

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第411回

令和3年8月30日（月）

原子力規制委員会

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第411回 議事録

1. 日時

令和3年8月30日（月） 13:30～15:12

2. 場所

原子力規制委員会 13階 A会議室

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

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員

津金 秀樹 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

岸野 敬行 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

高梨 光博 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

熊谷 直樹 原子力規制部 検査グループ 核燃料施設等監視部門 統括監視指導官

日本原燃株式会社

須藤 礼 日本原燃株式会社 専務 兼 燃料製造事業部副事業部長

村野 兼司 再処理事業部副事業部長（設工認総括、新基準設計）

長澤 和幸 再処理事業部 部長（設工認・耐震）

石原 紀之 燃料製造事業部 燃料製造建設所 許認可業務課長

田中 聡 再処理事業部 再処理工場 技術部 許認可業務課 課長

高松 伸一 燃料製造事業部副事業部長（新規制基準）

谷口 敦 燃料製造事業部 部長（設工認）

高橋 康夫 再処理事業部 副部長（設工認）

舟越 淳久 技術本部 副本部長（土木建築）

佐藤 芳幸 技術本部 土木建築部 部長

富樫 亮仁 技術本部 土木建築部 耐震技術課長

稲妻 祐介 技術本部 土木建築部 土木建築技術課 課長

原田 浩行 再処理事業部 再処理工場 共用施設部 安全ユーティリティ課長

目時 匡幸 再処理事業部 再処理工場 共用施設部 安全ユーティリティ課 チームリーダー

尾ヶ瀬 勇輝 技術本部 土木建築部 耐震技術課 チームリーダー

鶴田 裕大 再処理事業部 再処理工場 共用施設部 安全ユーティリティ課 主任

渋谷 昌孝 濃縮事業部 副事業部長

坂本 勝利 濃縮事業部 ウラン濃縮工場 濃縮運転部 運営管理課長

出町 孝徳 濃縮事業部 ウラン濃縮工場 濃縮運転部 部長

淵野 悟志 濃縮事業部 ウラン濃縮工場 濃縮保全部長

佐藤 守 濃縮事業部 ウラン濃縮工場 濃縮保全部 副部長

細越 松一 濃縮事業部 ウラン濃縮工場 濃縮保全部 保全管理課 チームリーダー

吉本 亮太 濃縮保全部 ウラン濃縮工場 濃縮保全部 機械保全課 チームリーダー

九州電力株式会社

赤司 二郎 九州電力株式会社 テクニカルソリューション統括本部 土木建築本部
原子力土木建築部長

大成建設株式会社

高橋 政人 大成建設株式会社 原子力本部 原子力構造技術部 第二計画室長

石黒 眞之 大成建設株式会社 原子力本部 原子力構造技術部 専任部長代理

4. 議題

- (1) 日本原燃株式会社再処理事業所再処理施設及びMOX施設の設計及び工事の計画の認可申請について
- (2) 日本原燃株式会社濃縮・埋設事業所加工施設の保安規定変更認可申請について

5. 配付資料

資料 1 設工認申請に係る対応状況

資料 2 - 1 経年劣化に関する技術的な評価に係る保安規定変更認可申請について

資料 2 - 2 技術評価書（加工施設の経年劣化に関する技術的評価）

6. 議事録

○田中委員 それでは、定刻となりましたので、第411回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を開始いたします。

本日の議題は、再処理施設、MOX施設の設計及び工事の計画の認可申請について。二つ目は、濃縮施設の保安規定変更認可申請についてであります。

本日も新型コロナウイルス感染症の拡大防止対策のため、日本原燃はテレビ会議システムにより参加となっております。

本日の審査会合の注意事項について、事務局のほうから説明お願いいたします。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

本日、テレビ会議システムでの御説明等になりますので、説明の際は、まず氏名を名乗った上で、説明する資料の番号、通しページ等を発言の上、御説明いただければと思います。また、聞き取りやすいように、ゆっくりと大きく発言をしていただければと思います。よろしく申し上げます。

以上です。

○田中委員 よろしく申し上げます。

それでは、早速ですけれども、議題の1に入りたいと思います。議題の1は、再処理施設及びMOX施設の設計及び工事の計画の認可申請についてであります。本日は、設工認申請に係る対応状況、二つ目は地震による損傷の防止の大きく二つに分けて確認したいと思います。

では、まず、設工認申請に係る対応状況について説明をお願いいたします。

○日本原燃（村野副事業部長） 日本原燃の村野でございます。

まず、資料に基づきまして、設備の選定の明確化に係る全般事項について御説明をいたします。

説明に先立ちまして、今回の出席者でございますが、日本原燃のほかにもサポートをいただいております。まず、電事連のサポートを受けまして、九州電力の赤司さんに出席をいただいております。それから、協力企業ということで、大成建設から高橋さん、それ

から石黒さんの二方の出席をさせていただいています。いずれの方の発言につきましても、日本原燃の発言ということにしておりますので、その点、よろしくお願ひしたいと思っております。

それでは、資料の説明に入ります。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

それでは、資料1に基づきまして、まずは設工認申請に係る対応状況（全般事項）について御説明をさせていただきます。資料の3ページ以降、3ページ～8ページまでが1.の内容になります。

4ページを御覧ください。申請を令和2年12月にした以降、我々が十分に対応できていなかった、申請対象設備の明確化等についてのこれまでの対応状況について、サマリーとして、この4ページにまとめてございます。

まず、1点目の申請対象設備の明確化でございます。設備の選定基準というのを明確にするための手順を策定しまして、これに基づき抽出作業を標準化した上で、再処理では申請対象設備約4万、MOX燃料加工施設では約1.2万の設備の抽出作業を完了してございます。この結果としまして、申請対象設備に抜け漏れはなく、仕様表対象となる機器等の細分化を図ったという状況でございます。

現在、上記これらの抽出結果の網羅性の検証という位置づけで、設工認の基本設計方針と対象となる設備のひもづけをする、それによって網羅性を確認する仕組みの整備をやりまして、これらの仕組みに必要な技術基準規則の条文ごとの基本設計方針として記載すべき事項の整理を実施している最中でございます。

この基本設計方針として記載すべき事項の整理を行った後、今、先ほど御説明しました仕組みに基づきまして網羅性の検証を実施して、これらの作業自体は9月中には完了する予定でございます。

また、これらの作業と並行しまして、申請書本文、添付書類等それぞれの記載事項の整理を行っております。これらの作業は10月頃までに整理を完了し、その後、それを踏まえた上で補正申請をする予定でございます。

2点目の分割申請計画の考え方でございます。これらについては、申請対象設備の抽出結果を踏まえまして、分割申請計画を策定している最中でございます。再処理施設につきましては、これまでも提出時期を3回に分けて申請すると、MOXについては、提出時期を4回に分けて申請するという御説明をさせていただきました。この分割申請としましては、

再処理では合計9申請書、MOXでは合計7申請書ということで計画をしております。

また、第2回以降の申請時期でございますが、適切な地盤モデルの設定、その後、各建屋の地震応答解析に期間を要することを踏まえて、その申請対象の整理ですとか、提出時期の検討を行っているということでございます。

5ページ目を御覧ください。5ページ目～8ページ目につきましては、今4ページで御説明しましたサマリーを、個々にブレイクしたものになります。こちらについては、要点だけ御説明をさせていただきます。

まず、これまでの流れとしまして、設工認を作成するために考慮すべき事項というのを網羅的に整理をして、体系的に設工認を作成する指標というのを構築してまいりました、これが5ページにあるフローになります。これまで、このグレーのハッチングをした部分の共通的な考え方を整理しまして、まさしく今、このオレンジの各個別の技術的事項の整理と、説明の整理というのをやっている最中でございます。この別紙1から成る、それぞれの別紙シリーズの中で、基本設計方針ですとか、添付書類の記載事項、分割申請における添付書類のそれぞれの記載の展開の仕方、または補足説明として説明すべき事項の整理というのをやっております。

先ほどの4ページで御説明した申請対象設備の基本設計方針のひもづけにつきましては、別紙2と書いてあるもので、それぞれの基本設計方針と設備のひもづけというのを整理しております。

6ページを御覧ください。これまで、まさしく今、別紙シリーズといった1～5、6というのものもあるんですが、主には1～5の中で整理をしていくものですが、この作業をやっている中での取組というのが上の段に書いてございます。また、今後の作業というのを、下の段ということで整理をさせていただきました。

これまで別紙シリーズの作成をした中で、特に一番最初に来ます基本設計方針の記載事項の整理というのをやっている最中で、別紙1として基本設計方針をどう書くかという整理をする中で、発電炉との比較というのをやっていたんですが、コロナ禍でなかなか目的に沿った形で作業ができないということで時間を要してございました。これにつきましても、目的を再度、関係者で認識をした上で、まさしく今、作業を着々と進めているということでございまして、別紙1の案の作成というのは概ね完了したという状況でございます。

今後の作業としましては、この別紙1の中で基本設計方針というの記載事項というのが固まりますので、これを起点として別紙2以降の基本設計方針と申請設備のひもづけ、分

割申請における添付書類の記載の展開の仕方、個々の添付書類の記載事項というのを個々に整理をしていくということでございます。

その中で、別紙2を作成した段階で、先ほど御説明しました、申請対象設備の網羅性の検証というものを併せてやっていくということでございます。

7ページを御覧ください。分割申請計画の考え方というのを、これまでやってきた流れというのも踏まえて整理をさせていただきました。

先ほど5ページであったフローに従って、共通的に整理すべき事項というのを、これまで整理をしてきました。その中でやってきたのは、一番上のポツであります分割各申請書での技術基準の適合性の整理ということ。

また、二つ目のポツにございます、一つ目の系統の設備が複数の申請書にまたがって申請される場合の設工認の示し方というものの明確化というのをやってきています。

また、あわせて三つ目のポツにもありますが、評価要求のみを変更申請の対象とする場合の申請範囲等の整理方針というのも明確化してきてございます。こういった基本的な事項を明確化することによって、2番目の枠にあります、先ほども御説明しました再処理施設は三つの申請時期に分けて、さらに廃棄物管理施設の共用というのも整理を考慮した上で、申請グループの中の申請をさらに分割するというので、結果、全9申請書ということ。

MOX燃料加工施設については、四つに申請時期を分けた上で、合計としては全7申請書という形になったということでございます。

これらを踏まえた分割申請の計画というのを策定し、今後さらに、これの個別のところを御説明していくということでございます。

7ページのなお書きにございますが、この三つに分ける、四つに分けるといった申請のうち、再処理施設につきましては、これとは別にウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋と燃料加工建屋、MOX燃料加工施設ですが、これらの洞道の接続工事ですとか、第1ガラス固化体貯蔵建屋西棟に係る施設等の設工認を申請する計画でございます。

これらの分割申請を整理した図が、8ページになります。先ほど大きく三つに分けてと言った再処理施設については、上のほうに第1グループ、第2グループ、第3グループと書かせていただいた大きな枠でございます。そのそれぞれの枠に入っている矢羽根の数が、先ほど御説明した9申請書ということになります。この中で、それぞれの相互関係を踏まえて、申請時期なり、申請の内容というのを整理すべきものをピンクですとか青、または

緑といったもので枠をくくった上で、それぞれ共通的な関係があるんですということを示させていただいてございます。

MOX燃料加工施設につきましては、第1～第4グループ、大きく分けて四つの分類に申請時期を分けまして、矢羽根の数としては7申請書ということになります。

全般事項の説明は、以上になります。

○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て質問、確認等ありましたら、お願いします。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

全体について御説明いただきまして、今回、4ページに今後の見通しとして、設備の明確化という関係については、9月中に検証完了予定ということ。その先の申請書記載事項の整理ということで、補正に向けてということですが、そちらの作業については10月頃までにという見通しを示していただいています。

こういう関係では、過去、月1回程度で審査会合をやらせていただいている中で、毎月あと1か月で整理をしますという話が、ずっと一月ずつずれていっていたということがありまして。何でそうなるのかということをよく整理をして、対策を講じて進めてくださいということを申し上げてきました。

今回、6ページのところに、その点で発電炉との比較ということ強く意識し過ぎた結果、方針がうまくまとまらなくなったということで、改めて整理をして、認識を共有してきましたということを御説明いただいたかと思います。大枠での原因というのをお聞きしたというところではあるんですけども、改めて、そうはいつでも申請から半年以上かかってというようなこと、会合でも先ほど言ったようなところからも、4月から言えば5か月程度かかっているということもありますので、改めて、それだけ時間がかかった理由と、それに対して対応をどこまでできているのかというところの考えをお聞かせいただければと思います。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

今ほどの御指摘の点につきまして、回答させていただきます。まず、設備の抽出と、申請対象設備の明確化という点と分割申請計画というよりも、申請書に記載すべき事項の整理ということで、大きく時間を要した点だと思ってございます。

申請対象設備の明確化につきましては、これまで抽出作業というのを、御指摘のとおり、申請した時期からずっと継続してやっておりました。これについては、まずは何のため

に、その申請書の対象設備を明確化するののかということの目的というのをしっかり定めるということ。また、その目的に合致した作業をするための作業手順をしっかりと定めるということ。また、作業手順を定めたとしても、それに基づいて作業が適切に行われてない場合は、やはりそのまま手戻りにつながるわけですし、そういったことをやる中で、やはりどうしても時間がかかったと。これは、やはり作業に携わる人間が非常に多くいるということで、方針を決めた側と作業をする側の意思疎通といったものも含めて、出来上がったアウトプットだけではなくて、作業の過程というのもしっかりとやり取りをしながら、その作業の方向性というのを正しく導いていくということに時間を要したというふうに考えてございます。

また、申請対象設備等というのが、なぜこれで網羅性があるのかということの仕組みというのを、やはり今御説明した別紙の中での基本設計方針とのひもづけということ。この仕組みを考えるにも、やはり相応の時間がかかったと思ってございます。これは我々、当初、なぜ網羅性があるのかという説明が十分にできなかったという点で、なぜこれで網羅性があるのかというのをしっかりと中で検討をした上で、この仕組みにたどり着いたというふうに考えてございます。

また、申請書のそれぞれの記載事項でございますが、これについても、やはり個々の基本設計方針に何を書くべきか、これは添付書類に書くべきことかと。添付書類についても、個々の書類で何を書くべきかというのは、やはり発電炉との比較と言いながらも、やはり原燃としての再処理施設、MOX燃料加工施設として許可を踏まえた上で何を書くかというのを、仕組みをやはりつくるのに時間がかかったというふうに認識をしてございます。

また、先ほどの設備の抽出と同じで、仕組みを仕組みどおり適用できているかという作業業者との意思疎通、そういったものに時間がかかったんじゃないかというふうに認識してございます。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

ありがとうございます。これまでヒアリングで作業状況とかもお聞きをされていて、そのような苦勞をされているということを確認しております。

6ページで別紙1の案は作成が概ね完了ということで、今後、別紙2、3について展開をして、関連性の検証をしていくということで、ヒアリングで別紙1のほうの一部は確認をさせていただいていまして、幾つかまだ基本設計方針として詳細の詰めは必要だろうというような感覚は持っていますけれども、やる方向性としては認識共有ができたかなと思って

まして。それがほかの条文全体に展開できているのかというところが、少し心配なところではありますけれども。先ほど御説明のあったように、意思疎通を図って、全体、アウトプットを待つのではなくて、適時状況を確認して、認識を合わせていかれるということもありましたので、その点うまく回って、資料提示が出されることを期待をしております。

別紙2、3につきましては、こちらは別紙1の次に来る作業ということもあって、これのアウトプットについては、これから我々、確認をする段階にありますから、これまでの少し時間がかかったというような状況を同じようにならないように、これまでの教訓を踏まえて、適時同じようにフォローしながら提示をいただければというふうに思っています。

その次の6ページの下の今後の作業のところに書かれていますのは、さらに別紙4、5、6ということで作業をして、申請書として作り込んでいくということにおきましては、特にこの別紙4までは設計方針とか骨格となるところということなので、その先には計算書とか、もろもろ詳細を詰めていかなきゃいけないという作業がございます。それについては並行して実施中ということですが、こちらもなかなかヒアリングができていない状態ですので、その作成方針なり作業状況というのも適時御説明いただいて、認識のずれがないようにということで進めていただければと思います。よろしく申し上げます。

もし原燃から現状とかで御説明したいことがあれば、申し上げます。

○日本原燃（石原課長） 日本原燃、石原でございます。

今お話あったとおり、別紙2から2、3、また4も今までの教訓を生かしながら、作業途中でやり取りをして、方向性が違ってないかということの確認もしながら、しっかりと適切なものが出せるように、御提出させていただけるように作業を進めていきたいと思っております。

以上です。

○田中委員 あと、ありますか。よろしいですか。

申請対象設備の選定や申請計画の整理については、作業に進捗も見られますが、日本原燃においては、残された作業について自ら設定した計画に従って、着実に対応をお願いいたします。

次に、耐震関係として地盤モデルの設定、飛来物防護ネットの耐震設計について、まとめて説明をお願いいたします。

○日本原燃（稲妻課長） 日本原燃、稲妻です。

資料1、9ページ以降につきましては、技術的内容に係る事項について説明いたします。

11ページ、お願いいたします。地盤モデルの設定につきまして、第1回申請施設での審査の経緯をまとめて示しております。申請時点では、敷地内をエリア分割した上で、エリアごとに平均的な物性値を設定していましたが、3月15日の審査会合におきまして、建物・構築物の直下、または近傍の地盤データの算出をした場合の申請時点の地盤モデルの適用性について議論がありました。

これを踏まえまして、第1回申請施設の直下、または近傍の地盤データに基づいて地盤モデルを作成して評価を実施したところ、入力地震動の応答スペクトルが申請時点のものを上回る等の結果が得られたことから、第1回申請施設では、地盤モデルを先ほど申しました、建物・構築物直下または近傍の地盤データに基づいて作成したモデルに見直すこととしました。

なお、本地盤モデルに見直した場合の耐震評価を実施しているところですが、現時点で耐震性は確保できる見通しを得ています。

12ページをお願いいたします。12ページでは、地盤モデル見直し前後の地震応答解析結果の比較を示しています。

13ページをお願いします。こちらが第1回での審査を踏まえての、今回設工認における入力地震動の算定方針と、それに用いる地盤モデルの設定方法になります。

まず、入力地震動の算定方針ですが、今回設工認における耐震設計では、埋め込みを考慮するために表層地盤を考慮していること。また、 S_s が大きくなったことから、表層地盤の非線形性が現れてくる等、設計条件が変化していることから、入力地震動は、各建物・構築物の直下または近傍の地盤の実態を考慮した地盤モデルを作成し、これに基づき算定することとします。

14ページをお願いいたします。地盤モデルの設定方法についてですが、第1回申請施設における対応としては、先ほど御説明しましたとおり、直下または近傍の地盤データに基づき作成した地盤モデルに見直した上で耐震評価を再実施しており、耐震性は確保できる見通しとなっています。

第2回申請以降の施設についても、入力地震動の算定方針に従い、各建物・構築物の直下または近傍の地盤の実態を考慮した地盤モデルを用いることとします。地盤モデルの設定に当たっては、第2回以降は、近接する複数の建物・構築物の評価となりますので、建物・構築物の直下、近傍のデータを精査し、地盤モデルの適用エリアも含め、適切な地盤モデルを設定します。

15ページをお願いします。ここからは、第1回施設での地盤モデルの設定結果をお示ししています。燃料加工建屋については、建屋直下の複数のPS検層データに基づき、速度構造とばらつき幅を設定しております。

16ページをお願いします。安全冷却水B冷却塔の地盤モデルについては、地質構造の整合性を確認した上で、施設近傍のボーリング調査孔を参照しています。また、速度構造の設定に際して、施設直下の地質構造を考慮したモデルとなるよう、近傍孔でのPS検層データを直下孔での地質構造に合わせて補正を行っています。

ばらつき幅については、敷地内の中央エリア内の複数実施しているPS検層孔のデータから設定しています。

17ページ、お願いします。17、18ページですが、第1回申請施設の耐震再評価結果を示しております。燃料加工建屋の結果を17ページ、安全冷却水B冷却塔の結果を18ページに記載していますが、双方耐震性を確保できる見通しを得ています。

地盤モデルについては、説明は以上です。

続きまして、21ページ、お願いいたします。こちらでは飛来物防護ネット架構の耐震評価について説明します。こちらも地盤と同様、審査における経緯を記載しています。申請時点においては、杭周辺の地盤を改良していることから、液状化評価は不要と考えていましたが、3月15日の審査会合にて、地下水排水設備に囲まれていない施設における液状化評価の考え方について議論があり、これを受け、簡便な手法であるウエスタガード補正式の採用について検討を行いました。6月15日の審査会合にて、液状化時の土圧算定にウエスタガード補正式を用いることの妥当性について議論があり、複雑な等圧の影響を考慮できないと考え、詳細な評価手法である有効応力解析を採用することとし、あわせて地盤モデルの見直しを考慮した液状化評価を行うこととしました。

液状化の再評価を実施中ですが、暫定的な検討において、耐震性を確保できる見通しを得ております。詳細評価については、9月中に解析も完了する見込みです。

22ページ、お願いします。22ページには、飛来物防護ネット架構の設計方針及び評価の考え方を記載しています。全体設計方針として、液状化の発生が想定される施設の耐震評価においては、非液状化の際の評価と液状化の際の影響の双方の評価を実施します。

上部鉄骨架構の設計については、座屈拘束ブレースを採用する等の対応を実施しています。

杭基礎の設計については、建築基礎設計指針に基づき評価を行い、また、液状化の際の

評価においては、有効応力解析を実施します。

現状の見通しとしては、先ほど御説明したとおり、施設の健全性には問題がないとの見通しを得ており、詳細評価を9月中に実施予定です。

有効応力解析において反映する事項については、後ほど説明いたします。

23ページ、お願いいたします。こちらが22ページで説明した耐震設計の設計体系であり、飛来物防護ネット架構の設計フローを記載しています。詳細の内容については割愛しますが、上部鉄骨架構の検討と杭基礎の検討のそれぞれについて、真ん中に記載しているとおり、構造計画、解析モデルの設定、地震応答解析、地震荷重の計算、断面算定の流れで評価を実施しています。また、地震応答解析の算定、地震荷重の計算を行う際には、「非液状化」と「液状化」の評価をそれぞれ個別に実施しています。フロー上は、非液状化のフローを青線、液状化の際のフローを赤線で示しています。

24ページ、お願いいたします。24ページには、上部構造から杭基礎に至る耐震設計の概要について記載しています。こちらは23ページのフローを、各施設での荷重のやり取りにフォーカスし、モデル図を用いたフローになります。

25ページ、お願いします。25ページには、上部架構のうち座屈拘束ブレースの採用理由、配置の考え方について記載しています。

飛来物防護ネットは、周辺構造物等の配置制約により、水平方向の広がりをもたせるのが困難で、通常のブレースを採用した場合、転倒モーメントが大きくなり、柱の引き抜き力が大きくなることが懸念されました。そのため、地震荷重低減のために座屈拘束ブレースを採用し、その結果、転倒モーメントを約4割低減することができました。

座屈拘束ブレースの配置については、各ブレースの荷重の伝達や架構全体の変形のバランス、防護ネットの取付けや開口の配置等を考慮し、その結果、バランスのよい変形性状が確認できたため、耐震評価の合理化のために変形性能を反映した質点系モデルを構築しました。

26ページ、お願いします。26ページには、質点系モデルの妥当性について、3次元フレームモデルの時刻歴応答解析との比較検証結果を示しています。それぞれの手法で部材の評価上の主要因となる、曲げモーメント分布図を比較したところ、そのどちらも架構全体で3階層の柱の曲げモーメントが卓越する傾向が確認できました。そのため、3階層の柱の中で、応力度が最も厳しい柱及びそれに隣接する座屈拘束ブレースを代表とし、柱の検定値、座屈拘束ブレースの最大軸ひずみ及びひずみの履歴を比較しました。その結果、両者

は、ほぼ同等の結果を示しており、架構の応答や荷重に大きな違いが生じていないことから、質点系モデルを用いた評価が妥当であると考えました。

27ページ、お願いいたします。27ページには、液状化によって発生する上部架構の損傷モードと、冷却塔へ及ぼす波及的影響の関係を整理しています。(A)部には、飛来物防護ネット架構が冷却塔へ波及的影響を及ぼす事象、その際の損傷モードを(B)に示しています。ここで波及的影響を生じさせる上部架構の損傷モードを抽出しています。

また、地盤の液状化が発生した際は、(D)に記載の影響因子が生じ、(C)に記載の状態に至らないことをもって、波及的影響が生じないということを確認するため、液状化によるネット架構と基礎への影響が発生する機構を整理します。

28ページをお願いします。28ページでは、液状化の影響評価に際し、過去の液状化時の被害事例から抽出した影響因子に対して、基礎への影響が発生する機構を整理しました。

①の地盤剛性低下としては、上部応答が増大する損傷モードと、杭に大きな応力が生じ、支持性能を失う損傷モードに対し、ネット架構が冷却塔への波及的影響が生じないこと。有効応力解析を考慮し、杭に発生する応力が許容限界を下回っていることを確認します。

②の沈下としては、杭の先端の支持地盤の支持性能を失う損傷モードに対し、有効応力解析から求まる杭の鉛直力が、鷹架層の極限支持力を下回っていることを確認します。

29ページ、お願いします。③の転倒としては、基礎全体の過大な変形により支持性能を失う損傷モードに対し、有効応力解析を考慮した転倒モーメントが安定モーメントを下回っていることを確認します。

④の滑動としては、杭基礎全体の過大な変形により、支持性能を失う損傷モードに対し、有効応力解析から求まる接合面でのせん断力が、杭と接合面でのせん断抵抗力の合計を下回っていることを確認します。

⑤の側方流動、⑥の浮き上がりに対しては、施設の設置状況から当該事象が発生しないか考えております。

30ページ、お願いいたします。30ページには、前ページに示した①～④の影響因子に対し、埋戻土、改良地盤等をモデル化し、埋戻し部分を液状化対象として評価を行っています。

今後実施する詳細評価は、洞道、建屋、周辺の地盤改良の実態を反映し、上部架構についても、質点系モデルとして有効応力解析に組み込みます。

また、評価断面として、EW方向も追加で解析を実施します。さらに、地震応答解析を行

う際と同様、地盤物性のばらつきケースも考慮いたします。

31ページ、お願いいたします。31ページには、見直した地盤モデルにおける各部位の評価結果を示しています。基礎、杭については、申請時の地盤モデルとの応答倍率結果を用いた評価値の値となります。こちらについては、今後、詳細な評価結果をお示しいたします。

32ページ、お願いいたします。32ページには、地盤の液状化影響評価結果について示しています。ここに示す結果は、周辺地盤は全て埋め戻し土による概略評価結果となりますが、評価成立の見通しを得ております。

周辺地盤の状況等を反映した有効応力解析結果を考慮した評価結果は、今後、お示しいたします。

33ページ、お願いいたします。こちらには、これまでの審査会合における指摘事項と対応方針を記載しています。

技術的内容に係る説明は、以上でございます。

○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。

○岸野チーム員 規制庁の岸野です。

地盤モデルの設定に関して、地盤モデルの見直しに伴う評価結果というのが資料の17ページや18ページにございますけれども、こちらのほうでは応答倍率を用いた結果の見通しが示されておりますが、正式な評価結果についての作業の見通しというのは、どうなんでしょうか。水平2方向などの影響評価も含めて、作業の見通しについて説明をしていただけますか。

○日本原燃（富樫課長） 日本原燃、富樫でございます。

御指摘のとおり、本日の資料としましては、今回の応答比率を用いた評価といったところをお示ししてございます。こちらのほうの実際の応答評価につきましては、現在、概ね解析のほうは終了してございまして、各種応答部材の評価の今、最終的な確認のほうを実施しているという状況になってございまして。今、見通しでございますけれども、見通しいたしましては、9月の上旬には、こちらのほうの結果といったところを御提示できるような形のほうで、現在進めているというところでございます。

以上でございます。

○岸野チーム員 規制庁の岸野です。

現在の作業状況については理解いたしました。計算の終了だけでなく、計算書に落とし込める時期も大体それぐらいの見通しということでしょうか。

○日本原燃（富樫課長） 日本原燃の富樫でございます。

今の見通しといたしましては、計算書への落とし込みも含めまして、ちょっと先ほど上旬というふうに申しあげましたけども、上旬から中旬の頃には、計算書も含めた形のほうで、先ほど少し御回答として、2方向等の御回答のほうしかございませんでしたけども、2方向等、関係する資料を含めたところで御提示する形のほうで、今進めているところでございます。

以上です。

○岸野チーム員 規制庁の岸野です。

見通しについては、理解いたしました。本日説明があった内容も踏まえて、申請書や補足説明資料のほうは、今後きちんと作り込んでいていただきたいと思います。

地盤モデルの設定に関して、私からは以上になります。

○田中委員 あと、ありますか。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川です。

地盤モデルの話、これ地盤モデルというより、私はもうこれは地盤モデルにおける物性値の使い方の問題だったんだろうというふうには思っているんですけど。今日説明が11ページとか、12ページ辺りで説明がされてますけども、結局これ当初の原燃の検討が、やっぱり相当甘過ぎたんじゃないかなというふうに思っています。

結局この皆さんやったのが、過去の設工認で使ったモデルを、それでもういいんだというところで、入力地震動が大きくなってきて、さらには図がちっちゃいですがけれども、12ページには、赤い平均化したデータに加えて、青色の部分、これ使わなかったPS検層の結果だろうと思うんですけど、こういうものがたくさんあるのに、そういうものを全く無視してやってきたと。その結果、我々指摘して、いろいろ確認していくと、少なくともMOXの施設では、かなり大きな応答の差が出てきているということ、なぜ当初から原燃が、我々から言われなくても、こういうことを検討して、しっかりとした設計をするということに至ってなかったのかというところが問題であったと。その話というのは、ここに限らず、後で多分指摘あると思うんですけども、液状化の話だとか、過去にも同じような話がたくさんあって、これが第1回目でこういうことがかなり浮き彫りになってきている

ということではないかなと思っています。

いずれにしろ、今回もう一回考えを改めて、一番正しいであろうという直下、ないしはそこがなければ、近傍のデータが使えるということをきちっと検証をした後にやっていくという、その基本的な考え方は我々も理解できるというより、最初から普通そうすべきなんだろうというふうに思っています。

ですので、1回目のMOXとか、冷却塔のほうの話というのは、後は適切にしっかり解析して、もう一回設計をやり直して、結果を示していただければいいんだろうというふうには思っています。

結局この問題が2回目以降、再処理施設群というようなところのかなり近接しているところで、どうやって取り扱っていくかというところが、皆さんの課題なんだろうというふうに思っているんですけども。今日は説明の中では、14ページの2回目申請以降ということで、基本的には1回目と同じように、直下で実態を考慮してやりますということで検討中と、具体的には検討中ということだったんですけど、この会合の前に、我々、ヒアリングの場で説明を多少受けている、その説明の過程では、2次元の地盤モデルで申請時の共通地盤モデルというんですか、平均モデルというのを、これを使ってやりますみたいな説明を一生懸命何度かされてきたと思います。

それで、今日になって、もうちょっと考えていくのか、特段そういう説明はなかったんですけど、ここはどういうふうにお考えで、考えを改めたのか、改めてないんだかも分からないんですけど、その2次元地盤モデルを一旦引っ込めて、14ページみたいな説明をされたのかというのを、ちょっと説明していただけますか。

○日本原燃（船越副本部長） 日本原燃の船越です。

まずは、反省の部分につきましては、今後やっぱり地盤に関しては、地盤の実態を踏まえたモデル化をスタートにすると。それから、一般的に言いますと、実態の現象を適切に評価する手法とかモデルという科学的な方法というところを基軸にしてロジックを形成して、エビデンスを基にして手法は説明していくということに、今後統一したいと思っております。

そういう意味で、この第1回の地盤モデルについては、第2回を含めて共通の考え方としてここに書いておりますように、地盤の実態を適切にというところで、各建物・構築物の直下、または近傍の地盤データも踏まえて設定するという原則に従った上で、第2回以降も展開していきたいと考えております。

第1回については、そういう意味では、燃料加工建屋が特にそうでしたが、もともとの平均、申請時の地盤モデルに対してデータ、参照したボーリングデータの無いところの結果でありましたというところがありましたので、そのデータセットとして無理があったというところが一つ原因として分かっております。

第2回以降について、近接する複数の建物・構築物の評価となるということから、その地盤のデータを精査いたしまして、地盤のモデルの適用エリアを含めて、適切なモデルを設定していきたいというふうに考えておりますので。まずは、地盤のデータ、申請対象建物の直下、近傍の地盤のデータをよく精査して、適切な地盤モデルを設定してまいりたいと、それを基本にして進めてまいりたいと考えているところであります。

具体的なやり方については、今検討しているところでございますので、また、まとめて示してまいりたいと考えております。

以上です。

○九州電力（赤司部長） 九州電力の赤司でございます。

今の御説明、ちょっと補足をさせていただきます。管理官から今お尋ねありましたところ、今日の説明の前に、ヒアリングで2次元等々を持ち出していたというのがあったので、どこでどういうふうに考え方を改めていたのかと、そういう経緯的なところについてのお尋ねであったかと思えます。

先ほど、管理官からも御指摘ありましたとおり、当初、当社原燃といたしまして考えておりましたのは、過去に使っていたもの、それがありきということでやっていたところがあったというのは、もう御指摘いただいたとおりでございました。そこに先ほど御指摘のありました2次元等が見え隠れしていたのも、過去使っていたものと同じく、直下のデータを使ったモデルが別にありましたので、それと見比べてみて直下に適合するかどうか、要は結果論として合うかどうかというのを見てみようということで作業、検討をやっていたというものでございました。

ここで、改めて方針を取り直しましたのは、まさに先ほど管理官がおっしゃいました、地盤の物性値の与え方、使い方の問題であるという原点に立ち返ると、モデルを作った後の結果が合う合わない、それは当然あると思えますけども、より原点に立ち返って、地盤のデータ、これを見ながら丁寧に地盤モデルを作っていく、これがどこまで、この建屋にとってどこまで使える。二、三、複数の建屋があれば、この建物群として捉えて、どこまで使えるということ、丁寧にまずは入り口、地盤モデルの作り方から整理をしていこ

うというふうに、改めて考えを取り直して、要は、結果論ありきではなく、スタートからきちんと整理をしていこうということで、今回のように14ページで御提示させていただきましたように、方針、記述も含めて取り直したというものでございます。

これは直下または近傍の地盤データに基づいてモデルを構築していくという考え方、これは第1回の申請も含めて共通する考え方として、しっかり置いてやっていくというものでございます。

すみません、補足をさせていただきました。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川です。

多分今の補足説明が、私の当初の問いに関する答えだったんだろうというふうに思います。今、お二人が言われていたのは、真っ当な話なんですけど、その真っ当な話というのを、ずっと我々がしてきたわけです。そして、ようやくこの時点で、原燃が自分たちの言葉で言い始めた、やり始めたということなんですけど。

今日繰り返し伝えておきますけれども、あくまでもこの話というのは、科学的な根拠の下に評価するということが重要であって、過去の結果というのを流用したいという、その思いはあるのかもしれませんが、それは決してやっぱりこの時点で考えてはいけない結果として、もしかしたら使えるのかもしれませんが、あくまでちゃんとしっかり今持っているデータを吟味するということが大事だと思いますので、各施設ごとにしっかり地盤の条件というのを吟味して、その上で科学的な合理的な範囲ということで、そばにあるものというのは、当然そんなに地盤の状態が変わるわけでも、我々もないというのも分かっているんで、そういった合理的な説明、ちゃんと根拠を持ってAとBは同じなんだ、でいいんだとかというところを、しっかりやっていただきたい。そういうことで範囲を共通化して、データをそれで平均化するとか、そういったようなグルーピングみたいなのを考えていくということで、それで最終的にどれだけまとまった範囲でできるのかというところを、やっぱり丁寧にこれから説明をしていただく必要があるんじゃないかなというふうに思います。

この話というのは、皆さんにとって、結局最初から入力地震動の策定のやり直しみたいになるんで、大分手戻りが物すごく多いんだろうというふうには思いますけど、そういった我々の的には、やっぱり工程にとらわれずに、しっかり科学的な根拠を持った説明というのをしていただく必要はあるんだろうということで、もう二度と変な考えを起ささないで、ちゃんとやっていただきたいというのが、私からの意見です。

○日本原燃（船越副本部長） 日本原燃の船越です。

はい、そのように認識しております。各対象建屋・構築物の直下・近傍の地盤の実態のデータについて精査した上で、適切な地盤モデルというのを組み立てていくという考え方で進めてまいりたいし、今その観点で検討しているところでございます。

以上です。

○田中委員 あと、ありますか。

○岸野チーム員 規制庁の岸野です。

飛来物防護ネット架構の耐震評価について、幾つか確認と申し伝えたいことがございます。

まず、防護ネット本体の設計については、資料の22ページとか、25ページ、26ページで設計のコンセプトですとか、3次元フレームモデルを用いた技術的な妥当性などといったものが説明されましたけれども。本来この中では、こうした説明が特に重要であると我々は認識しておりまして、こうした重要な事項は、本来、規制側から求められるよりも先に、事業者のほうから説明事項として挙げられるべきだったと考えております。

ですので、今後の説明においては、評価プロセスの妥当性や、その根拠などをちゃんと説明するようにはしていただきたいと思うんですけれども、この点について事業者の認識はいかがでしょうか。

○日本原燃（村野副事業部長） 日本原燃の村野です。

今日、少し2回申請の話もさせていただいているところございますが、今後、別紙の残りのシリーズを作っていくに当たりまして、添付書類にどういう記載すべきか、それから補足説明資料にどういう説明をすべきかという検討をしてみたいと思いますが、その過程で、これまでの発電炉と比較もありますので、どのような点が論点になり得るかということが分かってくると思います。そこについては、あらかじめ我々なりに整理をして、説明に臨みたいと思っています。

それから、先ほど来、指摘ございますが、我々、自分たちの考え方に基づいて説明をしていくという中で、やはり気づかない点もあろうかと思っておりますので、そこは電力、電事連の支援を受けて、いろんな目でレビューをしたものを申請対象にしていきたいというふうに考えていますので、そういった枠組みの中で御説明申し上げたいというように考えております。

以上です。

○田中委員 いいですか。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

今回の今言いました点については、審査会合で我々から指摘をし、原燃がいろいろそれに対して分析、検討をしてきたということで、そのアウトプットを今後、補正の中で添付書類なりにしっかりと書いていただくということで。今、村野さん言われたのは、その作業がまずあるんだろうなと思ってますけども。

岸野から申し上げたのは、今後これ以外の、第2回以降ですね、これ以外の論点があった場合に、そのときにしっかりと自ら整理をして、提示をいただきたいということで。それも申請に当たっての添付書類ということかもしれませんが、そもそも申請書を作る前に設計プロセスとして原燃が問題意識を持って、それに対応する適切な分析をして、検討作業をしてやっていくという入り口が大事ですので、その点については、先ほど管理官からも話がありましたが、問題認識が少し薄いというところが、今回第1回申請の中でここまで議論をして見えてきたところでもありますので、その点も含め、よく何か違いはないかというところを前広に考えて、対応いただければというふうに思います。よろしく願いします。

○日本原燃（村野副事業部長） 日本原燃、村野です。

第2回の点も含めて申し上げたつもりですが、おっしゃるとおり、エンジニアリングそのものは、もう少し早い段階でスタートしておりますので、規制庁のほうに説明する前に、我々と、それから電事連とで技術的な観点で練ったものを出していきたいというふうに考えております。

以上です。

○田中委員 よろしいですか。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川です。

ちょっと細かい話で確認なんですけど、これ飛来物防護ネットの評価というのは、これも先ほどの入力地震動の策定、要するに杭の設計をし、このフレームを解析していくということなんですけど。これ全体的に3次元とかでやっても別にいいと思っているし、これをわざわざ質点系に最終的に地震応答解析をしているんですけど、これは何で全部3次元でやらなくて、質点系とかに置き換えてやったりする。結局その部分の説明の手間というのはかかっているわけだけど、その説明の手間をかけても、質点系に置き換えてやるとかというのは、どういう意味を持っているんですか。

○日本原燃（原田課長） 日本原燃の原田です。

今回、解析に質点系モデルを組み合わせてやる意味合い、理由でございますけれども、座屈拘束ブレースという非線形を扱いながら解析を進めていくというところに、最大の技術的な課題がございます。線形領域だけですと、かなり解析のステップ数というのは合理化して計算できるのでございますけれども、非線形を扱うとなると、地震波をかなり細かくステップに分ける必要が出てくると。

例えば地震の計測時間が20秒だとしますと、0.01秒刻みでステップを割ったとすると、2,000ケースのステップが生まれるということから、我々としては、かなり挙動に近い質点系モデルで合理化を果たして、ケース数を少なくして解析を進めたいと、そういうふうに考えた次第でございます。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川です。

早い話、3次元のこういうモデルでやると、非線形解析するとすごい時間かかっちゃうから、質点系に置き換えて簡単に済ませたいという、そういう説明は別に駄目ではないので。なので大事なことというのが、この全体的に並進的な、25ページに説明があるように、これをちゃんと質点系に置き換えられるような挙動を示すんだということをしかり説明をします。そして、それによって結局ブレースの配置だとか、そういうものと入力地震動の周期帯だとか、応答の大きさだとかというのが多分効いてくるんで、ここも改めて今度入力地震動が変わるわけですから、改めてこういうことをしかりやった上で、配置とかそういうものをもう一回再度検討してやるという、そういうこれからやることはそういうことという理解でいいですか。

多分これ今日の説明は、過去の入力地震動だったら、この配置でオーケーみたいになっているはずなんで、入力地震動がまた変わっちゃったりすると、特性も変わってくるかもしれない。そういうところはしかり説明をしていただけるとい、そういう理解でよろしいですか。

○九州電力（赤司部長） 九州電力の赤司でございます。

今の点、またちょっと補足をさせていただきますと、おっしゃるとおり、まず、これ恐らく管理官の頭の中にも、出発点として、これまず質点系モデルありきで走っていたので、そこをしっかりと3次元で解いていきながら、3次元の変形状態が質点系でもちゃんと置き換えられるよねということを確認した上で質点系モデルを構築して行って、まさにそのプロ

セスを今回の資料の中でも説明させていただいているものがございます。

ですので、今、管理官おっしゃられましたとおり、今後、地震動が大きくなる、小さくなる、いろいろ変動するごとに、そういう状態においても質点系の妥当性、合理性というのは確保されているのというのは、丁寧に確認をしながらやってまいります。その状況については、また御説明をさせていただくということになるかと思えます。

以上でございます。

○長谷川チーム長補佐 分かりました。ぜひそういう検討をちゃんとしっかりした上でやるということが、先ほどの話と全く一緒なんで、ここはやっぱり科学的なそういう説明を、ちゃんと根拠を持ってやっていただくと。それが最初に岸野が言った説明、しっかり途中のプロセスの妥当性、根拠を説明してくださいよということの具体例の一つですので、しっかりやっていただきたいと思えます。

○田中委員 よろしいですか。

○岸野チーム員 規制庁の岸野です。

続きまして、液状化の影響評価について確認したいことがございます。今回、有効応力解析などで評価する方針に見直すと理解いたしましたけれども、物性値のばらつきの考慮の方法ですとか、有効応力解析における上部構造物からの影響の考慮方法などについては、資料の22ページとか30ページにおいて今後実施する項目として挙げているだけでして、具体的な説明は本日はないという状況です。

これらについて、モデル化の方法や防護ネット設計の反映方法などの具体的な評価方法とか、考慮すべき事項について説明をいただけますでしょうか。

○日本原燃（稲妻課長） 日本原燃、稲妻です。

本日の説明資料にはそこまで記載していなかったもので、申し訳ございません。こちらにつきましても、まず、上部構造のモデルにつきましても、30ページに今回の有効応力解析の冷却塔と、またその防護ネットの断面図等を記載してございますけれども。こっちのほうで、現在は、その基礎の部分につきましても、重量だけ上部構造を入れていたということがございますので、こちらにつきましても、この上に質点系のモデルを用いて解析等を行うことを考えてございます。

また、物性につきましても、各この冷却塔周辺にございます、例えば埋戻土ですとか、流動化処理土につきましても、適切にその物性のばらつき等がございまして、こちらをばらつきとして考慮した上で、有効応力解析等を行っていきたいということでございます。

本日、資料にしっかり記載ができてございませんでしたので、こちらにつきましては、しっかり資料等に落とし込みまして、丁寧に説明していきたいというふうに考えてございます。

説明は、以上でございます。

○岸野チーム員 規制庁の岸野です。

御説明ありがとうございます。今の内容は基本、この資料に書いてある内容かなと思いますので、もう少しだけ掘り下げて確認しますと、物性値もばらつきを適切に考慮するということがあって、資料中にも、例えば30ページに、16ページと同様にしますというようなこともあるんですけども、16ページの記載というのは、中央地盤のPS検層に基づく速度構造のばらつき幅を参照して設定しますというような記載がありますが、このような方法で液状化の関連する物性のばらつきについても考慮するという理解でよろしいんですか。

○日本原燃（稲妻課長） 日本原燃、稲妻でございます。

地盤物性のばらつきにつきましては、こちらの埋戻土ですとか流動化処理土の地盤調査結果に基づいて、その平均値、またばらつき等をしっかり考慮した上で解析に反映させる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。

○岸野チーム員 規制庁の岸野です。

それぞれの試験結果に基づいて今後設定をしていくということと理解いたしました。

今御説明いただいた内容、確認した内容もそうなんですけれども、物性値のばらつきの考慮などは今後の反映事項であるということなどから、評価の体系がまだ現時点で十分に確定されてはならず、評価モデルや地盤物性値の設定の考え方についても、具体的な説明資料はまだ本日時点では示されていないということもありますので、現時点で技術的な議論がまだ行える状況にはないというふうに考えています。審査会合では論点を明確にした上で議論ができるように、審査会合で議題とするに当たっては、評価の方法、評価条件、根拠データや評価結果などを整理して改めて説明をしていただきたいと思いますと思いますが、この点についてよろしいでしょうか。

○日本原燃（佐藤副部長） 日本原燃、佐藤です。

御指摘の点、承知いたしました。論点となるべき、そういったモデルの設定についてもしっかり説明できるような準備のほうを進めたいと思います。

○田中委員 あとはよろしいですか。

はい、どうぞ。

○岸野チーム員 規制庁の岸野です。

はい、お願いいたします。あわせて、この計算は9月中に終了するというような御説明でしたけれども、全体の評価が終了して、計算書としてまとめられる時期についての見通しもまた改めて説明をいただきたいと思っておりますが、現時点で、もし見通しがあるのであれば説明をしていただけますでしょうか。

○日本原燃（佐藤副部長） 日本原燃、佐藤です。

計算については9月中を目処に整理し、10月中旬を目途に資料の落とし込み等は進めていきたいというふうに考えております。

以上です。

○田中委員 いいですか。

○岸野チーム員 規制庁の岸野です。

最後になりますけれども、今後の見通しも含めて御説明をいただきましたけれども、液状化の影響評価につきましては、申請当初、事業者から特に具体的な説明がなく、検討もなされていなかったと。それに対して、当方の指摘を受けて検討を始めましたけれども、それに対する事業者の説明というのは、今回の飛来物防護ネットに関して言えば、波及的影響との関連性や事象への適用性はあまり考慮していない、あくまで簡易な手法を前提としたものの説明であったと思います。審査会合でそれらの妥当性などについての説明を求めても十分説明ができておらず、その都度、検討方針を変えてきていたのは、十分な技術的な検討がされないまま、いわば場当たりの対応を繰り返して、その結果、審査会合での説明が二転三転して、ここまで時間を要しているものというふうに思っています。先行発電炉などの審査実績を十分に参考にして、最初から有効応力解析など実績のある手法を主体にして説明をしていれば、このような手戻りは生じなかったと思いますので、次回以降の申請では同じような手戻りを生じさせないように、今後は先行実績もよく把握した上で技術的事項を検討して、整理して、体系的に説明できるようにしていただきたいと思っております。

私からは以上になります。

○日本原燃（佐藤副部長） 日本原燃、佐藤です。

御指摘の点を踏まえ、適切に対応するよう進めてまいりたいと思っております。

以上です。

○田中委員 よろしいですか。

私から一言言っておきますけども、耐震関係につきましては、地盤モデルの設定、液状化検討、竜巻防護施設に係る評価検討の基本的な考え方は理解いたしました。一方、飛来物防護ネットの具体的評価方法、考慮すべき事項などについては説明が不十分であり、今後整理して説明をお願いいたします。

また、今後の結果などの説明に当たりましては、規制庁からの指摘を踏まえまして、結果だけでなく、その評価プロセスの妥当性、根拠なども併せて説明をお願いいたします。

議題1全体を通して何か規制庁のほうからございますか。よろしいですか。はい。

それでは、議題の1はこれで終了いたします。

メンバーの入れ替わりがあるかもしれませんので少し中断いたします。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

原燃におかれましては、席替えが終わりましたら発話で整った旨、お伝えいただければと思います。よろしく申し上げます。

(休憩)

○田中委員 それでは、再開いたします。

議題の2は、濃縮施設の保安規定変更認可申請についてであります。

事業者のほうから、資料に基づきまして説明をお願いいたします。

○日本原燃（坂本運営管理課長） 日本原燃、坂本でございます。

それでは、資料2-1、ウラン濃縮加工施設、経年劣化に関する技術的な評価に係る保安規定変更認可申請についてという資料のほうで説明させていただきます。

ページのほうですが、右下のほうにあります、まず2ページを御覧ください。ちょっと字と重なって見づらいですが、申し訳ありません。

まず、変更申請の概要ということで、今回の加工施設におけます経年劣化に関する技術的な評価につきましては、2021年9月27日に前回実施した評価から10年が経過するというところで、加工規則及び保安規定に基づき、評価のほうを実施してございます。

この評価結果に基づきまして、長期施設管理方針の始期を変更するため、(2)に示すとおり8月10日に保安規定変更認可申請のほうを実施してございます。

本申請に関しましては、今後、一部補正を実施したいというふうに考えてございまして、一つは、この(2)に示します長期施設管理方針の始期の変更につきまして、いろんな会合

等を参考にして事業開始の30年となる21年9月27日ということで申請させていただきましたが、加工規則の要求を踏まえまして、前回評価より10年を超えない期間に記載を見直したいというふうに考えてございます。

また、添付資料であります技術評価書、こちらの説明内容が不十分な箇所等があるということで、こちらのほうの記載も適正化したいというふうに考えてございます。

この評価書の修正箇所につきましては、この後の評価の説明の中で適時、説明させていただきます。

それでは、次、3ページ、お願いいたします。加工施設のほうにつきましては、事業開始が1991年9月27日ということで、今現在の運転状況としましては、17年9月に生産運転のほうは停止した状況にございます。

次のページ、4ページ目をお願いいたします。こちらのほうは過去10年間実施した主な保全実績のほうを示してございます。許認可対象設備に対する主な保全実績ということで、これらの実績を踏まえまして、適時、現状補正の内容の見直しのほうを行ってございます。

次に、5ページ目です。こちらは経年劣化に関する技術的な評価の要求事項ということで、加工規則及び保安規定の審査基準等の要求を踏まえまして、今回の評価、申請等を実施してございます。

次のページの6ページをお願いいたします。こちらのほうは経年劣化に関する技術的な評価の実施体制を示したものでございます。社長以下、御覧の体制の中でこの評価のほうを実施してございます。

次に、7ページ目です。こちらのほうは評価の実施工程のほうを示してございます。実施計画を作成しまして、評価を実施して、必要な会議体の付議等を行った上で、今般8月10日に保安規定のほうを申請させていただいたというスケジュールでございます。

それでは次に、8ページ目、今回の評価のフローでございしますが、評価のフローに関しましては、「加工施設及び再処理施設の高経年化対策に関する基本的考え方について」を参考としまして実施してございます。赤点破線で書いてます(1)～(6)の内容につきましては、この後、逐次説明させていただきます。

この中で、ちょっと右下のほうの四角枠のほうに囲ってありますが、評価書の補正としまして、評価対象機器の抽出・選定と、あと選定後の評価の内容の記載が混在しているというところで、この評価中の評価対象機器・構築物の抽出フローの記載をこのとおり修正させていただきたいと考えてございます。

それでは、次、9ページ目でございます。次が評価対象設備です。まずは、本加工施設におきましては、安全上重要な施設がないということで、こちらの高経年対策の基本的考え方の中には、対象を安重施設にするという記載がございますが、うちにはないということで、①の一つ目のポツに書いてありますとおり、加工施設における全ての機器・構造物の中から、以下のa、bという条件で評価対象機器・構築物を抽出してございます。

二つ目のポツでございますが、これ以外の機器・構築物につきましては、許認可対象以外の機器・構築物でありまして、機能喪失における安全上支障はないんですが、評価対象外が破損しても許認可対象設備等への波及的影響が生じない設計としてございます。ゆえに、今回の評価の対象外としてはいるんですが、評価対象機器以外についても保全計画等に定める管理をすとか、最新知見の反映を随時行っているという状況でございます。

この技術評価書の補正に関しましては、これらの選定等の記載が混在しているということで、この抽出条件の説明を修正しますとともに、今述べました評価対象機器に対する最新知見の反映等の説明を追加する修正を行いたいというふうに考えております。

次に、10ページ目でございます。先ほどの評価対象設備の続きですが、先ほど抽出しました機器につきましては、以下の①～⑨の表に示すグループに分類してございます。この分類したグループの機器・構築物につきまして、以下のa～dまでの条件で代表機器を選定しています。で、評価を行っていくということでございます。

ここで評価書の補正に関してですが、ここでグループ化した機器の選定条件として示してありますa、bというのが抜けているということがありますので、その辺の条件の記載のほうの修正をさせていただきたいと思っております。

次に、11ページです。最新知見及び運転状況の反映状況ということで、評価対象機器に対します最新知見及び運転状況の反映につきまして、現状保全として施設管理（保全計画）等への反映または事象への対処ということを確認しております。

それらにつきましては、下に示すような情報源や主な反映事項というのを表に示してございます。

こちらの技術評価書の補正につきましては、最新知見及び運転状況の反映の記載箇所を変更するとともに、本プロセスの位置づけが不明確になっておりますので、その辺の明確化を図った補正を行います。

次に、12ページです。着目すべき経年劣化事象の抽出ということで、先ほどのグループごとの代表機器につきまして、加工施設におけます保全の経験、過去の不適合事例、その

ほかの施設におけます評価の実績等を踏まえまして、ここに示すa、bのような経年劣化事象の抽出を行ってございます。

この経年劣化事象により本評価において、着目すべき経年劣化事象として以下のa～cの項目を抽出してございます。このa～cのそれぞれの評価結果につきましては、以降で説明いたします。

次は、13ページをお願いいたします。これが経年劣化事象の評価結果ということで、一つ目の中性化及び塩分浸透によるコンクリート強度低下についてでございます。

評価対象機器としては、発回均質棟等を対象としておりまして、健全性評価として、現状保全の破壊試験として実施しておりますコンクリートのコア抜き試験結果として、中性化の深さは屋内外ともに鉄筋が腐食し始める中性化の深さに対して、大きく下回っているということを確認してございます。

さらに、コンクリートコア抜き試験によりまして、塩化物イオン濃度を測定し算出された鉄筋の腐食減量につきましては、今後も10年間経過を想定しても、大きく下回っているということも確認しております。

②としまして、こちらは現状保全における非破壊検査としてリバウンドハンマーによる調査をしておりますが、こちらのほうも圧縮強度は、設計基準強度に対して大きく上回っているということを確認してございます。

次の14ページに行きまして、現状保全ということで、定期的に壁等の外観点検、あとクラック等、あと先ほど説明しました非破壊検査、破壊検査を実施しまして、異常のないことを確認してございます。

評価としては、現状の中性化・塩分浸透によるコンクリート強度の低下は見られないということで、この強度低下が急激に発生する可能性は低い。また、保全内容は適切であるということで、高経年化対策の観点から追加すべきものはないというふうにしております。

次に、15ページ、お願いいたします。絶縁低下についてです。こちらは電動機、ケーブル等を対象としてますが、こちらも絶縁抵抗の判定基準を満足しているということで、劣化事象を管理できているということを確認してございます。

現状保全におきまして、定期的に特性試験、絶縁抵抗等を実施しまして、異常のないことが確認されております。

あと、評価につきましては、顕著な傾向は見られないということで、現状の保全は適切であるということからも、高経年の観点からの追加すべきものはないというふうにしてご

ざいます。

こちらの技術評価書の補正に関しては、これらの健全性評価、総合評価に係る説明が不十分なので、上記の旨に修正をしたいというふうに考えてございます。

次に、腐食による減肉です。こちらは基礎ボルトを対象にしてございますが、ボルトの寸法測定をしまして、基準寸法以内であるということを確認してございます。

現状保全におきまして、定期的に外観点検、これは寸法測定を含みますが、を実施して異常のないことを確認しております。

評価としましては、腐食による減肉は見られないということで、今後減肉が急速に進行する可能性は低いということ、現状保全は適切であるという評価の結果から、高経年化対策の観点から追加すべきものはないとしてございます。

次に、17ページをお願いいたします。耐震安全性評価に関してです。こちらについては、建物・構築物、基礎ボルトが対象になります。

着目すべき経年劣化事象の抽出としまして、想定される劣化事象から加工施設の環境条件を踏まえまして、着目すべき経年劣化事象として以下のa～cを抽出してございます。

この耐震安全性の評価としまして、先ほど申しました中性化と塩分浸透によるコンクリートの強度低下、あと基礎ボルトの腐食に関する評価結果のとおり、異常は見られてないということで、急激な進行は低いというふうに評価しています。

また、海塩粒子によります鉄骨腐食につきましても現状異常は見られないということで、急激に腐食する可能性は低いというふうに考えてございます。

現状保全も適切であるということから、これらについても高経年化対策の観点から追加すべきものはないというふうにしてございます。

次に、18ページでございます。こちらは代表機器以外と、あと更新・廃止していく機器に対する評価でございます。

まずは、代表機器以外の機器につきましては、健全性評価としまして、代表機器にて抽出しました着目すべき劣化事象というのを代表機器以外の機器にも展開し、それらの劣化事象に対して劣化状況が管理できているということをそれぞれ確認してございまして、それぞれ現状保全、総合評価を踏まえて、高経年化への対応としては追加すべきものはないというふうに評価してございます。

一方、更新・廃止する機器がございまして、こちらにつきましては、更新・廃止する計画が策定しているということで、健全性評価のほうは行わずに現状保全の適切性の確認

以降のプロセスにて評価し、定期的に現状保全を実施して、異常のないことを確認して、更新するまでの現状保全が適切であること、もしくは廃止するまでの保管管理が適切であるということを確認してございます。したがいまして、高経年の観点からの追加すべきものはないというふうにしてございます。

評価書のそれに関してですが、これらの評価の説明が不十分ということで、これらのプロセスを明確にするとともに、評価結果のほうを追加したいというふうに考えてございます。

次に、19ページです。長期施設管理方針です。現状の施設管理を継続することでプラント全体の長期の健全性が確保されるということを確認してございます。

経年劣化への対策として充実すべき課題等については抽出されませんでした。

これらのことから、具体的に定める長期施設管理計画の策定は不要ということで、「高経年化対策の観点から充実すべき施設管理の項目はなし」とする現状の長期施設管理方針に変更はないというふうにしてございます。

こちらの技術評価書の補正についてですが、機器ごとに具体的に定めます長期施設管理計画とこの長期施設管理方針との関係が不明確であるということで、これらを明確にする修正をしています。

最後に、今後の取り組みというところですが、今回の評価につきましては、現在の最新知見に基づきまして実施してございます。今後以下のポツに示すような運転経験や最新知見を踏まえまして設計条件や評価方法に変更が生じた場合には、適時、再評価を実施していきます。

これらの活動を通じて、今後も安全・安定運転に努めるとともに、安全性等の一層の向上に取り組んでいきたいというふうに考えてございます。

資料2-1は以上になりますが、資料2-2のほうで、8月10日の申請書に添付させていただきました評価書のほうをつけてございますが、本資料において評価の内容のほうは説明させていただきましたので、詳細説明については割愛させていただきます。

あと最後に、今評価書等補正箇所につきましては、今後十分に内容のほうをチェックした上で補正のほうをさせていただきたいというふうに考えてございます。

説明のほうは以上でございます。

○田中委員 はい、ありがとうございました。

それでは、ただいまの説明された内容につきまして、質問、確認等あればお願いいたし

ます。いかがでしょうか。

はい。

○高梨チーム員 規制庁の高梨です。

ただいま、濃縮施設の経年劣化に関する技術的な評価、それから、それに基づく保安規定の変更の概要について御説明があったかと思えます。それで今、資料の2-1の11ページ、12ページの辺りに記載がございます最新知見、それからそれを反映した着目すべき経年劣化事象の抽出ということで御説明がありましたけれども、この中で前回の評価から他の施設の実績ですとか、そういったものを、あるいは最新知見ですね、を踏まえまして、例えば基礎ボルトの話ですとか、そういったものを着目すべき事象として新たに追加したというような御説明があったかと思えます。この最新知見あるいは他の施設の状況などにつきまして、その反映に当たりまして、11ページのほうに少し記載がございますけれども、情報の収集の範囲がどんなものであったのか、それから、そこからどういう形でこういった着目する事象というのを選んでいったのかといった検討の考え方ですとか、そのプロセスといったものについて少し補足の御説明をいただけますでしょうか。

○日本原燃（出町部長） 日本原燃、出町でございます。

まず、情報源でございますけれども、資料2-1の11ページに書いてございますように、国内ですと原子力施設の情報公開ライブラリー、あと規制委員会のホームページ、あと電力各社のホームページ、あと加工メーカー等のホームページを参考にしております。あと国外で言いますと、WANO、あと米国の原子力規制委員会、あと国外のウラン濃縮施設のホームページ等から情報のほうは入手しております。こちらのほうの情報源につきまして、前者として実施に水平展開が必要かどうか、未然防止措置が必要かどうかということをもまず前者としての観点でスクリーニングをいたします。その後、CRという情報を登録するデータベースがございます、そちらに登録されて、再度、事業部内のほうにおきまして事業部長をトップとする会議体において、濃縮施設に対して実際に未然防止措置が必要かどうかということ判断した上で、これらの最新知見等の反映が行われているという流れになります。これらの反映等の対処につきましては現状保全のほうでやられておりまして、それらを踏まえて、今回、劣化事象を抽出する際には、劣化メカニズム表なり、保全計画、現状保全の計画ですね、それらのほうにも既に最新知見が取り込まれている状況になりますので、それから各評価機器の代表部位に対してこういうものが劣化事象として考えられるんじゃないかということで今回抽出してございます。

説明は以上です。

○高梨チーム員 規制庁、高梨です。

ただいまの御説明で、社内的に体制を組んでしっかりとスクリーニングをかけているということ、それから現状等を踏まえて対応を検討されているという御説明だったかと思えます。ただ、そういった御説明がちょっと今まで、この資料ですとか、それから現状提出いただいています技術評価書ですか、そちらのほうでもちょっと、少し見えにくくなっているところがございますので、その辺のところは少し詳しく説明を示していただくようお願いいたします。

○日本原燃（出町部長） 日本原燃、出町でございます。

今後ヒアリングの中で補足説明資料等を用いて御説明させていただきます。

以上です。

○高梨チーム員 規制庁、高梨です。

続けて、確認させていただきます。続けて、13ページからの経年劣化事象の評価結果ということで幾つか代表的なものの御説明をいただいていると思えますけれども、これは事象によって多少記載に濃淡はあるところがございますけれども、併せて提出いただいている技術評価書も含めまして、必ずしもちょっと具体的な記載がないものですとか、少し定性的で分かりにくい表現といったものがあったりするところもございます。実際、今回の資料でも補正で少し十分な、説明が不十分なため補足するというような御説明もあったかと思えますので、ここのところというのは、要は結論に向かって、例えば現状の保全内容が適切であるですとか、それから、高経年化対策の観点で追加すべきものはないという結論に至る、その根拠というか説明になる部分ですので、もう少し説明の補足をしていただいて、要はどのような評価あるいは判断をされて、最終的にこういう結論に至ったのかという補足を少ししていただけますでしょうか。

○日本原燃（出町部長） 日本原燃、出町でございます。

表現が定量的になってないのが15ページの絶縁低下が今回の例だと思われそうですが、こちらについては10年間の健全性評価としまして、絶縁抵抗を行って、その劣化傾向というのは年次でプロットしてございます。その状況としましては、判定基準を満足して劣化状況が管理できているということを健全性評価として確認してございます。また、これらの現状保全につきましては1年に1回、基本的には1年に1回ですが、特性試験なり、絶縁抵抗を測定して、この劣化傾向が見られてないということを確認してございます。した

がしまして、総合評価として現状保全の内容は適切で、高経年化への追加措置は必要ないという判断をさせていただきます。

説明は以上です。

○高梨チーム員 規制庁、高梨です。

ありがとうございます。ただいま御説明いただいたように、実際にその確認ですとか評価ということはデータを取ってしっかりされているということですので、そういったところ、15ページに記載もありますけれども、必要な部分、ちょっと繰り返しになりますけれども、最終的に保全内容が適切であるとか、高経年化対策の観点から追加すべきものがないという、しっかり結論に至るような、それが至ることが分かるような説明を追記するようにならうとお願いをいたします。

また、ほかの部分につきましても、そういった記載がちょっと足りないようなところがあれば見直していただいて、追記等お願いできればと思います。

○日本原燃（出町部長） 日本原燃、出町でございます。

劣化状況につきましては、ちょっとデータをお示しした上で、現状保全の確認、あと総合評価、高経年の追加への結果に導き出すまでの流れというのを再度御説明させていただきます。それを踏まえて、評価書のほうは必要に応じて修正させていただきます。

以上です。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

この資料の中では、今お話のあったところは絶縁抵抗について、顕著な劣化傾向は見られないということを説明いただいたということですが、例えば資料2-2で、別紙の4ページというところにはポンプというのがあるんですけど、ここにも絶縁抵抗はあるんですけど、分解点検、消耗品交換というのもやられているということですが、それ以外にも分解点検、消耗品交換というようなものは多々、保全としてあろうかと思いますが、こういったものについては、どんな傾向を見て問題ないと判断をされているのかというのを、一例的なところで構いませんので御説明いただけますか。

○日本原燃（出町部長） 日本原燃、出町でございます。

資料2-2のほうの別4、すみません、トータルページ数で振ってませんで申し訳ございません。別4ですけれども、例えば(1)番の2号カスケード排気系ロータリポンプですと、現状保全のほうで分解点検してございますけれども、これは分解した際に中の部品等の摩耗等が見られた場合は、その部品交換をしていくというような形でございまして、その摩耗状況

に対して判定基準を設けて、それに対して、当然、そこでクリアできてないものは即交換をやるんですけども、その摩耗の状況のほうを、定期的に劣化状況を確認して何年後かに交換するというような形で管理をしてございます。

説明は以上です。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

そういったところ、どちらかというが高経年化の評価というよりは通常保全の保全の有効性評価というような意味合いのほうが強いんですけど、そういったところがしっかりやられているということで長期のものは必要ないという結論に至ってるんだと思いますので、その辺り、各項目、分かるようにしておいていただければというふうに思います。必ずしも必須というわけではないんですけど、せっかく補正されるということですので、その点分かるようになればということでコメントをしておきます。

以上です。

○日本原燃（出町部長） 日本原燃、出町でございます。

その辺、全て、ちょっと整理させていただいて、適切に修正させていただきます。

以上です。

○田中委員 あと、よろしいですか。

○熊谷統括監視指導官 すみません、核燃料監視部門の熊谷ですけども、よろしいでしょうか。

○田中委員 熊谷さん、どうぞ。

○熊谷統括監視指導官

核燃料監視部門の熊谷です。現地の検査官と共に濃縮施設、毎日監視させていただいておりますけども、この10年間で、濃縮施設の大きなイベントとしては雨漏りというのと、ダクトのさびというのものがありませんでした。雨漏りのほうなんですけども、今回、面談において保全計画において対応されているということではありましたが、現地では未だに雨漏りが続いているという情報も受けていまして、そちらは安全機能を有する機器が被水しているようなものではなくて、壁を伝って流れているというようなものなんですけども、こういう事象が現場で続いていることに我々としては気になっております。これも、リスクの一つとして捉えておりまして、今回、高経年化対策を検討されていると思うんですけども、こういう細かな部分にも気を配っていただいて、施設管理のほうをやっていただければと思います。

コメントですが、以上です。

○日本原燃（出町部長） 日本原燃、出町でございます。

雨漏れにつきましては我々も重要視してまして、ちょっと建屋が複数個あるので順次やっていってございまして、今、まだ対処できてない建屋に対して雨漏れが発生している状況でございます。こちらについても早急に修繕のほうをいたしまして、現状保全でしっかり管理していくようにしていきます。

以上です。

○田中委員 よろしいですか。

○熊谷統括監視指導官 ぜひともよろしく願いいたします。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

すみません、今の点ですと、資料2-2の1ページに、その建屋として主な補修・取替実績で、雨漏れ対策は2020年までに実施したというふうになってますけども、これは安全機能を有する施設の建屋についてということで、今御説明にあったのは、それ以外の建屋ではまだ実施中、あるいは今後実施するものがあるという説明と思えばよろしいでしょうか。

○日本原燃（出町部長） 日本原燃、出町でございます。

すみません、言葉足らずで申し訳ございません。安全機能を有する建屋につきましては、保全のほうは実施してございます。今残っているのが、金属胴遠心機を撤去した廃棄物の保管庫がございまして、そちらのほうの補修がまだ残っている状態でございます。これは今後、計画的に保全のほうを実施していきます。

以上です。

○田中委員 よろしいですか。あと、よろしいですか。はい。

濃縮施設の経年劣化に関する技術的な評価に関しては、評価内容が具体的に示されていないところがありましたが、大きな論点はなかったかと思えます。規制庁におきましては、引き続き必要な確認を進めていただきまして、また何かあれば議論したいと思えます。

ほか、よろしいでしょうか。全体を通してよろしいでしょうか。

では、なければ、これをもちまして第411回審査会合を閉会いたします。ありがとうございました。