

# 東海再処理施設等安全監視チーム

## 第31回

令和元年6月27日(木)

## 原子力規制庁

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

東海再処理施設等安全監視チーム

第31回 議事録

1. 日時

令和元年6月27日(木) 16:30～18:03

2. 場所

原子力規制委員会 13階会議室B、C

3. 出席者

担当委員

田中 知 原子力規制委員会 委員長代理

石渡 明 原子力規制委員会 委員

原子力規制庁

青木 昌浩 審議官

小野 祐二 安全規制管理官(研究炉等審査担当)

大浅田 薫 安全規制管理官(地震・津波審査担当)

小山田 巧 地震・津波審査部門 安全規制調整官

細野 行夫 研究炉等審査部門 企画調査官

田中 裕文 研究炉等審査部門 安全審査官

有吉 昌彦 システム安全研究部門 主任技術研究調査官

小舞 正文 研究炉等審査部門 管理官補佐

内海 賢一 研究炉等審査部門 係員

佐々木 研治 研究炉等審査部門 技術参与

三井 勝仁 地震・津波審査部門 上席安全審査官

永井 悟 地震・津波審査部門 主任安全審査官

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

(議題1)

山本 徳洋 日本原子力研究開発機構 理事

大森 栄一 核燃料サイクル工学研究所 所長

清水 武範 再処理廃止措置技術開発センター センター長  
中野 貴文 再処理廃止措置技術開発センター 技術部 廃止措置技術課 課長  
小高 亮 再処理廃止措置技術開発センター ガラス固化部 ガラス固化技術課  
課長  
守川 洋 再処理廃止措置技術開発センター ガラス固化部 ガラス固化処理課  
課長

(議題2)

山本 徳洋 日本原子力研究開発機構 理事  
瀬下 和芳 建設部 建設・耐震整備課 技術副主幹  
桐田 史生 建設部 建設課 兼 建設・耐震整備課 主査  
田中 遊雲 建設部 建設・耐震整備課  
瓜生 満 建設部 兼 建設・耐震整備課  
佐本 寛孝 核燃料サイクル工学研究所 再処理廃止措置技術開発センター  
施設管理部 化学処理施設課 課長  
三浦 隆智 核燃料サイクル工学研究所 再処理廃止措置技術開発センター  
施設管理部 化学処理施設課  
中野 貴文 核燃料サイクル工学研究所 再処理廃止措置技術開発センター 技術部  
廃止措置技術課 課長  
白井 更知 核燃料サイクル工学研究所 再処理廃止措置技術開発センター 技術部  
廃止措置技術課 主査

文部科学省 (オブザーバー)

飯塚 倫子 研究開発局 原子力課 課長補佐

4. 議題

- (1) 東海再処理施設のガラス固化再開に向けた進捗状況について
- (2) 東海再処理施設に関する地震等について

5. 配付資料

資料1 TVFの運転準備状況について  
資料2-1 核燃料サイクル工学研究所(東海再処理施設)基準地震動S<sub>s</sub>の策定につ

いて

資料 2-2 核燃料サイクル工学研究所(東海再処理施設)基準津波の策定について

資料 2-3 東海再処理施設に影響を及ぼし得る火山事象について

## 6. 議事録

○田中委員長代理 それでは、定刻になりましたので、東海再処理施設安全監視チームの第31回会合を開催いたします。

本日の議題は二つございまして、一つ目は東海再処理施設のガラス固化再開に向けた準備状況について、二つ目は東海再処理施設に関する地震等についてであります。本日の配付資料は議事次第に載っているとおりでございます。

それでは議題の一つ目、東海再処理施設のガラス固化再開に向けた準備状況についてに進みたいと思います。本日は前回の会合にてガラス固化作業が安全かつ計画的に開始できる状態になっているかなどについて説明するよう、監視チームから指摘いたしましたので、それに対して説明がある予定でございます。

それでは原子力機構のほうから資料1に基づきまして、説明をお願いいたします。

○守川課長 原子力機構の守川です。

それでは資料1、お手元の資料に基づきまして説明させていただきます。

まずめくっていただきまして1ページ目、こちら前回の監視チーム会合で指摘のあった内容について、資料とページ数等を含めて記載しております。

2ページ目、次回運転までのスケジュール、これ前回の会合資料で実績を加えておりまして、赤のラインが次回運転までのクリティカルパスということで、現在間接加熱装置の使用前自主検査、こちらのほうを行っております、今計画どおり進めているところでございます。

こちらより3ページ目、こちら次回運転に向けた対応項目ということで、16-1キャンペーン、17-1キャンペーンを踏まえ、平成28年11月に報告したガラス処理の固化計画の見直しを行っております。この見直し結果につきましては、平成30年1月23日の第19回監視チーム会合で報告しております、その中で次回運転までに実施すべき項目ということで、1~4、これを示しております。それ以外運転開始に必要な項目5~7、これが全て終了した後に19-1キャンペーンの運転開始を開始するというようにしております。

右のほうに赤の太字で書いているところ、これが今まだ現在残っているところ。それ以

外は全て処置完了しているというところではあります。現在残っておりますところは間接加熱装置、こちらの使用前自主検査、あと下の5. のところの従来の点検整備のところ、運転中に確認すべき項目、こちらについてはまだ残っております。

最後6. のところ、こちらは先ほどの間接加熱装置と同じなのですが、こちらの熱電対断線に係る不適合の処置、こちらが残っております、これ以外は今全て終了しているということで、それぞれについて細かく別途説明したいと思っております。

4ページ目、こちら運転開始に係るスケジュールということで、6月、7月を少し日割りで示しております。この中でホールドポイント1、2、3というふうに示しております、まずホールドポイント1ということで、6月25日、こちらに運転前の部長点検を行いまして、その結果を踏まえて間接加熱装置、不適合対応のところに記載しております間接加熱装置の、使用前自主検査に係る作動試験、こちらのほうに着手しているところでございます。

この後ホールドポイント2、ホールドポイント3ということで、ホールドポイント2、こちらにつきましては使用前自主検査の合格をもって、溶融炉のための熱上げ開始のためのホールドポイント、最後のホールドポイント3、こちらは運転開始ということで、溶融炉のほうに原料を供給すると。このタイミングでのホールドポイント-3という形で、三つのポイントを設けて、今進めているところでございます。

詳細につきましては5ページ目のほうに記載しております。今も説明しましたホールドポイント1、こちらについては間接加熱装置の使用前自主検査に向けて関連する設備等の処置が完了していること。これを6月25日にガラス固化部長が確認しております。

現在ホールドポイント2に向けて、作業のほうを行っております、こちらのポイントにつきましては、間接加熱装置の使用前自主検査の完了、これはサイクル工学研究所の所長の承認となっております。またあわせて間接加熱装置の熱電対断線の不適合対応ということで、不適合が除去できたことの再検証、この完了。これは再処理センター長の承認、この二つが終わっていること、完了したことをもって、運転のための熱上げ操作に移行するという形にしておりまして、昨日6月26日の11時から間接加熱装置の起動を行っております。

下のホールドポイント3、こちらにつきましては運転開始前までに行うものということで、今回のインターキャンペーン中に配管等を取り外して作業を行っております、その取り外したものの配管に対しての漏えい確認ということで、実際に炉がある程度暖まった状況で確認するという項目で、オフガス配管等への漏えい、あと廃液供給配管、こちらに

ついでに漏えい確認、これが完了したことをガラス固化部長が確認し、センター長に報告。センター長が確認し、運転開始の判断を行うと。その結果を所長、役員等に報告した後に、運転開始ということで、熔融炉の原料供給、廃液のほうの供給を開始するという形で、ポイントを設けて進めております。

個別の案件につきましては、6ページ目以降、記載しております。まず一つ目。前回の運転の結果、実施の必要が生じた項目に係る対応ということで、こちら19回の監視チーム会合のほうで説明した資料の抜粋でございまして、間接加熱装置の断線に係る対応、それと下のほうに記載していますけど、ガラス流下停止事象に対する対策、こちらを行っていくということで示している資料となります。

7ページ目のほうに、実際の対応状況という形で資料のほうを整理しております。新たに実施の必要が生じた項目の間接加熱装置の交換とガラスの流下停止事象の対策、それぞれ装置の交換、ハツキの対応となっております。間接加熱装置の交換のほうは、今まさに交換したものについての使用前自主検査を実施していると。あとあわせて予備品についても1式購入して確保している状況になっております。

ガラス流下停止事象、こちらについては原因としてエアシリンダという部品、こちらの劣化というのがありましたので、そちらについての部品交換を行ったものについてカレット洗浄運転、1回熔融炉の運転を行いまして、対策の有効性を確認しております。その結果を踏まえて今回の運転前までに盤の更新を行っているということで、こちらのほうの対策は完了しているということでございます。

8ページ目、高経年化対策、こちらについては固化処理計画を策定したとき、平成28年11月30日において、この四角の中のような方針で今後高経年化対策を進めていくというようなことで、固化セル内等での両腕型マニプレータ、クレーン、こういう更新等に時間がかかるもの、これについては計画的に更新を図っていくということで、その更新に基づいて設備更新のほうを定めて行っているところでございます。

9ページ目、高経年化対策として、前回の17-1キャンペーン以降、運転開始前までに行った件数ということで、13件中13件、更新のほう、終了しております。更新に関わる初期トラブルの対応ということで、(2)に書いておりますけど、更新に伴いました要領書の改訂、あと更新後の設備機器の作動確認、更新した設備に対するメーカサポート、こういうのを全て対応のほう、進んでいる状況でございます。

10ページ目以降、主な高経年化対策の実施状況ということで、それぞれ主な項目①～⑥

についての実施内容、あと完了日、完了判断ということで、完了日については全て令和元年6月までに完了のほう済んでおると。完了判断につきましては、それぞれの設備機器についての試験検査の結果の判断をもって完了。または使用前自主検査の報告をもって判断で完了ということで、実際、作動確認をした上で問題ないことを確認して更新完了というような形の判断をしております。

11ページ目以降、それぞれの主な高経年化対策の実施状況、こちらについては前回、以前の監視チーム会合で、それぞれの進捗状況ということで報告した資料を今回つけております。

11ページ目、12ページ目が両腕型マニプレータ旋回台等の更新に関わる対応状況。

13ページ目、14ページ目、15ページ目、16ページ目、こちらについては炉内の残留ガラス除去の作業概要について示しております。

17ページ目、18ページ目、19ページ目、これは工程制御装置の更新についてということで、今年の1月～5月にかけて更新したところの実績等を踏まえて、監視チーム会合で説明した資料を添付しております。

ここまでが高経年化対策の実施状況となります。

20ページ目、こちら白金族の早期堆積に係る対策、これ前回の監視チーム会合でも質問のあったものについて、それについての説明を踏まえて、新たに資料として用意しております。

こちらについても第19回の監視チーム会合等で御説明している資料をベースに、今回資料として準備しております。20ページ目のほうの⑤に書いてありますが、16-1キャンペーンと17-1キャンペーン、あわせて100本のガラス固化体を製造する計画、これに対して59本で運転管理指標に達した主な要因として、16-1キャンペーンで発生した固化体吊具の不具合、17-1キャンペーンで発生した流下停止事象、これによって溶融炉内のガラスが高温のまま保持される時間が長くなり、白金族元素の沈降・堆積を助長させてしまったことであると。固化体吊具の不具合や流下停止事象については原因を特定した上で対策を講じた。また仮に再発した場合に備えて影響緩和策を講じたという形で、次の21ページ目から、こちら先ほども申しましたとおり、19回の監視チーム会合で、その原因等の特定の説明として用いている資料でございます。

22ページ、23ページ目、これ吊具に関する作動不良の原因ということで、24ページ目のところにガラス固化体吊具の作動不良としての原因として、上のほうに矢羽で二つありま

す。16-1キャンペーンの13本製造後、ガラス固化体吊具の作動不良により炉内のガラス保有量が多い状態（通常、ガラス固化体2本分に対して2.5本分）での保持運転状態とし、その後、ガラス流下を行わず熔融炉の停止操作を行わざるを得なかったと。結果的に白金族元素を炉内に多く保有した状態での長期の保持運転により、白金族元素の沈降堆積が早まったというのが、まず一つ目の要因となっております。

二つ目の要因が次の25ページに書いてありますが、17-1キャンペーンでの漏電による流下停止、こちらの漏電による流下停止が複数回発生し、これにより炉底の高温状態が通常時よりも長期化し、白金族元素の沈降堆積が助長されたと、こういうことが原因として考えております。

これに対する対策ということで、26ページ目。まず直接要因に対する未然防止策、こちらについても19回の監視チーム会合で一応対策について記載しており、それについての対応状況を今回追記しております。

まず要因一つ目、固化体吊具の作動不良、こちらについては原因を特定し、部品についての対策、緩み止め対策を行うような施工方法を決定し、その施工方法に基づいて吊具を交換して、実際この17-1キャンペーンにその吊具を使用しているという状況で、こちらのほうは改善を図った固化体吊具を準備しているということで完了しております。

もう一つ、漏電による流下停止、こちらについては先ほども説明しましたとおり、エアシリンダについての改良を行って、カレット洗浄運転を実施し、その対策の有効性を確認した上で盤のほうの更新を行っているということで、こちらのほうも対策は終了しております。

次の27ページ目、こちらが影響緩和策ということで、先ほどの説明したとおり、高温状態で長期保持してしまったということに対する影響緩和策ということで、まずガラス固化体の一時保管場所が満杯の状況のときに、白金族元素の堆積を早めるような事象が発生しても、熔融炉停止前に流下できるようにするというので、前回4本ガラス固化体を保管するスペースが固化セル内にあるんですが、それ以上流下する置き場がなかったということで、今回その対策としてまず一つ仮置き架台を製作したと。

仮置き架台が製作したとともに、今度は2.5本分で流下を止めてしまったということに対して、それを3本分にならなくても流下できるような手順があるかどうか、その確認を行って、そういう確認が済んだ要領書であるということを確認しておりますので、そういうことで、今回、前回のような事象が発生した場合でも、1本流下できるというような対



策を行っております。

もう一つガラス流下停止事象につきましては、こちらは白金族元素の沈降堆積を抑制するために、事象が発生した際に実施する流下ノズル周り異常確認を短時間で行うようにすると。少しこれ時間がかかるものについて、ここをできるだけ短くするという対策として、要領書の改訂を行っている。

具体的な例につきましては、28ページ目のほうに記載しております。まず一つ目のところにつきましては、2.5本分、通常この右の絵でありますHレベルというところのレベル計がついておりまして、このレベル計に到達したらガラス流下できる、通常の流下操作ができるという形になっております。ここに達しない状況で流下できるかどうかということで、これは実際の17-1キャンペーンで流下停止事象が発生したとき、再流下するときはこのレベルに達しない状況で、工程制御装置側で、手動でそのレベルが達したという条件を成立させた上で、再流下を行っていたという実績がありますので、その実績の手順を使うことでこの流下ができるということを確認しておりますので、前回のような事象が起きましたら仮置き架台を用意して、こういうような流下を行っていくというような対策を行うことにしております。

もう一つ流下ノズル周りの異常確認を短時間で行えるようにするというので、通常この右の図であります流下ノズル周り、こちらにガラスが付着しているかどうか、その下の結合装置、ガラスサンプリング装置、流下の経路にガラスが閉塞していないかどうかというのを、流下が異常停止した場合の確認項目としております。

ここの確認の手段として、流下ノズル周りを加熱する時間でありましてか、ガラスサンプリング装置の点検の頻度、こういうのを見直すことで、一番下を書いておりますとおり従来8時間程度を要していた流下再開までの復旧時間、これを5時間程度に短縮し、炉底部への白金族元素の沈降堆積を軽減すると、こういうような要領書等の見直しを行うことで対策を図っております。

こちらが白金族元素の早期堆積に係る対策と対応状況となります。

29ページ目以降、こちらは4. 機器故障による遅延リスク対策についてです。こちらについても16-1キャンペーンと17-1キャンペーンでの不具合の要因、こういうのを確認した上で対応のほうを図っているということで、下の矢印の下のところにありますように、まず予備品の管理のほうの見直しを行っております。この予備品リストには製造会社と供給可否、調達に要する時間、こういうのを追加、拡充を図ると。あとこの調達に時間がかか

るものについては代替策の検討を進める。このような改善を図って、予備品のほうの確保のほうを進めているという形で計画したものでございます。

30ページ目ですが、そちらのほうの考え方をもとに、遅延リスクの評価についてのフローとしております。このフローの中で左側の下のほう、予備品のほうの遅延リスク対策としては、まず計画的に更新を行っていくと。もう一つバックアップ対策ということで、予備品を確保する、代替策を整理する。設備の改良を行っていくというような形で、予備品のほうの遅延リスク対策ということで対策のほうを図ってきたところでございます。

31ページ目、32ページ目につきましては、バックアップ対策としての進め方ということで、予備品対策、代替策、設備改良、長期運転停止に至る可能性のある故障事象の対応ということで、こちらについても19回の監視チーム会合のほうで説明した資料を抜粋しております。基本的な考え方はこれに基づいて予備品等の対応、代替策の検討のほうを行っているところでございます。

33ページ目、こちらがその予備品対策ということで、不具合発生時の予備品に交換するもの、あと代替策により対応するものということで、先ほどのバックアップ対策のところの対応として、19-1キャンペーンに向けてこのような対策を図っているというところでございます。

34ページ目、その中のメーカ対応により対応するという81件について、こちらについては、不具合発生時は溶融炉を一旦停止し、メーカによる修理等が必要となる設備についてということで、このようなフローで考え方を整理しております。この中で左側のほうにつきましては、運転開始前までに更新等、設備更新を行うというもので、こちらを遅延リスク対策としては行っていると。右側のほうについてはメーカ点検でありますとか内部点検、こういうもので運転に用いて健全性を維持して運転に用いられるものということで判断したものに。これらについてはメーカによるサポート体制を確保して、初期故障、故障時対応を図っていくという形にしております。

35ページ目、こちらについては先ほどのフローの中で、対策として故障実績のないものについてもメーカ推奨などの参照に、リストアップをしていくとあって整理したもののうちの一例として示しております。例えば受入・前処理工程、こちらについては高放射性廃液を受け入れて、そのHAWのサンプリングを行う。HAWのサンプリングを行った結果を踏まえて廃液の調整をして、溶融炉に供給していくということで、こちらのHAWのサンプリングというのは、運転としては重要なポイントになっていく。このHAWのサンプリングが

不調として、ニードルの閉塞というのは考えられまして、こちらについては予備品と交換するというような対策を図っていくということで、事前に閉塞しないような確認というのは踏まえた上での、この対策という形で図っているところの一例として示しているものでございます。

36ページ目、こちらは不具合発生時の技術的なサポート体制ということで、通常何か運転時不具合が発生したとき、こちらの班長から課長に事象報告。課長は班長に安全確認、保護に関わる指示を行うとともに、日勤技術者がいますので、この通報体制に伴いまして復旧対応を行うと。あわせてメーカーサポート、メーカーとの連絡をとりながら復旧していくのをまず第一の対応となります。

これを踏まえまして、課長は部長に事象、対応状況を報告し、その指示を行うとともに、センター長に確認を得ながら復旧を行っていくと。センター長は経営層等に情報共有するとともに、センター内会議等で進捗、対応方針を協議していくということで、不具合発生時の技術的なサポート体制という形は、こういう形で対応のほうを図っていくということになっております。

37ページ目につきまして、こちらは従来からの運転前準備ということで、通常運転前に行うべき点検整備、あと教育訓練のところを示しております。従来からの点検整備のほうは37ページ目、こちらについては運転中の安全上重要な施設、その他の設備、運転に使用する設備と分けて、基本的に施設定期自主検査、またはISI等供用中の自主検査、あとは日常月例等の点検、あとはそれを踏まえた整備という形で、それぞれ計画的に行っているものでございまして、対応実績といたしましては、全て6月中には完了しているということで、こちらについても検査結果については各役職で、課長・部長などで確認するもの、センター長が承認するものという形で、中で対応を進めているものでございます。

38ページ目、教育訓練、こちらについては従来からの教育訓練につきましては、各工程に関わる教育訓練、異常時の対応訓練、総合訓練という形で行っております。下の対応実績につきましては、教育訓練としては各工程に関わる教育訓練は、それぞれの各工程設備について運転要領書、あとはOSCLなどに基きまして模擬操作訓練などを行っているものです。

異常時対応訓練、こちらは緊急安全対策等に行う対応、あとは今回設備更新を行いましたように、そちらの初期トラブルに対する対応、あとは16-1キャンペーン、17-1キャンペーンで起きた不具合等に対する対応、こういうようなものを異常時対応訓練として行っ

ております。

あと一番下の総合訓練につきましては、班単位、4班3交替から5班3交替に変更していますので、そういう班単位でのコミュニケーション、引き継ぎ等を含めた総合訓練を行っております。こちらについても6月25日まで対応のほうを行っております。

教育訓練につきましては、39ページ目に実際にそれぞれの各工程、どのような観点で行っているかというのを示した資料となっております。まず受入・前処理、ガラス溶融、ガラス固化体、こういうような工程で行っております、それぞれの項目、概要について手順書を後ろにつけておりますが、必要な運転員の能力ということで、初級運転員、中級運転員、上級運転員、監督級というのが、それぞれ階層をもって運転員として力量を付与されております。

その中で初級運転員、受入・前処理に関しての初級運転員、これは基本的にOSCL手順書等に基づきましてきちんとやれることを確認するというのが、まず初級運転員の役割としてなっています。中級運転員、ガラス溶融のところに書いておりますのは中級運転員、こちらについては主電極の電力とか補助電極の温度の調整、これはある程度調整等に時定数が長く、ある程度経験が必要になってくるというものですので、手順書どおりやれることプラスアルファの能力を要求されるものについての、こういう観点で中級運転に対する教育を行っているという形となっております。

40ページ目以降にそれぞれの工程ごとの実際の手順書を用いております、この赤枠で囲っている部分を中心に、教育訓練などを重点的にポイントを設けて行っているという形になっています。

例えば40ページ目のほうの受入・前処理工程、こちらについては手順書内に計算式などを書いておりますので、その計算式に従ってやっていくということで、こちらは手順書どおり数値を記入していただくだけです、こちらは初級運転員でも対応可能なような操作となっております。

41ページ目以降、溶融工程等がありますけど、41ページ目の溶融工程で左の枠でありますように、原料供給中に基本的な溶融の調整範囲を行うということで、原料の堆積状況、ホットスポットが見えることという、実際これは見てみないとなかなか判断つかないようなものでありますとか、実際に運転の状況に応じて少し調整をしていくというもの、こういうのは初級運転員であるよりは中級とか、上級、そういうところをポイントを踏まえながら教育訓練を行っていくという形で、教育訓練のほうを進めてきたということでござい

ます。

44ページ目のところが、全体の運転前の教育訓練の枠組みという形を示しております。運転操作訓練ということで、先ほど言いましたように模擬操作訓練を行う。あと異常時対応訓練ということで、緊急安全対策の訓練、工程内の異常時対応訓練、停電時の対応訓練、こんなのを行った上で、実際にその装置を動かした訓練、濃縮器の操作訓練を行って、班ごとの総合訓練を行って、それを確認した上でそれぞれの範囲に対する力量が付与されたということ判断した上で、運転員に入っていくという形にしております。

45ページ目以降、その訓練の一例ということで、実際にOSCLとか運転員要領書を用いながら、どこをどういうふうに確認していくかという観点で班長、訓練指導者、班長経験者等から実際にマンツーマンでOSCLを用いながら訓練を行っていくところの訓練を行っている結果としての一例等、示しています。

46ページ目、47ページ目、これは前回の監視チーム会合でも示した資料でして、設備更新後の訓練の資料として添付しております。

48ページ目、こちら16-1キャンペーン以降に発生した不適合の対応ということで、基本的な不適合の対応フローということ、まず最初に示しております。不適合が発生しましたら、センター内で不適合管理検討部会で報告、センター長が確認した上で是正の必要を確認すると。是正が必要であれば是正処置計画を計画した上で、センターとしての品質保証会議、これで是正処置計画の妥当性を確認し、その結果を踏まえて是正処置を実施。是正処置実施後に再開に当たっては再検証を行って、是正処置を要求したセンター長承認のもとに使用を再開すると、こういうような流れで不適合のほう処置を行っております。

49ページ目以降、こちらについては16-1キャンペーン以降発生した不適合の一覧ということで、これも以前既に報告している資料ですが、処置状況については前回処置が完了したというふうな書き方のみしかしていなかったもので、今回は何をもって処置完了したかというところを少し具体的に追記しております。例えば部品を交換し、その使用、動作確認をした上で処置完了したと、そういうような形の記載を追記しております。

51ページ目、52ページ目とずっと不適合対応のところの処置状況で、53ページ目に今最終的に一つ残っている不適合、21番、間接加熱装置の熱電対断線に関わる対応、こちらは7月1日に処置が完了する予定ということで、今進めているところです。

54ページ目以降、こちらも不適合に対する主な案件について、これも過去の監視チーム会合で説明している資料を添付としてつけております。

あと60ページ目、こちら運転体制の変更に係る対応、4班3交替から5班3交替への体制の変更ということで、1班10名ですので、1班増えるのに10名増えるということで、新たに10名の力量評価をして、運転に備えるという形にしておりまして、実績としては61ページの上に記載しております。運転員の力量評価ということで、新人から初級への7名、中級から上級1名、上級から監督級2名ということで、こちらの班長クラスであります監督級等踏まえて、10名分の教育を一応終了しているということで、それ以外の範囲についてもそれぞれの力量を付与した上で運転に入るという形で、そちらのほうの教育訓練のほうも終了しております。

ここまでが運転に向けた準備状況の資料となっておりますので、参考で62ページ目はガラス処理に関する工程、63ページ目、64ページ目、65ページ目、66ページ目、これは前回もお出ししておりますけど、廃止措置計画の変更に係る申請済みの案件。少し申請の概要のほうを実現をして追記している資料となります。

67ページ目以降、こちらは申請済みの案件ですけど、ガラス固化体の保管能力増強に関する資料として、前回もお示した資料をつけております。こちらが75ページ目までの資料となっております。

最後76ページ目、77ページ目、こちらは4月18日の監視チーム会合、地震関係の監視チーム会合でのコメントに対する回答ということで、ユーティリティ施設についての位置づけということで、こちらにありますのはユーティリティ施設につきましての供給先を左に示しておりまして、※で書いておりますけど、高放射性廃液貯蔵場HAWでありますとか、TVF、こちらのユーティリティはそれぞれの施設に設置された設備から供給していると。それで一応こういうようなユーティリティ施設の位置づけとしております。

これを踏まえて77ページ目に、今廃止措置計画の中で示しております耐震重要度分類ということで、下の矢印右側の廃止措置移行後の下に矢印書いていますが、廃止措置においてユーティリティの供給先に、先ほど言いましたようにTVFとかHAWが入っていないということ。あとメインプラントについては保有する放射性物質の質量を踏まえると、安全機能喪失時においても一般公衆に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれのないことから、耐震重要施設から除外しているということを踏まえて、ユーティリティ施設についても耐震重要施設から除外しているというような考え方を、一応ここに示しているものとなります。

御説明は以上となります。

○田中委員長代理 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、まずはガラス固化再開に向けた準備状況のところについて、監視チームから質問、確認をお願いいたします。

○田中安全審査官 規制庁、田中です。

今御説明いただいた内容としては、ガラス固化再開に向けた準備状況ということで、前回我々のほうから、先ほど委員も御説明あったとおり、安全かつ確実に進めるための準備ができていくかということで、前回我々のほうから指摘させていただいた、1ページ目に書いてあるそのための指摘です。

こちらのほうを今回の御説明で概ね事項として説明がなされているのかなというふうには思っておりますが、この説明資料の中で何点か、詳細の記載ぶりで確認させていただきたい点がありますので、これから何点か確認させてください。

まず最初の点で、5ページになります。ホールドポイントを3点挙げていただいております。この中の②のホールドポイント2の記載のところ、間接加熱装置の不適合が除去できたことの再検証という、この「再検証」という言葉の意味ですけれども、これを御説明いただけますか。

○守川課長 原子力機構、守川です。

こちらにつきましては、まず不適合を除去するというので、熱電対が断線したものについての対策を図っているということで、まず不適合を除去していただきます。その除去したことに対して是正措置を図るということで、その是正措置を図った結果を踏まえた上で、不適合を除去できたことについての、もう一回検証を行うという意味で、今回この再検証というのが実際に間接加熱装置の断線したものに対策を行ったもので実際にその熱をかけて、それが実際にその対策として有効であるかとか、それがちゃんと作動しているかどうかというのを確認したのもをもって、一応「再検証」という言葉として、不適合上対応しております。

○田中安全審査官 規制庁、田中です。

そうすると検証されているということで、あまり「再」の意味はないということでしょうか。

○守川課長 原子力機構、守川です。

そうですね。基本的にはそうです。検証しているという意味の扱いとなっております。

○田中安全審査官 規制庁、田中です。

はい。言葉の意味はわかりました。

それで、このホールドポイントの3点につきましては、このホールドポイントがきちんとできているということに関しては、我々規制庁としても確認していきたいというふうに考えておまして、ここは現地の検査官も通じて確認して準備ができているか、できたかということも含めて確認していきたいと思いますので、現地の検査官に対して情報提供をよろしくお願いいたします。

○守川課長 原子力機構、守川です。

わかりました。情報のほう、提供して説明して対応したいと思っております。

○田中安全審査官 規制庁、田中です。

引き続き何点か確認させていただきたいと思います。

機器の故障に関する遅延リスク対策ということで、ページの30ページのところで、この右上の赤枠のところ、3点目の矢羽のリストアップした部品交換や手順の改訂により、不具合が防止できることを次回運転開始前までに確認という、この「次回運転開始前までに確認」という行為は、部品交換や手順の改訂により不具合防止を確認するという、この文章と今やっただけの不適合対策、いろいろな設計変更をしたり、不適合処置をされているかと思うんですけども、この関係がちょっとよくわからないんですけど、不適合処置をされた上での部品交換や手順の交換であって、これはまた別だという理解でよろしいんですか。

○守川課長 原子力機構、守川です。

基本的には今御指摘のありました、まず不適合として処置をしているというのが一つあります。

処置をした上で運転前に機器の点検でありますとか、教育訓練、そういうものでその処置を行ったものを踏まえた上で行う点検とか教育訓練を運転前に行っておりますので、不適合は不適合で処置をしていると。その中で定めた要領書でありますとか、点検頻度でありますとか、改良したものを先ほど言いましたように運転前に再度設備の点検とか教育で確認を行って、それをもって問題ないという形で運転員が入るという位置づけで、個々の確認という形で行っているものでございます。

○田中安全審査官 規制庁、田中です。

わかりました。不適合処置を前提にということで理解しました。

引き続きですけれども、ページ35ページのところで、故障実績のない不具合・トラブルの対策例ということで、何個か事例を挙げていただいているんですけども、ここの表



の全般的な内容として、まず想定される要因がいろいろあって、対策として挙げられていますが、説明をしていただきたいのは、想定される要因ということに対して、先ほど一応対策を確認した、閉塞しないような対策を確認した上でというふうにおっしゃられたので、この想定される要因ということの対策が、予備品を交換するというだけというふうに図の中で見えるんですけども、基本的に直接的な要因というのが対策をされた上での、この予備品の交換というのが一律書かれているんですけども、そういった想定される要因に先ほどちょっと口頭で説明されたような、そもそも起こらないような対策というのがされているのかどうかというのを、どういう対策をされているのかという例を含めて御説明していただきたいのと、例えばガラス溶融炉の熱電対の断線というふうに書いてあるのは、これは一応念のため確認ですが、既に起こっているような熱電対の断線とは、構造も性能も、求めている機能も違って、これは故障実績がないものとして挙げているという、この選定の考え方と、その要因というのがきちんと考えられて、対策が実施されているかというところを、ちょっと説明していただきたいんですが。

○守川課長 原子力機構、守川です。

まず1点目のところ、こちらの書き方として、起きたときの対策という形では書いておまして、今の御指摘のように起きないような対策ということについては、まず例としては受入・前処理についてはHAWのサンプリング不調という、サンプリングニードルの閉塞というのがあります。

こちらはガラスの運転するときには基本的にサンプリングを行わないので、行っているときは、要するにちょうど液が動いているので、そういうときに閉塞はなかなか起こりにくいんですけど、運転していないときは、ずっとその液を置きっ放しにしている状況ですので、そうすると閉塞が起こりやすくなってしまいうような状況がありますので、今回これについては事前に運転前にサンプリングをしてちゃんとできること。あとはその前に液循環をして、そういう詰まりのないような形で循環を行うということで、運転前にそういうような点検整備、確認を行った上で、さらにその上で起きた場合は予備品に交換するという形で考えているものでして、記載上この対策としか書いていなかったのも、そういうところの記載が少し抜けていたのかと思います。

同じようにガラス原料供給のVベルトの劣化でありますとか、光電センサの故障、これについても事前にその点検整備をして、異常、劣化のないことを確認した上で運転に入っていくという形で、光電センサの故障みたいな、こういうものはもし一過性で故障してし

まうという可能性もあるのはあるんですけど、基本的に事前に点検整備をして、問題ないこと、もしくはその傾向管理をしながらやっていくというようなもので、一応故障、遅延リスク対策というか、故障実績のないものについても事前に確認をした上で、運転に入っていくという形で、対策のほうを進めているものでございます。

二つ目の御質問ありました熱電対の断線についてですけど、こちら間接加熱装置においても同じように熱電対断線しておりますが、間接加熱装置の熱電対と、こちらガラス溶融炉の炉内の温度を測定する熱電対でして、構造が違っております、その間接加熱装置の熱電対の断線の原因とは、こちらのほうは構造が違っているんで、そういうのは起きる可能性はないということの評価して、こちらが故障実績のないということで、こちらに挙げているものでございます。

こちらの熱電対につきましても、基本的には事前にその抵抗を図って劣化しているかどうかを確認した上で、今回運転に入っているという形でございまして、こちらのほうも万が一起きた場合は予備品と交換するというような形で、こちらのほうのリストとして挙げているものでございます。

○小高課長 原子力機構、小高です。

補足しますと、工程に書いてある対策なんですけど、予備品等の交換ということの対策に関しましては、あくまで復旧のための対策でございまして、実際こういった事象が起きれば、先ほど示した不適合のフローに基づきまして、要因を特定した上で、再発防止を図っていくというような、そういった対応は行っていくこととなっております。

以上です。

○田中安全審査官 規制庁、田中です。

わかりました。想定される要因が発生しないような対策をした上での、この記載ぶりですということは理解しました。

引き続きですけれども、次の36ページになります。メーカ技術者の支援体制についての確認ですけれども、ここで記載されている、下で書いてある日勤技術者だとか、あとメーカサポートの記載があって、日勤技術者を招集して体制を構築したという記載もございまして、これはガラス固化処理については24時間作業するというので、この辺の24時間作業への対応というのを確認したいんですが、御説明いただけますか。

○守川課長 原子力機構、守川です。

こちらの日勤技術者につきましては、通常直に入っている人は24時間、日勤技術者は通

常日勤の業務となっておりますが、事象が発生した場合は、私の課長のほうに連絡が入って、その連絡体制で日勤技術者も夜間招集して対応に当たるといった形になっております。こっちのメーカサポートにつきましては、9ページ目のほうに書いておりますが、工程制御装置のほうにつきましてはのメーカは、運転開始から約1か月間は制御室のほうに常駐していただくという、この常駐は通常の昼間の時間帯だけ常駐してもらいまして、夜間については近隣のところに宿泊してメーカの方がいますので、そちらは、夜間は電話連絡等により対応する。もしくはその場合には来ていただく。状況に応じて対応を図っていくという形でメーカサポートのほうを行っています。それ以外の、その下の運転に関わる技術支援、こちらについては設備更新したものですので、実際の運転開始時、その途中かつ一定の間隔で来ていただいて、実際の機器等についての異常がないかという形で確認してもらって、それ以外については電話連絡等に応じて、情報共有しながら対応を図っていくという形のメーカサポートとしております。

○田中安全審査官 規制庁、田中です。

わかりました。念のため確認すると、前回のキャンペーンではどういう体制だったんでしょうか。

○守川課長 原子力機構、守川です。

前回の体制につきましては、このメーカサポートというのは、こういうような契約を結んでというのはありませんでした、前回プラントメーカとか遠隔設備機器メーカの連絡体制というのはきちんと確保して、何かあったらもうすぐ連絡とれるという体制は組んでおりましたけど、実際にメーカの技術者がこちらに来て対応してもらおうというようなメーカサポートは今回新たに追加した対策となっております。

○田中安全審査官 わかりました。メーカサポートの体制を強化というか、改善したという理解ですねということですね。

あと追加でもう1点ですが、59ページの間接加熱装置の不適合の対応のところ、アルミナセメントの塗布範囲を一部にしたということなんですが、一部にすることによる悪影響、これがないかどうかという説明をお願いします。

○守川課長 原子力機構、守川です。

こちらの上のほうの絵でアルミナセメント、ピンクの絵ですね、こちらの全面に塗布していたということに対して、下のように上の上部の部分だけの塗布に変わっております。こちらについては、これちょっと横に描いていますが、基本的に熱電対は上から下に差

し込んでいる状況ですので、実際一部塗布、固定というか、押さえているだけの様な状況でして、そもそも基本的に全面塗布する必要がないようなものでもありました。

今回全面塗布して、こういうような対策が必要になったということで、一部塗布に変えているんですが、メーカのほうに確認したところでは、実際もうこういうような部分的な固定で十分問題ないということで、実績があるようなやり方の対策でありますので、そういうのを踏まえた上で、このような対策で問題ないということで、不適合是正処置として処置して、この対策をもった熱電対を用いているという形になっております。

○田中委員長代理 いいですか。

じゃあ後半部分の廃止措置計画変更認可申請関係について、質問、確認お願いいたします。

○細野企画調査官 規制庁、細野でございます。

前回の会合でも、今申請してきていただいている内容については、それぞれ追加説明が必要な箇所を我々指摘させていただいたところがございます。面談もいろいろやってございますけれども、面談で指摘している内容につきましても、これも含めてここで改めて指摘をさせていただいて、今後、今変更認可申請書をお出しいただいておりますので、そこにまたどういうふうに反映するのかというのをお考えいただいて、対応いただければというふうに思います。

ちょっとただ言っちゃいますけれども、全般に、69ページに参考でつけていただいておりますけれども、その資料の対象ですね。ガラス固化技術開発施設の保管セルの保管能力の増強、ここの件でございます。実際73ページに3次元梁モデルを出していただいている、前回ナストランでやって、今回アバカスでやっていると思うんです。多分硬度の違いでのメッシュ条件の設定の考え方の違いなのかもしれませんが、多分メッシュ、前回より細かくなっていて、その考え方というのをしっかりお示しいただければなというふうに思います。

あと、その解析結果の中で、ですけども、1次固有振動数が前回の計算でいけば23.8Hzで、今回22.2Hzと低下しているので、ここの理由も少し読み取れるようにお書きいただければというふうに思っております。

あと少しこれ悩ましいんですけども、JEAC4601-2008年、要は耐震設計の基準なんですけども、2008年、あまり使わないんだと思うんです。なぜここ使っているのかというのはよく聞き取れないところもありますので、そこにつきましてはまた別途事実確認をさせ

ていただいた上で、1986年版を使った形で修正するのかどうかというところも、少し御検討いただければというふうに思っております。

同じく保管セルの話なんですけど、これ事業者で見ていただきたいんですけども、電源設備のところも含めて、耐震評価条件表にボルトの本数とか予備源というのが入っていないくて、こちら辺は少し大概のいわゆるこれまでの設計及び工事の方法の認可の申請の中では結構出ていると思いますので、ここはしっかりそういうところは盛り込んでいただいて、再度御検討いただいております。

以上です。

○守川課長 原子力機構、守川です。

今の御指摘踏まえて、別途資料を整理した上で、面談等で御説明させていただきたいと思っておりますので、すみません。よろしくお願いたします。

○田中委員長代理 よろしいですか。あとよろしいですか。

私のほうから一言、二言言いますが、まずガラス固化作業の準備作業につきましては、本日説明のあった事項を確実に実施していただくとともに、ガラス固化作業については2028年度のガラス固化終了の計画を確実に遂行するため、適切な作業管理を行っていただきたいと思っております。

またガラス固化作業の進捗につきましては、作業の中間段階にて実施状況を確認したいと思っておりますので、次回以降の監視チーム会合にて説明をお願いいたします。

また個別の廃止措置計画の変更認可申請の対応につきましては、本日の監視チームからのコメント等を踏まえて、適切な対応をお願いいたします。この三つでございます。よろしいでしょうか。

それでは、議題1はこれで終了といたします。ここで出席者に入れかわりがありますので、10分間程度中断いたします。

(休憩)

○田中委員長代理 それでは再開いたします。

議題2につきましては、地震動評価等について、原子力機構のほうから説明がある予定ですので、議事進行は石渡委員をお願いいたします。

○石渡委員 それでは議題2につきましては、担当である私、石渡が進行をさせていただきます。

それでは議事に入ります。日本原子力研究開発機構から、核燃料サイクル工学研究所東

海再処理施設の廃止措置計画に関する基準地震動の策定について説明をお願いいたします。  
どうぞ。

○桐田主査 原子力機構の桐田と申します。

では資料2-1、基準地震動 $S_s$ の策定についてから御説明したいと思います。

めくっていただいて2ページ目、こちら前回の監視チーム会合においていただいたコメントとなっております。コメントとしては2点。一つ目が「解放基盤表面の設定の根拠となっているボーリング調査位置と評価対象施設との関係がわかるよう資料を修正すること。」2点目が、「内陸地殻内地震の評価にあたって、ハイブリッド合成法を適用した理由についてプレート間地震には適用しない理由も含めて詳細に説明すること。」と、今回の資料についてはこちら2点について御回答したいと考えております。

それでは25ページ目に飛んでいただきたいと思います。こちら解放基盤表面の設定におけるボーリング調査及びPS検層の結果ですけれども、左側のボーリング位置図にRP-1というボーリングの位置がありますが、その近くに評価対象施設であるガラス固化技術開発棟のTVFと高放射性廃液貯蔵場（HAW）が追記しております。

同様に28ページ目、御覧いただきたいと思います。こちら解放基盤表面の拡がり及びまとめのページですけれども、上の広域の地図において同じくRP-1、ボーリング位置の近くにTVFとHAW、こちら両施設の位置がわかるように追記しております。

以上がコメント1に対する修正点となります。

続いてコメント2に対する修正点を御説明したいと思います。133ページ目を御覧ください。

こちら内陸地殻内地震の地震動評価手法についてまとめたページとなっております。下の段、断層モデルを用いた手法による地震動評価について、この再処理施設での地震動の評価において、内陸地殻内地震の地震動評価においては短周期成分に経験的グリーン関数法、長周期成分に波数積分法を用いたハイブリッド合成法を採用しておりますが、注のところですが、この経験的グリーン関数法に用いる要素地震については、敷地周辺の地形的特徴から、長周期の後続波が混在していると考えられます。この後続波による地震動評価への影響を考慮しまして、長周期成分については波数積分法を採用しておりますという記載を修正しております。

詳しくは参考資料2ということで、172ページ目を御覧ください。こちら参考2ということで、F-1断層～北方陸域断層～塩ノ平地震断層のハイブリッド合成法による地震動評価

についてということでまとめております。

めくっていただいて173ページ目、ハイブリッド合成法による地震動評価の適用理由についてということで、この参考資料2について冒頭にまとめたページとなっております。詳しくは後で御説明しますが、上の箱書きですけれども、模擬入力波を用いた解析的検討から、このNS断面、断層と敷地が位置しますNS断面において後続波が見られるということ。あと福島県・茨城県の県境付近で発生した内陸地殻内地震の観測記録の分析においても、長周期の後続波が確認されている。

これらの検討から、やや長周期の後続波については敷地周辺の基盤形状の不整形性により生じているものと考えておまして、このような長周期の後続波が混在している地震波を経験的グリーン関数法の要素地震に用いる場合には、長周期帯の地震動評価の信頼性を高める必要があると考えております。

長周期帯の地震動評価に信頼性を持つ手法としては、一般的には波数積分法などの理論的手法が挙げられる。したがいまして、このF1断層系の地震動評価については短周期側に経験的グリーン関数法、長周期側に波数積分法を用いたハイブリッド合成法を採用しています。

めくっていただいて174ページ目、こちら模擬入力波を用いた解析的検討についてですけれども、NS断面、上にありまして、これに対して模擬入力波、リックー波を入力しております。中心周期1.0秒と2.5秒、やや長周期の地震、リックー波について比較的浅い地震の入力を想定した入射角 $40^\circ$ で入力しますと、下の二つのグラフのようにやや後続波が見られていると。これは敷地近傍の基盤形状の不整形性によるものと考えております。

なお、後続波の振幅は主要動の振幅と同程度、またはそれ以下ということを確認しております。

続いて175ページ目が、こちらについては実際に起きた地震について、時刻歴波形を分析したものとなります。茨城県と福島県の県境付近で発生した地震について、北から震源に近いKiK-net観測点の高萩、KiK-netの十王、敷地、そしてKiK-netひたちなかの観測記録を並べたものとなっております。

硬質岩盤に位置しますKiK-netの3観測点については、後続波などは確認できておりませんが、青枠で囲っておりますが、敷地の観測記録を見ますと、その3地点とは異なる様相を示しております、いわゆる長周期の後続波が長時間継続していることが確認できております。

同様に176ページ目以降も別の地震について整理しております、いずれにおいても敷地においては、やや長周期の後続波が確認されていることを確認しております。

180ページ目についてですけれども、こちらは同じく観測記録について応答スペクトル比で分析したものとなります。震源に最も近いKiK-net高萩観測点に対して、各観測点の比率をとって見たものとなります。一番上と一番下のグラフについては硬質岩盤同士でのスペクトルの比となりますが、こちらについては長周期成分に特異な増幅は見られませんが、真ん中の青枠で囲った敷地に関しましては、長周期成分において急激に増幅する様子が確認できております。

181ページ目、敷地周辺の地形的特徴ということで、こちら反射法地震探査結果を載せておりますが、こちらを見ますと敷地の近傍では基盤形状の不整形性が確認されておまして、それを堆積層がやや傾斜して覆っていると。このような地形においては波動の反射屈折の繰返しによって、特定の周期帯の地震動が励起される場合がある。今回、福島県・茨城県の県境付近の地震というものは震源の深さが10km以浅の地震が多いので、こういったやや長周期の後続波が確認されたものと考えております。

以上のことから、敷地で観測されますやや長周期の後続波というものは、震源の位置と敷地の地形的特徴によるものと考えております。

182ページ目からは、地震が変わりまして、太平洋プレート間地震についても同様な形で整理しております。こちら太平洋プレート間の地震についても、同じようにKiK-net高萩からKiK-netひたちなかまでの観測点について記録をまとめたものとなっております。こちらを見ますと、先ほどの内陸地殻内地震とは異なりまして、どの観測点においても波形の特徴などは同様な形となっております、先ほどの後続波のような形の特徴的な波形は見られない。

同様に183ページ目を見ても別の地震と比較しておりますが、いずれの地震においても敷地の観測記録というものは、ほかの観測点と波形の特徴などは類似しているということを確認しております。

187ページ目が、同じように応答スペクトル比についてまとめたものですが、敷地の観測記録に対して各観測記録、かつ硬岩サイトのKiK-netの各観測点で除したものを載せておりますが、先ほどの内陸地殻内地震のような特異な増幅などは見られていないということを確認しております。

188ページ目は、以上をまとめたものとなっております、F-1断層～北方陸域断層～



塩ノ平地震断層の地震動評価については、模擬入力波を用いた解析的検討からやや長周期の比較的浅い地震に相当する入射角 $40^\circ$ で入射すると、後続波が見られた。福島県・茨城県の県境付近で発生した実際の地震について分析しますと、敷地の観測記録にのみ、やや長周期の後続波が確認されている。

上記の検討から、やや長周期の後続波については、基盤の形状の不整形性により生じていると考えておまして、この後続波が混在する地震波を経験的グリーン関数法の要素地震に用いる場合には、長周期帯の地震動評価の信頼性を高める必要があると考えております。

その手法として、一般的に波数積分法などの理論的手法がありますので、そのF-1断層系の地震動評価についてはハイブリッド合成法を採用しております。

一方、2011年東北地方太平洋沖型地震の地震動評価については、敷地の観測記録は他のKiK-net観測点と同様の傾向を示しておまして、本編でも示しておりますけども、再現性においても概ね全周期帯において整合する結果となっている。以上から、こちらの地震動の評価においては経験的グリーン関数法を採用しております。

189ページ目からは参考資料の補足ということで、御説明しました波数積分法と経験的グリーン関数法以外に、研究的に取り組んでおります3次元FEMによる地震動評価を比較したものとなっております。こちらを見ますと3次元FEMと波数積分法の地震動評価結果については、地震動レベルとしては概ね対応している。一方経験的グリーン関数法を見ますと、それに比べて増幅傾向が強いというものが確認されております。

この3次元FEMについては、地震調査研究推進本部が公表しております地下構造モデルを用いまして、中小地震でチューニングを行ったものに対して比較的大きい、福島県浜通りの地震について有識者のモデルを活用しまして、再現解析を行いまして、その結果が真ん中中段の右側に書いてありますけども、概ね再現解析はできているということで、モデルの妥当性を確認しております。

この結果を踏まえて先ほどの前のページ、189ページ目ですけども、波数積分法と3次元FEMが、両者は概ね対応しているということで、波数積分法の地震動評価については概ね妥当なものと考えております。

地震動の説明については、以上です。

○石渡委員 それでは質疑に入りたいと思います。どなたからでもどうぞ。永井さん。

○永井主任安全審査官 原子力規制庁地震・津波審査部門の永井です。

御説明ありがとうございました。コメントそれぞれに対してこちらのコメントと説明内容の確認をさせていただきたいと思います。

まず一つ目の解放基盤表面に関する図の整理に関しては、修正していただいたおかげで、どのボーリングデータが重視されるべきデータかとか、1次元構造をつくる上でどのデータが重視されるべきかという点に関して確認ができるようになりましたので、説明内容が理解しやすい資料になったというふうに考えております。

続いて、検討用地震になっている内陸地殻内地震の評価のハイブリッド合成法を採用する点ですが、資料の188ページを開いていただけますでしょうか。

こちらのまとめにある内容、一つずつ確認をさせていただきたいと思いますが、まず1ポツ目、2ポツ目に書かれている内容に関してですが、リッカー波のモデル計算と福島県・茨城県県境付近に発生した地震の観測記録の分析と研究については、ある程度理解いたしました。

ただし、前のページの説明と若干食い違いがあるところがありますので、ここを確認させていただきたいんですけども、53ページから始まっている応答スペクトル比による検討の中で、特に63ページからの検討のところなんですけども、領域Aということで、同じような地震を取り出しているはずなんですけども、ここに関する評価というのは、後段のほうの参考である評価とあわせて修正がされるべきなんじゃないかと思うんですけども、評価内容の点に関してはどうなんでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

○桐田主査 原子力機構の桐田です。

この到来方向による検討について、今回御指摘あったのは63ページ目ということで、こちら解放基盤表面から建屋基礎位置での比較となりますけども、こちらについては非常に浅いところ、敷地に非常に浅いところということで、こちらについては、ほぼ鉛直の下方入射の状態になっていると思ひまして、こちらについては到来方向による大きな変化はないと考えております。

一方、解放基盤より深いところ、59ページ目ですけども、地震基盤面から解放基盤表面に関しての検討ですけども、こちら60ページ目はその結果ですけども、こちらを見ますと領域Aについてが県境付近ですけども、こちらを見ますとやや細かく見ますと、ほかの領域に比べると長周期部分、特にEWの周期、4秒程度のところが増幅しているというところは見られますけども、全体としてはばらつきの中に入っているんで、到来方向によって大

大きく変化することはないという結論自体は変わらないとは思ってはいます。

説明については以上です。

○石渡委員 永井さん。

○永井主任安全審査官 規制庁の永井です。

このあたり、ある程度評価を合わせるべきかなと思いますので、全体としては大きく変化することがないけれども、多少長周期側が違うというところが、後段で言っているんですから、あわせてそういう説明は入れるべきではないかと思えますけども、いかがでしょうか。

○桐田主査 原子力機構の桐田です。

御指摘のとおり、細かく見ますと領域A、県境付近でやや増幅も見られますので、こちらの記載については適正化をしたいと思います。

○永井主任安全審査官 後段の参考の説明と合わせるような形でよろしくをお願いします。

続いて、このあたりの説明で、不整形地盤に長周期の後続波が混在しているという説明ですけども、全体としては“表面波”との理解でよろしいですか。

○桐田主査 原子力機構の桐田です。

そうです。こちらの後続波については、基盤の形状も盆地のような形状になっているということで、一般的な表面波が生成されるような地形と類似しておりまして、表面波と考えております。

○永井主任安全審査官 規制庁の永井です。

わかりました。

ということで、188ページの記載に再度戻っていただきたいんですけども、この点から3ポツ目、4ポツ目を採用するという事なんですけども、それでは経験的グリーン関数で評価するのは、逆に言うとこれは信頼性が低いとおっしゃっているかと思うんですけども、その理由としては、何か経験的グリーン関数法にある仮定が崩れるから評価がうまくいかないということでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

○桐田主査 原子力機構の桐田です。

このような表面波、後続波を含むものを要素地震として経験的グリーン関数法で評価すると、実際観測されたものを経験的グリーン関数法ということで、震源の位置に引き戻して評価するということになりますので、それで波形合成をするというところで、そういっ

たところで、長周期については過大な評価になり得るのかなと考えておまして、その経験的グリーン関数法においては、表面波がのった地震動で地震動評価を行うというのは、信頼性が落ちるのかなと考えております。

○石渡委員 永井さん。

○永井主任安全審査官 規制庁の永井です。

わかりました。その点は我々の見解ともある程度一致はしていると思いますので、ここまでの説明は妥当だと考えます。

最後に、本来そういうことであれば、やはり3次元でやるべきかなというところもあるんですけども、その次の189ページの説明にあるように、3次元FEMの結果と今回1次元構造での波数積分法の結果が概ね整合しているというのが、御社の説明としてあるところだと思いますが、この図面で示されている結果について幾つか確認したいんですけども、まず第1点は、ここで採用している構造は190ページで示されている構造で間違いがないのかという点が1点目。

それと、2点目が、図面が173ページのほうと比較すると、多少スペクトルの形が違うようなところが見受けられるんですけども、この辺りはなぜかというところ。特に189ページのNS成分、一番左の図になるんですけども、お出しできますでしょうか。左の図、1秒ではここまで、173ページを見るとはね上がってはいないと思うんですけども、これは作図上の問題なのか、それとも途中の処理の問題なのかというところがわかれば、説明をいただけますか。

以上2点、お願いしたいんですけども。

○石渡委員 いかがですか。

○桐田主査 まず1点目で、3次元FEMでの検討については、190ページ目で示しております左側にあります3次元地盤構造モデルを用いまして計算をしております。

2点目、189ページ目の左側の、このはね上がっているというのはNS成分の周期1秒程度のところのことでしょうか。

○永井主任安全審査官 そのとおりです。

○桐田主査 こちらについては計算の過程において、ちょっと処理の関係で実際はね上がっておりまして、こちらについては実際には周期、ここの一部の部分については処理の関係でそのような形になっております。

以上です。

○石渡委員 どうぞ。

○永井主任安全審査官 規制庁の永井です。

具体的には、これ周波数帯域のフィルタリングとかですかね。そうするとサイクリックな形状なので、多分長周期が5秒ぐらい大きくなっているのに、引きずられて大きくなるようなことがあるかと思うんですが、そういうことでよろしいですか。

○桐田主査 原子力機構の桐田です。

ちょっと詳細については確認しますが、そのような形の処理的などころだとは考えております。

○石渡委員 どうぞ永井さん。

○永井主任安全審査官 離散的な手法を使うことでの問題点かなと思いますので、実際我々としても見たいところは、両端ではなくて、主要な真ん中の1.5秒ぐらいから4.5秒ぐらいまでの、本来見るべきものなのかなという目でも思いますので、そのあたりは資料の適正化ということで、なぜこういうことがなっているかというのは、ちょっと説明を追記して頂くと。本論とは関係ないかもしれないんですけど、説明の追記をお願いしたいと思います。よろしいでしょうか。

○桐田主査 原子力機構の桐田です。

了解しました。

○石渡委員 永井さん。

○永井主任安全審査官 規制庁の永井です。

以上の確認の内容から、ここの189ページの2ポツ目に書かれている内容が特になんですけども、波数積分法と3次元FEMによる地震動評価については1~5秒、正確にはもう少し内側の要素だと思うんですけども、については概ね整合した結果ということは妥当な説明だと思いますし、今回のこの審査に関しては、審査方針というのは規制委員会のほうで示されていますけども、そちらにあるように、「実績のある方法を採用する」というのは一つの確認ポイントとなっているところもありますので、波数積分法を採用するという点に関しては、理解させていただきました。

また別の観点から、今回いわゆる耐震重要施設として、Sクラス相当の施設というのは2施設あるというのを、前回確認させていただきましたけれども、2施設とも長周期側にあるような設備がなかったという点もあるので、基準地震動策定という観点では適切に行われているのかなと思っております。そういう点では問題ないかと思いますが、念のために

確認ですけれども、今回対象とする2施設には、長周期側の設備はないという理解でよろしいですか。

○石渡委員 いかがですか。

○中野課長 原子力機構、中野でございます。

今の御質問の件ですが、耐震重要施設と考えているHAW施設、TVFにはこういった考慮が必要な長周期の施設はないということでございます。

以上です。

○石渡委員 永井さん。

○永井主任安全審査官 規制庁の永井です。

今の観点も我々が判断する重要な観点かと思いますので、基準地震動の策定という点に関しては適切に行われると確認させていただきました。

最後になりますが、あと誤記を1カ所見つけてしまっているので、その修正と、この後委員がこれで審議終了となるかどうかという発言にもよるんですが、資料の提出1点お願いしたいと思えます。

まず一つは、182ページを一例として出させていただきますでしょうか。こちらの1番の地震の日付が、上の図の中と下の表で違っていますので、適正化をお願いしたいと思います。ほかのページも同様かと思いますので、お願いします。

あともう1点は、これも先ほど触れました審査の方針のほうで触れられているのもありまして、審議のほうを終了して、基準地震動がこれでよいということになったらの前提なんですけれども、原子力科学研究所JRR-3及び東海第二発電所との応答スペクトルの比較図を、1枚の中に全て入れていただくような比較図を地震動評価それぞれと、あと基準地震動について作成をしていただきたいと思います。

それでそれに関しては、次回の会合が基準地震動になるか、この後の入力地震動を含めた耐震設計方針になるかわかりませんが、その際に提示をしていただきたいと思います。いかがでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

○桐田主査 原子力機構の桐田です。

誤記については申し訳ありません。修正させていただきます。また、ほかのサイトとの比較についても、こちらについても準備したいと思います。

以上です。

○石渡委員 永井さん。

○永井主任安全審査官 規制庁の永井です。

審査方針にもうたわれているところですし、我々も紙を比較して確認はしておりますが、重ねた図で適切に確認をしたいと思いますので、よろしくをお願いします。

私から以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。大体よろしいですか。

どうもありがとうございました。東海再処理施設の廃止措置計画に関する基準地震動の策定につきましては、概ね妥当な検討がなされたものと評価しますが、幾つか指摘が出ました。それで資料の適正化及び充実を図っていただく必要があるということです。評価対象施設に関する入力地震動を含めた耐震設計方針に関わる次回会合にて、御提示をいただきたいというふうに思いますので、よろしくをお願いします。

それでは引き続き、日本原子力研究開発機構から、核燃料サイクル工学研究所東海再処理施設の廃止措置計画に関する基準津波の策定及び火山影響評価について説明をお願いします。

○田中課員 原子力機構の田中です。

それでは津波のほう、説明させていただきます。資料は2-2になります。

2ページになりますけれども、前回会合でいただいたコメントとしまして、修正に関することで、資料の中で、原科研評価を参照するとき、再処理施設の評価地点「核サ研1地点」の位置がわからないというコメントでして、対応としましては、図の表示範囲を広げまして、図のほうを修正しております。

4カ所ございますけれども、26ページ、お願いいたします。こちら東北地方太平洋沖型の津波波源の評価結果になりますけれども、このページの左下側の津波高さ分布図、こちら図の右側のところに再処理施設の敷地が示されていますけれども、これが以前隠れていたということで、見える範囲を広げまして敷地全体が映るような形で修正しております。

あわせて再処理施設の評価地点である「核サ研1地点」での津波高さの値を記載しまして、わかるようにしております。

同様の修正がほかに3カ所ありまして、該当箇所としましては32ページと41ページと46ページになりますけれども、説明が重複いたしますので、割愛させていただきます。

津波のほうの説明、以上でございます。

○石渡委員 じゃあ火山のほうも、続けてお願いします。

○佐本課長 原子力機構の佐本です。

資料2-3になりますけれども、東海再処理施設に影響を及ぼし得る火山事象についてということで、前回の会合の際のコメント2点ございます。

目次の2ページのところを見ていただきますと、降下火砕物の層厚設定におきまして、周辺での調査結果を踏まえた設定であることがわかるように資料を修正するというところでございます。

これにつきましては3カ所該当ページございますけれども、34ページを見ていただきますと、ここは設計上考慮する降下火砕物の層厚に係る評価のところ、一番上の囲みのところでございますけれども、敷地周辺の地質調査、ここに45cmの値をもってきてございます。これが最も大きく、設計上考慮する降下火砕物の層厚。これに保守性を持たせて50cmという形で設定をしているという形になります。

それにつきまして左下の囲みのところに分布状況に基づく検討ということで、文献調査の値と地質調査の値を並べてございますが、赤文字で表示しておりますように、敷地周辺の最大層厚が45cmだということを、ここを修正してございます。

この関係は示してございますのは、20ページになります。こちらで敷地周辺の地質調査結果を示してございまして、東海再処理施設が図の真ん中辺りにございますけれども、その左下辺りを見ていただきますと、東茨城郡の茨城地点という形になってございますが、最大層厚を示しておりますのが赤城鹿沼テフラの層厚で、敷地調査の結果約45cmという形のデータが確認されてございますので、これにつきまして上の囲みのところがございますが、地質調査結果の最大値という形で修正のほう、させていただいてございます。

また2ページのほうに戻っていただきますと、コメントの2番目でございますけれども、降下火砕物の粒径設定につきまして、廃止措置の安全対策上の位置づけを記載することということで、これは最終ページの41ページになりますが、まとめのところに資料のほう修正させていただきまして、まとめの下の表のところでございますけれども、それぞれの層厚・粒径・密度につきまして、設定値の右側に用途のほうを記載させていただいてございます。

粒径に関しましては「必要に応じ使用」という形で、欄外に注釈を入れさせていただきまして、降下火砕物の閉塞対策等実施する場合、参照するという形で注釈のほう入れさせていただいてございます。

コメントにつきましては、以上の資料の修正になります。14ページにつきましては重



複いたしますので、割愛いたします。

以上です。

○石渡委員 津波と火山に関する説明は以上ですか。

それではこれらに関して質疑に入ります。コメントのある方はどなたからでもどうぞ。三井さん。

○三井上席安全審査官 原子力規制庁の三井です。

私からはまず基準津波のほうなんですけども、前回の審査会合の指摘に基づきまして、例えば資料2-2の26ページのほうで、こちらのほうの左側の下側の図で、津波高さの分布図というものを示していただいているんですけども、この中に、前回までは今回の評価地点である「核サ研1地点」というものが入っていなかったということで、今回はその図の範囲を拡張していただいて、「核サ研1地点」が入るように修正をいただいたということとともに、その評価地点での評価高さというものを数字で加えていただいています。資料の観点からも、今回の基準津波として策定した茨城県沖から房総沖に想定する津波波源というものの妥当性というものについても、この図からも適切に確認ができたのかなというふうには考えております。

次に火山影響評価のほうなんですけども、前回のコメントも踏まえて、例えば資料で言うと34ページのほうなんですけども、我々が活用している審査ガイドの中では、火山灰の層厚設定をする際には、まずは周辺の調査から設定するということが求められていまして、今回の層厚設定に当たってもまずは調査の結果、45cmという結果が出ていまして、さらにそれにシミュレーションの結果を踏まえて設定したというところが、より明確になったのではないかなというふうに考えております。

最後に粒径についてなんですけども、粒径につきましても、前回その用途について確認をさせていただきましたけども、今回の資料の修正で「必要に応じ使用」ということで、例えば閉塞対策などを検討する際に活用するというので、今回理解をさせていただきました。

私からは以上になります。

○石渡委員 特に御返答はよろしいですか。

ほかにごございますか、津波火山について。よろしいですか。

今回コメント回答ということですので。どうもありがとうございました。東海再処理施設の廃止措置計画に関する基準津波の策定及び火山影響評価につきましては、これも概ね妥当

な検討がなされたというふうには評価をいたします。

以上で、地震動それから津波・火山等の評価につきましての審議は終了としたいと思いますけれども、関連して補正の申請は必要という理解でよろしいですか。小山田さん。

○小山田安全規制調整官 地震・津波審査部門、調整官の小山田です。

今委員のほうから御質問ありました補正申請なんですけれども、先ほど一番最初資料2-1で説明のありました内陸地殻内地震の地震動評価、これについては追加の記載が必要なのかなと考えておりますので、補正申請は必要と考えております。

ただ、その際ですけれども、通常、新規制基準に基づく発電炉の設置変更許可申請の中では、基準地震動の応答スペクトルですとか、あるいは基準津波の波形、そういったのも本文に記載されておりますので、そういったのも盛り込んでいただくようなことが必要かなと考えておりますので、それ以外についても御検討の上、御対応をよろしく願いいたします。

○石渡委員 よろしいでしょうか。

○中野課長 原子力機構の中野です。

御指摘踏まえて、補正の準備のほうを進めたいと思います。

○石渡委員 それでは補正の申請をしっかりとやっていただくようお願いをいたします。

それでは何かほかに、この議題2の全般に関してコメントがあれば受け付けますけれども、特になければこれで終わりにしたいと思います。よろしいですか。

それでは以上で議題2を終了いたします。議事進行を田中委員のほうにお願いいたします。

○田中委員長代理 石渡委員、ありがとうございました。

本日予定をされていた議題は以上でございますが、全体を通じて規制庁のほうから何かありますか。

○細野企画調査官 ばたばたしてすみません。規制庁、細野でございます。

今議題2のほうで、石渡委員のほうからも基準地震動、基準津波、あと火山の影響評価、こういったところを概ね妥当な検討であるという評価いただきましたので、現在申請していただいている廃止措置計画認可申請書、こちらのほうの機器側に影響があるようなもの、基準地震動の策定で影響があるようなものというところは、こちらのほうもあわせてまた補正していただいて、提出いただければというふうに思います。

以上です。

○田中委員長代理 よろしいでしょうか。

○中野課長 原子力機構、中野です。

申請済みのものを適切に補正のほうをしてまいりたいと思います。

以上です。

○田中委員長代理 ほかよろしいですか。

それでは、これもちまして本日の監視チーム会合を終了いたします。どうもありがとうございました。