することとしてございます。

続きまして、11ページから具体的な設備の設計条件をお示ししてございます。まず、環境条件ということで整理してございますが、重大事故対処設備につきましては、事故が発生した場合における温度、放射線、荷重またその他の条件において、機能が有効に発揮できるように、その設置場所、使用場所または保管場所に応じた耐環境性を有する設計とすると、また操作が可能な設計とするということを基本としてございます。

重大事故の環境条件につきましては、事故等による温度、こちらにつきましては使用温度と環境温度がございしますが、また圧力、湿度、放射線に加えて、その他の使用条件として環境の圧力、湿度等による影響、また加えまして自然現象による影響、また人為事象についても影響を考慮します。また、周辺機器等からの悪影響も考慮をしてございます。

自然現象につきましては、網羅的に抽出するといったこともございまして、先ほど御説明したものと同様に、国内外の基準や文献等に基づき抽出された事項を考慮してございます。

これらの自然現象の中から再処理施設の周辺での発生の可能性と影響度等を考慮いたしまして、考慮する条件といたしまして、12ページでございしますが、地震、津波、風、竜巻、凍結、高温、降水等の13事項を考慮することとしてございます。

また、これらにつきましては組み合わせも考慮しまして、地震、津波、風、積雪及び火山の影響につきましては、組み合わせについても考慮をすることとしてございます。

また、周辺機器からの悪影響においても機能を損なわない設計とするをいたしまして、悪影響としては地震を起因として発生する重大事故への対処に必要な設備につきましては、地震による周辺機器からの波及的影響、溢水、化学薬品の漏えい、火災の影響を考慮いたします。

具体的には、溢水、化学薬品につきましては、それらの影響を受けない場所への設置、保管、または保管に際しましては容器等に収納する等により影響を受けないこと。また火災につきましては、発火性または引火性物質の漏えいの防止、不燃材または難燃性材料の使用、避雷設備の設置、自らの倒壊を防止する等の発生防止対策を講ずるとともに、早期感知を図るために異なる種類の火災検知器を組み合わせた場所に保管をすることとしてございます。

13ページ、a. からでございしますが、重大事故時における使用条件といたしまして、こちらにつきましては各事故の現象によって影響が出る条件というものを記載してございます。

1) に臨界事故でございしますが、こちらにつきましては臨界の発生による溶液の温度の

上昇及び沸騰により発生する蒸気による圧力並びに湿度の状況を考慮しまして、温度としましては溶液の沸点として約100℃、圧力といたしましてはセル導出系統につきましては約3kPa、影響緩和としては500Pa以下と。湿度としましては蒸気を想定して100%としてございます。

また、冷却機能の喪失による蒸発乾固以降につきましても、各事故の特徴に応じまして、それぞれの使用条件を設定してございます。

続きまして、16ページからでございますが、自然現象等による環境条件をまとめてございます。先ほど挙げました自然現象に対しましての設計でございますが、まずは地震に対してでございますが、こちらは常設耐震重要重大事故等対処設備につきましては、基準地震動による地震力に対して機能喪失しない設計、これ以外の常設重大事故対処設備につきましては、代替する機能を有する安全機能を有する施設の耐震重要度分類のクラスに適用される弾性設計用地震動または静的地震力の地震力に対して十分耐えることができるように設計をするものでございます。

また、地震を起因として発生を想定する重大事故に対処するための設備につきましては、基準地震動を1.2倍した地震力に対して重大事故に対処するために必要な機能が損なわれることがないように考慮をしてございます。

また、可搬型重大事故等対処設備につきましては、固縛等の措置を講じて保管または動的機器につきましては加振試験によりその機能の維持を確認することとしてございます。

地震による溢水、火災につきましては、先ほど御説明した内容でございますので割愛させていただきます。

その他の事象につきましては、津波に対しては影響を受けない敷地に設置、竜巻に対しては最大風速100m、凍結、高温、降水に関しましてはそれぞれ設計基準で定められた値に対して考慮することとしてございます。

18ページの中段でございますが、火山の影響のうちの降下火砕物の濃度に対するものにつきましては、まずは設計基準上でございます3.7g/m³を考慮して、降下火砕物の侵入防止を講ずる設計としてございますが、設計上定める厳しい条件としては、こちらにつきましては第9条でまだ審査中ではございますが、3.7g/m³の濃度2倍をした7.4g/m³を考慮して、高濃度の降灰が想定される事態におきましては建屋外で使用するホース等につきましては降灰前に敷設すること。また、外気を直接取り込む可搬型空気圧縮機等につきましては、建屋内に移動し、建屋の開口部に降下火砕物用フィルターを設置することにより、対処が

可能であるような手順を定めることとしてございます。

続きまして、21ページでございますが、可搬型重大事故等対処設備の保管に関する措置でございます。可搬型重大事故等対処設備につきましては、地震その他自然現象等、または故意による大型航空機の衝突等を考慮いたしまして、常設重大事故等対処設備と異なる場所に保管することとしてございます。

再処理施設につきましては、これらの要求を踏まえた上で再処理施設の特徴でございます、同時に複数の建屋で複数の重大事故が発生し、それらに同時に対処を行うといったことを考慮いたしまして、敷地内に保管場所を確保してございます。

まず、外部保管エリアでございますが、こちらにつきましては再処理施設の重大事故の発生を想定する建屋から100m以上の距離を確保したエリアを確保してございます。こちらには保管庫、簡易倉庫の設置及び保管用コンテナを保管するためのエリアを確保するものとしてございます。

続きまして、重大事故への対処を行う建屋としまして、先ほども申し上げました再処理施設の特徴を考慮いたしまして、対処を行う建屋内または対処要員が駐在する建屋内に保管場所を確保することとしてございます。これらの建物につきましては、基準地震動を考慮した頑健性を有しているものでございます。

続きまして、22ページでございますが、重大事故への対処を行う建屋近傍でございます。こちらにつきましては、先ほどの建屋内と同様ではございますが、時間余裕等を考慮いたしまして建屋の近傍に配備するものでございます。

保管に当たりましては、故意による大型航空機の衝突も考慮しまして、対処を行う建物から100mの離隔距離を確保した外部保管エリアへの保管または頑健性を有する建屋内に保管することを原則としてございますが、建屋近傍に保管する場合につきましては、建屋の異なる面に対処に必要な数量を分散して保管することにより、大型航空機の衝突を考慮しても対処に必要な機能を損なうおそれがないものとしてございます。

続きまして、保管時の条件につきましては、先ほどの環境条件等でお示ししました自然影響に対するの考慮を記載してございます。

また、31ページからは、設備にて考慮する事項といたしまして、それぞれ保管時に考慮する事項等を整理してございます。

御説明いたしました重大事故対処設備の使用条件及び環境条件及び考慮いたしました自然現象等につきましては、40ページ以降から表にまとめてございます。

御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、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等お願いいたします。

○上出チーム員 規制庁の上出です。

まず、基本方針の中で、地震の関係について確認したいと思いますが、資料中2ページ中段に、基準地震動を超える地震として、基準地震動を1.2倍した地震力を想定するという説明がありますが、これまでは基準地震動に対する応答側の余裕で考えるとされてきたと思うんですが、今回、こういう考え方とした、そういう変更の理由ですかね、ちょっとその理由について教えてください。

○日本原燃（中村副長） 日本原燃の中村です。

これまで地震起因の重大事故の選定条件である基準地震動を超える地震に対しては、応力を最低2割以上として、基準地震動を超えたとしてもすぐさま壊れないということで対応してきていましたが、対処設備の有効性を示す上で、応力の2割から入力側に割り戻したとしても、建物の入力条件がばらばらとなってしまって、重大事故の選定の条件がわかりづらいということがありました。

建物の選定から有効性評価までの整合性を図ることが必要であるということで、入力側の基準地震動を一定の2割増しの条件としまして選定から有効性評価までの整合を図ることで変更してございます。

○上出チーム員 規制庁、上出です。

とすると、これまでの考え方では建物と入力の関係、また機器と入力関係を説明するにおいて、今回の考え方のほうがより説明性があると、そういうことでこういう方針にしたという理解でよろしいですか。

○日本原燃（中村副長） 日本原燃の中村です。

そのとおりでございます。

○上出チーム員 規制庁の上出です。

わかりました。

また、それについて、具体の設計条件としては資料の16ページに示されているところですが、こちらで地震を起因として発生する重大事故に対処するための設備は、基準地震動を1.2倍した地震力に対して、必要な機能を損なわれることはないというような説明

なんですけども、この定量的な判断基準、例えば基準地震動の評価に用いる許容基準ですか、または材料の許容限界等、そういう物性を考えるとかあるかと思うんですが、そういったことについてまた説明をいただきたいということと、また例えば、臨界管理を行うような機器については、1.2倍の地震動を考慮しても核的制限値が損なわれてはいけないというようなこともあると思いますので、そういう評価対象と必要な機能の具体、またどういった判断基準でそれが損なわれないとするのかという点については、今後の会合において整理して説明するようにしてください。

○日本原燃（中村副長） 日本原燃の中村です。

承知しました。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川ですけども。

先ほどの出力の割り増しから入力側の1.2倍の地震 S_s ということに変更したことの理由の中で、もうちょっと踏み込んで確認したいんですけど、応答値の2割増しというのは、入力側に戻したときには、例えば2割以上に1.2 S_s 以上に、特に塑性域に入ってくると、それより大きくなるということが1点あるんですけど、機器側は、今度は機器側が同じように機器側の応答値に割り増しをしたときに、戻したときに同様な、必ず入力側のほうが大きくなるということでは周波数応答が効いてきて、建物の周波数応答、要するに波が基準地震動、波そのものの周波数特性が変わってしまって、それによる機器応答は機器の固有振動数との関係で、必ずしも大きくなる、保守側に行くとは限らなくて、例えば2割増しをしたんだけど、基準地震動をもとに戻したら1.1倍でしたという、そういったところで少しアンバランスが生じるという、そういう意味が含まれているんでしょうか。

○日本原燃（越智副事業部長） 日本原燃の越智でございます。

長谷川さんの今の御発言でいいかと思います。我々も当初、応力に対して2割ということで御説明してきたんですけども、比べるものが建屋、セル等、あと地下を走る洞道、さらには機器配管という三つのものを比較することになるんですけど、それぞれ線形のものもあれば非線形のものもある。確かに機器について言うと、応答スペクトル、波によって変わってくるということで、それが非常にわかりづらいし、判断基準がばらばらになってしまっているというようところがございまして、インプット条件を一律とれるということは、非常に選定というところでもきれいになるということもございまして、今回、こういう形で御説明させていただいているところでございます。

○田中委員 長谷川さん、いいですか。

あとありますか。

○建部チーム員 規制庁、建部です。

33条と他条文との関連についてなんですけれども、まずSA設備の設計条件を決める大まかな流れとしましては、まず28条に規定されました有効性評価を行うことで、事象の特徴を踏まえた対策ですとか必要となる人手、資機材の量などをまず明らかにしますと。これを行った上で、次に、その対策を具体化させるための設備や手順等を各条文の規定に合致するように整備していくこととなるというふうに認識しております。

また、さらに有効性評価の結果をSA設備の基本的な設計方針を述べる、ここで議論しております33条側にインプットとして引き渡す必要があると理解をしているんですけれども、日本原燃のこれまでの説明からは、有効性評価と設備と手順と、それらの関連が体系的にまだもう少し整理が必要なのではなかろうかというふうに考えておりますけれども、日本原燃の認識はいかがでしょうか。

○日本原燃（佐々木副長） 日本原燃の佐々木でございます。

ただいま建部さんのほうでお話しいただいた内容等は認識しております。これまでの資料につきましてはおっしゃっていただいたとおり、ちょっと整理がされていなかった部分がございますが、今の認識で我々も考えてございます。

○建部チーム員 はい、了解いたしました。

すみません、個別のところを確認させていただきたいんですけれども、資料の13ページのところで、先ほどちょっと有効性評価の結果をフィードバックというお話をさせていただきましたけれども、そちらがなされているのか、a.の重大事故時における使用条件というところで各事故のときに、どういったパラメータをどういう値をとるかというところが書かれているかと思っておりますけれども、ここで蒸発乾固のところを見ていただきまして、蒸発乾固の想定される温度としては、有効性評価の多分これ結果から持ってこられていると思うんですけれども、約100℃と記載されておりますと。

しかしながら、これは有効性評価においては沸騰開始のタイミングが早くなる保守的な条件のもとでやった結果であって、SA設備の設計に当たって用いるのは実機の溶液の性状を踏まえた温度、具体的に申しますと、例えばプルトニウムの溶液とかであれば硝酸ですとか塩類が溶け込んでいますので沸点が上がっているかというふうに思います。そちらのほうを採用すべきかと思っておりますけれども、いかがでしょうか。

○日本原燃（佐々木副長） 日本原燃の佐々木でございます。

ただいま御指摘いただきましたとおり、溶液の沸点として100℃につきましては有効性評価の時間的余裕を算出の観点で保守的に設定したものでございます。具体的な設計値につきましては各事故のほうで詳細を設定してございますので、そちらにつきましては各事故の中で説明させていただくとともに、33条の資料についても反映させていただきます。

○建部チーム員 よろしくお願いたします。

○田中委員 あとありますか。

○藤原チーム員 規制庁、藤原です。

同じく11ページから始まる場所の重大事故における環境条件の中で、有機溶媒火災についてなんですけれども、有機溶媒火災ではばい煙が発生すると思いますので、このばい煙が発生した場合、フィルターに対する影響を考慮する必要があると思っています。この想定するばい煙量において、フィルターが影響を受けるのかどうか、また、受けるのであれば、そのばい煙によってフィルターが目詰まりをしたときに、それに耐え得る設計になっているのかどうかというのはどのようにお考えでしょうか。

○日本原燃（佐々木副長） 日本原燃の佐々木でございます。

有機溶媒火災におきまして、現在の有効性評価の条件の中では、想定する有機溶媒が全て燃焼した場合においても、フィルターの差圧上昇はわずかであり、フィルターが詰まるといったことにはならないということをこれまでも御説明さし上げてございます。まず、有効性評価上は、そういった観点で詰まることがないとした上で、仮に詰まった場合につきましては、こちらについては交換をするといったことによって対応が可能であると考えてございます。

○藤原チーム員 規制庁、藤原です。

有機溶媒火災のところ、このばい煙を考える場合におきましても、この環境条件において、例えば温度とか湿度のところ、考慮する必要はないとか、そういった記載でこちら書かれているものもありますので、きちんと考えた上で考慮する必要がないというような形で説明していただけるほうがいいかなと思います。

また、フィルターの交換はするというお話も、大量にばい煙が発生した場合においてはするということなんですけれども、そちらにつきましては、今後手順等で確認させていただきたいと思いますので、よろしくお願いたします。

○日本原燃（佐々木副長） 日本原燃の佐々木でございます。

資料につきましては、不足していた部分につきましては記載を追加させていただきます。

先ほどの手順等につきましては、技術的能力審査基準の中でお示しをさせていただきます。

○藤原チーム員 規制庁、藤原です。

本日の議論の中で、重大事故等対処設備の設計については第33条に当たる部分だと思っておりますけれども、こちらはとても範囲が広いために、特に重大事故の起因事象における環境条件や事故が発生したときの環境条件、それと重大事故等対処設備の設計条件の関連づけ、またはその設備に係る部分に関して論点を絞って確認させていただきました。

しかし、今回の説明の中では、幾つか説明の不足がまだ見当たっておりまして、例えば21ページから始まる保管の部分に関しましては、建屋の近傍に保管するものなんかの説明がされていると思うんですけれども、こちらにつきましても共通要因で使えなくなることを考えたときに、対処に必要な数がきちんと確保できているかというような説明に関しては、少し不足していると思っています。

また、1ページ目から2ページ目にかけて、外的事象と内的事象についての考え方などが書かれていますが、例えば内的事象での故障が生じているときに、まだ故障が継続しているときに外的事象で地震が発生するなど、事象の内的事象と外的事象の重ね合わせについて、どういうふうに考えて、どのように扱ったのかというふうな考え方についての説明が不足していると思っています。ですので、これらを含めて第33条への適合性については、全般的に整理をしていただきたいと思います。

また、人為によるものの影響というものも、今回論点にはなっておりませんが、別途整理資料を確認して、何かあれば対応していただくこととなりますので、その際にはよろしくお願いたします。

○日本原燃（佐々木副長） 日本原燃の佐々木でございます。

承知いたしました。

○田中委員 あとよろしいですか。

○古作チーム員 規制庁の古作です。

今の点の少し補足というか全般的な確認なんですけれども、今、藤原からもあったように、大分広範な範囲を説明いただいているということで、資料の中でも火山に関係するところではまだ審査中だといったようなことでしたり、薬品の漏えいについても審査中ということで、直接まとまった形というところでの提示になっていないというところもありますので、その点はその進捗に応じて資料を整理して、提示をいただければというふうに思

っています。

同様に、資料の中には審査中とかというのは書かれていなかったんですけども、火災の関係も、今日は一つ目の議題でDBのほうでの説明というのはいただきましたけれども、SA側での火災防護といったような関係も同じように整理をしていただいて、その上でこの資料の中でもちょっと書き足りない部分があるかと思いますが、その点、どういうふうに設計条件として入れ込むのかというようなことを御説明いただければと思っています。

具体的には火災のほうは、消火感知系のところは基本的には書かれているんですけども、発生防止の関係でのSA設備での可燃物の扱いですとか、そこら辺の考え方というのがまだ明示されていないのかなと思いますので、その点、よろしくをお願いします。

あとちょっと細くなるんですけども、17ページに可搬設備の耐震で加振試験をするというところがあるんですけども、どのような加振試験をして機能維持を確認するのかというのが明示されていないんですけども、この点で御説明できることがあれば、お願いします。

○日本原燃（越智副事業部長） 日本原燃の越智でございます。

最初、まず二つあったかと思うんですけど、火山だとか内部火災等のように、まだ設計基準側で進捗しているもの、これらにつきましてはその結論がまとまり次第、こちらのほうに反映させていただきたいと思います。

それともう一つ、加振試験ですけども、加振試験につきましては、もともと加振試験は応力で比較することができないので、我々が持っている基準地震動、これの1.2倍とか1.3倍の地震力を入れた結果として、それらが損傷しないだとか、動的機器につきましては、その後、動かしてみることによって動的機能が損傷していないというようなことを加振試験でもって実証しているというところでございます。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

ありがとうございます。可搬設備については、保管場所とかの問題もあって、それ用に地震動がどういうものかというのを分析していただく必要があろうかと思いますが、詳細は設工認の場面かと思いますが、その点、方針として整理をしていただいて、まとめていただければと思います。よろしくをお願いします。

○日本原燃（越智副事業部長） 日本原燃の越智でございます。

了解いたしました。

○田中委員 あとありますか。いいですか。

重大事故等対処設備の設計条件につきましては、もう少し整理が必要だと考えます。また常設の重大事故対処施設の耐震設計の考え方は概ね理解いたしました。具体的な判断基準につきましては今後確認していきたいと思っております。

それでは、次に行きますが、次は、使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷に係る有効性評価見直しについてでございますが、1-3、資料の説明をお願いいたします。

○日本原燃（吉田副長） 日本原燃の吉田でございます。

資料1-3、使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷に係る有効性評価の見直しについて、御説明させていただきます。

審査会合の指摘事項ということで、有効性評価の前提条件、プールゲート開閉状態等を整理することということに対しまして、今回、プールゲートの設置状態を考慮した有効性評価の見直しというところを実施しました。

まず、1ページを御覧ください。

1ページは、再処理SFPのゲートの運用というところございまして、プールゲート、こちらのゲートにつきましては、プール水の漏えい等補修が必要になった場合に使用する目的で設置されているものでありますので、通常運転に際してはゲートを設置することはありません。

次に、2ページを御覧ください。

2ページは、有効性評価、貯蔵プールにおける事故における有効性評価ということで、まず1から3の有効性評価項目、こちらに対して1と2に対しては沸騰時間を算出し、作業は実施可能なことと、蒸発量を算出しまして注水量が確保されていること、あと沸騰時間をパラメータというか沸騰時間を使用しまして現場作業の成立性確認と、解析条件の不確かさとしてスロッシングによる影響評価ということも実施してございます。

3ページを御覧ください。

3ページでは、ゲートを設置した場合の影響というところで、(2)になりますが、まず通常閉まっていない状態ですが、燃料貯蔵プールを隔離することによって、水の保有水量というものがまず減少します。さらに、燃料貯蔵プールは三つございまして、それぞれ燃料種別が異なる燃料を貯蔵することができますので、崩壊熱量が変更になることになり、沸騰時間の評価に対して影響がございまして。

蒸発量につきましては、最大の貯蔵量の3,000tを使ってこれまで評価してございます。こちら蒸発量を算出する上で、プールのプールゲートの状態、保有水量に関しては、算出

について考慮していないというところがございますので、これまでの蒸発量の算出量の評価に対しては影響がないというふうに考えています。

次、4ページを御覧ください。

4ページでは、これまでの有効性評価、沸騰時間の評価というところで、保有水量の考え方というところと崩壊熱量の考え方というところで、図2のとおりでございます。プールゲートのあいた状態というところで、まず全てのプールがつながっているというところで、崩壊熱量は貯蔵量全体の崩壊熱量、保有水量に関しましては、プールに隣接する部分も含めて評価してございました。

5ページになります。

5ページですが、先ほど申しましたが、沸騰時間に関しては崩壊熱量と保有水量に対して変更する必要があるというふうに考えております。a.の崩壊熱の前提条件というところで、①と②の前提条件、こちらをまず保安規定に定めて遵守するというところの前提条件を置いた上で、崩壊熱量の設定条件につきまして、1から3の条件を設定します。

こちら設定して、こちらの前提条件等を踏まえて、表4に示す各プールにおけるこの貯蔵割合で、各プールの崩壊熱量を算出しております。

次に、7ページになります。保有水量についてですが、先ほども申しましたが、ゲートを設置することによって各プール単位になります。こちらですが、通常、接続された状態となっておりますが、より沸騰時間が短くなるようにということで、隣接する水との混合は考えないものとして、プールにのみある水の量で評価することとします。この保有水量を用いて算出しているような表5になります。

8ページを御覧ください。

8ページは沸騰時間算出結果というところで、これまでの条件等を踏まえて算出した結果が表6になります。評価の結果、燃料貯蔵プールのPWR燃料用、こちらが最も厳しい結果となりまして、想定事故1では約39時間、想定事故2では約37時間という結果となっております。

9ページを御覧ください。

次に、現場作業の成立性ということで、プール周辺の雰囲気温度を評価してございます。こちらにつきましては沸騰時間、こちらの判断基準として40℃を設定して評価した結果、これまでの評価ですと40℃になる時間が約69時間であったのに対し、今回、沸騰時間の見直しに伴って再評価した結果、約35時間となります。こちらにつきましても、作業場所の

アクセス等実施可能であるというふうに考えてございます。

次に、10ページです。次、スロッシングの考慮というところで、スロッシングによる燃料貯蔵プール初期水位の変動について評価しております。こちら従前の評価においては、スロッシングによる水、プールから流出した水というものは戻らないというものとして評価しておりました。しかしながら、実際、燃料貯蔵プールが設置されているエリアというのは壁に囲まれておまして、実際、プールから出た水というのは壁に当たってはね返る。で、プールに戻るということになります。これらの状況を踏まえると、水の戻りというのを考慮して評価することにします。

これを考慮した結果、スロッシングを考慮した場合の初期水位として10.2mから約11.1mというふうになります。

また、ゲートを設置した状態を考慮していますので、Pプールの沸騰時間について、このスロッシングの初期水位で評価しました。評価の結果、スロッシングの初期水位の想定事故1、想定事故2ともに約37時間となつてございます。こちらにつきましても、対処可能な時間内におさまっているというところで、従前の対策で対処可能であるというふうに判断します。

最後、11ページでございます。

結論としまして、各条件、沸騰時間の見直し、その環境、スロッシング等を考慮した沸騰時間を踏まえましても、これまでの対策で対処可能であるというふうに考えております。

説明は以上になります。

○田中委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認をお願いいたします。いかがですか。はい。

○河原崎チーム員 規制庁の河原崎です。

今、御説明いただいたもののうち、その前提条件等について、幾つか確認させていただきます。

まず、今回、ゲートの開閉の条件を補修等も踏まえてゲートを閉じた状態で改めて評価されたというふうに理解しましたが、不確かさの考慮としてスロッシングについても評価を見直されているということでした。それで、具体的には10ページの記載内容なんですが、ここでスロッシング水がプールに戻らないことは想定しないことから、水の戻りを考慮し評価したといった記載がありますが、この点について、まず一つ目としては、このプール

のスロッシングを考慮する際に、この水の行き来、プール間の独立性というのはいかに考えているのかということと、この壁に当たったものは戻るといふところを考慮するといふのは、すなわち壁に当たったものを全てプールに戻ってくるといふような仮定を置いているのか、それともあるいは考慮するといふ中には、一定量戻ってきていて一定量漏出するといふようなことが入っているのか。その2点を御説明お願いいたします。

○日本原燃（吉田副長） 日本原燃の吉田でございます。

まず、1点目ですが、スロッシングの評価においては、各プール単位で溢水量といふものを算出してございます。といふのがまずあります。

あと水の戻り量としましては、一部戻るものと、あとフロアに一部たまる量といふものありまして、そちらを引いたような形のものが水に戻ると。詳細に関しましては、溢水側のほうで溢水評価をしてございます。

○河原崎チーム員 規制庁、河原崎です。

今、御説明いただいた2点目については、状況を踏まえて考慮しているといふことを承知しました。

1点目の独立性なんですけど、今回、ゲートを閉める、閉めないといふ話があつて、それとの関係で評価が見直されているのか、それとも従前から独立した評価を行つていて、その評価といふのが十分、ゲートの開閉といふのが、要するに影響があるやなしやといふところをお聞きしたいんですが、その点についてはどうでしょうか。スロッシングの影響を考えたときに、ゲートがあいていた状態のほうが厳しいといふか、そういった関係性があるかどうかといふ観点です。お願いします。

○日本原燃（吉田副長） 日本原燃、吉田でございます。

まず、現状、プール単独での溢水量の算出といふことをしておりまして、プールがつながった状態といふところに関しましては評価はしていないといふふうに思います。

○河原崎チーム員 規制庁、河原崎です。

今の点については、単独の前提条件で有効性評価を行うといふところで、より沸騰時間については厳しい条件で評価はなされているといふわけですけども、その他の条件についてはどちらの前提を置いたほうがより厳しいのかといふのは一概には多分、個別に確認しないとわからないと思つていますので、そこについては詳細な部分の設定にも絡むとは思いますが、多分今後、御提示いただくことにならうかと。溢水の評価も含めてなんだと思ふんですが、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。

溢水の評価も含めまして、各条件を整理して、整理資料のほうに示したいというふうに考えております。

○河原崎チーム員 規制庁、河原崎です。

わかりました。

では、ちょっと次に、もう一つ条件を確認させていただきたい点がございます。

ページで行きますと、5ページに記載のあります崩壊熱量の条件でございます。ここでそれぞれのプールについてどういった燃料体の量を仮定するかといったことが記載されてございますが、この中でBWR燃料及びPWR燃料をそれぞれ500トンと設定するという記載が共用プールの貯蔵量、②の箇所がございます。これについては、どのようにこの条件を担保されているのか。いわゆる設備的な面でこういった設計条件になっているのか、あるいはその運用、ソフトウェア的な面でこの条件を担保されているのか、ちょっとその部分を御説明をお願いします。

○日本原燃（吉田副長） 日本原燃の吉田でございます。

共用プールの貯蔵量の設定につきましては、まず前提条件の②というところで、BとPの比率として1,500トン、1,500トンというところをまず設定しております。

専用のプールに関しましては1,000トンずつをまず貯蔵した上で、残り500トンというところを共用プールのほうに500トンずつ設定しているというところになります。

○河原崎チーム員 規制庁、河原崎です。

今の御説明は、設定しているという言葉を使っていらっしゃるのですが、それは許認可等の関係において、この条件を何らか明示しているという意味で受け取ればいいのか、それともあくまで評価上の設定であって、これは運用によって変わり得る値なのかといったところをお答えいただきたいと思います。

○日本原燃（吉田副長） 日本原燃の吉田でございます。

まず、こちらの設定につきましては、評価上の条件として設定しております。ただし、運用ではこの設定条件を超えないような運用をするというところは定めようというふうに考えてございます。

○河原崎チーム員 規制庁、河原崎です。

承知しました。

○古作チーム員 規制庁の古作です。

今の観点でちょっと事実関係として確認なんですけど、紙で書いてある5ページのところで、真ん中ほどに前提条件について保安規定に定め遵守すると書かれていて、今の回答はそういうことなのだろうと思って聞いているんですけど、これはこれまで書いてあるところがどういようなことがあったのかというのと、今回変えるということなのかという、そのあたりはどういう整理でしょうか。

○日本原燃（吉田副長） 日本原燃の吉田でございます。

前提条件の①につきましては、これまでの補正の中で既に示している内容でございます。②につきましては、既許可のADRB、事業指定のほうで既に記載してある事項となっております。

○日本原燃（有澤部長） 日本原燃の有澤でございます。

少し補足させていただきます。

①につきましては、今の変更申請で申請をさせていただいております貯蔵の考え方でございますので、今後保安規定でこの考え方を定めてまいりたいと思います。

それから、②の1,500 t ずつということにつきましては、今の保安規定で既に定めているものでございます。

あとは、先ほど御指摘がありました下のほうの②の500 t、500 t、これについてはまだ今保安規定では定めておりませんので、今後このような崩壊熱量で管理するというのを保安規定で定めてまいりたいと思います。

以上でございます。

○古作チーム員 規制庁の古作です。

方針としてはわかりました。保安規定で定めなければいけないような条件なのかどうかといったところは何かお考えありますでしょうか。具体的に言うと、こういう解析条件にしなければいけないような理由があるのかどうかというようなところで、やみくもに制限をかけるのがいいのかどうかというところも少し気になるものですから、そこら辺の考えがあればと思ってお聞きしています。

○日本原燃（有澤部長） すみません、前提条件の①の4年、12年の件はこちらについては保安規定のほうでしっかりと定めていきたいと思っております。

あとおっしゃられました、おっしゃられたというか後段の②の500 t、500 t のほうでございますけれども、こちらについては実態の設備としても約500 t、500 t のラックの構造上そうとなっておりますが、保安規定で定めるべきかどうかということは今後また検討して

決めていきたいと思えます。

○古作チーム員 規制庁の古作です。

整理の上、御説明いただければと思えますので、よろしくお願ひします。

○田中委員 あとよろしいですか。はい。

○河原崎チーム員 規制庁、河原崎です。

最後に、結果についてお伺ひしたいんですけども、11ページにお示しいただいている結果なんですけど、これは従前の沸騰時間というのは、沸騰時間というものとあとは今回の評価を三つに分けて記載していただいております。このうちの作業環境、40℃までのといったところで、作業環境を評価される指標となっているわけですけれども、これについてはちょっと不確かさの考え方として、スロッシングを考慮した沸騰時間というのと、どのように分けて考えているのか。あるいはその40℃までの時間というのがスロッシングは既に含まれている値なのかというのをちょっとお聞かせください。

もし、40℃までの時間の中にスロッシングが考慮されていないとすれば、スロッシングを考慮した場合にも作業環境が保障されているのかどうかというのを確認させてください。

○日本原燃（吉田副長） 日本原燃の吉田でございます。

まず、スロッシングの考慮というところで、解析条件の不確かさというところで、これは作業関係とは別に評価してございます。作業環境の評価の中で、スロッシングを考慮しているのかというところにつきましては、現状は初期水位の状態の評価してございますので、そちらも含めたような形で、今後整理資料等でお示しいたいというふうに考えてございます。

○河原崎チーム員 規制庁、河原崎です。

今言った点も含めて、例えば9ページを拝見しますと、簡易評価の結果であり、今後詳細評価を実施するなど、今後評価の大枠はもうお示しいただいて理解しましたが、詳細の部分についてまだ御説明をいただく必要がある事項があると考えています。

このため、評価結果の具体的な数字や作業時間がどの程度確保されているかなどについては、基準に照らして一つずつ確認するため、その説明を何らかの形でお示しいただく必要があると考えています。

その際には、基準への適合を示すという観点から、その有効性について評価したケースが作業環境、冷却材料、資材料、作業体制等の観点から代表性を持っているか、また不確かさをどの程度考慮しているかといった点を御説明いただくことが必要であると思えます。

例えば、ゲートの開閉によって、今回は議論に上がっていませんけども、例えば給水対策についてはゲートが閉じている状態のほうが保守的なのか、あるいは開いているほうが保守的なのか、あるいは開閉状態によって手順なんかが何らか変わってくるのかといった点も含めてだと思いますが、全体的なところで、今後お示しいただくとありましたので、今後整理した結果を御提示いただくようお願いいたします。

○日本原燃（吉田副長） 日本原燃の吉田です。

承知いたしました。

○田中委員 あといいですか。

本日の説明で、使用済燃料プールの重大事故対策有効性評価については概ね理解できたと考えますが、スロッシングのところとか溢水の評価とか設定条件等々について、引き続き規制庁のほうで整理したものを確認していただきまして、もし何かあれば、また議論したいと考えます。

それでは、次ですが、臨界事故における水素掃気対策と放出影響緩和対策の両立について、資料1-4、説明をお願いいたします。

○日本原燃（佐藤副長） 日本原燃の佐藤でございます。

それでは、臨界事故における水素掃気対策と放出影響緩和対策の両立について、御説明いたします。

1ページでございます。

前回の会合での御指摘ですが、臨界事故時でも継続実施する水素掃気と臨界事故で対策としている閉じ込めの両立について、定量感を持って説明することの御指摘でございました。これに対する回答でございますが、まず一つ目ですが、臨界事故による放射性物質の発生そのものを低減できるように、中性子吸収材を自動供給するという手順に変更いたします。

二つ目に、これまではセルに放射性物質を閉じ込めるとしてございましたが、水素掃気の継続によってセルの圧力が上昇した場合に、建屋側に漏出する可能性があるということ踏まえまして、セルではなく新たに設置する貯槽に放射性物質を閉じ込めるという対策に変更いたします。

この対策によりまして、短半減期の核種を静的に閉じ込めまして、十分な減衰時間を確保することができます。また、全核分裂数の低減によりまして、臨界によって発生する放射線分解水素、この発生量も低減できますので、水素濃度は8%を下回るということを確認

認いたしました。

それでは4ページでございます。

臨界事故の拡大防止対策の見直しについてでございますが、従来は中性子吸収材を手動で供給することとしてございましたが、これを自動化いたします。これによりまして、臨界継続時間を短縮できまして、全核分裂数の低減ができる。これにより、臨界事故により発生する放射性物質の量を低減いたします。

5ページに、概念図を書いてございますが、向かって右側が見直し後の系統の概念図でございます。放射線検出器で臨界事故による線量上昇を検知した場合に、自動的に弁が開きまして、中性子吸収材が供給できるようなシステムとします。

この効果でございますが、全核分裂数がこれまでの約半分程度まで低減できるという効果が得られます。

6ページ以降がこの検討の趣旨の条件を示したものでございますが、ページを飛びまして31ページでございます。

ここからが従来の異常な水準の放出防止対策をとった場合の放出量の低減効果を示したものでございます。具体的には、33ページにまとめとして書いているところでございますが、臨界事故が発生した後に直ちにセルに導出をするということで、臨界事故による放出量を8割程度低減できるということが確認できました。

ただし、冒頭で申し上げたとおり、水素掃気の継続でセルの圧力が上昇しまして、セルから建屋に漏出するということを考えまして、より確実に放出量を低減できる対策に見直すこととしました。

その対策の内容が51ページでございます。

51ページでございますが、新たな対策としまして、セルに導出するのではなくて廃ガス処理設備から貯留タンクの放射性物質を導出したしまして、貯留タンクで静的に閉じ込める対策といたします。

54ページに、系統概念図を示してございます。臨界事故の発生を検知しまして、直ちに排ガス処理設備の系統を遮断します。また、廃ガス処理設備から図で示している貯留タンクへの経路を確立しまして、この系統に切りかえるということになります。この操作は、自動で行われるというものでございます。

また、万一、貯留タンクへの貯留が機能しない場合に備えまして、セルの排気系の排風機を停止状態とすることで、セルに放射性物質が導出された場合でも積極的に外部に放出

されないように措置をいたします。

未臨界に移行した後に、系統内の放射性物質がこの貯留タンクに回収されたということを確認いたしまして、廃ガス処理設備、停止した廃ガス処理設備を起動するということとなります。これによりまして、廃ガス処理設備の本来の高い除染能力に期待できるということでございます。

1枚戻っていただきまして、53ページでございますが、この貯留タンクにつきましては、臨界事故で発生した放射性物質、また廃ガス処理設備に供給される水素掃気の空気、そのほかに、廃ガス処理設備を置換できる空気、こういった空気を考慮しまして貯留できる容量を確保することといたします。

また、水封部からセルに放射性物質を含む気体が導出されないように、設計において考慮することといたします。

この対策の効果が55ページでございます。この対策は、臨界事故によって発生した放射性物質のほぼ全量を貯留するものでございますので、放出量はそういった意味でほぼゼロということになります。

58ページでございます。

今回、新たに二つの見直しを行いました結果、臨界事故への対処の手順が一部変更となっております。この図の向かって左側が拡大防止対策でございますが、これは自動的に中性子吸収材が供給をされるという対策に置きかわっております。

向かって右側が放出防止対策でございますが、これにつきましても貯留タンクへの経路の確立までは自動的に行われるということでございます。

また、この異常な水準の放出防止対策の一番右側に、水素掃気のための供給経路確立というものがございまして、これにつきましても未臨界に移行した後も機器の中にある溶液から放射線分解水素が出てまいりまして、徐々に水素濃度が上がってくるというものがございまして、水素掃気の量を増やしまして水素濃度を上げないようにするという措置をとるということでございます。

以上が御説明でございます。

○田中委員 はい、ありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等をお願いいたします。いかがですか。はい。

○平野チーム員 規制庁の平野です。

本日、資料の3ページに示されている八つの設備につきまして、臨界が発生した場合、線量上昇によって臨界を検知し、自動で中性子吸収材を投入して未臨界に移行する措置を講じるということ、あと同じく自動で塔槽類廃ガス処理系の排気系を閉止しまして、臨界に伴い発生する気体状の放射性物質とあと水素掃気で掃気されるものとあと水素と、これらのものを貯留タンクに移送しましてとどめる措置を講じるということによって、これらの措置の組み合わせによって懸念となっておりました臨界事故時の閉じ込めと水素掃気の対策を両立すると、そういう基本方針というところは理解いたしました。

また、臨界事故の終息に関してですけれども、貯留タンクに排気を導出した後に、水素掃気を含む排気については排気中の放射線濃度を恐らく測定をすることで、線量告示に定める濃度を超えないということを担保されるんだと思うんですけども、結果として線量告示に定める濃度限度も超えないこととしますという基本方針についても理解をしたというところがございます。

今後、この基本方針に基づく具体的な設計であったり、それらの成立性というところが論点になるかと思うんですけども、今後説明いただきたいと思うものの幾つかを例示いたしますので、現時点の断面で検討中ではあるけれども答えられるというものがあれば、この断面で説明いただきたいと考えております。

一つ目は、中性子吸収材としまして硝酸ガドリニウムを使うという説明がございましたが、こちらにつきまして、腐食であったり漏えい対策といった観点で、化学薬品に対する考慮というのを設計上どのようにされるのかといったところ。あとまた塔槽類廃ガス処理系、こちらも自動閉止というところでありましたが、これをやったときに圧力バランスがいろいろあるのではと思っているんですけども、この圧力制御の考え方はどのようにしようと思っているのかと。せっかくこの貯槽タンク、貯留タンクのほうにこれらのガスが移行できるというふうにしていたとしても、廃ガスポットとかそういうところからセルに抜けてしまって、せっかくの対策が台なしにならないようにということで、こういったところをどのように考えようとしているのかといったこと。

あるいは52ページのほうで説明があったんですけども、貯留タンクへ溜め込んだ後のところについては、廃ガス処理設備を起動しますということだったんですけども、セルに導出、従来やっていたセル導出だったりセル排気といった放出経路というのは、状況に応じて使う、使わないとなるかと思うんですけども、これらの手順としてはこういうものを整備するつもりがあるのかないのかといったこと。

あるいは、先ほどもちょっと触れたんですけども、貯留タンクに溜め込んだ後のところの話ですけれども、線量告示に定める濃度限度を超えないということに関して、測定をされるのではと考えているんですけども、どのような測定をしようとしているのかといったところ。

あと、今回、貯留タンクに空気を送り込むといったことで、いろんな設備を設置されるかと思うんですけども、これらの設備に対して水素を含む排気が通りますので、水素爆発防止対策としてどのようなことを考えているのかといったことに関して、現時点で考えているところがあれば、説明をいただきたいと思っております。

○日本原燃（佐藤副長） 日本原燃の佐藤でございます。

五つの指摘をいただきました。

そのうちのまず一つ目でございますが、硝酸ガドリによる腐食の考慮につきましては、資料の4ページを見ていただきますと、4ページの設備に対する考慮の下の部分で、硝酸ガドリニウム溶液につきましてはその硝酸ガドリニウム溶液の酸濃度に応じまして、化学薬品の漏えいを防止できるような設計をすることといたしまして、具体的には腐食しないような材質の選定であるとか耐震性の確保、また誤操作による漏えいの防止等の措置を設計において考慮することとしてございます。

二つ目の塔槽類廃ガス処理設備の自動閉止時の圧力バランスにつきましてですが、資料で言いますと54ページの系統概念図を見ていただきたいと思います。54ページの下の方の図を見ていただくとわかりやすいんですが、今の御指摘は、この塔槽類の廃ガス処理系統には廃ガスポットという開放系のものがございまして、塔槽類の廃ガス処理系統の内部が加圧状態になった場合に、この廃ガスポットからセルのほうに導出されてしまうと。そうすると貯留タンクへの回収ができなくなるのではないかと御指摘だと思いますが、それにつきましては、塔槽類廃ガス処理系統がこの廃ガスポットの水頭圧を超えないように制御をするということでございまして、具体的にはこの貯留タンクの手前にある空気圧縮機で速やかに廃ガス処理系統の中の空気を押し込めるというようなことを設計で考慮するというところでございます。

また、三つ目の御指摘でございます。塔槽類廃ガス処理設備の再起動時につきましては、手順としてさまざまなパスが考えられるということにはなりますが、今、我々が考えているものは、廃ガス処理系統というのは洗浄塔やほかの除染係数が期待できるような機器が複数ございまして、セルからの廃棄系統よりも除染能力としては高いものであるというふ

うに考えてございますので、安定的な状態に持っていくときには本来のあるべき廃ガス処理システムを起動するというのが望ましい姿ではないかというふうに考えてございます。

ただ、状況によっては廃ガス処理設備以外の設備を使って安定的な状態にするということも考えられますので、そこにつきましては手順のほうで明確化させていただきたいと思っております。

四つ目の貯留タンクにため込んだ後の放出につきましては、54ページの同じく貯留タンクの図を見ていただくとわかるんですが、貯留タンクに空気を押し込んだ後に、貯留タンクの入り口のバルブを閉としまして、静的にここで閉じ込めるということにします。

そうしますと、短半減期の核種につきましては、時間に応じて減衰がなされていくということでございますが、外部に放出する際には、例えばタンクからサンプリングをして、その放射能濃度を測定するというような手順を考えてございます。これについても、詳細を固めて御説明させていただきたいと思っております。

最後に、水素爆発への進展の考慮につきましては、今回御説明した8機器につきましては、機器内の水素濃度が臨界事故時でもいずれも8%を下回るという結果になってございます。したがって、貯留タンクにもしこれらの装置とかが導出された場合でも、その濃度は8%を超えないものですし、実際にはその他の貯槽に吹き込まれている空気ですらに希釈されるということになりますので、系統内で水素爆発が生じるということは考慮する必要はないのではないかと考えております。

以上です。

○田中委員 よろしいですか。

○平野チーム員 規制庁の平野です。

本日、説明のあった内容も含めて、より具体的な設計というのが落とし込まれるかと思っておりますので、その具体であったり、その成立性ですかね。あと最終的な対策の有効性評価というところにつながっていくかと思っておりますので、それらの結果を整理して説明いただきたいというふうに考えておりますと。

あわせて本日ちょっと説明はなかったんですけども、臨界事故の発生する設備の抽出につきましては、検討結果がまとまり次第説明させていただきたいと考えております。

○日本原燃（佐藤副長） 日本原燃の佐藤でございます。

成立性と有効性評価につきましては、まとまり次第御説明させていただきます。

また、事故の選定につきましても、我々としては今8機器の臨界事故の想定をしてござ

いますが、ここについても選定のプロセスを事細かに御説明させていただきたいと思っております。

○田中委員 よろしいですか。

本日の説明で、臨界事故における閉じ込めの基本的な考え方については概ね理解できたと考えます。

今後は考え方を踏まえた具体的対策とその実行可能性と有効性評価、また考える設備の整理等について説明していただき、またこちらとしての確認を進めていきたいと思っております。

あと規制庁のほうから何かありますか。

○上出チーム員 規制庁の上出です。

本会合の議題ではなかったんですが、第9条のうちの航空機墜落火災についてです。前回、9月25日の会合において、火災の影響方針ですとか火災の防護対策の概要については概ね理解したところですが、その後の精査を今しているところですので、1点確認があります。

評価条件の設定の考え方についてなんですが、墜落火災で想定する航空機については、外部火災ガイドでは航空機落下評価の対象航空機、そのうち燃料積載量が最大の機種を選定することと示されております。今、日本原燃の航空機墜落火災での評価対象というのは、施設南方の訓練区域を飛行する機種を選定しているんですけども、その選定の妥当性について、今後説明を受けたいと思っておりますので、必要な準備をお願いします。

○日本原燃（越智副事業部長） 日本原燃の越智です。

わかりました。それについては機種を選定について追って御説明させていただきます。

○田中委員 日本原燃のほうでは、今ありましたが、指摘を踏まえまして必要な対策の検討をお願いいたします。

あと、よろしいでしょうか。

再処理関係で、まとめでもないんですけども、一言言わせていただきますとすれば、重大事故の対処施設の設計や臨界事故対策については、十分な整理ができていない点が幾つかありました。これらは重要な点ですので、今後具体的対策とその実行可能性等の有効性評価については、日本原燃のほうで必要な説明をお願いいたします。

よろしければ、議題1はここで終了いたしまして、出席者の入れかわり等がありますので、10分間程度中断いたします。ありがとうございます。

（休憩）

○田中委員 それでは、再開いたします。

次の議題は、日本原燃株式会社の廃棄物埋設施設に係る審査であります。

日本原燃から、これまでの審査会合におけるコメントへの回答について、説明いただくこととなっております。

それでは、まず、資料の2-1、第十条廃棄物埋設地のコメント回答について、説明をお願いいたします。

○日本原燃（福住グループリーダー） 日本原燃の福住です。

資料2-1、廃棄物埋設地のコメント回答について、説明します。

いただいている3件のコメントについて、回答いたします。

まず、コメントNo.143、外周仕切設備及び覆いの最大ひび割れ幅の設計目標値については、8ページを御覧ください。

外部からの水の侵入に対して最も影響がある貫通ひび割れは、温度ひび割れです。温度応力による断面力は軸引張力です。コンクリート標準示方書に示されます第2表、水密性に対するひび割れ幅の設計限界値の目安により、軸引張力に対する最大ひび割れ幅の目標値を0.1mmとし、これに対応したひび割れ制御鉄筋を考慮した設計とします。

次に、コメントNo.144、セメント系充填材の下側の内部の防水対策。これにつきましては、16ページを御覧ください。

外部からの水の侵入は、外周仕切設備及び包囲に覆いにより埋設設備内に入ることを極力防止します。万が一水が侵入した場合は、ポーラスコンクリート層を介して排水させ、廃棄体方向への水の移動を極力低減する設計ですが、セメント系充填材は無筋モルタルであり、ひび割れの発生を否定できないことから、廃棄体方向への水の侵入を防止し、かつ放射性物質の漏出を防止するための補助的な位置づけとして内部防水を行います。

内部防水の配置場所については、次の2点で整理しました。

1点目、外周仕切設備の側壁部及び覆い部の内部防水は、侵入水が廃棄体と接触しにくくすること及び浸入水がポーラスコンクリート層を介して下部へ排水すること、この二つを目的に上部ポーラスコンクリート、側部ポーラスコンクリート層の内側に配置します。

2点目、外周仕切設備底版部の内部防水は、外周仕切設備の底版部からの地下水の浸入を抑制すること及びポーラスコンクリート層を介して排水される浸入水が外部に漏出することを防止することを目的に、下部ポーラスコンクリート外側の底版側及び外周仕切設備の側壁の下部内側の一部を立ち上げた箇所に配置します。第8図及び第9図もあわせて御確

認願います。

最後に、コメントのNo.146、覆土の実施につきましては、20ページから23ページを御覧ください。

埋設設備への水の侵入をできるだけ抑制するため、難透水性覆土を含めた覆土で埋設設備を覆います。1号廃棄物埋設地につきましては、既許可の時期である2027年12月までに1から6群は順次覆土を行います。

ただし、6群を覆土するには7群の操業が終了している必要があります。ですから、6群は7群の操業が終了次第、覆土を行います。

7、8群は、今後構築・操業していくことから、1群～6群の覆土の工事工程とは分離して操業を行い、操業完了後に覆土を行います。

2号廃棄物埋設地につきましては、既許可の時期である2030年10月までに1群～8群の覆土を行います。第10図に2027年12月時点での1号廃棄物埋設地の覆土の形状のイメージを、第7表に1号及び2号廃棄物埋設地の既許可の時期までの工程成立性を確認した工程表を示しておりますので、あわせて御確認願います。

説明は以上です。

○田中委員 はい、ありがとうございます。

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

○入江主任技術研究調査官 規制庁の入江でございます。

まず、二つございまして、まず前半の部分、外周仕切設備の設計の考え方でございます。今回、ひび割れの制御ということで8ページ目に書いてございますけども、最大ひび割れ幅の目標値を0.1mmとして、その後のひび割れに関しては0.1mmを超えた場合については補修するというふうな明記がされたというふうに確認をしています。

ここで、打設後、初期におけるひび割れ幅という意味のこの初期というのは、何を意味するのかをちょっと教えていただきたいということが一つ。

それともう一点、考え方を示した1ページ目がございしますが、この①のところの最後の1行目ですが、コンクリートの水密性に対するひび割れ幅の設計目標値として、0.1mmを採用したとあるんですが、これは最大ひび割れ幅の設計目標値として0.1mmを採用したということではないかというふうに思いますが、この2点をまず教えてください。

○日本原燃（福住グループリーダー） 日本原燃、福住です。

初期ひび割れとしましては、8ページのところに打設後に発生します温度ひび割れ及び乾燥収縮によるひび割れ、打設の形状によりますけど、沈下ひび割れ等を対象としておりまして、そういったところを定置までの間に起こるであろうところを対象としまして、積極的に保守していくという考えでございますが、御質問の意図と1点目のところ、合っ
てございますでしょうか。

○入江主任技術研究調査官 規制庁の入江でございます。

埋設、覆土をするまでは確認できるわけですので、そこまでは0.1mmを超えた場合については必要に応じて補修をするという意味かと捉えたのですが、それでよろしいでしょうか。

○日本原燃（福住グループリーダー） 覆土の開始までを0.1mmでするかということに対して、少し基本的なスタンスは積極的な補修ということではよろしいかと思うんですけども、当然、ひび割れの原因ですかね、そういったところも加味いたしまして、この9ページの表にもございますけれども、純引っ張りによるひび割れですと、貫通する可能性も高く0.1mmまで抑えなさいよというところがございます。

ただ、充填モルタルとかを充填しますですとか、荷重を定置することによって、廃棄体を定置することによって別のもとの荷重もございます。曲げモーメント、そういったところも当然加味しながら0.1mmというのを一つの指標としまして、積極的に補修していくことには変わりございません。

○入江主任技術研究調査官 規制庁の入江でございます。

第2表に書いてございますように、水密性を確保するというのが今回の目的ですので、その観点で補修の有無といたしますか、それをやるということを確認したというふうに思います。

もう一点、最初の最大ひび割れ幅の件をお願いします。

○日本原燃（福住グループリーダー） 日本原燃、福住です。

御指摘の意図は、最初の「はじめに」のところで書いてあるところと微妙に記載が違うことのための確認かと理解いたしました。

そういう意味では、最大ひび割れ幅の設計目標値としておりますので、そこら誠に申し訳ございませんでした。

○入江主任技術研究調査官 原子力規制庁の入江でございます。

はい、わかりました。

もう一点、後半の部分でございますが、覆土の施工時期と申しますか、1号埋設設備の覆土の施工と施工時期について、確認をさせていただきます。

今回の資料の22ページ、23ページ目に、工程と覆土のやり方が記載されておりますが、覆土時期につきましては7、8群の埋設が完了するまでの間、6群覆土が完成しない状態になるということが22ページ目に書いてございますが、当然前回も御指摘をしておりますが、施設への偏荷重とかベントナイトそのものが、難透水性ベントナイトが上部覆土が載っていないとか、そういう問題が当然工程にございますので、それらを考えるとそのような過渡的な状態と申しますか、きちりできていない状態があるわけでございますので、その間、なるべく早く本来のあるべき姿にするのが望ましいというふうに考えてございます。

また、その7、8群への廃棄体の定置等の完了に伴って、6群の覆土の施工を再開することになりますが、何らかの6群覆土の状況確認が必要だというふうに考えていますので、以上の2点に対して日本原燃はどのように考えられているかというのを教えていただきたいと思っております。

○日本原燃（福住グループリーダー） 日本原燃、福住です。

1点目は覆土が順番に施工されることに、その最中に偏荷重と申しますか、そういう状態も想定されるということに対しましては、それは当然、我々もそういう荷重状態を想定しまして設計評価してまいります。

1点目については以上です。

○日本原燃（佐々木部長） 日本原燃の佐々木でございます。

2点目の覆土の確認をどうするかということでございますけれども、7、8群については一旦6群までの覆土から少し時間が空きます。確認をどういう単位であるかというようなところは、今後、規制庁様と御相談させていただきたいというふうには考えてございますが、覆土としての全体としての確認は、恐らく全部できたときになるんだろうというふうには思いますが、6群までのところで何らかの必要なものがあれば、当然確認をいたしますし、それから1点目とも関連いたしますけれども、時間が空くことによって一度施工したものが、もし性能が悪くなっているということが明らかになれば、その部分は再度削ってもう一度施工し直すというようなことも必要かと思っております。

その辺も含めまして、6群までの段階で何を確認して、また7、8群をやるときに何を確認して全体として何を確認するかという施設確認の具体については、また別途協議させていただきたいというふうに考えてございます。

○入江主任技術研究調査官 原子力規制庁の入江でございます。

確認の方法というのは、今後協議をさせていただくということで、とにかく6群の上部の部分というのは、先ほど言いましたように荷重とかきっちりできていないわけですので、ベントナイトの状態とかも当然変わり得ることが考えられますので、きっちり保護効果といますか、養生するとか、そういうことを適切にやっていただきたいというふうに考えてございますので、そのようにお願いしたいということと、その過渡的な状態が続くということなんです、この工程表から行きますと、5年ぐらい空くんですが、これというのはもう少し短くなるとか、そういうのはかなり厳しいという御判断かと思いますが、なるべくこれは前倒しで6群を本来のあるべき姿に戻すとか、そういうことをしていただく必要があるかというふうに考えてございます。

○日本原燃（佐々木部長） 日本原燃の佐々木でございます。

7、8群につきましては、廃棄体の発生の状況と申しますか、そういったところにもスケジュールは少し関係はいたしますが、先ほどの繰り返しになりますけれども、6群までの覆土がもし問題があれば、それは手直しをするということでやらせていただきたいというふうに考えておりました、逆に時間が数年、6群の覆土の後、数年時間が空いても基本的には問題とならないような施工ができるように、施工方法等についても、あるいは上のカバーを、保護層をどのようにするかということについても、まだ少し時間がございまして、この間に御検討いたしまして、なるべく手直しがなくできるようにしていきたいとは考えてございます。

○入江主任技術研究調査官 原子力規制庁の入江でございます。

ぜひ、そのように対応をお願いしたいと思います。

以上です。

○田中委員 あとありますか。よろしいですか。

今回、第十条廃棄物埋設地につきましては、当方からの指摘事項について回答いただきました。事務局においては、引き続き、申請書の内容を確認していただき、必要があれば審査会合を開催したいと考えます。

それでは、次に、資料の2-2-1及び2-2-2、第九条第二号、異常時の放射線障害等（廃止措置開始以後の評価）について、説明をお願いいたします。

○日本原燃（小澤グループリーダー） 日本原燃の小澤でございます。

それでは、資料2-2-1と2-2-2の御説明をいたします。

こちらの資料は、前回の審査会合で御説明して、そのときにいただいたコメントを反映した資料でございます。

まずは資料2-2-1から御説明いたします。ローマ数字のviiiページをお願いいたします。

こちらには、前回いただいたコメントを記載してございますが、いただいたコメントといたしましては145番ということで、固形化材の分配係数の管理に関するコメントをいただいております。

同じく147番ということで、沢の利用経路の考え方についてのコメントをいただいております。この2点について、資料を用いて御説明いたします。

資料の25ページをお願いいたします。

こちらは沢の利用に関する検討の結果を整理したものでございます。コメントとしましては、沢の利用について、既許可の記載内容と異なっているということから考え方を整理し説明することのコメントをいただいております。

評価対象といたします水利用に関しましては、既許可におきましても河川の利用が一般的としてございまして、この考え方は今回も変わってございません。その上で、既許可においては河川の利用による被ばくが生じることが考えられないということから、比較的豊富な水を得ることができる沢の利用経路を評価対象としておりました。

一方、前回の審査会合資料では、許可基準規則の解釈の考え方を踏まえまして、一般的と考えられる河川の利用経路を基本シナリオの評価対象といたしまして、それよりも発生の可能性が小さいと考えられる沢の利用経路を変動シナリオとしてございました。

しかしながら、コメントをいただいて、再検討した結果、河川と沢との水量の違いから、利用の可能性を定量的に示すことが困難であることと、御指摘もありましたけれども、敷地造成前には沢を利用した畑作や稲作が行われているということのを考慮いたしまして、今回は基本シナリオにおいても沢利用による被ばく経路を考慮することにしてございます。

結果といたしまして、25ページと26ページのところに記載してございますけれども、基本シナリオ及び変動シナリオともに沢水を利用する被ばく経路を評価対象に選定してございます。

また、沢の利用による被ばく経路を新たに追加することになりますので、水産物の摂取を除いて明らかに線量が小さくなる河川の利用による被ばくについては評価の対象からは除外してございます。

この変更に伴いまして、評価モデルの記載ですとか、あるいは評価結果も見直しを行っ

てございますので、そちらの御説明をいたします。

飛んで、56ページをお願いいたします。

こちらからは、評価モデルの記載になってございますが、この中の61ページから65ページに記載しています水利用に関する評価モデルについては、河川水の利用から沢の利用に変更してございます。

72ページをお願いいたします。

こちらは線量結果になりますけれども、基本シナリオにおきまして沢の利用を考えたということで、評価結果の見直しを行ってございます。評価結果は表に示してあるとおりでございまして、基準に対しては十分満足する結果となっております、安全性を確保できる見通しであるということは確認してございます。

資料2-2-1についての説明は以上です。

引き続きまして、資料2-2-2を御説明いたします。

資料2-2-2につきましては、審査会合でのコメントの反映プラス審査会合後のヒアリングでいただいたコメントの修整を行ってございます。ヒアリングでいただいたコメントにつきましては、赤字で修正した部分を記載してございます。

主な修正としましては、やはり説明が不足しているところ、ちょっと根拠が十分でないところを追加したような変更になってございます。本日は説明のほうは割愛させていただきます。

審査会合でのコメントでの回答ということになりますと、補足説明資料8になりますけれども、いただいたコメントといたしましては、コメント自体は第十条でいただいたコメントですけれども、分配係数に関するコメントでございまして、分配係数について記載してございます補足説明資料8、線量評価パラメータ分配係数のところで御説明をいたします。

補8-64ページをお願いいたします。

こちらには、分配係数の取得が必要となるちょっと新たな廃棄体に関する記載を追記してございます。分配係数に影響を及ぼすと考えられる廃棄物の種類の追加変更ですとか、固型化材であるセメント系材料使用の追加変更があった場合には、新たに分配係数を取得することが必要と考えておりますので、そういった記載を追加してございます。

これまで1号及び2号埋設施設のほうに、既に埋設している埋設実績のある廃棄体あるいはその廃棄体と化学的性状が変わらないものであれば、新たに分配係数を取得する必要は

ないというふうには考えてございます。

補8-65ページをお願いいたします。

こちらには、今後の分配係数のデータ取得蓄積及び管理の流れを記載してございます。ここに記載してございますように、今後、具体的な管理方法については、今後詳細は検討していきませんが、基本的には廃棄体の分配係数を期待してございます廃棄体の固型化材、埋設設備及び覆土については、今後数年間でデータを取得・蓄積いたしまして、具体的な管理方法、例えば測定頻度、管理基準、あるいは代替指標等について、今後定めていきたいというふうには考えてございます。

定めた管理方法に基づきまして、今後適切に収着性が確保されていることを確認するというのを考えてございます。具体的には今後、新たにつくります3号埋設施設、あるいは埋設する廃棄体の変更を行います1号の7、8群を対象にこういった管理を行うということを考えてございます。

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、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等お願いします。

○菅生チーム員 規制庁の菅生です。

資料の2-2-1で、シナリオのところでお伺いします。

例えば、27ページとかで、各種シナリオの後に括弧で、緑色で（人為事象シナリオ）とか、（自然事象シナリオ）とか記載されていますけれども、こちらは、先日、10月2日の規制委員会で事業許可とか規則解釈を改正することが決定してございまして、これを踏まえた上で記載がされていると、そういう理解でよろしいでしょうか。

○日本原燃（小澤グループリーダー） 日本原燃の小澤でございます。

今、おっしゃったとおりでございまして、案が出された段階で、シナリオの名称が変わるということで、評価の内容自体は、これまで我々が基本シナリオ、変動シナリオというふうに考えて評価していたものと変わらないと考えておりますので、それぞれ基本シナリオが最も可能性が高いシナリオで、あと変動シナリオが最も厳しいシナリオというふうに考えてございますので、それがわかるようにちょっと記載したものでございます。

○菅生チーム員 規制庁の菅生です。

そうすると、10月2日の規制委員会の資料をいま一度御確認いただきたいなと思っております。というのは、人為事象シナリオにつきましては、現在の評価ですと、地下数階を

有する建物の建設作業に伴う被ばくというシナリオのみを考えていらっしゃるかもしれませんが、解釈の改正の中身は、掘削によるものと、及び当該掘削後の土地利用を考慮したシナリオに基づきというふうになっていますので、土地利用も含めて、シナリオを考えるべきと思っていますけど、この点、いかがでしょうか。

○日本原燃（小澤グループリーダー） 日本原燃の小澤でございます。

これまで今回の資料では、建設作業により被ばくをメインとしてございますが、その後の土地利用ということで、居住するシナリオについても一応評価は行ってございまして、その建設の評価と大きく線量が異なるということは確認してございます。その辺は、ちょっと資料のほうにも反映をしてございます。今回の規則の改正に伴いまして、少し居住シナリオの扱いも改めて検討して、評価にシナリオとして考慮すべきものかどうかというのはちょっと改めて検討して、整理したいというふうに考えてございます。

○菅生チーム員 承知しました。

あと、同じ人為事象シナリオの点でもう一点なんですけれども、26ページのほうで、今度は、井戸水の飲用のシナリオですね。こちらについては、人為事象シナリオということで整理されていますけれども、こちらも事業許可基準の解釈のところでは、例えば、トレンチ処分のほうでは $300\mu\text{Sv}/\text{年}$ となっていて、「ただし」とあって、外周仕切設備等と同等の掘削抵抗性を有する設備を設置したトレンチ処分においては $1\text{mSv}/\text{年}$ ということで、外周仕切設備を掘削するしないで、 $300\mu\text{Sv}/\text{年}$ と $1\text{mSv}/\text{年}$ というのが使い分けされているということ踏まえれば、ピット処分は、この外周仕切設備というのは基本的には掘削するという前提で評価すべきだというふうに考えます。今回の井戸水飲用は、外周仕切設備等はたしか掘削されないという評価だと思いますので、そういう意味では、人為事象シナリオではなくて、自然事象シナリオのほうで整備すべきかと思いますが、いかがでしょうか。

○日本原燃（小澤グループリーダー） 日本原燃の小澤でございます。

井戸のシナリオ自体は、当然、井戸を掘るという、いわゆる人為的な行為があった上で起こるシナリオというふうに考えましたので、今は、基本変動以外のシナリオ、いわゆる今後の改正後は人為事象のシナリオに該当するのではないかとというふうには考えてございます。ただ、今、御指摘のあったように、井戸のシナリオ自体は、ピットを掘らないようなシナリオになってございますので、ちょっとこの点を少し検討いたしまして、規則改正の中身も踏まえて、改めて再整理したいというふうに考えてございます。

以上です。

○菅生チーム員 規制庁の菅生です。

今回の規則改正を踏まえて、あと、これまでの指摘とかも踏まえて、今後、補正が出されるという認識していますので、補正が出された後は、また審査会合で変更点等を説明いただくという段取りを考えていますので、その中で、また御説明いただければと思います。

○日本原燃（小澤グループリーダー） 日本原燃の小澤でございます。

承知いたしました。

○田中委員 あと、ありますか。

○大塚チーム員 原子力規制庁の大塚でございます。

2点確認させていただきたいんですけども、まず1点目が分配係数の管理の考え方になります。資料2-2-2の補8-65のところで、今回、管理の考え方などを書いていただいたんですけども、その中で、分配係数、今後蓄積していく分配係数のデータとして、施設に関するデータ、これは御社が直接採取しますと。一方で、廃棄体に関するデータ、これは、廃棄物発生者である各電力会社が取得したものを御社のほうで集めて管理していきますということだったと思います。

ここで、御存じのとおり、分配係数そのものはかなり試験条件によって大きくばらつくことがわかっておりますので、各電力会社が取得する分配係数に関しては、例えば、御社のほうでやり方を一つ決めて、ある標準的なやり方、この方法に基づけば、データのクォリティーはきちんと担保される、横並びで評価ができるんだという方法を決めて、そのとおりやって、記録をきちんと残していくというのが重要だと思うんですけども、その点はいかにお考えでしょうか。

○日本原燃（小澤グループリーダー） 日本原燃の小澤でございます。

分配係数のデータにつきましては、当然、電力さんと今後、共同で蓄積をしていく予定にしておりまして、当然、その試験条件につきましても、学会標準のほうでは、標準的な分配係数の測定方法というのがございますけれども、そのほかは学会標準のほうで十分示されていないような条件はなるべく電気事業者さんのほうと条件を合わせるような形で、今はデータを取得していくということを考えてございます。そういった意味では、それぞれが全然違う条件でデータをとっていくということはないというふうに考えてございます。

以上です。

○大塚チーム員 規制庁の大塚でございます。

ありがとうございます。

今、電力会社とやり方をそろえていくということなんですけれども、それを何と申しますか、ふわっと同じようなやり方でやっているに違いないみたいな形でやって、結果としてデータがばらばらになってしまうというのが一番不幸な状態なので、そこはきちんとやり方も何らかの形で定めてやっていくことが大事だと思っています。先ほどの御説明の中で、管理の具体的な方法については今後検討だということなんですけれども、ちょっとそちらのほうでまた議論させていただきたいと思います。

御承知のとおり、10月20日の原子力規制委員会におきまして、第二種廃棄物埋設に関する措置等に係る技術的細目を定める告示、これが廃止されるとともに、第二種廃棄物埋設事業規則が改正されることが決定されたので、今後、埋設事業者が自ら受け入れる廃棄体の基準、これを保安規定の中に定めて管理していくということが必要になってくるかと思っています。

したがって、先ほど具体的な方法については、まだ今後検討とおっしゃっていましたが、具体的にどのように管理していくのかについては、今後、保安規定の審査の中で確認していく、単に管理しますというだけではなくて、管理が、実効性がある管理がちゃんとできているのかという観点で確認することになると思っています。そういった観点から、御社におかれましては、今後の保安規定の変更認可に係る公開の審査会合の場において、具体的な分配係数の管理の方法を御説明いただきまして、技術的にそれで実効性のある管理ができるかといった観点で議論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。

○日本原燃（小澤グループリーダー） 日本原燃の小澤でございます。

承知いたしました。保安規定の改正の際に、少し具体的な御説明をさせていただきたいと思います。

以上です。

○大塚チーム員 原子力規制庁の大塚でございます。

ありがとうございます。

2点目の質問なんですけど、これは資料2-2-2全体に関する表記的なところになるんですけども、これまで安全評価の全体の考え方、モデルのところからずっと御説明いただいて、議論させていただきまして、だんだん個別のパラメータの細かいところに入ってきています。そういった観点で、妥当性を確認する上で、ところどころにパラメータの設定につい

て、単に保守的に設定しますという書き方になっているものがあります。例えば、線量評価に直結するようなパラメータであれば、保守的に設定しますという表現だけでどう設定しているかわかるんですけども、ところどころ、そうでないところがあります。例えば、資料2-2-2の補4-12の第10表というのがありまして、埋設設備中の環境条件の設定の考え方というところで、この中でpHの変動設定のところにセメント系材料からのNa成分等の溶解量の変化を保守的に考慮するという表現があります。これが溶解量を変えたときに、関連する事象がある事象は保守的に行き、ある事象は逆側に行くということになるろうかと思えます。具体的には、例えば、ナトリウム溶出量が増えれば、セメントの変質という観点では、その変質がより進むという方向になりますので、保守的なんでしょうけれども。一方で、pHの値そのものという観点では、pHが高い方向にシフトするはずなので、pHが高い方向にシフトして、したがって、金属の腐食は抑えられるという、金属の腐食は低減されるという方向に行くかと思ひまして、このパラメータを変えたときに、関連する事象がどっちに行くのか、その関係をどうお考えなのかというのがちょっとよくわからないところがあります。

ここだけじゃなくて、ほかにも何点かあるんですけども、今、安全評価のパラメータの細かいところの確認に入っておりますので、そういった観点で、単に一言で「保守的に設定しています」ということではなくて、例えば、ナトリウムの溶解量に関しては、実測値の変動範囲からこういう値を設定しましたと。こうすることで、例えば、腐食がより促進される方向に行くので、線量評価としては大きくなる。なので、この設定が保守的なんです。というのは、因果関係がわかるように書いていただけると、今後、中身の細かい確認をしていくときに非常に誤解をしなくて済みますので、そのように表現を見直していただきたいと思いますが、いかがでしょうか。

○日本原燃（小澤グループリーダー） 日本原燃の小澤でございます。

全体、資料2-2-2全体に対するコメントであるというふうに認識しましたので、特に保守的というような言葉を使っているところは、御指摘のとおり、ちょっと因果関係がわかるような記載に見直したいというふうに思います。幾つか多分あると思いますので、ちょっと全体を調べまして、そういった記載がある部分は少し説明のほうを補足させていただきたいというふうに思います。

以上です。

○田中委員 よろしいですか。

あと、ありますか。

○山田首席技術研究調査官 原子力規制庁の山田でございます。

評価につきまして、幾つか、質問をさせていただきたいと思います。

まず、ガス発生の影響について、補足説明資料3の最後のところで説明をされているかと思いますが、そこについて、質問をさせていただきたいと思います。

まず、おさらいとして、ガス発生の問題って何かということですが、金属の腐食または有機物の分解、こういったものによりまして、わずかずつ水素ガスであるとか、いろんなガスが発生をする可能性があります。そのときに、埋設設備内への地下水の浸入を抑制するために、難透水性覆土をこの施設の上、側面、ぐっと巻いておりますけれども、水の浸入に抑制する、そういったものですので、一方で、内側にガスがたまりますと、これを通しにくいという特性もあります。このため、可能性としては、この層の下にガスが蓄積をして、限界に達したときに噴出をして、覆土を損傷するといったことがあり得ると。これが避けられているということを行うためには、ガスの放出がこういった破壊的な挙動に至らないであるとか、または、ガス放出が終わった後に、低透水性という特性が回復するであるとか、こういったことが説明をされる必要があると考えております。

補足説明資料3の中では、いろいろ試験をされた結果をもって説明をされて、ガス発生後のガスが大破過という言い方をされておりますが、そういったモードでのガス放出が起きた後の透水係数、これが、破過が起きる前の透水係数と比べて、あまり変わらない。数字としてはむしろ、わずかですが小さくなるような、こういった試験結果が得られているということをもって、ガスの影響を考慮する必要がないという説明のされ方をされていると思います。

お聞きしたいのは、この試験条件と実条件にどういう関係がありますかということです。すなわち、どういうガス発生がされて、圧力がたまって抜けていくのか。それに対して、この試験条件がどの部分を再現している、どの部分を説明しているということになっているのかということをお説明いただきたいと思います。

○日本原燃（小澤グループリーダー） 日本原燃の小澤でございます。

ガスの影響につきましては、この試験で実際やったように、まず、ガスが当然、破過するまで圧力を上昇させて、試験を行っているということで、必ずしも埋設時を忠実に再現したものではなくて、ガスが破過するまで、ガスをどんどん加圧してやっている試験ということで、必ずしも埋設時を忠実に再現した試験ではございませんけれども、やはりガス

が抜けるという現象が起きるまで、そういうガス圧をかけて、破過した後にどうなるかというのを確認している。そういう意味では、埋設時におきまして、こういった内部にガスが、圧がたまっていった後に、ガスが当然抜ける現象が起きますので、その後の性能ということでは、この試験で十分再現できているのではないかというふうには考えてございます。そういった意味で、ガスが破過した後に、透水係数がどうなっているのかといったようなところをこの試験で確認したというものでございます。

以上です。

○山田首席技術研究調査官 規制庁の山田でございます。

少し順番にお聞きしたいんですが、ガスがどういうふうに抜けていくのかということをご概念的に考えますと、極めて少量、ないし、ゆっくりガスが発生する場合には、ガスは発生しても気相をつくらずに、水に溶けた状態で流れ、または拡散で運ばれて、特に何も起きませんということがあるかもしれません。もう少し早く発生をすると、この説明資料の中では、小破過というんですが、その難透水性覆土、こちらの空隙構造はあまり変えないままで、少し空隙分布の中で大きな空隙を通過して、水が排水をされて、透気に至るといった状態がある。さらに、大破過というのは、理解されているところによると、全体の形状は保ったままでありつつ、空隙の微細構造の中で膨潤圧が見つかって、空隙が少し広がって、ガスが通りやすくなって、破過に至るといったものである。さらに、それで足りなくなると、全体が持ち上げられて、亀裂が入るですとか、時折、工事現場で土砂が噴出するとかありますが、そういったような状態になることもあるかもしれない。

今、試験の条件を見ますと、大破過が起きて、その後の透水係数は変わらないというふうに書かれているんですが、その試験条件を見ますと、埋設施設上面の土圧である0.15MPaを超えるような条件までされている。そういった圧力になると、実は、大破過というよりも、全体が変形するような、そういったモードになってしまっているのではないかと。お聞きしたいのは、そういったところに至るまでに、いわば小破過の状態でちゃんと予想されるガス発生量が廃棄されるのかどうか。それであれば、説明はあり得ると思うんですが、そうなのか、上載圧を超えないような圧力のときのモードで十分廃棄ができるということなのか。ないしは、全体が大きく変形するようなことがあっても、その後戻るといったことを言っているのか。

おそらく、最後のところについては、この試験条件では説明がされていないと思います。ですので、そういったガスの発生と抜け方ということについての関連を御説明されて、そ

れと試験条件がどう合っているのかということの関連づけが必要かと思えます。

○日本原燃（小澤グループリーダー） 日本原燃の小澤でございます。

御指摘のとおり、大破過に至るまでの圧力の小さい状態でのガスの挙動についての説明が不十分というような御指摘というふうに理解してよろしいですか。

変形量につきましては、この資料にも記載してございますけれども、別途、力学的な影響として考えています金属腐食の影響、こちらの変形量が当然、ガス圧で生じる変形に対しまして、そちらのほうが十分変形のほうが大きいということで、変形に関しましては、ガスの影響は、そちらの金属腐食による変形の影響に十分包含されるものというふうに考えてございます。

また、圧力、大破過に至るまでのガスの透気に関しましても、我々としては、やはり大破過のほうが透水性に与える影響のほうが大きいというふうに考えていますので、その大破過が起きた状態で、透水係数が十分前後で変わらないということを確認しておけば、その圧力まで至らない状態でのガス透気による影響というのは小さいものというふうに考えてございます。

以上です。

○山田首席技術研究調査官 原子力規制庁の山田でございます。

まず、どのぐらいの速度でガスが発生をして、それに対して、抜けるほうのバランスで、どういう圧力になるのかということ自体は、今の説明資料には書かれていないと承知しております。したがって、どのぐらいの圧力まで達する想定があるのかということについて、まだ説明がない。それが、小破過の範囲であるのか、大破過なのか。それとも全体の変形に至るのかということは、今の時点では御説明がないと思っております。

ということと、全体の変形量につきましても、どのくらい盛り上がるのかとかということについては、金属腐食等の膨張によるものに包含されるということかもしれませんが、今問題にしているのは、ガスが噴出をしたときに、そこに大きなひび割れ状のようなものが起きて、かつ、これは想定ですけれども、ガスが少しの間、噴出をしている間に、その粘土粒子と一緒に持ち出されてしまって、その後には、あまり透水性が低くはないような領域が形成をされるであるとか、こういったことが起きないのか、そこは発生量と抜けるモードとの関係だと思えますので、そこをきちんと説明していただきたいということです。

○日本原燃（小澤グループリーダー） 日本原燃の小澤でございます。

御指摘のとおり、ガスの発生量等の記載は今ございませんので、実際に想定される、埋設地で想定されるガスの発生量、あるいは発生速度がどれぐらいかというのは、ちょっと資料のほうには追記させていただきます。

その上で、そういったガスの発生速度、発生量を踏まえて、今、御指摘のあったガスの破過によって、どういう影響が生じるのかというのは、改めて整理して、御説明したいというふうに思います。

以上です。

○山田首席技術研究調査官 規制庁の山田でございます。

よろしく願いいたします。

○田中委員 あと。

○山田首席技術研究調査官 規制庁の山田でございます。

次の質問をさせていただきたいと思います。

化学的な影響につきまして、補足説明資料5の中で説明をしていただいていると思います。ここで主に問題視されておりますのは、難透水性覆土が水をあまり通さないという特性を持っていますが、そのもたらしている要因は、粘土鉱物、モンモリロナイトがここに含まれているということです。一方で、外周仕切設備には、コンクリートが大量に使われておりまして、こちらからナトリウムやカリウム、それからカルシウム、こういったものが溶出をしてきて、高いpHの環境が形成されますので、長期間の間には、徐々に粘土鉱物が溶けて、低透水性を発揮しないような鉱物に変わってしまう。こういったことが懸念されている。そこがどう対処されているかということだと思えます。

示されている試算の結果では、1,000年までの範囲ですと、部分的に粘土鉱物が溶解する部分があるんだけど、全体としては性能がほぼ維持されますということが説明をされているかと思えます。計算結果自体はそういうことだと思えますけれども、この評価は、かなり複雑な評価をされていて、コンクリート、それから難透水性覆土がそれぞれの化学反応であるとか、拡散等の物質移動の現象、それが相互に影響を及ぼし合って、どういふふうに進むのかということとをされていますので、現在の知見レベルにおいて、これを全て理解できて再現しているということではないと思えます。そうしますと、長期間、溶けないう領域がかなり広く維持できるのだということとを言うためには、それが維持されている原因が何かということとを分析をして、それが確かに確保されているということとを説明される必要があると思えます。例えば、溶解速度が小さいということが原因なのか、それ

とも、境界部分のpHがそれほど高くないということが原因なのか。それとも、カルシウム濃度がそれほど高くないということが原因なのか。どれかということをしっかり分析をされた上で、今考えている中での妥当性であるとか、保守性が説明されるべきだと思いますが、その説明はいかがでございますでしょうか。

○日本原燃（田村グループ主任） 日本原燃の田村と申します。

今、御質問いただいたものにちょっと直接的な回答にはなっていないんですけども、具体的な解析の話で、まず御回答させていただきます。

基本的に、今御説明していただいたとおり、覆土に対するアルカリアタック、いわゆるセメント起源のアルカリ成分が覆土にアタックする現象を解析、ことによる覆土の低透水性の変化を表現することを目的として、解析してございます。ただ一方、今御説明いただいたとおり、かなり複雑な解析ですので、実際の現象を必ずしも表しているものではないというのは重々承知した上で、一方で、物理化学的な意味合いとして、保守性、いわゆる今対象としている覆土、ベントナイト中のモンモリロナイトの変質を大きく見積もるという意味で、保守性を確保するための解析条件を設定することは可能だというふうに考えてございます。その一つの例として、いわゆる安全評価の状態設定におきましては、セメントを砂程度に劣化した、透水性がですね、 -5 乗ですけれども、に劣化するという極端な保守性を持たせているような評価をしてございます。これは実際の現実のセメントコンクリートというのはがちがちに、かなり止水性の高い材料ですので、 -5 乗に瞬時にゼロ年から成るといふのはあり得ない、現実的にはあり得ない。評価上の保守的な設定でございます。そのような保守的な評価の設定に合わせまして、地殻解析におきましても、覆土のところにアタックするセメントの物質移動ですね、セメントバリア中の物質移動は、自由水中の拡散係数、これは拡散係数の中で最も大きいと考えられるトリチウムの -9 乗オーダーの値を設定してございますので、それ以上早くセメントのアルカリ成分が拡散に移行することはないんじゃないかということで、御質問いただいた上限といたしまして、要は、反応全体を律速する上限として与えているというような解析経緯になっているというのがまず御回答でございます。

一部、ちょっと方式になかったところに関して、資料を修正するチャンスがあれば、分析をより加えていくという修正を加えていくこと自体は考えたいと思います。

○山田首席技術研究調査官 原子力規制庁の山田でございます。

今、御説明がありましたように、物質移送の速度、これに関しましては、大き目に見積

もっている。すなわち、セメント系材料がびしっとしていれば、相当小さい拡散係数になって、そこからアルカリ成分が供給され、速度が小さくなって、律速になって、変質が進まないということはあるかと思いますが、そこは想定として見込んでいないという御説明だったと思います。そこは承知をしております。

ただ、そのほかにもいろいろな可能性がありまして、例えば、反応速度、モンモリロナイトの溶解速度、これはすぐに平行になるほど、実験室レベルですね、すぐに平行になるほど早くはない。それから、平行に割と近いところでは相当、反応速度が小さくなるというような実験結果、理論的なコンセンサスもあるということは承知をしておりますが、そのことが今の想定している条件の中で、例えば、溶解速度の式の平行からのずれの部分の一体どのぐらいずれているところだと見込んで使われているのかであるとか。それから、試算の結果を見ますと、モンモリロナイトよりも先にほかの一緒に入っている鉱物が溶けて、反応を緩衝しているようなところがあるように見えますけれども、そのほかの鉱物の量であるとか反応が本当にするのであるとか。そういったところがどのくらい全体の結果に影響を与えているのか、いないのかであるとか。それから、カルシウムの濃度、これが溶かしていくことに重要な影響はあると思いますけれども、検査結果を見ますと、結構低い数字になっているように見えます。これは、カルシウムの濃度は周りにほかのナトリウムであるとか、カリウムであるとか、こういったアルカリ金属のイオンの量、濃度がどのくらいあるかというのにも変わって、に依存してきますので、例えば、CH₂の溶解度というときでも、CH₂だけが存在する状態のときと、周りにナトリウム、カリウムが存在するときの濃度は違いますので、そういったことが、想定が影響を与えているのか、いないのか。こういったことをしっかり分析をした上で、今の条件が十分包含している、保守的であるとかということを説明される必要があると思います。今の御説明では、ある条件で試算をしたところ、こうなりましたというふうに見えますので、十分、想定される範囲を包含しているという説明が必要かと思います。

○日本原燃（田村グループ主任） 日本原燃の田村と申します。

今のコメントに対する趣旨は拝承いたしましたので、資料は修正していきたく思います。1点だけ補足いたしますと、今、カルシウム濃度が低いのではないかという指摘がございましたけれども、これは一般に覆土にアタックするアルカリ成分が順番にアタックすることが知られてございまして、おおよそのイメージですと、先にナトリウム、カリウムは100年程度、その後、CH平衡の比較的高いカルシウム濃度、最後にカルシウムというよ

うな順番になってございますので、今評価している1000年ぐらいの期間ですと、比較的カルシウム濃度がまだ低い期間であるため、このような結果になっているかなというふうに考えてございます。過小評価しているわけではなくて、より長期になっていけば、だんだんカルシウム濃度が高い時期がございませけれども、今ターゲットにしている時期では、比較的カルシウムではなくて、ナトリウムが高い時期がこのように来ているということで、ちょっと資料上読めないんですけども、そのような解析で実施してございます。

コメントの趣旨は拝承いたしましたので、資料に追記していきたいというふうに考えてございます。

○山田首席技術研究調査官 規制庁の山田でございます。

よろしく願いいたします。

○田中委員 あと、ありますか。

○山田首席技術研究調査官 もう一点、質問をさせていただきます。

埋設設備からの流出水量につきまして、補足説明資料7で御説明をいただいておりますが、そこについて質問をさせていただきたいと思っております。

埋設設備からの流出の水量、こちらは埋設設備から漏れいする放射性物質の量の評価に直結するものであります。今回、鉛直二次元の断面を用いました地下水流動解析、こういったものを根拠にその量を設定されている。このこと自体につきましては、こういった手法は現在、いろんな水資源であるとか、それから土壤汚染に対する、こういったもので広く使われてきているものですので、その手法自体については適切だと考えております。ただ、そういったモデルを適用していく上にあっては、まず、水流モデルが現在の観測された状態というのを適切に再現している、反映しているものであるのかどうかということで、そこを検証というか、確認をした上で、そこに埋設施設を置いた場合に、どうなるのかということ、そういった順番で説明されるべきだと思っております。

今、資料の補足説明資料7の添2-1以降のところ、その説明がされているかと思うんですが、典型的には、補足説明資料7の添2-4ですね。そのところで、埋設設備を置かない状態において、動水勾配がほぼ再現をされていると。こういった説明がされているかと思っております。この図を見ますと、動水勾配が確かに観測されている2%~7%ぐらい、7%のところになっているんですが、7%ぐらいになるのは、設備群でいうと、この右側から行って3番目のところのこれで動水勾配が大きくなっている。ところが、以前、説明をいただいた現在の測定からの全水頭分布でいいますと、7%になるのは、一番右側の群の方。

この解析結果でいうと、動水勾配が一番小さくなっているところになります。そういった相違があります。それから、以前、観測から示されたとおっしゃっていました地下水の流れですと、このいずれの群からも、地下水は、この図でいうと左下といたしましうか、左側に流れつつ、少し沈み込むような流れが示されています。ところが、この解析結果で見ますと、三つ目の群のところから、顕著に地表方向に流出をするような、こういった流れになっているかと思えます。

おそらく分析では盛り土がしてあることの影響だとおっしゃっていますが、そうではなくて、実は、この第四紀層のところ結構薄くなっていて、右から三つ目の群の真上の辺りで、地表に水が流出している。こういった圧力開放になっているということがこの原因ではないかと思えますが、こういった状況が現在の観測結果とちゃんと合っているのかどうかということの説明をいただきたいと思えます。

○日本原燃（平井グループ主任） 日本原燃の平井です。

今いただいた御指摘なんですけども、ここの添付資料2の補7添2-4の第4図のところに載っている掘削残土ありというのは、残土を乗っけたら、埋設設備の設置地盤付近の動水勾配が大きくなりますというぐらいの検討データでありまして、厳密に現況再現解析で確認しているわけではございませんので、そこら辺は、今後確認していきたいと考えております。

○山田首席技術研究調査官 規制庁の山田でございます。

よろしく願いをいたします。

最初に申し上げましたように、浸入水量の想定、それのもとになる全体に係る動水勾配の想定。これは、施設から出る放射性物質の量であるとか、どちら向きに覆土外に出るのか、それとも岩外に出るのか、こういったことに直結をするお話ですので、その前提となる条件について、よく御確認をいただきたいと思えます。

その上では、通常の水理解析の確認の上でやられている手法をまず示されるのが重要かと思えますが、例えば、水位であるとか、水圧、それから湧水する場所であるとか、水量、そういったものが観測と合っているのかどうかといったことを示されるのが、まず重要かと思えますので、そういったことから御説明いただければと思えます。

○日本原燃（平井グループ主任） 日本原燃の平井です。

承知いたしました。

○田中委員 あと、ありますか。よろしいですか。

何点か指摘いたしましたけども、新基準を踏まえて、人為事象シナリオをどのように整理したのかについて、補正書を提出した後、審査会合の場で説明をお願いいたします。二つ目ですが、廃棄体の分配係数の具体的な管理内容につきましては、保安規定の変更・認可に係る審査会合の場で説明をお願いいたします。

今、山田のほうから何点か指摘いたしましたけども、線量評価結果に影響するパラメータ等の設定根拠については、本日の指摘内容を踏まえて、もう一度しっかりと検討して、説明をお願いいたします。

よろしいでしょうか。

それでは、次に、資料2-3、第13条、地下水の水位等の監視設備について、説明をお願いいたします。

○日本原燃（小澤グループリーダー） 日本原燃の小澤でございます。

それでは、資料2-3の第13条、地下水の水位等の監視設備について、御説明いたします。

資料2-3につきましても、前回の審査会合でいただいたコメントを反映し修正したものでございます。

いただいたコメントといたしましては、最初のページに記載してございますが、いわゆるバリアの機能の監視につきまして、平成22年の原子力安全委員会の決定も考慮して、直接的な監視を検討することというようなコメントをいただいております。その検討結果について、御説明いたします。

5ページをお願いいたします。こちらのほうで、バリア機能の監視についての記載をしてございますが、これまで御説明してきた内容としましては、バリア機能の監視といたしまして、地下水の水質等の間接的な監視をするという考え方としてございました。しかしながら、先ほど御説明したコメントを踏まえまして、見直した結果ということになりますけれども、原子力安全委員会決定の内容を踏まえまして、追加したものとしてしましては、類似環境下での原位置試験、あるいは、それを補完する室内試験を行って、人工バリア及び天然バリアの機能の変化を確認するという事で、これまで地下水をメインとした監視でございましたけれども、原位置試験によって、実際の供試体ですけれども、供試体を用いた監視も行うということに変更してございます。

6ページをお願いいたします。こちらでは、影響要因ということで、また再整理をしてございますが、これまで埋設設備の状態設定等で御説明した影響因子等を改めてちょっと整理したものでございます。これまで御説明した内容からは大きく変わってございません。

それぞれバリア機能に関しましては、影響要因がございますので、そういった影響要因も考慮した監視を行うということにさせていただきます。

7ページ、8ページも同様です。再整理したものでございます。

9ページをお願いいたします。こちらからは具体的な監視、測定項目ということで整理してございます。先ほど申しましたように、原位置試験を追加いたしましたので、それによって測定する項目を追加してございます。

整理したものが10ページ、11ページに記載してございます。原位置試験あるいは室内試験を行うこととしましたので、監視項目としましては、分配係数、間隙率、密度、透水係数といった項目を追加してございます。

飛んで26ページをお願いいたします。こちらには、追加いたしました原位置試験と室内試験の監視の考え方を整理してございます。第12表には、具体的な監視方法ということで記載してございますが、監視方法といたしましては、供試体を廃棄物埋設地と類似の環境下のほうに埋設いたしまして、それらを定期的に回収し、先ほど御説明した監視項目を測定するというものでございます。測定方法でございますが、こちらはISOの規格等で定められた方法で実施できるということで、必要な精度で測定はできるものというふうに考えてございます。具体的な試験の方法につきましては、各項目ごとにどういった試験方法があるかというのは第14表と第16表のほうに記載してございます。いずれの項目につきましても、ここに記載されている測定方法、試験方法で測定できるものと考えてございます。

29ページをお願いいたします。まとめでございませけれども、繰り返しになりますけれども、監視方法といたしましては、類似環境下での原位置試験と、あるいは、それを補完する室内試験というのを追加いたしましたので、監視項目といたしましては、これまで御説明してきた地下水に関する監視プラス供試体を用いた監視であります分配係数、間隙率、密度、透水係数といったものを新たに追加することにしてございます。

御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、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認をお願いいたします。

○長井チーム員 原子力規制庁の長井です。

まず、考え方を確認させていただきたいんですが、地下水の水位等の監視につきましては、埋設地の各機能が想定した範囲の性能を維持しているとか、または発揮しつつあるこ

とを確認し、その状況を定期的な評価、これに反映するものだというふうに考えておりますが、この点についての認識はいかがでしょうか。

○日本原燃（小澤グループリーダー） 日本原燃の小澤でございます。

今、おっしゃったとおり、この監視測定で得られたデータにつきましては、定期的な評価のほうに反映して、改めて線量評価のほうを行うものでございます。

○長井チーム員 原子力規制庁の長井です。

定期的な評価への反映に当たっては、この反映においてポイントとなるのは、廃止措置開始以後の埋設地の安全性を確保できる見通しがあることを再確認するということが大きな重要な目的だというふうに考えておりますが、この点については、いかがでしょうか。

○日本原燃（小澤グループリーダー） 日本原燃の小澤でございます。

今、おっしゃったとおりというふうに、我々も認識してございます。

○長井チーム員 原子力規制庁の長井です。

今回の資料2-3についてですが、人工バリア及び天然バリアの移行抑制機能、収着性、低透水性に関するパラメータ、特性値を監視していく必要があるということで、今回の資料がつくられているとは認識しております。ただ、その一方で、そもそも廃止措置開始以後の線量評価に当たって、この埋設地の性能評価モデルというのが今回の資料でいいますと、資料2-2-2ですかね、この資料の補足説明資料4辺りから、何点かの条件設定がなされているかというふうに認識しております。したがって、その条件設定が成立した上で、この移行抑制機能に対するパラメータを確認する必要もあると考えるんですが、その点についてはいかがでしょうか。

○日本原燃（小澤グループリーダー） 日本原燃の小澤でございます。

今、御指摘いただいた点は、ちょっと確認ですけれども、それぞれ状態設定の評価、力学的影響、先ほどあった科学的な影響についても、それぞれ用いている当然モデルもありますし、パラメータもあるということで、そちらのパラメータを監視したほうがいいのではないかという。

○長井チーム員 細かいパラメータがどうこうというのではなくて、まず、線量評価において、評価する上で、埋設地の設定条件が何点かポイントになる点があるとは思いますが、やはりその部分を洗い出した上で、残念ながらそういった部分については、実時間での実証状態等は確認がまだできていませんし、説明の中には「定量的な知見はない」とまで言い切っている部分もございますので、その辺も踏まえて、この移行抑制機能の特性値のみ

ならず、この線量評価モデルで設定した設定条件についても、再度、洗い出した上で、監視が必要かどうかという説明が必要かと思いますが、いかがでしょうか。

○日本原燃（小澤グループリーダー） 日本原燃の小澤でございます。

御指摘の内容は一応理解はいたしました。

当然、評価の前提としております条件についても、ちょっと重要な条件につきましては、監視の必要性について改めて検討して、整理したいと思いますが。科学的な環境ということでありますと、当然、地下水の監視の項目の中にpHですとか、あとは水質というのが入っていますので、そういった意味では、科学的な環境の変化というのは、一応、監視の中で監視項目としては入っているのではないかというふうには考えておりますけれども、改めてちょっとほかの評価の条件等がきちんと網羅されているかというのは、確認はしたいというふうに思います。

○長井チーム員 原子力規制庁の長井です。

条件設定にスタートしていただいて、そこから、先ほどの説明ですと、場合によっては極端に保守性を持たせているとかという説明があったと思いますけど、具体的にどう保守性を持たせているかも含めて、それを監視する必要があるのかどうかという説明もいただければとは思っています。

○日本原燃（小澤グループリーダー） 日本原燃の小澤です。

承知いたしました。

○長井チーム員 原子力規制庁、長井です。

次に、監視の方法、確認の方法についてなんですが、確認の方法としましては、いわゆる実際の設備から採取する、現物から採取する方法、あと、類似環境下での試験、室内試験というものが考えられるかなというふうに、この資料からは見受けられますが。この資料を読んでおきますと、やや単に各バリアから直接、分析材料を採取すれば、移行抑制機能、こちらが喪失が懸念されることから、類似環境下での原位置試験、あるいは、それを補完する室内試験を行うというようにちょっと読めてしまうんですが、やはり先ほどの線量評価モデルにおける設定条件もそうですけれども、何を監視するかという目的も数値に限らないとも思いますし、あと、得られる情報、試験方法で得られる情報というのも、やはり異なることは明らかだと思いますので、その辺も踏まえて、どういった試験を採用するのか。組み合わせる必要はないのか。そういう点も整理して御説明いただきたいと思いますが、いかがでしょうか。

○日本原燃（小澤グループリーダー） 日本原燃の小澤でございます。

ちょっと御質問の趣旨が理解できていないかもしれないんですけども。まず、今回、御説明した内容は、直接、施設をはかるというものではなくて、それは当然、採取するときにはバリアの破壊につながるということになりますので、今は、類似環境下に供試体を埋設して、それをはかるという考え方にしております。

御指摘は、そうではあっても、やはり直接何かということ。

○長井チーム員 直接とれないのは、やはり場合によってはやむを得ないかもしれませんが、類似環境下での試験でとれるもの、室内環境試験でとれるものというのは、かなり異なってくると思いますし、何をとるかという目的もかなり項目によって違う、項目というか監視すべきものによって違うと思いますので、そこを整理していただいて、御説明いただきたいという趣旨です。

○日本原燃（小澤グループリーダー） 日本原燃の小澤でございます。

御質問の趣旨は理解いたしました。

ここに記載してございます原位置試験と、あるいは室内試験、具体的にどういう試験を行うつもりなのかというのをちゃんと整理するというところでよろしいですかね。

○長井チーム員 原子力規制庁、長井です。

具体的な試験方法をどうやるとまでは、やはり現段階では説明し切れないと思いますので、方針、考え方ですよね。そこを固めていただきたいと思います。

○日本原燃（小澤グループリーダー） 日本原燃の小澤でございます。

承知いたしました。少し考え方、方針ですね。原位置試験と室内試験について、それぞれどういった方針で監視を行うのかというのは、改めてちょっと整理して御説明したいというふうに思います。

○長井チーム員 原子力規制庁の長井です。

○日本原燃（佐々木部長） すみません、よろしいですか。

日本原燃の佐々木でございます。

ちょっと今の件で少し確認をさせていただきたいんですが、今、おっしゃられたように、安全評価上のモデルというのは、いろいろと保守性を考慮したりしておりまして、多分、実現象とはかなり違うものになってございまして、それをそのとおりかどうかを実際のモニタリングで確認するというのは、多分、またかなり違うことになるというふうにも思っております。

そういう意味で、それがまずおっしゃっていたとおりのことなんですけども、それがちょっと考える上での一つ大きなポイントということと、それからもう一つ、グレーデッドアプローチという考え方の原則に立ったときに、この施設がどこまで監視をして、確認をしていく必要があるかといったようなところも、考え方の中に入るのではないかというふうには思っております。例えば、今回の私どもが今、お示ししている評価結果は、いわゆる基本シナリオですと 1μ 以下で、変動シナリオでも 10μ 以下で、人為事象でも 10μ 以下という、その評価結果が妥当かどうかというのは、またこの後見ていただくにせよ、かなり潜在的なリスクが小さいものでございまして。それに対して、今のところ、私どもは、例えばパラメータの感度が、特にこれから議論になるような評価、設定に議論を呼ぶような難しいパラメータについて、感度がどのくらいあるかとかというようなことをお示しをまだしてはいないんですけれども、設定は難しいんですけども、最終的な評価結果への感度はあるかもしれないけれども、今の評価結果と目安の基準とを比較すると、まだまだ十分ちょっと余裕があるとかというようなことも踏まえた上で、本当に我々が評価した値が、例えば、 0.5μ なのか、それが 0.7μ なのかというのを確認するというのがこの監視の目的ではないのではないかというふうに思っております。そういう意味で、監視として、今のようなグレーデッドアプローチの考え方ですとか、ものの評価は保守性をもって説明しているとかというようなことも踏まえて、一方で監視というのは何をしたらいいのかという、そういう考え方をお示しするという事で、方針として間違っていないかということをご確認したくて発言いたしました。

○長井チーム員 原子力規制庁の長井です。

まずは、評価にきいてくるもの、感度というんですかね、きいてくるものという意味で、あるいは、モデルを見直す必要が出てくるもの、そもそものモデルは変わってしまうんじゃないのか。例えば、水の流れとか、そういうのはもう変わってしまうんじゃないか。そういう点を踏まえて、今一度整理して御説明いただけないでしょうか。

○日本原燃（佐々木部長） 日本原燃の佐々木でございます。

先ほど、具体的なものではなくても、考え方ですとご指摘いただきましたんですけれども、考え方は整理をしてお示しさせていただきたいと思っております。その考え方をもとに、具体的にとなると、多分、いろんなバリエーションがあり得るというふうに思っております。非常に基本的な考え方をお示しできているんですが、じゃあ、実際にどのモデル、あるいは、どのパラメータを見に行くべきかということをご説明を踏んで、それが

決められるのかという、そのレベルまでお示しするというのは、多分、かなり具体的な話を入れていかないとできないレベルになるというふうにちょっと思っております、今の御希望に十分応えられるものがちょっと出せるか、今の段階で十分イメージが湧いていないところはありますが、御趣旨は一応理解をいたしましたので、この監視の考え方をもう少し基本に立ち返って、もう一度整理はさせていただきたいと思います。

○長井チーム員 原子力規制庁の長井です。

整理のほうをよろしく申し上げます。

あと、もう一点なんですが、これは資料2-3の26ページの第12表辺りに書かれているんですが、監視の考え方ということで、「監視頻度、長期状態評価を踏まえて、覆土完了後から必要な頻度で実施する」となっておりますが、頻度についてはもう少し考え方をこの点についてはどうするのか、方針を示していただきたいと思いますと考えております。

○日本原燃（小澤グループリーダー） 日本原燃の小澤でございます。

承知いたしました。頻度については、もう少し場合によっては考え方になるかもしれませんが、整理して御説明したいというふうに思います。

○山田首席技術研究調査官 規制庁、山田でございます。

今のところは、長井からお願いしたとおりでございますが、少し具体的な例を見ながら、イメージが湧くようにということで、御説明をしたいと思います。

まず一つは、とるべき対象について、いろいろ書かれているんですが、もう少しお考えいただきたい。特に長井から申しあげましたように、前提条件が成り立っているかどうかということも対象じゃないかということも申しあげました。そこをお願いしたいということです。これは何を言っていますかといいますと、今、挙げられている項目というのは、現在、組み立てられている評価モデル、これを前提にして、そのパラメータがどういふふうに見えるかということを書かれているようにも思います。すなわち、相当モデル化する上で、均質化をしたり、平均化をした、そういった世界の中でお話をされているように思うんですが、例えば、難透水性覆土、最初つくったときは水で飽和した状態ではないところから相当長い期間をかかって、膨潤を、水を含んでいくと思うんですが、そういったことが想定したとおり、全体均一になるのかどうかであるとか、変な膨潤とかが起きないのかどうか。そういったこともひょっとしたら対象になるかもしれませんし、そういったモデルの前提条件になるようなところも確認をすべきかということも申しあげたのが一つでございます。

それから、どういうとり方をするのかということについて、組み合わせも御検討いただきたいというふうに申したと思います。例えば、改正前の規則ですと、別項になりますけれども、漏えいの監視のようなものですと、これは類似環境施設ではだめで、実物でとらないといけない類のものだと思います。ほかにも陥没であるとか、侵食、割れであるとか、膨れ、穴がないかとか、こういったような類のものは実物で見るべきものだというふうに思います。全体の性能とか、それから、周りの状態ですね、こういったものにつきましては、長期間の変動がどうなるのかというのを詳しく分析して、場合によれば、破壊的な分析法を使ってやろうとすると、類似環境施設というのは有効かというふうに思いますが、おそらく類似環境施設、それほど多くのものできるというわけではありませんでしょうから、そういったサイズの効果であるとか、現地に置くことが重要だということに絞ってされるものじゃないかというふうに思います。

一方で、そこで設定した条件、類似環境施設で設定したような条件の範囲で、考えるべき、例えば水質であるとか、いろんな条件の幅が十分であるかどうかとか、より詳しい多くのサンプルをとって、分析をすべきものがあるのであれば、室内試験というのも組み合わせさせてやっていくというようなことがあろうかと思えます。ですから、現地でとるべきもの、それから、類似環境施設、それに応じたものでやるべきもの、室内試験で見るもの、それぞれ見れるものが違うと思えますので、その考え方を明らかにしていただきたいということでございます。

○日本原燃（佐々木部長） 日本原燃の佐々木でございます。

ちょっと確認をしたいんですが、実際の施設で、管理期間中に起こる現象というのはかなり緩慢なもので、それをものすごく測定精度を上げて頑張って測って、もちろんそれで何らかの状態の変化というのは得られる可能性はあるんですが、それを得たからといって、この目的は廃止措置以降の評価の見通しを得ることということだとすると、私はそこに目的があると思っていますんですが。そうすると、300年以内の何かがある幅の中にあつたからといって、その先の長期が保証されるということでもない場合もあると思っています。ですので、やはり逆に、これは監視にもものすごく頼った設計であるならば、そうなんですけれども、どちらかというところ、監視にもさほど頼らず、そして、廃止措置以降はもちろんそれはもう管理をしないという前提ですから、管理がされなくても、安全性が担保できるような設計を基本的にはしているというふうに思っているんですけれども、ちょっと今の御指摘はかなり監視に頼った設計を目指すかのように聞こえたんですけれども、そこ

は根本的にずれているといけないと思ひまして、そこのところ、どういふお考えなのか、少しお聞かせいただきたいと思ひます。

○山田首席技術研究調査官 規制庁の山田でございます。

今監視に頼ったとおっしゃられたのは、実物の中で、漏えい以外にも陥没とか侵食とか、そういったことのお話もしたので、そういうふうに感じられたのかとも思ひます。実は、今挙げましたものは、IAEAの基準文書のガイドですね、こういった中で、一般的に最終処分施設、どういったものを見ていくかと、こういったことで挙げられているものを例に挙げました。日本原燃の施設の中では、相当強固なピットというものを設けてやっておりますので、そこは同じ状況なのか、何が違ふのかといったことは分析をされればいふと思ひます。

先ほど佐々木さんがおっしゃられたように、何がきくかということ进行分析されて、それに対応してとるのだということをするのが一番いいと思ひますが、評価というのは実はいわばうまくいきますよということを示されているので、その背景にここがうまくいかないといけないといふか、よくない状態になるんだということがあつた上で、それに対しては、対処をしているんだと。このパラメータに潜っているんだということがあつたと思ひますが、そういったことを監視の中でも確かに守られているんだとかということ、ポイントを絞つて確認していくんだと。そういったことが説明されればいふのではないかと思ひます。

○日本原燃（佐々木部長） 日本原燃の佐々木でございます。

御趣旨は承知いたしましたので、ちよつと考え方を整理して御説明をさせていただきますと思ひます。

○長井チーム員 原子力規制庁の長井です。

指摘させていただいた内容の考え方については、検討の上、次回以降の会合で御説明いただきたいと思ふんですけれども、この監視の具体的な取得方法等につきましては、この事業変更許可の審査会合の場ではなく、今後、保安規定の変更等がこれに関しては発生してくると思ひますので、その場で確認をさせていただきますと考えております。したがひまして、具体的な監視データの取得方法等が固まりましたら、今回のこのような審査会合の場で、公開の場で説明をいただくようになるかと考えております。

○日本原燃（佐々木部長） 日本原燃の佐々木でございます。

承知いたしました。

○田中委員 先ほどから考えがうまく合っていないような、質問と回答がうまく合っていないところもあったんですけども、そもそも監視の目的については、こちらで要求していることと日本原燃のほうで理解していることと一緒だと思ってよろしいんですか。

○日本原燃（佐々木部長） 日本原燃の佐々木でございます。

私の理解は、目的は廃止措置以降の評価の見通しを再確認するということが目的だということに思っておりまして、それを確認するには、設計に対して、やはり設計でいろいろ裕度を持っておりますので、設計のとおりかどうかを確認するというのでは、多分、目的は達していないというふうに感じておりまして、その設計の段階で、設計は数年、10年という単位での期間でできる情報で確認、設計をしておるわけですが、それが、なおかつ、室内試験であったり、原位置試験ではないところで設計をしていると。当然、そこには保守性だとか、原位置試験ではできない部分の不確実性は、設計の中に我々は見込んでいるものもあると思っておりますので、保守性だとか、設計に見込んでいるものに関しては、さらにそれを超えることがないかということを実際の確認、モニタリングの中で、それが確認できる手段があるのであればやるし、それがなければ、モニタリングというよりは、実際に物をつくったときの施設確認の中で確認していくものも多分あるかと思いません。

原位置の環境で、室内試験だと時間だとか環境だとかが限られた中でやっているものを、原位置の環境の中でやることによって、より実際に近い組み合わせの状況の中で物事が進展していくのが事実で、その数百年、管理期間の間に起こることに関して、確認をすることによって確実に不確実性が減るものがあれば、それは当然積極的にやると。ただ、多分、そういうものはあまり数は多くないというふうに思っています。

もう一つの私の監視の目的は、必ずしもターゲット、この値がこういう範囲におさまるかどうかが確認するというのも、それは意味があるものがあれば、当然それはやると。だけど、必ずしもそうでないからやらないのではなくて、自分たちが想定していないようなことが起こらなかったということを確認するという意味では、必ずしも目的、最終ターゲットが明確でなくても、初期条件はしっかりはかって、そっちの環境状況をはかって、管理をやめるときに、もう一回、その間に起こったことが少なくとも全く想定外のことが起こっていなかったということを確認できるような情報を残すということも必要だというふうには思っています。だから、必ずしも、想定している明確な状態の変化があろうがなかろうが、そういうことは一方でやると。明確に目的を持ってやるものに関しては、

やはりかなりやることに意味があるというふうに思うものについては、当然やるというのが私どもの基本的な考え方です。そこがもしずれているようでしたら、ちょっと御指摘いただきたいと思います。

○田中委員 長い説明があったんですけども、今、事務局としてはどうですか。

監視の目的については、同じなのか、いや、そうじゃないのかというのをちょっと明快に説明、答えていただいたほうがいいかと思っておりますけども。

○長井チーム員 監視することの目的、かなり保守的に設定されている。その上で、評価値もかなり保守的であるという評価方法になっているというところは見受けられると認識しております。

その上で、この監視の目的を見通しがあることに、やはり安全性が確保できる見通しがあるということに十分な裕度があるという部分があるのであれば、そこを整理して説明していただければと思います。ただ、やはりどれが効いてくるのか。極端に言うと、ひびが入って、水の流れが一つ変わると、それはどうなるのかというものの評価は、恐らく変わってくると思います。それがどの程度効いてくるのかというのは、ちょっと私たちのほうではわかりませんので、やはりどの程度効いてくるのかというところも整理していただいて、その上で十分であるというのであれば、そこを説明いただければと考えております。

○日本原燃（佐々木部長） 日本原燃の佐々木でございます。

承知いたしました。先ほどありましたように、感度ですとか、そういうところにも踏まえて、設計の考え方に対して、何を監視するべきかということ、その考え方を極力整理は、考え方はまずはしっかり整理をしたいと思っております。具体的に何ををはかるかは、また実際の場面でしっかり御説明させていただきたいと思っております。

○小野チーム長補佐 規制庁の小野です。

説明いろいろありがとうございます。先ほど、今、この件ですね。まさにモニタリングといいますが、何をするのかというのは、先ほど保安規定の場で議論と言いましたが、この許可と並行的に審査を進めながら、成案に持っていくというような流れがよろしいかと思っておりますので、保安規定のステージに入ってから、さあ始めましょうじゃなくて、今の段階から議論を進めさせていただければというふうに思います。

以上です。

○日本原燃（佐々木部長） 日本原燃の佐々木です。

承知いたしました。

○田中委員 監視の考え方の大きなところは、それほど差異がないというふうに理解いたしますが、今後、どういうふうにして監視項目を探して選定していくのか。何をどう見ていくのかについては、やっぱり基本は人工バリア及び天然バリアの性能評価に用いた前提条件とか特性値がそれほど大きく変わっていないんだということを確認するのも大きな目的かと思しますので、どういうふうな項目ごとにどのような測定試験方法を組み合わせたらいいのかについて、その辺の考え方も整理して説明していただければと思います。

よろしいでしょうか。

じゃあ、よろしければ、これをもって、本日の会合を終了いたします。どうもありがとうございました。