

東海再処理施設安全監視チーム

第70回

令和5年3月16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。)

東海再処理施設安全監視チーム

第70回 議事録

1. 日時

令和5年3月16日（月）13：30～14：27

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 委員長代理

原子力規制庁

大島 俊之 原子力規制部長
森下 泰 長官官房審議官
志間 正和 安全規制管理官（研究炉等審査担当）
細野 行夫 研究炉等審査部門 安全管理調査官
上野 賢一 研究炉等審査部門 管理官補佐
有吉 昌彦 研究炉等審査部門 上席安全審査官
小舞 正文 研究炉等審査部門 管理官補佐
加藤 克洋 研究炉等審査部門 原子力規制専門員
栗崎 博 核燃料施設等監視部門 企画調査官

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

三浦 信之 理事
志知 亮 バックエンド統括本部 バックエンド推進部 次長
郡司 保利 核燃料サイクル工学研究所 所長
永里 良彦 核燃料サイクル工学研究所 副所長 兼 再処理廃止措置技術開発センター センター長
栗田 勉 再処理廃止措置技術開発センター 副センター長 兼 技術部 部長
兼 施設管理部 部長

中野 貴文	再処理廃止措置技術開発センター	廃止措置推進室	室長
山口 俊哉	再処理廃止措置技術開発センター	ガラス固化部	部長
石井 輝彦	再処理廃止措置技術開発センター	環境保全部	部長
石田 倫彦	再処理廃止措置技術開発センター	廃止措置推進室	室長代理
守川 洋	再処理廃止措置技術開発センター	ガラス固化部	次長
岡野 正紀	再処理廃止措置技術開発センター	廃止措置推進室	戦略企画グループ グループリーダー
中村 弘樹	再処理廃止措置技術開発センター	廃止措置推進室	廃止措置技術グループ グループリーダー
沖本 克則	再処理廃止措置技術開発センター	技術部	品質保証課 課長
狩野 茂	再処理廃止措置技術開発センター	ガラス固化部	ガラス固化管理 課長

文部科学省（オブザーバー）

嶋崎 政一	研究開発局	研究開発戦略官（核燃料サイクル・廃止措置担当）
横井 稔	研究開発局	原子力課 原子力研究開発調査官

4. 議題

- (1) 東海再処理施設の廃止措置の進捗状況について
- (2) T V Fにおける固化処理状況について
- (3) 東海再処理施設に係る保安規定変更認可申請について
- (4) その他

5. 配付資料

資料1	東海再処理施設の廃止措置の進捗状況報告
資料2	T V Fにおける固化処理状況について
資料3	放射性廃棄物でない廃棄物の管理、個人線量計及び積算線量計並びに分離精製工場の受入基準に係る再処理施設保安規定の変更認可申請について

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、ただいまから、第70回東海再処理

施設安全監視チーム会合を開催いたします。

本日の議題は、お手元にお配りの議事次第に記載のとおりであります。

本日の会合はテレビ会議システムを利用しての開催となっております。音声等が乱れた場合には、お互い、その旨をお伝えいただけるようお願いいたします。

それでは、早速ですが議事に入ります。

最初の議題は、東海再処理施設の廃止措置の進捗状況についてであります。

それでは、原子力機構のほうから、資料の1につきまして説明をお願いします。

○三浦理事（日本原子力研究開発機構） 原子力機構理事の三浦でございます。

説明に入ります前に、一言申し上げさせていただきます。

本日は、東海再処理施設の廃止措置に関わります主要な取組について、本年度の実施状況を振り返り、自己評価の結果を御説明するとともに、今後の取組について御報告いたします。

TVFにつきましては、3号炉への更新に向けた作業の進捗状況を御報告するとともに、2号炉において、主電極間抵抗が想定より早く低下した原因の調査状況や、対策の検討状況を御報告いたします。

また、今年1月18日に申請いたしました再処理施設の保安規定の変更につきまして、申請内容を御説明させていただきます。

本日も、御指導のほど、よろしく願いいたします。

○中野室長（日本原子力研究開発機構） 原子力機構、中野でございます。

それでは、資料に従いまして御説明のほうを始めさせていただきます。

まず、1ページ目、資料1を御覧ください。東海再処理施設の廃止措置の進捗状況報告ということで、概要に記載してございますように、東海再処理施設の廃止措置につきましては、高放射性廃液によるリスク低減の観点から、高放射性廃液のガラス固化を進めるとともに、高放射性廃液を取り扱いますHAW、TVFの新規制基準を踏まえた安全対策を最優先で進めてきております。

また、併せて、それ以外の廃止措置プロジェクトとしまして、各施設のインベントリですとか安全性評価結果等を考慮した優先度を定めた上で、工程洗浄、それから、低放射性廃棄物処理技術開発施設（LWTF）の運転開始に向けた取組、それから、高放射性固体廃棄物貯蔵庫（HASWS）の貯蔵状態の改善等のプロジェクト、取組を進めているところでございます。

この資料では、こういった主要な取組の進捗状況として、本年度、令和4年度の実績、それから、それを踏まえた今後の予定等について報告させていただきます。

主要な取組の実施状況、それから、今後の計画、自己評価等につきましては、7ページのほうに一覧でまとめてございますので、こちらのほうで説明させていただければと思います。

資料7ページのほうを御覧ください。

こちらの表は、8項目に分けて本年度の主要な取組をまとめさせていただいております。

左のほうから、本年度の計画（目標）、それから、今年度の実績、実績の横には、事業者としての自己評価としまして、○×△で実績の評価をさせていただきます。

計画どおり達成したものは○、それから、未達成ですが、対策等の取組によって見通しが立っているものについては△、それから、×としたものにつきましては、目標が達成できておらず、課題解決のためにさらなる検討、対応が必要と判断したものについては×ということで、3段階で自己評価のほうをさせていただいております。

それから、それを踏まえた来年度の計画、それから今後の見通し、計画等につきましてはまとめさせていただいております。

上のほうから参ります。

まず、(1)として、ガラス固化関係の取組でございます。1)から5)番の項目につきましては、昨年実施いたしました22-1CPの運転において目標を定めて実施したものでございます。それから、6)につきましては、並行して3号炉の製作を進めてまいりましたので、それについてでございます。

まず、運転につきましては、不具合の再発防止ですとか高経年化対策、それから、検討した運転パラメータの運転等につきましては、概ね良好な結果が得られましたので、そういった実績が得られましたので、評価としては○ということで判断しております。

ただし、2)番の設備故障への対応につきましては、運転開始時に、流下監視用のITVカメラの映像不良が発生して、1.5日の遅延が発生してございます。

これにつきましては、その一番右の欄の課題のところに書いてございますように、部品交換の対応につきましては、部品ごとの交換ではなく、ユニットとして予備品を準備することで、さらなる復旧期間の短縮ができるよう改善を図るという余地がございますので、△ということで評価させていただいております。

それから、5)番の項目、ガラス固化体の製造につきましては、60本の製造目標に対して、

25本で終了しているということ。それにつきましては、今後、ガラス固化を最短で進めるという観点から、3号炉の更新を前倒し、これを6年度末の熱上げを目指すということで対応を進めていると、そういった状況を踏まえまして、×ということで評価させていただいております。

3号炉の製作につきましては、計画どおり製作のほうは進んでおりますので、○といった評価になってございます。

それから、2番目の項目に参ります。こちらは、新規制基準を踏まえた安全対策でございます。

まず、HAW、TVFの地震・津波対策につきましては、周辺地盤の改良工事ですとか、主排気筒の耐震補強工事、それから、津波に対する柵の設置工事、こういったものが計画どおり進捗してございますので、○ということで書かせていただいております。令和5年度末の工事完了に向けて、引き続き、5年度も対応を継続したいと考えてございます。

それから、2)番、事故対処設備、事故対処関連でございますが、こちらにつきましては、事故対処設備の配備場所、高台に整備してございますが、そういったところに関連した工事、それから、事故の際のパラメータ監視システムの設置工事、こういったところが計画どおり進捗してございますので、評価としては○ということで判断してございます。次年度、引き続き、地盤改良工事が、まだ一部エリアで残ってございますので、そういったところの工事を進めてまいりたいと考えてございます。

3)の項目、これは地震・津波対策以外のHAW、TVFに対する工事でございます。竜巻、火災、溢水関係でございますが、これらのうち、特に、HAW施設の火災、溢水関係の工事につきましては、資材調達期間の長期化等の影響で、一部、令和5年度末から6年度にずれ込むリスクが生じている状況がございますので、そこについては、今後、可能な限り早期の工事完了を目指して、引き続き工程の管理を強化してまいりたいと考えております。そういった状況も踏まえて、△という評価をさせていただいております。

それから、4)HAW、TVF以外の施設の安全対策工事につきましては、スラッジ貯蔵場の津波対策等、設計のほうを計画どおり進めているという状況でございますので、評価としては○、引き続き、着工完了に向けて取組のほうを進めてまいりたいというふうに考えてございます。

それから、その下、(3)の項目は工程洗浄になります。こちらにつきましては、せん断粉末の取出しにつきましては、昨年9月に取出しを完了、目標どおり完了しておりますの

で、評価は○。

それから、Pu溶液の取出しにつきましては、当初、この3月までに取出しを完了する計画を立てておりましたが、3月に、これから取出しを開始するというので、遅れが生じています。これにつきましては、計画どおりの5年度中に一通りの工程洗浄を終えるというところで、スケジュールのほうを見直す対応をさせていただきますので、評価としては△というところで記載させていただきます。

それから、クリプトンの管理放出につきましては、昨年の4月で既に放出を完了しますので、評価としては○ということでございます。

それから、その下の項目、(4)でございますが、LWTFの運転開始に向けた取組でございます。

セメント固化に係る試験データの拡充ということで、試験のほうを実施してまいりましたが、これは計画どおり、今年度の試験を完了しております。

ただし、2)番の項目、硝酸根分解の設備に関する試験データの拡充ということで、今年度、実証プラント規模試験に向けて、装置の製作／設置を完了させる計画でございましたが、実績としましては、設置場所の整備等の検討を実施しているものの、装置の製作／完了に至っておりませんので、評価は×とさせていただいております。

右の欄に状況を補足させていただいておりますが、本年度は、ガラス固化ですとか安全対策等の取組を優先したということで、装置の製作／設置完了には至っていないという状況にあります。

今後、可能な限り早期に硝酸根分解設備の技術的成立性を確認するという観点で、6年度内には、そういった試験に着手するというところで、目指してまいりたいと思っております。

それから、併せて、実証プラント規模試験の効率を高めるために、主要機器である分解槽内の攪拌ですとか温度の均一性に係るシミュレーション解析、そういったものも並行して進めることで、実証プラント規模試験そのものの効率を高めるような取組も実施するとともに、実証プラント規模試験以降の施工設計、工事等の、そういった工程の合理化というのでも検討を進めた上で、当初の目的である令和11年の運転開始時期、こちらに影響を与えないようにプロジェクトを進めてまいりたいと考えてございます。

それから、LWTFの津波に対する詳細設計については、計画どおり進捗しているという状況でございます。

(5) 番のHASWSの貯蔵状態の改善につきましては、取出しのための水中ROV等の機能確認のモックアップ試験、こちらは計画どおりに進んでいる状況でございます。来年度、引き続き、その確認試験の完了に向けて取組を継続してまいります。

(6) 番、使用済燃料の搬出に向けた取組につきましては、必要な許認可を、昨年度6月に申請、12月には認可をいただいております、計画どおり進捗しております。認可を受けた工事につきましては、カスククレーンのワイヤの二重化等の工事を1月に完了しているという状況、それから、取出しプールクレーンの整備についても、今月中の完了に向けて計画どおり進んでおりますので、評価は○ということで書かせていただいております。

それから、(7) 番の項目、施設の本格的な廃止に向けた系統除染ですが、機器解体に向けては、必要な情報の整理ですとか、方法の検討、技術的検討のほうを計画に従って進めているという状況でございます。

来年度、引き続き、検討、整理のほうを進めた上で、来年度末頃を目安に、系統除染等の基本計画について、廃止措置計画の変更認可申請を実施していきたいというふうに考えてございます。

それから、最後の項目、人材確保、技術継承につきましては、必要な設備ですとか保守に精通した人材の確保、それから育成、技術継承の取組、または、そういった人材を継続的に確保するために、廃止措置への関心を高めるための取組等を計画しておりました。

計画に従って、特に、工程洗浄の中で、熟練者によるOJTを実施して、若手への技術継承等も実施してきております。

それから、再処理施設の廃止措置につきましては、動画ですとかHPによる情報発信を行うことで、そういったアピールも計画どおり実施してきておりますので、引き続き5年度も、それらの取組を継続したいと考えてございます。

以上が、本年度の廃止措置に係る状況でございます。

8ページ以降は、各案件ごとに詳細に、写真等も踏まえて実施状況を説明してございます。特に、工事関係につきましては、工事の進捗について、写真も含めて紹介しておりますので、そこを中心に御説明させていただければと思います。

少し飛びまして、13ページを御覧ください。

これは、HAW周辺の地盤改良の工事の実施状況でございます。右側の写真にございますように、表層の埋土の部分を掘削して、コンクリートに置換する工事が概ね完了しているという状況です。一部、南側は他工事との干渉の関係で、来年度に分けて完了させる予定

でございますが、計画どおり進捗しているという状況でございます。

14ページを御覧ください。

こちらは、主排気筒の耐震補強工事でございます。こちらの左側の写真でございますように、油圧式の移動足場を用いて、コンクリートを打設、補強する工事が、既に右側の写真にも示してございますが、完了してございます。昨日、使用前自主検査も終えて、耐震工事としては既に完了しているという状況、そこまで進捗しているというところでございます。

15ページ、16ページには、津波対策として実施する漂流物の防止の柵の設置工事の状況を示してございます。

15ページは、押し波に対する工事ということで、現在、基礎くい打設ですとか地盤改良、そういった工事が進捗しているというところ、16ページは、引き波に対する柵ということで、こちらにつきましては、4枚ある写真の左下にございますように、既に設置工事が1月で完了しているという状況でございます。

17ページ以降は、事故対処関係の工事の状況でございます。

17ページは、事故対処施設の保管場所に隣接した斜面を、切り土を行いまして、崩壊による影響を防ぐという工事で、これも既に完了している工事でございます。

18ページは、保管場所、それから、そこへのアクセスルートの整備のための地盤補強等の工事です。こちらは、令和6年3月の完了に向けて、現在、工事進行しているところですので、その様子の写真を掲載させていただいております。

それから、19ページ目、こちらは、分散配置ということで、南東地区への保管場所の整備、それから、そこからアクセスルート上に計6か所、分散配置の場所も併せて設置しておりますので、それらの工事が完了しているということで、写真を載せさせていただいております。

20ページは、事故時のパラメータ監視システムの設置工事ということで、TVFの制御室でHAW施設も含めて、パラメータを監視するための装置の設置工事を、今月完了ということで、工事を進めているという状況を御説明してございます。

それから、少し飛びまして31ページには、これは使用済燃料搬出のためのクレーンのワイヤの2重化の工事の状況でございます。写真が3枚並んでございますが、左側の写真でございますように、滑車を通じて1本のワイヤで支えていたクレーンを、改造を行うことで、左右独立したワイヤで2重化、どちらかが損傷しても落下させないというような安全対策

工事のほうを、もう既に完了してございます。

以上、本年度の東海再処理施設の廃止措置の状況説明になります。

説明は以上になります。

○田中委員長代理 ありがとうございます。

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

○上野管理官補佐 規制庁、上野です。

LWTFの硝酸根分解設備の設置について確認します。

資料でいうと26ページに工程が示されていますが、今年度は、そのガラス固化だとか安全対策を優先したためということ遅れているという認識なんです、運転開始には影響を与えないよう対応を進めるということは示されているんですが、来年度以降も、そのガラス固化と安全対策の取組ということを優先されるという状況は大きく変わらないと考えていますが、その運転開始に影響を与えないというところの対応については、何か方策を考えておられるのか、説明してください。

○中野室長（日本原子力研究開発機構） 原子力機構、中野でございます。

まず、令和5年度から6年度にかけて、ここでしっかり、実証プラント規模試験を開始できるように、製作／設置のほうを進めてまいりたいと考えてございます。

ただ、それでも当初の予定から遅れている状況になりますので、その後の製作／設計、それから工事、そういった実施のタイミング等につきましても、工程を工夫することで、短縮を図っていきたいと考えております。

そういったところで、当初の計画に影響が出ないように、今後の取組を進めていきたいというふうに考えてございます。

○上野管理官補佐 規制庁、上野です。

その運転開始までの工程については、また、この監視チーム会合で示していただければと思います。そのLWTFについては、設置が遅れることによって、再処理施設全体の廃止措置が遅れる懸念ですとか、あとは、可燃性の廃溶媒を保有しているということで、火災のリスクに対する懸念もありますので、LWTFの運転が遅れることのないような対応でお願いしたいと思います。

よろしく申し上げます。

○中野室長（日本原子力研究開発機構） 原子力機構、中野でございます。

承知いたしました。スケジュールにつきましては、今後、その実証プラント規模試験、それから、併せて、津波等の設計のほうも進めてまいりますので、そういった結果も踏まえて確定させて、説明のほうをさせていただければと思います。LWTFの取組そのものは、さらなるリスク低減の観点、それから廃止措置の進捗の観点からの重要なプロジェクトというふうに認識しておりますので、引き続き、力を入れて取り組んでいきたいと思っております。

○田中委員長代理 よろしいですか。ほかはありますか。

○大島原子力規制部長 規制庁、大島ですけれども。

2点あって、1点は今のLWTFの件なんですけれども、もともと申請を出されていたけれども、技術的な実証が十分されていないのではないかとということが大きな指摘とした上で、今現在、計画を立てて、実証試験をするということになっていたと思うんですけれども、この遅れというのは、そもそも、その技術的な影響なんですか、それともリソースの問題なんですか、それはどちらなんですか。

○中野室長（日本原子力研究開発機構） 現状、遅れが生じているのはリソースの問題でございます。ガラスですとか安全対策を優先させた結果という、そういう状況でございます。

技術的には状況が整ってございますので、しっかりリソースを確保して、進めていきたいというふうに考えております。

○大島原子力規制部長 分かりました。規制庁、大島ですけれども。

再処理全体のリソースの問題だということではあるんですけれども、根本的に技術的な実証が図られていないという中で、工程を短縮できると言っているんですけど、実際には、試験をやってみないと分からないということも、これはありなので、その辺は、JAEAの問題なのか、予算を組む文科省の問題なのか、よく分かりませんが、その辺の優先順位を変えるのであれば、変えるなりの合理性をちゃんと説明していただかないといけないというふうに思っています。

それから、もう1点、別の件なんですけれども、たしかTVFとHAWについての火災対策は、許可の中でやっていたと思うんですけれども、それ以外のところは、火災がしっかりしているかどうかというのが、プラントウオークダウンを含めてやられるということになっていたと思うんです。この資料上、どこにも見えてきてないんですけど、どういう状況になっているのでしょうか。

○中野室長（日本原子力研究開発機構） 原子力機構、中野でございます。

失礼いたしました。プラントウオークダウンにつきましては、こちらで実績を紹介しておりませんが、1月から開始して、今、順調に進んでおります。あと1施設は、昨日で終わって、あと、1施設を来週やって、それで一通りの施設を終わりますので、結果については、またしっかり取りまとめて、報告させていただければと考えております。

以上です。

○大島原子力規制部長 規制庁、大島です。

状況は分かりましたけれども、いずれにしても火災対策は重要な対策の一つになりますので、しっかりと対応していただいて、また、次回会合になるんですかね、そのときには、進捗も含めて説明していただければと思います。

以上です。

○中野室長（日本原子力研究開発機構） 原子力機構、中野です。

承知いたしました。

○田中委員長代理 あと、ありますか。よろしいですか、はい。

それでは、議題の(1)は終了いたしまして、次に議題の(2)TVFにおける固化処理状況についてに移ります。

原子力機構のほうから、資料の2でしょうか。説明をお願いいたします。

○守川次長（日本原子力研究開発機構） 原子力機構、守川です。

資料2、34ページ目以降となります。

まず、35ページ目、今回の報告内容ということで、5点挙げております。

まず、一つ目は、これまでの御説明のとおり、令和6年度末、熱上げ開始を目指すという方針。

二つ目、3号炉更新に向けて、今、固化セル内の解体作業、これを3交代で行っているということと、あと、解体と並行して、固化セル内の高経年化対策として、両腕型マニピレータのコードリール交換、こちらを継続しているということ。

三つ目として、3号炉更新につきましては、今月の下旬にガラスカレット試験を行うということで、それに向けた作動確認は3月4日までに完了し、3月6日から、熱上げを開始しているという状況です。

(4)、(5)、これは原因調査の進捗ということです。今回の運転で、予想よりも少ない製造本数で管理指標に達したことの原因として、コールドモックアップ溶融炉等の調査など

を行い、以下に示す原因を推定しております。

一つ目、一度レンガ表面に高密度に凝集した白金族元素が堆積してしまう、今回のように西側炉底斜面上部、こちらの方に白金族が堆積してしまうと、現在の残留ガラスの除去作業、ニードルスクレーラを用いた除去作業では、レンガの侵食部等に残存した白金族元素を除去しきれず、通電経路は形成されているというふうと考えております。で、この通電経路が、主電極間通電に影響を及ぼす位置、炉底斜面上部に形成され、主電極間電流の一部が流れるようになると、ガラスの流動が変わり、その部分に多くの白金族元素がここで堆積し、主電極間抵抗が早期に低下したものというふうと考えております。

対策としましては、この主電極間通電に影響を及ぼすような炉底傾斜面上部に白金族元素を多く堆積させないような管理手法、検知方法の改善、これまでは主電極の損傷防止という観点で管理指標を設けておりましたが、これに加え、その堆積物量の低減という、こういう目的を踏まえた管理手法、検知法の改善を図るということ、また、残留ガラス除去作業につきましても、今回のような場所にたまったときに対する除去の方法、手順、終了判断、装置の改良などを検討している状況でございます。

36ページ目は、進捗線を入れた状況で、今回、この中で、3ポツの廃棄物の解体、6ポツの高経年化対策、9ポツの3号炉製作試験というのを、進捗状況の説明を37ページ目に記載しております。

37ページ目、こちらは、最初の、はじめのところでも書いておりますが、固化セルの廃棄物解体につきましては、ベテラン作業員等を各班に配置して、人材育成と技術継承などを兼ねながら、今、3交代で解体作業を進めている状況でございます。

(2) 固化セル内の高経年化対策として、両腕型コードリールの交換作業を行っているということで、こちらは、除染セルで人手で実施するというので、現状、固化セルから除染セルに搬入して、足場設置、あと、少し線量がありますので除染作業、こういうのを行いながら安全に作業を進めている状況でございます。

(3) 3号炉製作／試験、こちらにつきましては、先ほど説明したとおり、3月下旬にガラススケレット試験、こちらはガラスの熔融性、流下性を確認する試験ということで、これに向けた熱上げ等を行っております、これらの結果を踏まえて、製作を完了する予定としております。

38ページ目以降は、原因調査の資料となっております。

38ページ目の原因調査の対策立案フロー、これは前回の会合でもお示ししておりますが、

左側のフローにありますように過去の運転データの調査、あと、それを基に、2ポツで推定、要因の推定、絞込み、そのシナリオ推定、原因推定、対策の立案という形で、今、こちらのほうを進めているところです。

これと並行して右側の枠、これは過去のそのコールドモックアップ溶融炉の調査でありますとか数値解析、ビーカースケールの試験、こういうのを並行して行いまして、原因の推定等への反映を行っているところでございます。

39ページ目、こちらは原因調査のスケジュールということで、こちらは前回の会合でお示した資料から進捗線を入れております。現状は、4ポツの原因の推定、2月末までではほぼ終了し、対策の立案のほうに移っている状況でございます。

40ページ目以降が原因調査のデータとなります。

まず、運転データの調査ですけど、これは代表的な例ということで、こちらに示しております。

左側のA)、B)、C)と書いているところ、これは、今回の過去からの運転データを調査して、影響、変化の兆候が見られているというものをピックアップしております。

A)としては、主電極間の電流値、これは19-1CP以降ですね、運転初期から主電極間抵抗が低下傾向を示し、主電極間電流が上昇しているということ、これは右側の図1になります。

B)として、図2ということで、この炉底のほうの補助電極間抵抗ですね、こちらが運転開始後、除去後ですね、一旦そのガラスを除去した後の状況で、補助電極間抵抗が段階的に低下してきているというような状況。

C)として、こちらはデータを載せておりませんが、補助の温度差、炉底の補助電極に、2か所ありまして、そちらの両方の温度差ですね、こちらは少し温度差が逆転、減少してきている。もともと少し温度差があったものが、運転継続してきたことで温度差が減少していく、このような変化の兆候がありまして、それについての原因調査を進めたところでございます。

41ページ目以降に、それぞれ絞り込んだ要因となっております。

A)として、主電極間電流が運転初期から上昇した要因ということで、要因として、41ページ目、左側、堆積物の影響、その下、レンガ表面の凹凸の影響、次のページ、42ページ目に、主電極間電力の調整でありますとか、白金族元素の変動、ガラス温度の変動、運転パラメータの調整等々、推定要因を並べ挙げております。それを基に、調査内容、調査結

果と、あと、右側に運転データを変化させた可能性という形で整理しております。

41ページ目のほうに戻っていただきまして、堆積物の影響と、あと、レンガ表面の凹凸の影響ですね、こちらの右側にありますように、○ということで、可能性があるということ、そこらについて、その調査内容としては、堆積物の影響の一番上のところですね、こちらは、数値解析等で白金族の堆積位置に関する確認を行って、その影響を評価すると。

あと、上から五つ目ですね。こちらは、実際にその通電経路が存在した可能性があるということ、除去装置ですね、ニードルスケーラを用いて、そちらの検証、可能性を確認する試験を行うということ。

あと、その一つ飛ばした二つ下ですね、レンガ表面のへこみ部に白金族元素が残留ガラス除去後も残存する可能性があるんじゃないかと、そういうようなことを試験とかを行いながら確認したということです。

同様に、43ページ目、44ページ目は、先ほどのB)とC)ですね、補助電極間抵抗の段階的な低下、44ページ目は、補助電極の温度差、こういう形で、要因を調べて調査を行った結果を、今回、報告させていただきたいと思っています。

45ページ目、先ほど、主電極間電流が初期から上昇している要因ということで、数値解析を求めながら、通電経路が存在する可能性の場所ですね、こういうのを調査した。こちらは、右側のほうの図にありますように、この補助電極から上、あと、主電極の下辺りに、ここの部分に、白金族元素が堆積すると、主電極間抵抗に大きく影響するというのが分かっております。

46ページ目、このレンガ表面に白金族元素が残っていたのではないかと、その可能性の調査ということで、こちらは、46ページ目にありますように、レ点の二つ目ですね、溶融ガラス中の白金族元素、これは、針状結晶等微粒子が分散した状態で存在しております、沈降・堆積することにより凝集して、白金族を多く含む堆積物を形成していくものということで、下のほうの写真にありますように、右側のほうの形で微粒子が複雑に絡み合っているという、こういうような状況が、白金族濃度が高くなってきたらこういうような状況になるということです。

上から三つ目のレ点、前回の21-1CP後の残留ガラス除去作業ですね、西側炉側斜面上部の残留ガラス除去作業中に、白金族濃度をサンプリングして分析した結果、残留ガラス除去、残留ガラスの表面では8%ぐらいであったものの、内部に行くと15%程度。レンガ表面に近くなるにつれて、白金族濃度が高くなる傾向があったということから、残留ガラス

除去作業の仕上げに用いるニードルスケーラでは、これらの白金族元素が高濃度に凝集したガラス層を除去しきれない可能性があるのではないかというような形で考えております。

続いて、47ページ目、こちらが、残留ガラス除去作業ですね、どのようにやったかということですが。

下の図1、図2、図3とありますように、白金族は、ガラスが残留しているところについて、まずは、ダイヤモンドカッターやエアチッパー、こういうので切り込みを入れて、チッパー等でこのガラスをはつっていくというような状況を行っています。

ただ、これで行いますとレンガ表面を傷つけますので、レンガ表面につきまちは、真ん中の図2にありますようにニードルスケーラという、この細い棒みたいなもので、その表面をたたくような状況ですね。これでレンガ表面についたガラスをはつっていくということです。

ただし、レンガ表面を直接たたくと、レンガ表面を傷つけてしまうおそれがありますので、若干、レンガ表面から離れた状況で除去を進めていたと。

併せて、レンガ自体は侵食していきますので、レンガ表面の侵食部などを考慮すると、数mm程度はガラスが残ってしまう可能性があるんじゃないかということです。

48ページ目、こちらは、コールドのほうの試験で、そのような状況が起こり得るかかどうかというのを確認したものでございます。こちらのモックアップ試験等に、過去にガラスの開発等を行ったときに使用しましたコールドモックアップ溶融炉というのがあります。大体、その200本ぐらいガラスをつくった炉で、そちらのほうの炉から、レンガ等を切り出して、実際、そのニードルスケーラ等で除去をやったときの表面を観察した結果となっています。

左下の図1、こちらは、現状のその2号炉での除去作業での終了の判断等を行うとき、ここにありますように、ガラスが黒く光っているのは、これは当然、ガラスが残っています。ただ、この下のほうの少し白っぽくなっているところ、これは、もう除去がある程度進んで、ガラスがなくなっているような状況、こういうような状況を見て、ある程度ガラスが外れたんじゃないかということで終了していたということでございます。

この右側のほうの図、こちらは、先ほどのコールドモックアップの試験で、このようなレンガ面に切り込みを入れて、それぞれのそのキューブ状ですね、それを取り出すような形にしております。

写真の上にありますように、1、3、5と書いているのは、そのニードルスケーラで1分行

ったとき、3分行ったとき、5分行ったとき、こちらでレンガの表面のガラスの残り具合を観察したものです。ちょうど真ん中の写真がありますが、左側が1分後、表面が白くなっておりますので、ある程度ガラスが除去できたのではないかとということで、左側の下の写真と同じような状況で、このような状況で終了していたというところ、その下にありますが、その断面観察した結果、レンガの表面に少しガラスが残っているという状況でございます。

右側の二つ、こちらは、ほぼもうガラスが取れて、レンガ表面が出ているというところで、ある程度、もう少し時間とか、レンガ際まで除去を行うと、完全にガラスが除去できるのではないかとということまでは確認が取れております。

49ページ目、こちらは補助電極抵抗が段階的に低下した要因ということで、除去後に少しずつその抵抗が低下してきているということで、これは、これまで、その炉の底部ですね、こちらと同じように、今と同じような形で残留ガラス除去を行ってございまして、ニードルスケーラで仕上げを行ってきたということで、炉の底においても少しガラスが残っていたということで、通電経路が存在しているのではないかとというような評価をしております。

最後、50ページ目、補助電極A、Bの温度差が減少している要因ということで、こちらの右の下ですね、図2にありますように、補助電極が炉の底にA、Bとあります。こちら、主電極と底部電極間の通電というのを行うときに、その補助電極A、Bの温度差というのが違いが見えてきます。通常、これまででは、東側のほうの温度が高いということで、この左側の図1にありますように赤い線ですね、上のほうですね、東側のほうが温度が高い、これと、西側のほうは温度が低い。これは炉の構造でこのような状況が、今までこういうような傾向が見えたんですが、19-1CP以降、東側の温度が低くなって、西側のほうが上昇しているということで、こちらの右のほうの図になりますように、これまででは、主電極から東側のほうの通電経路、こちらのほうが通電していた、パスがしていたんですが、次第に、その西側のほうに通電経路が移っていったのではないかと、そういうような可能性を考えております。

それらを踏まえて51ページ目、シナリオということで、これまで説明したとおりなんですが、21-1CPドレンアウト後の残留ガラス除去作業で、ニードルスケーラで行った西側炉底傾斜面上部表面に白金族が除去せずに残ったものと、この状況で運転を開始したことで、そちら、通電経路が運転初期からありまして、その流動が異なり、底の部分に多くの白金族元素が運ばれたものというふうな形で評価しているということでございます。

52ページ目、それらの原因推定を踏まえた上で対策立案ということで、原因の推定は初めのところで説明した内容とかぶりますので、それを踏まえた対策ということで、主電極間通電に影響を及ぼす主電極間抵抗の感度領域ですね、こちらのほうに白金族元素を堆積させないということを対策として考えております。

この対応としては三つ挙げております。

まず、この西側炉底傾斜面にたまった、もともとは19-1CPでの流下停止事象、これが起因していたということで、この流下停止事象を起こさないということ、これが、まず最初の対策。で、これにつきましては、結合装置の交換でありますとか、3号炉につきましては、このノズルのインナーケーシングですね、これは非対称性があっても対称なものとして3号炉を製作しておりますので、この流下停止上の再発防止は図られているというふうに考えております。

(2)としましては、その上で、白金族元素が炉内に徐々にたまっていくということは分かっておりますので、この炉底傾斜面上部に白金族を多く堆積させないような管理手法、検知方法の改善を図るということ。

その上で、仮にその白金族元素がたまった場合については、除去方法ですね、手順、終了判断、これらの改良を図っていききたいというふうに考えております。

対策の一つとして、53ページ目、管理手法の見直しということで、これまでは、下の図にありますように③ですね、青の線の一番最後の主電極間の抵抗が低下する、ここの段階でドレンアウトに移行していると。この状況になりますと、右側にありますように、主電極に近くまで白金族がたまってきたというような状況です。

ここまで来ると主電極間に影響を与えてしまうので、この前の段階ということで、②というのは、炉底に白金族がたまってきた、白金族がたまってくると、炉の底が冷えてにくくなるということで、そのような検知ですね、このような状況でドレンアウトに移行するというので、炉の上部まで白金族がたまらない位置でドレンアウトに移行することで、このような、前回のようCPでの事象が防げるのではないかというような形で、このようなタイミング等について、今、検討を進めている状況でございます。

54ページ目は参考資料ですので、説明のほうは割愛させていただきます。

説明のほうは以上となります。

○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、規制庁のほうから質問、確認等をお願いいた

します。いかがでしょうか。

○上野管理官補佐 規制庁、上野です。

今回の推定原因を踏まえた対策ということで、資料で52ページに示されていますが、今、3号熔融炉の準備ということで、運転条件確認試験を予定されていますが、この52ページに示されたような対策の効果ですね、対策の効果、模擬排液を用いた運転条件確認試験で確認していくという計画という認識でよろしいでしょうか。

○守川次長（日本原子力研究開発機構） 原子力機構、守川です。

まず一つ目、その流下停止ですね、ノズルの傾き等、これは今回のカレット試験、運転条件確認試験で、それぞれ1回熱を入れて流下しますので、その状況を踏まえて、そのノズルの曲がり方とか、そこが問題ないかどうかという確認をしていきます。

二つ目の管理手法につきましては、2号炉での今まで管理手法を設定しましたので、今回、その白金族を入れることで3号炉ですね、こちらの管理手法としてどのような、その白金族のたまり方をしていくのかということ、これは運転数をそんなに稼げないので、大きなところは確認が取れないところがありますので、そこは解析ですね、そういうのを踏まえてデータ、運転条件確認試験のデータをフィードバックしながら、その管理手法のほうの見直しを図っていくという形で、3号炉の運転に向けた対応を図っていきたいというふうに考えております。

以上です。

○上野管理官補佐 規制庁、上野です。

今の説明のあった、その3号熔融炉の運転条件確認試験値では、今言われたような内容も含めて、全体の計画を監視チーム会合で示していただければと思いますので、よろしくをお願いします。

○守川次長（日本原子力研究開発機構） 原子力機構、守川でございます。

承知しました。今回のカレット試験等を踏まえて、次回の運転条件確認試験で何を確認していくか、どのような運転条件で行っていくかというところは、別途整理した上で報告させていただきたいと思います。

以上です。

○田中委員長代理 あと、ございますか。

○有吉上席安全審査官 原子力規制庁、有吉です。

守川さんに一つだけお尋ねしたいんですが、今回の調査で、要するにニードルスケーラ

では取りきれていないと。それに対して管理手法ということしか考えてないんですけど、これで、もっと残留した白金族を効率よくというか、きれいに取り去るという検討というのはできないものなんでしょうか。教えていただけないでしょうか。

○守川次長（日本原子力研究開発機構） 原子力機構、守川です。

基本的には、白金族を炉内に多くためないということが、まず重要なことと思っておりますので、徐々にたまっていくのは炉としてはあるものというふうに認識しておりますので、それを、たまらない段階で、一番効率いいのはドレンアウトして、そこを除去しながら運転していくというのが一番効率的な運転かなと思っておりますので、そういう対応をしていきたいというふうに考えているのと、あと、除去作業につきましても、今回、コールドのほうの試験で、ニードルスケーラでも時間をかけると、あとは、もう少しレンガの際まで進めると、除去自体はできるのかなと思っております。

ただ、今回みたいに西側炉底斜面に多くたまってしまふ、ある程度そこに通電経路が出てしまふと、当然、白金族濃度も高くなってしまふので、除去しづらくなるということがありますので、その前の段階でドレンアウトすることで、ニードルスケーラでも十分、はつりながら運転継続できるんじゃないかというふうには考えておりますので、今、そのような2点で対応を進めていくということで考えております。

以上です。

○有吉上席安全審査官 回答ありがとうございます。有吉です。

そういう考え方は理解できるんですけども、いずれはたまるわけですよ、やってくると。そうすると、きれいに除去するということも、もう少し何かできるような気もするんですけど、それは甘いでしょうかね、無理なんでしょうかね。

○守川次長（日本原子力研究開発機構） 原子力機構、守川です。

今後、3号炉の除去装置についても、2号炉と若干、炉内の形状が違いますので、除去装置自体も、少し改良していくことは考えております。工具についても、ニードルスケーラとダイヤモンドカットとエアチップパーというのが一番最適な工具だとは思っておりますが、若干、そこで、何か改良点があるのかもしれないので、そこは引き続き検討して、必要な改善等は図っていきたいというふうには考えております。

以上です。

○有吉上席安全審査官 よろしく申し上げます。

○田中委員長代理 よろしいですか、あとは、いいですか。

それでは、議題の(2)を終了いたしまして、次に議題の(3)に移ります。

議題の(3)は、東海再処理施設に係る保安規定変更認可申請についてであります。

資料の3の説明をお願いいたします。

○中野室長（日本原子力研究開発機構） 原子力機構、中野でございます。

資料の通しのページ、59ページから、資料3を御覧ください。

このページに概要を記載してございますように、今回、三つのポイント、まず、放射性廃棄物でない廃棄物、いわゆるNRの管理、それから、個人線量計と積算線量計の記載の変更、それから、もう一つが分離精製工場の受入基準に係る変更ということで、1月18日に保安規定の変更認可申請を出させていただいております。

その下にまとめてございますように、概要としましては、NRにつきましては、それを取り扱うための判断方法、それから管理に必要な保安上の措置、こういったところの事項を追加してございます。

それから、個人線量計、積算線量計につきましては、現在、TLDのほうを使用しておりますが、それ以外の線量計も使用できるように、素子を特定しない記載への変更をさせていただいております。

それから、分離精製工場への受入基準につきましては、工程洗浄において、プルトニウム転換技術開発施設から硝酸ウラニルを受け入れる際の受入基準、ウラン濃縮度のほうを変更させていただいております。

その次のページ、60ページを御覧ください。

変更の理由、変更内容等についてまとめさせていただいております。

まず、1ポツがNRの管理に係る規定の追加ということで、(2)の変更内容に記載してございますように、平成20年の、当時の原子力安全・保安院さんの文書、それからガイド等を参考に、管理区域内に設置された資材等又は使用した物品をNRとして管理区域外に搬出する場合の確認事項として、使用履歴の記録確認、それから放射線測定評価、それから、汚染防止対策等を適切に行うということを定めてございます。

それから、2ポツにありますように、個人線量計、積算線量計に係る記載変更でございますが、現状、再処理施設に関連する個人被ばく線量につきましては、TLDを用いて、サイクル研内において測定を行っている状況でございます。

今後、ガイド等の改正を踏まえて、10月には施行されますが、JABの認定を受けた外部機関に委託しての測定というのに切り替えていく予定でございます。

それから、積算線量につきましても、現在運用中のTLDが生産終了、それから保守も終了ということでございますので、こちらにつきましても、外部機関への委託による測定というものを予定してございます。このため、委託先によって線量計の種類が異なるという状況になってまいりますので、TLD以外の線量計も使用できるように、線量計の種類を特定しない記載に変更させていただきたいというふうに考えております。

なお、外部委託に切り替える際の力量、それから性能等の担保につきましては、現状と同様、再処理施設の品質マネジメントシステムに基づく調達管理の中で確保していきたいというふうに考えてございます。

それから、61ページに、分離精製工場の受入基準の変更について説明してございます。

変更理由のところでございますように、工程洗浄において、プルトニウム転換技術開発施設から分離精製工場に受け入れる際の基準を、ウラン濃度4%以下、ウラン濃度が450g/L以下というふうに、現状保安規定で定めてございますが、それに対して、分離精製工場に受け入れる側の一時貯槽の核的制限値というのが、ウラン濃度450g/Lの場合には濃縮度が1.6%以下、それから、ウラン濃縮度4%以下の場合については濃度のほうが200g/L以下ということで、2段階に設定しているということで、こちらが整合してない状況になってございます。

実際に転換施設のほうから受け入れる硝酸ウラニルの組成というのは、濃縮度1.6%を下回ってございますので、それに合わせて、各核的制限値に整合させるために、濃縮度の記載のほうを4%以下から1.6%に変更させていただきたいというふうに考えてございます。

なお、その他の下部規定類、臨界管理基準ですとか運転要領書、そういった記載につきましては、既に核的制限値と整合しておりますので、この保安規定の記載のみ、記載の適正化を図らせていただきたいというふうに考えてございます。

そのほか、記載の適正化として、文書名等の変更を併せて行いたいと考えてございます。説明は以上になります。

○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、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。

○上野管理官補佐 規制庁、上野です。

ウラン濃縮度の数値の見直しということは、結局、その整合性を取ってということと理解しています。あと、ほかの記載の適正化についても、保全区域についても、その一部だ

けを直して、ほかは直していなかったというような、その記載の整合性を取ったものというふうに理解していますので、本来であれば、それぞれの申請時に反映すべきものであったというふうに理解しています。

この保安規定の申請に限らず、廃止措置計画の申請においても、整合性という観点からも確認していただいて、申請していただければと思いますので、よろしくをお願いします。

○中野室長（日本原子力研究開発機構） 原子力機構、中野です。

承知いたしました。今後、申請に際しましては、そういった整合性の観点でもしっかりチェックを強化した上で申請させていただきたいと思います。

以上です。

○田中委員長代理 あと、ございますか。よろしいですか。

また、全体を通して何かございますか。よろしいですか。

では、本日の議題は以上でございますが、最後に、私のほうから一言申し述べたいと思います。

本日は、東海再処理施設の廃止措置の進捗状況について、原子力機構のほうから説明を受けました。監視チームからも指摘がありましたが、LWTFの硝酸根分解装置については、特段の合理的な理由もなく、令和4年度の計画に対して大きく後ろ倒しになっておりますので、原子力機構におかれましては、こうした工程遅延を繰り返さないよう、原因と今後の計画についてしっかりと検討した上で、監視チーム会合にて説明をお願いいたします。

ほか、よろしければ、次回会合の開催日時については、原子力機構の準備状況を踏まえて、規制庁にて調整をお願いいたします。

それでは、これもちまして、本日の東海再処理施設安全監視チームの会合は終了いたします。ありがとうございました。