

東海再処理施設安全監視チーム

第64回

令和4年2月28日(月)

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64回 議事録

1. 日時

令和4年2月28日（月）10:00～11:38

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

小野 裕二 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
北條 智博 研究炉等審査部門 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
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
大森 栄一 核燃料サイクル工学研究所 所長
永里 良彦 再処理廃止措置技術開発センター センター長
藤原 孝治 再処理廃止措置技術開発センター 副センター長 兼 ガラス固化部
部長
山口 俊哉 再処理廃止措置技術開発センター 廃止措置推進室 室長
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 室長代理
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 戦略企画グループ

	リーダー			
中林 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リーダー	
田口 克也	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マネージャー	
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 兼 ガラス固化管理課 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	ガラス固化処理課 課長	
栗田 勉	再処理廃止措置技術開発センター	施設管理部	部長	
中村 芳信	再処理廃止措置技術開発センター	施設管理部	前処理施設課 課長	
山中 淳至	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 マネージャー	
大部 智行	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 技術主幹	

文部科学省（オブザーバー）

横井 稔 研究開発局 原子力課 核燃料サイクル室 核燃料サイクル推進調整官

4. 議題

- (1) TVFにおける固化処理状況等について
- (2) 東海再処理施設に係る廃止措置計画変更認可申請について
- (3) その他

5. 配付資料

資料1	ガラス固化処理技術開発施設（TVF）における固化処理状況について
資料2	ガラス固化処理技術開発施設（TVF）における洗浄運転の実施可否等について
資料3	廃止措置段階における人材確保の考え方について
資料4	工程洗浄に係る再処理施設廃止措置計画変更申請の一部補正について
資料5	放射性クリプトンの管理放出の実施状況について

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、第64回東海再処理施設等安全監視チーム会合を始めさせていただきます。

本日の議題は三つありまして、一つ目はTVFにおける固化処理状況等について。二つ目は、東海再処理施設に係る廃止措置計画変更認可申請について、三つ目はその他であります。

本日の会合も新型コロナウイルス感染症拡大防止対策への対応を踏まえまして、原子力機構はテレビ会議を使用した参加となっております。

何点か注意点を申し上げますが、資料の説明においては資料番号とページ数を明確にして説明をお願いいたします。発言において不明瞭な点があれば、その都度、その旨をお伝えいただき、説明や指摘をもう一度発言するようお願いいたします。

三つ目ですけれども、会合中に機材のトラブルが発生した場合は、一旦議事を中断し、機材の調整をいたします。円滑な議事進行のため、御協力をお願いいたします。

本日は、TVFにおけるガラス固化処理の再開に向けた準備状況。令和4年1月5日の原子力規制委員会において東海再処理施設の廃止措置の実施状況について報告した際の、原子力規制委員会からの質問に対する回答、そして工程洗浄に係る廃止措置計画変更認可申請の内容等について、説明がある予定です。

また、その他の議題といたしまして、原子力機構が2月12日か実施しております放射性クリプトンの管理放出の実施状況について、説明がある予定でございます。

なお、本会合におきまして、会合における指摘や議論の結果を明確にまとめることを目的としまして、会合の終了時に、必要があればまとめの議事を実施したいと考えてございます。

それでは、議題の(1)といたしまして、TVFにおける固化処理状況等について、資料1から2に基づきまして、機構のほうから説明をお願いいたします。

○三浦理事 原子力機構理事の三浦でございます。本日の原子力機構の出席者を代表いたします。一言御挨拶を申し上げます。

本日の会合でございますが、最初にガラス固化技術開発施設(TVF)でございますが、その運転再開に向けた準備の状況といたしまして、熔融炉内の残留ガラスの除去作業の状況、また前回の運転で主電極間補正抵抗が早期に低下した原因調査の状況を御説明させていた

できます。

引き続き、ガラス固化関係といたしまして、1月の原子力規制委員会で御質問をいただきましたTVFにおける洗浄運転の可否等について、御説明をさせていただきます。

次に、同じく1月の原子力規制委員会で御質問をいただきました、長期的な取組である東海再処理施設の廃止措置における人材確保の考え方について、御説明をさせていただきます。

さらに、現在審査をしていただいているところでございますが、昨年12月17日に廃止措置計画の変更認可申請を行いました工程洗浄につきまして、申請後の面談を踏まえまして、工程洗浄で行う操作につきまして整理を行いましたので、本日その結果を御説明させていただきます。この内容につきましては、申請中の廃止措置計画の変更認可申請に反映するため、速やかに補正をさせていただきたいと考えております。

最後に、現在、東海再処理施設において実施しております放射性クリプトンガスの管理放出の実施状況について、御説明をさせていただきます。

以上、多岐にわたりますが本日も御指導のほどよろしく願いいたします。

それでは、説明に入ります。

○守川課長 原子力機構の守川です。資料1、資料2につきまして、御説明のほうさせていただきます。

まず資料1、1ページ目、TVFの固化処理状況についてということです。まず概要です。一つ目の丸、今回の運転(21-1CP)での主電極間補正抵抗値の早期低下、こちらにつきましては運転データの調査結果から、前回の運転(19-1CP)の流下停止事象による白金族元素の堆積が主要因というふうに考えております。また、その後の調査の結果から今回の運転では廃液供給速度が大きかったこと、主電極電力が小さかったことの加速要因が加わった可能性があると考えております。今後、これらの対策を講じていく予定としております。

なお、前回の運転(19-1CP)での流下停止事象の対策、こちらは結合装置の交換をしておりますが、コイル径の拡大や流下ノズルと加熱コイルのクリアランスの確認等、こちらにつきましては既に対策は完了しており、これらの対応により同様の事象は生じないというふうに考えております。

二つ目の丸、今回の運転ではガラス熔融炉以降の工程であるガラス固化体を除染する除染装置（高圧水ポンプ）でありますとか、ガラス固化体の蓋溶接を行う溶接機において、それぞれ停止事象が発生したことから、これら不具合事象の対策を進めております。不具

合事象以外につきましても、熔融炉の運転が安定に継続できるように固化体取扱工程を中心に、設備の機器の点検整備、予備品の交換などを進めております。

三つ目、固化セル内の高放射性固体廃棄物、これ全15缶、こちらを搬出場所であります搬送セルに移動する作業、これにつきましては残留ガラス除去作業と作業場所が干渉するため、残留ガラス除去作業開始前の10月27日から順次移動を開始し、昨年12月1日には完了しております。

この搬送セルに移動した高放射固体廃棄物につきましては、令和4年、今年の2月9日に第2高放射性固体廃棄物貯蔵施設のほうに払い出しは完了しております。

最後の丸です。残留ガラス除去作業につきましては、昨年12月18日から4班3交代で作業を開始しており、現在西側の炉底傾斜面上部の堆積ガラスの除去作業を実施中でございます。2月22日現在、約15.5キロ、約43%の残留ガラスを回収しており、ほぼ計画どおり作業を進めているところでございます。

資料のほうにつきましては、3ページ目は今、御説明した概要ですので説明は割愛します。

4ページ目、次回運転までのスケジュールということです。今、5.の炉内点検整備のところ、残留ガラス除去作業のほうを行っております。ほぼ計画どおり進めております。これが5月ぐらいまでかかりまして、その後、4.点検整備で熔融炉の流下ノズルの観察が終わりましたら、TVFの運転に向けたカレットの導入などを行いまして、熔融炉熱上げ、固化処理ということで、第1四半期、6月頃を目標に運転を再開する予定としております。

5ページ目、残留ガラス除去作業の実績ということです。先ほども説明したとおり、2月21日現在で15.5キロ、約43%のガラスを回収しているということです。左側のほうに進捗の推移ということで、青の線が計画値に対して、赤の線が実績となっております。こちらのほうの見方ですが、縦がガラスの回収量ということで、はつりを行いまして、ある一定期間はつりを行った段階で回収したときの重量を測定すると、縦に重量をカウントしていくということで階段状のような形のグラフとなっております。現在、2月21日のところで回収した結果までが記載されているところでございます。

右側のほうの写真、これは前日も会合でお示ししておりますが、炉内の状況ということで左側、西側の傾斜面上部、こちらを今中心に除去作業を行っているところでございます。こちらのほうで除去したガラスがはつったガラス、粉状に落ちてきますので、このその部分、真ん中のところ、②と書いておりますが、ここの部分にガラスがたまってきますの

で、こちらを回収しているというような状況、これを今、繰り返しながら行っているところでございます。

6ページ目、除去の状況ということで、上の写真①と書いてあるところ、こちらの西側傾斜面上部につきまして、ダイヤモンドカッター、チッパーなど工具を使いながら切り込みを入れて、表面をたたき割るような作業を行っている。こちら出た粉砕粉というのが、下の絵にあります②と書いているところ、ここに粉でありますとか小さな塊が落ちてきますので、回収装置、吸引装置、または圧空ハンドなどで回収しているという状況でございます。右側のような先端工具などを順次使いながら作業のほう、進めているところでございます。

7ページ目、主な不具合の対応ということで、今回の運転の不具合対応、先ほど概要を説明しましたが、高圧水ポンプの停止でありますとか、溶接機の停止。高圧水ポンプの停止につきましては、圧力ダンパーというものの閉塞というのがありましたので、こちらにつきましては今回、運転前までにはダンパーを交換するとともに、同様の圧力計、配管等につきましては点検清掃を行うということと、今回調整方法につきましては手順書等を反映して速やかな対応を図るようにしたいというふうに考えております。

溶接機の停止につきましては、Z軸、高さ方向の位置制御がちょっと不安定であったということが溶接作業のところで確認されています。前回の運転におきましても、位置制御を補正するプログラムを修正後、特にその状況については停止事象は発生していなかったということから、この対策を引き続き進めることとともに、同じような溶接作業の中で同様にZ軸、高さ方向の制御をする部分がありますので、同様にZ軸の位置を自動で補正するプログラムに修正しております。

8ページ目、閉じ込め確認検査装置の汚染ということで、こちらの不具合というよりも、立て続けに判定基準を超えるセシウムが検出されたということで、こちらにつきましては再検査の結果、異常はなかったんですが、このような形で判定基準を超えると再検査のために少し検査工程が渋滞してしまうということがありますので、保持運転しなければならなくなる可能性があることを踏まえ、乾燥セル内にガラス固化体の収納架台に空きスペースなどを追加することを考えております。

また合わせて、このような汚染検査の可能性考えられることから、汚染が付着しないように作業中の確認ポイントの改善を検討していきたいというふうに考えております。

二つ目の、この丸ですね、真ん中の丸です。今回の運転での気づき事項ということで、

今回の不具合事象以外につきまして、気づき事項などを整理して今回の運転前に整理した不具合事象の再整理を行い、設備の機器の点検整備、予備品への交換、手順書の改定などを進めていきたいというふうに考えております。

続きまして、10ページ目になります。こちらは原因調査の内容になります。こちらは前回の監視チーム会合等でもお示ししておりますが、原因調査の概要ということで今、前々回の運転(17-1CP)以降、19-1CP、21-1CP、ここら辺の運転データ等、いろいろ調査して、それらを基に原因の絞り込みを行っているというところで、今現在、右側の下のところの枠にくっついているところですね。要因の絞り込みなどを今行っているところでございます。

11ページ目、主電極間の補正抵抗が低下した推定シナリオ、こちらも前回お示ししておりますが、まず19-1CP、こちらの8本目で流下停止が起きました。こちらは再流下するために炉底を複数回加熱したと。結果、流下できずに運転終了したということで、右側の四角に書いておりますが、この状況によって西側炉底傾斜面に多くの白金族元素が堆積したものと考えております。この状況から21のCPを開始しております。類型としては8本目で、その途中の状況からの流下を開始、この状況で右側に書いておりますが、西側の炉底傾斜面上部に比較的多くの堆積物が残留したと。この状況で、累計9本目から10本目で運転を継続したところによりまして、右側の四角に書いておりますように、この西側傾斜面上部の白金族を多く含む堆積物に主電極間電流が流れ、仮焼層の溶解速度が低下。この状況に応じて流動が変わり、堆積量が増えていったものというふうに推定しております。今回、上の二つの枠の中と、その三つ目の枠の中の仮焼層の溶解速度が低下した、これについて運転データをさらに詳細に調査したところでございます。

12ページ目、前回細かなステップごとに炉内イメージを書いています。今回、先ほど説明したとおりの19-1CPの運転終了時について、左側のほうの形で炉底部前面に堆積物、白金族を含むガラスが堆積して、西側のほうに比較的多く堆積していると。この状況で運転を開始したのが、右側のこの絵になりまして、上のほうですね、西側の傾斜面上部の堆積量が比較的どんどん多く増えていったというふうに考えております。

13ページ目、この西側の傾斜面上部の堆積物に電流が回り込んでいったということで、そちらについての要因調査を少し行っております。こちら主電極間通電、こちらの電力制御、電圧を調整しているので、主電極間の電圧Vと、電流I、これの実測値から堆積物に流れる主電極間電流を求めることで、炉内観察結果で確認した炉底傾斜面上部の堆積物の状態を評価しております。この左側の上のほう、①、これは堆積物がない状況ですので、主

電極間に通電している状況ですので、右側のような、この直列回路と考えております。これに対して②ということで、左側の下になります。炉底傾斜面に堆積物がある状態でありますと、主電極間、A、B間と堆積物側に流れる電流、こういうのが二つ、並列回路として考えられますので、右側のようなこういう並列回路をモデル化しております。こちらにつきましましては右側のほうに書いておりますが、①ということで、炉底傾斜面に堆積物がない状況では電流値、これ実測の電流値が I_1 で、ほぼ等しいと。これに対して②ということで、炉底傾斜面に堆積物がある状況につきましましては、 I_1 と I_2 ということで、主電極のほうと堆積物に流れる電流の合計が I という形で、こちらにつきましまして実測値の V 、実測値の I 、あとは R につきましましてはガラス中の抵抗を一定と仮定した状況で評価したところでございます。

評価した結果につきましましては14ページ目、こちら実測値 I は赤の四角、実測値の V が緑色の四角、こちらに対して I_1 が熔融ガラスに流れる電流、 I_2 が堆積物に流れる電流という形です。こちら2号炉の運転開始時から同様に評価しております。07-1CP、17-1CPの終了時、こちら堆積管理指標に達していますので、堆積物側に電流が増えている状況がこちらでも確認できています。今回、21-1CPにつきましましては、下のレ点で書いていますが、運転開始早々に堆積物側に流れる主電極電流 I_2 が急激に増加していることから、前回の運転(19-1CP)終了時には炉底傾斜面上部の主電極間近くに比較的多くの堆積物が存在し、今回の運転か21-1CP開始から白金族元素が主電極間近くまで堆積していったものというふうに考えております。

こちらの主電極間電流の急激な上昇を仮焼層の溶解速度との関係ということで15ページ目のほうに評価しております。こちら堆積物側に主電極間電流 I_2 が流れると、本来流れるべき熔融ガラス管の流れる主電極間電流 I_1 が小さくなるということで、この熔融炉ガスの上部の温度、ガラスの温度が低くなることで、上にある仮焼層ですね、こちらの溶解速度が低下して、仮焼層が大きくなっていくと。この仮焼層が大きくなることによって、熱くなっている仮焼層の影響を受けてガラス温度の指示値が低下すると。これに伴って、熔融ガラスの温度領域の加熱領域が変わって流動が変化したものというふうに推定しております。

このような状況で仮焼層の影響を受けてガラス温度が影響しているかどうかというところを調べた結果が、その右側のグラフとなっております。21-1CP開始以降、ガラス温度がある程度低下しているというのが、ここでも確認できておりますので、このような堆積物

側に主電極間電流 I_2 が急激に増加しているタイミングでガラス温度指示値が低下しているということから、今回のような形で熔融ガラス上部の温度が下がり、仮焼層の溶解速度が低下して、仮焼層が大きくなったものというふうに考えております。

16ページ目以降につきましては、これ以外、仮焼層の溶解速度等についての加速要因がないかという形で、過去のデータ、運転データと調査した結果を取りまとめております。三つほど、運転データの違いというのを調査しておりまして、まず一つ目は、供給初期において廃液の供給速度が大きかったこと。これは21-1CPの2から3バッチ目に当たります。

②として、新電力盤、これは19-1CP前に電力盤を更新しておりまして、昔の盤と新しい盤での出力が若干異なっていたということ。

3つ目としては、放射性廃棄の崩壊熱量が当初より低くなっているということ。こちらについて調査して、結果としては上の一つ目と二つ目、これが加速要因として考えております。

こちらの一つ目と二つ目につきましては、仮焼層を溶解する主電極間の電流が少なくなった状況において、仮焼層の溶解速度が低下させる可能性が考えられるということから、こちら辺は加速要因として考えております。

三つ目の崩壊熱につきましては、これは炉全体のほうの崩壊熱ですので、仮焼層についての直接的な加速要因というふうには考えていないというふうに判断しております。

17ページ目、そちらのほうの過去のデータとのパラメーターの推移としております。先ほど言った廃液の供給速度につきましては、一番上のところですね。青の線で一番右に①と書いている枠っていうところですが、左側のほうの04-1CPのときでも同じように廃液供給速度が若干多い部分が見られておりますが、ガラス温度、真ん中にあります赤の四角の温度はあまり変動していないということですので、この廃棄供給速度は直接的な主要因ではないというふうに考えています。

あと電力につきましても、19-1CPの前後で電力量、主電極の電力が若干少し下がっている状況ですが、19-1CPにおいては安定な運転できたので、これが直接的な主要因ではないというふうに考えています。崩壊熱につきましても、16-1CPぐらいから崩壊熱量が下がっておりますが、16-1、17-1CPにおきましては安定的にガラス運転できておりますので、こちらも直接的な影響はないというふうに考えております。

18ページ目、というのを踏まえまして、シナリオのほうとして考えているところにつきましては最初のほうに説明しましたが、今回の事象の主要因としては、19-1CPでの流下停

止による西側傾斜面上部に多くの白金族元素が堆積したものと。この状況から運転を開始して、それが進展していったものというように評価しております。

19ページ目、今後の取り組みということで、運転再開に向けた対応ということで①としては、残留ガラス除去につきましては計画どおり進めておりまして、運転準備作業を行った後に6月頃から運転を再開したいというふうに考えております。

二つ目、原因調査につきましては、前回の運転での流下停止事象による白金族元素の堆積に起因し、その運転の中で加速要因も加わり進展していったものというふうに推定しております。主要因につきましては、流下停止事象に関わる対策を施した結合装置に交換しており、加速要因につきましては対策を検討し、次回の運転に反映していきたいというふうに考えております。

三つ目としましては、ガラス固化処理を着実に進めていくということ。

四つ目としましては、三号炉の制作につきましては、今年1月より耐火レンガの仮組み等を開始して、こちらのほうも計画どおり進めているところでございます。

資料1の20ページ目以降の参考資料は、前回の会合等でおすすめした資料を参考としてつけております。

引き続き、資料2のほうの説明のほうに移らせていただきたいと思います。資料2のほうは39ページ目からとなります。TVFにおける洗浄運転の実施可否についてということで、こちら三つ、一つ目がTVFの洗浄運転について。二つ目としては、TVFの運転計画の年単位での数値目標の提示について。三つ目は、3号溶融炉への更新の判断基準についてという形です。

まず概要、一つ目、TVFの洗浄運転についてということで、まず一つ目の丸です。高放射性廃棄に含まれる白金族元素、これは溶融炉に供給されると、そのほとんどが溶けずに酸化物結晶として溶融ガラスとともに流動し、炉底部に滞留し、流下ノズルより抜き出されると。

二つ目、K施設の溶融炉においては、白金族元素を含む溶融ガラスが炉底部周辺に滞留し、流下性が低下すること、これがKMOC試験などで確認されていることから、定期的に白金族元素を含まない模擬廃液を供給し、炉底部周辺に滞留した白金族元素を抜き出すとともに、炉内の白金族元素保有量を少ない状況に制御して、流下性等の低下を予防する、これを洗浄運転として行っております。

三つ目、一方、TVF溶融炉では、これまで329本のガラス固化体を製造してきております

が、白金族元素の堆積の管理指標に達しても、所定の流下時間を超えるような顕著な流下、炉底の加熱性の低下や流下性の低下は見られていないと。こちらにつきましては、四つ目。K施設溶融炉は、TVF溶融炉に比べガラス容量が5倍強と大きく、白金族元素の保有量も多いことですが、流下による抜き出すガラス量はほぼ同等ということで、TVFは大体1本当たり300kg、K施設は1本当たり400kgということで、流下後においてもK施設のほうは炉内に白金族元素を保有していると推察できます。

三つ目の丸。洗浄運転は、炉底部周辺に滞留した白金族元素の抜き出しや炉内の白金族保有量の低減には効果が認められますが、TVF溶融炉において問題となっている炉底傾斜面に堆積した白金族元素を抜き出す効果は期待できない。

したがって、TVF溶融炉において問題となっている炉底傾斜面に堆積した、抜き出せずに壁面に付着した白金族元素の除去に対しては、機械的な除去、残留ガラス除去以外に具体的な方法はなく、より安定にTVF溶融炉を運転し、ガラス固化処理を早期に完了するために、白金族元素の堆積を早期に検出するためのモニタリングの改善などを図っていきたいというふうに考えております。

二つ目。TVFの運転計画の年単位の数値目標の提示につきましては、ガラス固化処理は、東海再処理施設の廃止措置において最優先事項として取り組み、早期完了を目指していることには変わりはありません。

16-1CP以降の工程の遅れに対しては、当面の工程を着実に進めていくことが重要と考えており、令和4年度の詳細工程を示し、適宜進捗を報告することとしたいと考えております。

三つ目。3号溶融炉の更新の判断基準について。こちらにつきましては、ガラス固化処理の早期完了に向け、2号溶融炉の運転状況により3号炉の早期導入を検討していきたいと考えています。

なお、今後のガラス固化処理計画で製造するガラス固化体約550本に加え、工程洗浄でありますとか系統除染で発生する廃液のガラス固化処理、これを3号炉で完了することも考慮し、ガラス固化処理を停滞させないように3号溶融炉に更新したいと考えております。

詳細につきましては40ページ目以降となっています。40ページ目、41ページ目、こちらは目次となっております。

42ページ目。まず溶融炉の構造、概要について御説明させていただきます。TVF及びK施設につきましては、耐火物を溶融槽に高放射性廃液を液体の状態でガラス原料とともに連

連続的に供給するというので、43ページ目の概要の絵を見ていただきたいと思います。溶融炉にはガラス原料とこれに放射性廃液を染み込ませて、溶融炉に連続的に供給しております。この供給したガラス原料と放射性廃液、これは赤いところが溶融しているガラスの液面上にポトポト落としていくと、右側のほうに写真がありますけど、このような形で表面はガラス原料が残っている状況、これを仮焼層と呼んでおります。この状況である一定温度に達していくと、ガラスが溶けていきます。この溶けているガラスにつきましては、主電極間の直接通電によるジュール加熱で溶かしていくと。

この溶けたガラスにつきましては、炉底部からノズルを通してガラス固化体に注入するというので、このジュール加熱する、あとは流下することで電気抵抗でありますとか粘度、こういうような物性が重要となっております。これらの物性につきましては、ガラスの廃棄物含有率でありますとかナトリウムの含有率によって変動することから、一定の含有率になるように調整して溶融炉に供給することとしております。また、温度によっても変動することから、ガラス溶融炉内の温度を目標温度内に制御しているという形が特徴となっております。

こちらのほうの今お示しした仮焼層についてということで、仮焼層につきましては44ページ目に少し記載しております。仮焼層とはということで、高温の溶融ガラス液面上に放射性廃棄物を含む廃液を染み込ませたガラス原料を投入すると、廃液中の水分が蒸発し、乾燥した廃棄物の粉と溶けかかったガラス原料が混在して、液面上に浮かぶ層、これを仮焼層という形で呼んでおります。

この仮焼層の下、下部から溶融ガラスへ溶解していくと。この仮焼層につきましては、落とし蓋のような保温の効果がありまして、液面全体を覆っているのではなく、ところどころで液面が露出している状況となっております。こちら左の下にあります写真でありますように、薄い紫のところ、溶融炉表面を全部覆っているのではなくて、真ん中辺りにほんもり仮焼層ができているという状況です。

上の三つ目のレ点の下のポツですね。溶融ガラス表面を覆う仮焼層、これが大きくなると、溶融ガラスから気相部への放熱が減り、溶融ガラス温度が上がり、気相部温度が下がるということで、この右側のほうの下の絵、こちらの溶融液面表面を全部仮焼層で割ると、溶融炉の表面の液面からの放熱が減って、その上の部分、仮焼層部分の温度が下がるということで、ガラス原料を溶かしていく熱源が少なくなっていくということになります。

逆に仮焼層が小さくなると、溶融ガラスから気相部への放熱が増え、溶融ガラス温度が

下がり、気相部温度が下がるということで、四つ目のレ点になりますが、仮焼層が一定の大きさに保たれるようにガラス原料の供給速度と主電極電力をバランスさせ、熔融ガラスへの廃棄物成分の溶け込みや白金族元素が分散していく速度を一定に保っているということで、この仮焼層の維持がこのLFCMにおいては重要となっております。

45ページ目。同じくLFCMにおいて、高放射性廃液中に含まれる白金族、こちらについての考慮も重要でございます。白金族元素、二つ目のレ点になります。これは廃液中に含まれておりますが、ガラス原料とともに熔融炉に供給されると、仮焼層で化学変化してRu酸化物結晶（針状結晶）としてゆっくりと熔融ガラスに分散、そのほとんどがガラスに溶けずに熔融ガラスとともに流動していきます。このRu酸化物結晶は針状結晶であるため、時間とともに熔融ガラス内で凝集し、凝集体として熔融ガラス中に分散、熔融ガラスとともに流動していくものと。

この三つ目のレ点に書いていますが、熔融炉の運転においては、このRu酸化物結晶、これが炉底部周辺に運ばれ、炉底部周辺の熔融ガラス中が高濃度になっていって、こちらを滞留、これはガラス中に浮遊しているような状況となります。これらの流下により排出するということです。

四つ目。この一部のRu酸化物結晶、これが流下時の流れが遅い谷部等に付着し、さらに流動により運ばれるRu酸化物結晶が補足され成長、これを堆積と呼んでいます。こちらは液面部にガラスが付着している状況。滞留というのはガラス中に浮遊しているような状況。こういうのの違いで少し定義をしております。

五つ目。堆積した場合につきましては、Ru酸化物結晶は電気抵抗が熔融ガラスに比べて小さいために、堆積したRu酸化物結晶を多く含むガラスに電気が多く流れやすいと。通常、直接通電で溶かさなくちゃいけないガラスを流さなくちゃいけない分よりもこの堆積物にガラスが多く流れることで、ガラスが溶けにくくなるということ。

また、この堆積したガラス、白金族を多く含むガラスですと、粘性が大きくなるので、通常の流下操作では流下・排出できない状況になるということ。こちらが白金族としての考慮が重要になってくるところでございます。このため、Ru酸化物結晶の堆積を抑制するために炉底低温運転により運転を行っているところでございます。

ちょっと1ページ飛ばします。47ページ目にその白金族の特徴ということで、この右側の枠の中に書いてありますが、白金族元素、こちらのガラスへの溶解度が低いということで、濃度に対して溶解度が0.1%以下なので、ほぼ析出してしまおうと。

左側の上には書いていますが、こちらの密度がガラスより高い、重いということで沈みやすいということ。二つ目として、先ほど言いましたように、比抵抗が低いということで、ガラスよりも電流が流れやすいということ。三つ目として、粘性が高くなるということで、こちらは流れにくく抜き出しにくくなるというところ。こういうところが白金族の特徴となっております。

48ページ目、49ページ目。こちらはガラスの流動に伴って白金族がどのように動くかというところのシミュレーションをした結果となっております。48ページ目の一つ目の枠の中が流下モード、これは炉底低温運転ということで、ノズルの上の辺りをある程度低い温度に維持することで、ガラスの流動をその上、その部分をガラスが流動しているという状況であります。なので、炉底のほうまで白金族が多く流れてこないというような状況。

その下、流下前の炉底加熱。これは流下するために炉底を加熱して、ノズルからガラスを抜き出すということで、炉全体のガラスの温度が高くなるので、全体に白金族元素が流動している状況が分かるかと思えます。この状況で炉底のほうに白金族が多く運ばれているという状況にあります。

49ページ目。流下モードということで、こちらは流下の時点です。こちらのときはノズルからガラスが流下されていますので、ノズルのほうに流動の流れが行くということで、基本的に真ん中のほうからガラスが流れやすく、炉底傾斜面のほうは流れが少し弱いということで、こういう状況で炉底傾斜面のほうに白金族が少し堆積してしまうという状況があります。

50ページ目。炉底低温運転ということで、こちらは流下終了から次の流下までの間、大体TVFのほうは48時間となっております。このうち、炉底低温運転、820度ぐらいに維持しているのがその右側の温度変化というイメージがありますが、大体そのうちの半分以上が炉底低温運転で維持されているということで、こういう状況でなるだけ炉底のほうに白金族を移行させないような対応ということで、この炉底低温運転を採用しております。

51ページ目。炉底低温運転についてということで、こちらの原料と廃液は常時供給しておりまして、一番左がガラス流下後。ある程度液面の位置が下がった状況。それから、炉底低温運転に移行して、炉底部は少し低温領域をつくった状況でガラス原料を常時供給していくと。ある一定のところまで液面が達したら、次、流下ということで、流下前にまずノズルのほうの炉底部を加熱して、その後流下するという形で、こういうようなバッチサイクルを繰り返しながら運転しているところでございます。

すみません、資料を戻っていただきまして、46ページ目。一つ目のレ点は溶融炉の運転が安定な状況におきましては、白金族元素、溶融ガラスともにほぼ定量的に流下・排出されるものと。

二つ目。一方、溶融炉の運転が不安定な状況、こちらにつきましては、溶融炉の炉底部周辺に滞留し、炉底部の壁面や底面に付着し、さらに流動により運ばれる白金族元素が堆積する場合があるということで、※2に書いてありますTVFの場合ですが、前回の19-1のキャンペーン、流下停止操作で、これ再流下のために炉底を複数回加熱したということで、この炉底部のガラス温度が高くなって高濃度の白金族元素を含む溶融ガラスが炉底部の西側傾斜面上部に堆積したことにより生じたものというふうに推定しております。

三つ目。安定的な状態でありまして、流下時の流れが遅い谷部等に白金族元素が堆積し、抵抗の低下をもたらすということがあります。

四つ目。このLFCMの一般的な傾向として、ガラス流下の頻度や1回の流下重量、運転方法などによっても異なりますが、比較的小さい溶融炉では、溶融炉内に保有するガラス量が少ないため、炉底部周辺への白金族元素の滞留の影響が小さくなるということです。

また、炉底部のガラス量が少なく、ガラス流下の間隔は長いため、炉底低温運転の移行、温度管理が容易になるというのはこういう特徴があります。一方、炉底から主電極の距離が短いため、堆積した場合は主電極間の抵抗の低下などに影響を受けやすいというところがあります。

後ろのほう、52ページ目に飛びます。(2)ということで、K施設における洗浄運転の目的と方法というところでは、一つ目。K施設におきましては、溶融炉の運転が不安定な状況になった場合、これは仮焼層が急激に溶けて溶融ガラスに白金族元素が沈降、白金族元素を含む溶融ガラスが炉底部の周辺に滞留し、この状況によって加熱性が難しくなって流下性が低下するということがこれまでの試験、KMOC試験などで確認されております。

この対策として放射性廃液の代わりに白金族元素を含まない模擬廃液というものをガラス原料とともに定期的に供給することで、炉底部周辺に滞留した白金族元素を抜き出すとともに、炉内の白金族の保有量を少ない状態に制御して、流下性の低下を予防することとしております。

三つ目。具体的には10本放射性廃液を含むガラス原料を供給した後に、連続して3本白金族を含まない模擬廃液を供給する。これを繰り返すことで仮焼層を安定にした状況で維持できるということをKMOC試験等で確認しているということでございます。

53ページ目。このようにK施設溶融炉において洗浄運転は安定な運転状況を維持・継続することを目的として、白金族元素のほぼ全量を溶融炉から流下・排出しようとするものというふうに理解しています。

ただし、この洗浄運転につきましては、先ほど言いましたように、溶融ガラスに分散し、流動する状態にある白金族元素を流下・排出することを主たる目的としているもので、一旦炉壁に堆積したもの、付着した白金族元素を排出する効果は期待できないということです。

こちらにつきましては、TVFにおいて以前カレット洗浄などを行って、残留したガラスは粘度が高く排出できなかったということからも明らかでございます。

三つ。このため、K施設においては炉底部周辺に堆積した高濃度の白金族元素を含む溶融ガラス、高粘度のものにつきましては、攪拌棒によって流下・排出する方法でありますとか、最終的にはドレンアウトして残留したガラスを機械的に除去する方法で対応しているということでございます。

54ページ目。こちらはK施設とTVFとの炉の大きさの違いということで、真ん中の絵がありますが、6か所のK施設に対して真ん中の紫色で書いている、これがTVFの溶融炉となります。容積として、溶融炉としては5倍強の違いがありまして、下のそのノズル部、むき出し部分というのはあまり変わらないんですけど、全体の大きさ、主電極の位置などの大きさが大きく異なっていることが分かるかと思えます。

55ページ目。主な違いということで、二つ目は容量ですね。大体5倍ぐらい違うということ。あとガラスの流下頻度も大きく異なっている。ガラス流下重量についてはほぼ300kgというのは変わらないような状況でございます。

56ページ目。(3)ということで、TVFにおける洗浄運転の効果ということですが、K施設溶融炉につきましては先ほど御説明したとおり、定期的な洗浄運転を行うことで溶融炉内の白金族の保有量を少ない状況で制御していると。大体その固化体換算当たり3本から4本程度。これはTVF溶融炉に比べてガラス容量が先ほど言いました5倍強と大きく、白金族の保有量が大きいことに対して、流下により抜き出すガラス量がほぼ同等であることから、流下後においても炉内に白金族元素を保有していると推察しております。

三つ目のレ点で、一方、TVFにつきましては、これまで顕著な流下性の低下等は見られていないということ。

四つ目。これは溶融炉の運転が不安定な状況になり、炉底部周辺に白金族元素が滞留した場合でも溶融炉の白金族元素の保有量、TVFにおきましてはガラス固化体1本から3本相当に対して、流下重量が300kgと多いため、通常の流下操作によりそのほとんどが流下・排出され、顕著な炉底加熱や流下性が低下するほどの白金族元素の濃度が高くなるまいと考えております。

なお、白金族元素の堆積につきましては、堆積管理指標などを設けてTVFにおいては達した場合は全量抜き出しにおいて除去するというようにしております。

最後のレ点ですが、TVFの溶融炉は先ほど言いましたように、K施設と比べて主電極と炉底部の距離が短いことから、炉底部に白金族が堆積すると、堆積物に主電極間電流が回り込みやすいというような特徴がございます。

57ページ目。TVFにおいて16-1キャンペーン以降については、想定より少ない製造本数となっています。こちらにつきましては、周辺機器の不具合等により流下できない状況になったことに起因するものというふうに考えておきまして、二つ目のレ点の①と②、16-1キャンペーンにおいてはガラス固化体のつり具の不具合によって流下が行えずに、保有量が多い状況で保持運転をしてしまったということ。あと17-1キャンペーンでは流下停止が複数回あったということ。こちらによって白金族元素が堆積したものを。

②19-1キャンペーンはこれも説明したとおり、流下の19-1キャンペーンでの再流下等による炉底の複数回加熱したこと。こういうことによって堆積したものというふうに考えております。

三つ目のレ点で、以上のとおり、洗浄運転につきましては、炉底部周辺に滞留した白金族元素を含む溶融ガラスを低減させる効果は認められ、K施設においては効果的というふうに考えております。

一方、TVFにおきましては、一旦炉壁に堆積したものが問題となっております、こちらにつきましては抜き出す効果、洗浄運転の抜き出す効果は期待できないというふうに考えております。

58ページ目。こちらはTVFの白金族のイメージでして、炉底低温運転中は炉底部から少し上の位置辺りに白金族を含む少し濃度の高い領域があると。これが炉底加熱すると、炉底部までその濃度の領域が増え、ガラス一本を抜くことでほぼ白金族元素は抜き出されるというふうに考えております。

59ページ目。洗浄運転の実施可否の現状ということで、TVFにおいて問題になっている

炉底部周辺の堆積を抑制する方法として、白金族の供給量を減らすということで、高放射性廃液の濃度を薄くすることや供給量を減らすことも考えられておりますが、以下に示すような実施は困難であり、効果を認めないというふうに考えております。

一つ目のポツで、先ほど言いましたようにLFCM法は電気抵抗とか粘度、こういうような物性が重要ですので、ガラス中の廃棄物やナトリウムの含有率などを一定に調整しておりますので、こういうような安易に廃棄物やナトリウム含有率の低減というのは困難であるというふうに考えております。

二つ目のポツで、また、含有率が低くなるとガラスが溶けにくくなり、仮焼層の大きさが不安定になるということから、一定の含有率になるように模擬廃液を高放射性廃液に混合する必要があるというふうに考えておりますが、TVFにおいてはK施設で行っているような洗浄運転に必要となる模擬廃液供給設備を設置していないので、同様なこういう操作はできないということ。

また、三つ目に書いていますが、設置するスペースも用意されておらず、大規模な改修等が必要になるということ。また、工事期間も長期間を要するというので、こちらについては少し実施は困難というふうに考えております。

下のレ点ですが、高放射性廃液の濃度を薄くしたり供給量を減らしたりする場合は、白金族元素の堆積する速度が抑制される可能性はありますが、この処理するためにはより多くのガラス固化体を製造する必要が生じ、ガラス固化処理期間の短縮にはつながらないというふうに考えております。

61ページ目。(5)ということで、TVFにおける安定運転の取組についてということで、二つ目のレ点ですね。16-1キャンペーン以降の運転、想定よりも少ない製造本数につきましては、先ほど言いましたように周辺機器の不具合等により流下できなかった状況に起因して堆積したものであるというふうに考えている。こちらにつきましては、既に堆積を施しておりますので、このようなガラス固化処理計画につきましてはこれまでの運転管理で進めていけるというふうに考えております。

洗浄運転につきましては、炉底部周辺に滞留した浮遊しているような白金族元素を含む溶融ガラスを低減させる効果は認めるということですので、K施設においては効果的であるというふうに考えております。

一方、TVFにおいて問題となっております炉壁に堆積した白金族元素を抜き出す効果は期待できないということで、この炉壁に堆積したガラスにつきましては、現在の機械的な

除去、残留ガラス除去以外に具体的な方法はなく、より安定にTVF溶融炉を運転し、ガラス固化処理を早期に完了するために以下の改善を図っていきたいということで、一つ目としては白金族の堆積の早期に検知するためのモニタリング・評価の改善、二つ目としては、周辺機器の不具合等により流下できない状況で運転を終了した際など、ドレンアウトによる炉底に堆積した白金族元素の抜き出しなどを今、少し検討しているところでございます。

62ページ目。2.として、TVFの運転計画の年単位の数値目標の提示ということで、ガラス固化処理につきましては、最優先事項として早期完了を目指していることには変わりございません。

二つ目。16-1キャンペーン以降の遅れに対しては、当面の工程として令和4年度の詳細工程を示したいと思えます。また、各キャンペーン前には具体的目標を示した運転計画等を定め、各キャンペーン後に結果を評価し、監視チーム会合で報告することとしたい。

令和4年度につきましては、過去の1キャンペーンの値の最大製造本数46本とし、その後、段階的に進め、最大60本を考えているところでございます。工程を着実に進めるためには、作業の効率化や短縮を図っていききたいと。

63ページ目に当面のスケジュールという形で示しております。令和4年度につきましては、運転を6月頃から熱上げを開始するというので、その前には運転計画ということで目標設定をし、令和4年度6月から運転再開。まず最初の10本につきましては、これまでの21のキャンペーン等の原因調査結果を踏まえた対策の確認を行って、ホールドポイントを設け、以降、その確認をしながら36本を運転していくということで考えております。

11月頃、運転終了後には評価ということで、運転計画・目標に対しての評価、あとは3号炉への更新判断などを行って、並行しながら除去作業を進めていくと。そういうサイクルを繰り返して、令和5年度、令和6年度と進めていき、3号溶融炉の更新後、令和10年度までにガラス固化処理を完了するというような計画を今立てているところでございます。

最後、64ページ目。3号炉への更新判断につきましては、一つ目のレ点で、現行2号炉につきましては、溶融炉の設計寿命を踏まえて、今後約300本を目途にガラス固化体を製造した後に、3号炉に更新できるように計画しておりますが、ガラス固化処理の早期完了に向け、2号溶融炉の運転状況により速やかに更新できるように3号炉の準備を進めているところでございます。

二つ目。3号炉の設計寿命などを踏まえ、2号炉では最低150本程度のガラス固化体を製造することになると。こちらにつきましては、3号炉の早期導入で4号炉が必要になった場

合につきましては、4号炉の更新等を踏まえると、ガラス固化処理完了までの期間が長くなる可能性があるということで、これらの状況を踏まえてガラス固化処理を停滞させないために溶融炉の更新の判断ということで、A、B、Cということで、まずAにつきましては、3号炉更新までの各キャンペーンの製造本数が目標を下回った場合、2号溶融炉の運転状況を勘案し、3号溶融炉を早期導入をしたほうが固化処理完了までの期間が短くなると分かった場合。Bとしては、2号炉としての性能が維持できなくなった場合。Cとしては、2号炉で150本製造後に、不具合等機器周辺で更新に1年以上の期間を要し、その更新期間を活用して3号炉への更新が可能になった場合という形で、3号炉の更新判断を考えているところでございます。

参考資料以降はこちらのこれまでのお示しした資料等をつけておりますので、説明は割愛します。

説明は以上となります。

○田中委員長代理 はい。どうも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、確認等お願いいたします。はい。

○栗崎企画調査官 原子力規制庁の栗崎でございます。

資料1のほうでございますね。まず現場作業として、残留ガラス除去の作業が続けられているということで、資料の中では回収率43%とおおむね計画どおりとの御説明をいただいております。

今後のガラス固化の再開、6月頃という計画も見せていただいておりますけれども、に向けて本除去作業についても安全かつ着実に取り組んでいただくよう、よろしく願いいたします。

以上です。

○守川次長 原子力機構、守川です。

承知しました。除去作業につきましては、十分作業を注意しながら今進めておりますので、この作業が終わった後につきましても、あらかじめ準備したとおりの形で計画どおり進めていきたいと思っております。

以上です。

○田中委員長代理 あとございますか。はい。

○加藤原子力規制専門員 原子力規制庁の加藤でございます。

私からも資料の1につきまして、ちょっとまず確認をさせていただきたいんですけども、7ページでございます。前回、21-1キャンペーンにおきまして、ガラス固化の下流側の機器のほうでちょっと不具合があったということで、高圧水ポンプの停止ですとか、あと溶接機の停止ということがあったかと思うんですけども、こちらというのは、21-1キャンペーンが始まる前に想定される不具合事象の洗い出しというのをやっていたというふうに思いますが、これらの想定される不具合事象として抽出されていたのかどうかというのを確認したいのですが、いかがでしょうか。

○守川次長 原子力機構の守川です。

高圧水ポンプにつきましては、圧力ダンブラーのところ閉塞するということまでは抽出はし切れていなかったと思いますので、ただ、対応としては停止における要因としてはある程度洗い出しはできておりましたので、その中で点検・調査して、圧力ダンブラーが閉塞しているところを抽出し、対応を図ったというところでございます。

溶接機の停止につきましても、このZ軸の高さが不安定になるということまでは抽出はしていませんでしたが、溶接機の停止というところについては抽出はしていたので、その中の一つの原因として、ここが今回の中で明らかになったんですが、原因調査の中の要因として洗い出す手順の中にはそういうところも入っていますので、その中で確認して速やかに対応が図れたというふうに考えております。

○加藤原子力規制専門員 分かりました。この事象自体は抽出されなかったものの、ほかに抽出していた事象の対策の中で含まれているので、今回その中で対策をしたというふうに理解をしました。

ただ、これらの事象、先ほど資料の2のほうでも御説明があったんですけども、やはりこのガラス熔融炉は安定的に連続して運転するということが極めて重要な炉であるというふうに我々認識しておりまして、こうした下流側の工程で渋滞になって熔融炉を保持運転せざるを得ない状況というのは、なるべく避けるべき事象だというふうに我々のほうは認識しておりますので、こういった機器の故障の原因ですとかそういった洗い出しというのは、これを事前に防ぐ点検項目等を整理する中で非常に重要になってくると思いますので、こういった洗い出しに漏れがないように次回のキャンペーンにおいてはしっかりと検討していただきたいということが1点と、あともう一点としまして、こういった機器の故障等があっても、なるべく保持運転をせずに速やかにそのバッファの中で復旧していくというようなことも大事になってくると思いますので、こういった不具合事象が起こった際

に、なるべく早期に復旧できるような形で手順等を整備していただくというのも重要だと思いますので、そちらにつきましても御検討いただきたいと思います。

○守川次長 原子力機構、守川です。

承知しました。今回、溶融炉以降の工程で、いろいろ不具合があったということで、そういう対応については当然図るということと、前回の運転を通して少し気づきなどというところも確認されている部分がありますので、そういうのを合わせて前回の運転までに整理した不具合事象をもう少し整理して次回の運転には臨みたいというふうに考えております。

以上です。

○田中委員長代理 あとありますか。

○北條主任技術研究調査官 規制庁の北條です。私のほうからは、資料2について質問をさせていただきます。3つありますが、1点ずついきたいと思います。まず、63ページの年単位での数値目標の部分ですが、次回のキャンペーンのガラス固化の製造ですけど、今のところ目標としては、通常46本、できたら14本で、記載がありますが、さらに調子がよかったら、継続して運転するということはあり得るのでしょうか。

○守川次長 原子力機構、守川です。

今、現状、最大60本ということで考えております。こちらにつきましては、その後年度末にかけて、いろいろ定期事業者検査とか、設備機器の点検という、インターキャンペーン中の作業というものがありますので、もうちょっと詳細な少し評価は必要になって、どのぐらいまで最大いけるかということはあるかと思いますが、今現状では、大体目標は60本としております。この後、スケジュール等を確認した上で、どこまで伸ばせるかというところは、次回の運転開始前にはある程度明らかにしたいというふうには考えております。以上です。

○北條主任技術研究調査官 規制庁、北條です。分かりました。

ちょっとそのキャンペーン間のインターバルについてに含まれることかと思うんですが、毎回約6カ月間、キャンペーンとキャンペーンの間にインターバルを設けて、いろいろ点検とか、何ていうんですかね、はつり作業とかを行っているかと思うんですが、そこら辺、今までも何回も経験されているかと思うんですけど、作業工夫するとか、そういうことによって、短縮というのは可能なのでしょうか。

○守川次長 原子力機構、守川です。

この63ページ目に書いてありますが、溶融炉内観察でありますとか、固化セルから搬送セル払い出し、残留ガラス除去につきましては、すでに4班3交代でやっていますので、なかなかその工具等の新たな交換、新しくすることで短縮を図れるかという、なかなかそこは難しいところではありますので、こちらはなるべく残留ガラス量を少なくするというところが必要になるかなと思っております。あとその炉内観察でありますとか、搬送セル固化体の移動につきましては、すでにここら辺なるべく期間短縮を図るために、カメラにつきましても、簡単に取り付けられるカメラを作って、1、2週間ぐらい期間短縮を図りますとか、固化セルの搬出につきましても、時差出勤とか2交代で、まだ期間を短くするとか、そういう取組はやっておりますので、引き続きそこにつきましては、できる限り短縮を図っていくような形で取り組んでいきたいというふうには考えております。以上です。

○北條主任技術研究調査官 規制庁、北條です。

はい、分かりました。もし、今後検討を進める中で、どんどん短くしていくことが可能だということがあれば、監視チームの場で今後報告していただければと思います。同じ資料2で最後になりますが、64ページで、3号溶融炉への切替えのタイミングが色々書かれておりますけど、2号溶融炉における製造本数が目標以下になって、下回って、3号溶融炉を早期に導入した方が、ガラス固化の完了まで期間が短くなると分かった場合に判断するという記載があるんですけど、この可否の判断について、毎回監視チーム会合において、判断根拠とかそういうのを報告してもらったほうが、うまく進められるかなと思っておりますので、そのように対応をお願いします。

○守川次長 原子力機構、守川です。

承知しました。運転計画でありますとか、運転終わった後の評価の段階で、それまでの製造本数でありますとか残りの本数などを踏まえた上で、その段階で判断していきたいと思っておりますので、今言われたコメントまで対応していきたいというふうに考えております。

以上です。

○北條主任技術研究調査官 規制庁、北條です。

よろしく申し上げます。

以上です。

○田中委員長代理 あと、はい。

○細野安全管理調査官 規制庁、細野です。

北條の問いの1つ目なんですけども、意図は63ページのその数値目標を提示いただいて

いて、10本でまず今回諸々打った対策を確認していただくと。その上で多分ホールドポイントを設定して、ちょっとホールドポイントの中身はこれからまたご報告があるんでしょうけれども、それを踏まえて、また36本、プラスで14本という感じだと、足して60本ぐらいですか、そんな感じのことを考えてらっしゃるということだと思っんですけど。この46本目の近傍を、45本とか44本目で、多分堆積指標、金属の堆積指標であるとか、あとは通電の状況ですね。こういったものが出てくると思っんですよね。その上で、北條が言いたかったのは、60本を超えて、例えばもう10本いけるんじゃないか、70本いけるんじゃないかという判断を、この46本目あたりのホールドポイントで判断するのかどうかと。このキャンペーン自体が60本で終わるとするのは、一つの。これでもチャレンジングだとは思いますがけれども、とはいえ、この炉、静的な炉ですから、順調に、指標が安定している場合には、10本でも20本でも連続して作ってしまったほうが良いという判断をしてもいいのではないかと、それは、その46本目のホールドポイントで確認をする、そういう評価、判断をして、より伸ばすということを考えるのかどうかと、そういうようなその指摘なんですけれども、守川さんどうですか。

○守川次長 原子力機構、守川です。

コメント、理解しております。何問までやるべきかというところにつきましては、多分今6ページ目とか7ページ目に、過去の運転の実績ということで、それぞれの管理者の推移などがありまして、②とか③、炉底開発時間ですね。こういうところが段々伸びてくると、白金族が大分堆積したというふうな形で推察できます。あとドレンアウトのタイミングにつきましても、早めにドレンアウトしたほうがいいのか、もう少ししてからドレンアウトしたほうがいいのか、それ多分除去の期間にもまた絡んできますので、そこら辺少し整理した上で、ある程度どこら辺まで見込むかというところは、少し運転前までにはある程度確認した上で。実際運転するときは、60本運転するのでは60本なりの準備、70本運転するなら70本なりの準備というのがありますので、あらかじめ運転前には少しそういうところを考えた上で、対応したいというふうに考えております。以上です。

○細野安全管理調査官 了解しました。

○田中委員長代理 あとございますか。

○志間安全規制管理官 規制庁の志間でございます。

53ページのところで、K施設の経験の話なのかもしれませんが、炉壁に堆積した白金族元素を廃止する効果は期待できない、洗浄運転って書いてありますけど、これって

いうのは、K施設においても、堆積した白金族元素を排出するという事は、洗浄運転ではできないということが、実験というか、実測で測定されているということが分かったということなんでしょうか。

○守川次長 原子力機構、守川です。

K施設においても、当然炉壁に堆積するガラスは出てきます。そちらにつきましても、強圧の洗浄運転で何とかチャレンジングはするんですが、それでもその流下性等が回復しない場合は、炉壁にたまったやつは一番下のレ点で書いてますが、攪拌棒によるものでこすり落とす、プラスそれでもできない場合は、ドレンアウトして機械的に除去するという方法が、K施設のほうでも採用されています。

K施設のほうにつきましても、堆積したガラスの主電極の抵抗よりも、流下性のほうの悪化というところに見られますので、そういうところで、その流下性が悪化しないような対応として、まず洗浄運転して、それでもだめな場合は、最後炉底の攪拌棒で、炉底の堆積したガラスを落として、それでも抜けない場合は、全部ドレンアウトするという、そういうようなやり方で今進めているところでございます。

○志間安全規制管理官 ありがとうございます。K施設でもそういったことが見られたという理解をしました。あともう一点、59ページのところのポツの2ポツ目で、ガラス内の廃棄物やナトリウムの含有率が低くなるとガラスが溶けにくくなり、仮焼層の大きさが不安定になることからということが記載されているんですけども、ちょっとこれまでの説明を総合しますと、このガラスが溶けにくくなると、仮焼層の大きさが不安定になるというよりは大きくなるように理解するんですけども、この不安定になるということが、もう過去の実験などによって、これは証明されているものなのかどうかといったところと、不安定になることが、その白金族の堆積と、堆積することに増加させるっていうんですかね。劣悪させるといった方向に行くことにつながるのかどうか、ちょっとこのところを確認させてください。

○守川次長 原子力機構、守川です。

こちらにつきましても、含有率が低くなるとガラスが溶けにくくなるので、仮焼層の大きさが大きくなる方向になります。不安定というのは、ちょっと大きさが大きくなるころを踏まえて不安定と書いたんです。基本的に含有率が少なくなると、大きくなるものというふうに考えております。そういう大きくなると、そのガラス原料溶けにくくなって、炉内のガラス温度が不安定、ガラス温度のバランスが崩れてしまうので、それでその白金

族元素と、通常の流動とは異なる流動になって、違う場所に白金族がたまってしまうという場合があるということ。もう一つの原因さんとかでは、仮焼層が早く溶けすぎてしまうという事象もありまして、そういう場合は、逆にその白金族元素がより多く仮焼層で留めておいたものが、より多く炉内に供給されてしまうことで、より白金族が炉底に溜まりやすくなるという状況があったということですので、そういうのを踏まえて、仮焼層の大きさが不安定になることで、その炉内の状況が悪化してしまう。白金族がより多く炉底に溜まったり、その炉底以外のところに溜まってしまうという状況で、こういうような記載という形でしております。以上です。

○志間安全規制管理官 ありがとうございます。ガラス内の廃棄物やナトリウムの含有率を低くすると、炉内の白金族の堆積が悪化させることが過去の経験から分かっているという理解をしました。以上です。

○守川次長 ありがとうございます。

○田中委員長代理 あとございますか。

私も、1月5日の規制委員会において、洗浄運転についても説明してくれというふうな議論があって、今日説明していただきました。その後いろいろと考えてきたんですけども、今日は丁寧な説明があったかと思えますし、私としても、洗浄運転は、TVFの場合は効果は期待できないんだというふうなことも理解いたしました。ありがとうございました。

他なければ、次に行っていていいですか。次は、廃止措置段階における人材確保の考え方についてですね。資料の3に基づきまして、説明をお願いいたします。

○永里センター長 原子力機構の永里でございます。

ページは、70ページになります。資料3ということで、廃止措置段階における人材確保の考え方についてご説明差し上げます。

まず、70ページ概要でございます。一番最初のレ点でございますけれども、東海再処理施設における人材確保の現状と課題について整理し、今後の取組について今回は報告するというものでございます。

2つ目のレ点ですが、まず現状ということでございます。東海再処理施設の廃止措置を、長期にわたり安全かつ確実に進めるためには、高い専門性を持つ人材を継続的に確保する必要がございますが、将来の廃止措置を担う若手技術者の人材確保、技術継承が困難な状況に直面していると、こういう状況であります。このような状況を踏まえまして、現在の取組ということで、最終選定におきましては、OJT形式による技術継承を進めるというこ

とと、廃止措置を通して得られた技術成果の積極的な技術発進等を通じまして、優秀な人材確保につながる取組を進めていると、こういう状況でございます。

その次の下、今後の取組ということでございます。今後の大きな方針といたしましては、今後、東海再処理施設の廃止措置を通じたバックエンド技術のフルスコープ実証に向けて、多角的な人材確保・育成、組織的な技術継承を進めるという方針を掲げているところでございます。

具体的には、短期的な取組といたしましては、当面、操作・保守を継続する必要があるということから、設備の操作・保守等に精通した人員を現状通り維持することを目標とした取組を行うこととしております。

さらに、長期的な取組でございますけれども、廃止措置の各段階において、必要な人材を明確にした上で、関係者が連携して取り組むための体制構築や、そのための制度について検討すると、このような方針を掲げているという状況でございます。

中身でございますけれども、71ページ以降に示しております。まず、71ページ、1ポツですけれども、東海再処理施設における人材確保の現状と課題ということでございます。東海再処理施設の廃止措置でございますけれども、国内初となる大型核燃料再処理施設の廃止措置でございますまして、必要な技術開発を行いながら、長期にわたり安全かつ確実に進めるためには、高い専門性を持つ人材を継続して確保する必要があるとございます。確保する必要があるとともに、熟練者の有する技術、経験を確実に継承していくことが重要と考えているところでございます。下に①から④がございまして、現状の課題ということで書かせていただいております。まず①でございますけれども、東海再処理施設につきましては、使用施設、メインプラント等でございますけれども、運転を停止してから約14年経過しております。当時運転の中心だった現場を指揮する職員はすでに定年を迎えるということで、熟練者の有するスキルやノウハウの喪失の危機に直面しているという状況でございます。

②でございますけれども、これは人員の関係でございます。東海再処理施設の運転時におきましては、約3名の従業員が在籍しておりましたけれども、震災以降停止中の維持管理に限った人材態勢ということで、従業員は大幅に減少しているという状況でございます。一方で、今後の廃止措置を進めるという観点から言うと、職員のみならず協力会社を含め増員が必要と見込まれることから、必要な技術者を計画的に確保する必要があると、こういう状況になっております。

また、職員というふうに限りますと、再処理センターの職員数は、過去10年間で約3割以上減少していると、年齢構成につきましても、40代、50代に比べて、30代以下が極端に少ない状況になっております。

こちらについては、73ページに現状を示しております。参考資料の1ということで示しておるところでございますけれども、右肩に年齢構成の比較等ございますけれども、先ほど申したとおり、職員数非常に減っているということと、年齢バランスも少し崩れてきていると、こういう状況にあるということでございます。

71ページ戻っていただきまして、1ポツの④でございますけれども、昨今の原子力を取り巻く状況は非常に厳しいということから、今人数が減っているという状況に見合う人材を確保し続けるのは容易ではないということから、これに対する取組を図っていく必要があると、このような現状と課題として整理しているところでございます。

続きまして2.でございますけれども、現状における東海再処理施設で進めている人材確保、技術継承に関する取組状況でございます。

71ページ一番上の○でございますけれども、まずは教育や訓練を通じて、必要な力量が付与されているということを確認しているとともに、プロフェッショナル人材の育成として、核燃料取扱主任者、放射線取扱主任者、技術士等の高度な資格取得を奨励しているという状況でございます。

また、十分な現場経験を有する熟練者の技術継承に関わる取組ということで、各部署で個別に管理していた技術レポート等を、一元的に管理・共有するための体系的なデータベースを進めているという状況でございます。

こちらにつきましては、参考資料の2ということで、74ページのほうをご覧ください。これまで技術情報約6000件になりますけれども、ベテラン職員、運転員の経験、暗黙知の取組ということで、このようなデータベース化を図っているということでございます。一次文書、二次文書、三次文書ということで分かれておりまして、これをインターネット上で検索できるような整備ということで、今現状進めているという状況でございます。

71ページに戻っていただきまして、2つ目の丸でございます。こちらにつきましては、従業員のモチベーションアップに係る活動ということでございます。

こちらにつきましては、参考資料の3ということで、75ページになりますけれども、ここに書いておりますように、ホームページでありますとか、広報誌、さらには、一番右下にありますけれども、今現在作成中でございますけれども、PR動画の作成等も通じて、そ

のような情報発信を進めているということでございます。

72ページに戻っていただきまして、全体で3つ目の丸でございますけれども、人材確保が困難な状況においても、合理的かつ効率的に廃止を進める観点から、再処理施設の廃止措置を先行している海外事例の情報収集を継続しているということでございます。こちらにつきましては、76ページになりますけれども、これまでの取組ということで、主に米国、フランス、イギリスとの先行の廃止措置を行っている国と情報交換をやっているということでございます。さらに、OECD/NEAとの技術会合等にも参加し、海外の状況について、情報収集を進めている、このような活動も展開しているということでございます。

72ページのほうに戻っていただきまして、4つ目の○でございます。東海再処理施設の廃止措置プロジェクト全体の工程管理を組織横断的に実施するため、一昨年になりますけれども、9月に廃止措置推進室を設置しているところでございます。ここで、プロジェクトの管理体制の強化ということを図っておりまして、具体的には、参考資料の5ということになりますけれども、77ページ、表をご覧ください。このように、作業工程を、詳細化、見える化という観点から、WBSに落とし込みまして、市販のプロジェクト計画管理計画ソフトウェアを用いまして、それらを用いた工程管理を現在進めているという状況でございます。

72ページのほうに戻ってください。一番最後の○でございますけれども、限られた要因で廃止措置を着実に進めるため、保有する施設の設計情報をデジタル化し、効率的に活用するための検討を進めているという状況でございます。

これは参考資料6ということになりますけれども、78ページをご覧ください。実際、3Dレーザースキャナーを用いたセル内機器のビジュアル化の検討を進めていると、このような状況でございます。このような取組を今現在進めているという状況でございますけれども、72ページのほうに戻っていただきまして、3. の人材確保に係る今後の取組ということで、整理させていただいております。まず、大きなビジョンということでございますけれども、東海再処理施設の廃止措置を通じたバックエンド技術のフルスコープ実証に向けまして、長期的展望を持ち、安全かつ合理的な廃止措置技術の構築に向けた技術開発を進めるとともに、再処理施設内の多種多様な除染・解体廃棄物の処理技術開発に粘り強くかつ柔軟に取り組むことができる多角的な人材確保・育成、組織的な技術継承を進めるという方針にしているところでございます。

具体的な取組でございますけれども、まず短期的な取組ということにおきましては、こ

ちらについては当面は、各工程の設備の操作、保守を継続する必要があるということから、設備の操作、保守等に精通した人員を現状どおり維持するということを目標として活動を展開するということを考えているところでございます。

一つ目の丸でございますけれども、これは運転を経験した熟練者が残っているうちに、そのスキルやノウハウを次世代に継承するための取組を加速するということでございます。具体的には、OJTを中心とした従来の技術継承を着実に進めるということと、先ほど説明しましたけれども、デジタル化技術や動画等を活用したより効果的なノウハウの継承方法について検討を進めてまいりたいと考えているところでございます。

続きまして2つ目の丸でございますけれども、定年退職による人員減ということに対してでございますけれども、キャリア採用を含めた積極的な採用活動をより一層進めるということと、積極的な情報公開等によりまして、優秀な人材確保につながる取組を進めてまいりたいと考えているところでございます。

3つ目でございますけれども、限られた人材で、廃止措置を安全かつ着実に進めるため、海外先行事例に係る情報収集を継続するということと、プロジェクト管理ツールを活用した作業手順の効率化等に係る検討を引き続き進めてまいりたいと考えているところでございます。長期的な取組でございますけれども、こちらにつきましては、今後の廃止措置の進捗におきまして、各段階での作業におきまして、それぞれの段階に応じた必要な人材というのを明確にした上で、機構だけでなく関係者が連携して取り組むための体制構築やそのための制度について検討してまいりたいと考えているところでございます。

資料3の説明は以上となります。

○田中委員長代理 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・確認等をお願いします。

○北條主任技術研究調査官 規制庁の北條です。

人材確保、育成についての試みとか考え方の紹介ありがとうございます。この、今後長期にわたる廃止措置の実施において、この点については非常に重要で、かつ困難な課題であると我々も考えております。そのため、これらの対応について、定期的に監視チームの場で取組状況について報告をしていただければと考えております。よろしく申し上げます。

○永里センター長 原子力機構、永里でございます。

拝承いたしました。今現在進めている状況も含めて、適宜報告させていただきたいと思っております。

○田中委員長代理 あとございますか。よろしいですか。

JAEAさんのほうでは、現在中長期計画を作成していると思いますので、東海再処理の廃止措置、あるいは中の人材育成が重要だと思imasので、そういうのしっかりと関わられていること大事かと思imas。よろしくお願imasします。よろしければ、次に行きますが、次は議題の2として、工程洗浄に係る廃止措置計画変更認可申請につきまして、資料の4の説明をお願imasいたします。

○中野室長代理 原子力機構、中野でございます。

資料のほう79ページをご覧ください。資料の4ということで、工程洗浄に係る廃止措置計画変更申請の一部補正についてということで、まとめさせていただいております。

この概要に示してございますように、工程洗浄の詳細な報告につきましては、昨年12月17日に廃止措置計画の変更認可申請のほう、させていただいているというところではございます。この申請につきまして、その中で定めた工程洗浄で行う操作につきまして、そのうち既往の許認可の臨界安全管理の方法の範囲内である操作については、そのことをしっかり明記するということ。それから、対策を講じることで、今日の設計の範囲内に調整して実施する操作、こういうものに対しては、廃止措置計画の中に、制限を設けた上で、保安規定のほうには、操作上の管理値も定めた上で管理することとして、それらを反映するために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。

具体的な内容につきましては、下の丸にもございますように、既往の許認可で評価している臨界安全の評価、これについて、具体的かつ定量的な根拠ですとか、出典をしっかりと追記させていただいて、臨界安全上問題がないということを明確化させていただきたいというところ。それから、2つ目としましては、工程洗浄特有の操作、これにつきましても、どれがそれに該当するのかというのを明確にさせていただいた上で、それらの操作が既往の設計で定められております濃度ですとか、質量、組成、こういったものの範囲の中であるということを追記させていただきたい。

それから、特有の操作のうち、対策をとることで、既往の設計の範囲内に収めると、そういうものにつきましては、制限を設けた上で、保安規定に管理値をとということで、こういう点について要請をさせていただきたいというふうに考えてございます。

80ページ、ご覧ください。初めにございますように、工程洗浄、これは再処理設備本体から核燃料物質等を取り出すというそういった取組でございますが、ここで取り扱う溶液というのは、これまで再処理運転で取り扱っていた溶液に比べて、格段に核燃料物質の濃

度が低いということ、そういったことを踏まえて十分に安全であるということは確認している。その上で、詳細な報告について、昨年12月17日に申請させていただいているという状況でございます。これにつきまして、先ほど申し上げたような内容で、より安全性を明確化するという趣旨で、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。2ポツ目でございますように、一つの観点としましては、臨界評価の明確化ということで、せん断粉末の取出しとそういったところを機器ごとに、取り扱う核燃料物質が既往の臨界管理の方法の範囲内であるということをしかり明記していきたいというふうに考えてございます。それから、低濃度のプルトニウム溶液の取出し、こちらも経路上の機器ごとに、やはり移動用に、その従前の臨界管理の範囲内で取り扱うということは、より明確化したいというふうに考えてございます。

それから、2.2にございますように、工程洗浄の操作の分類ということで、通常のこれまでの再処理運転と同じ操作なのか、または工程洗浄特有の操作を行うのか、それをしかり分類した上で、特に特有の操作を行う場合につきましては、そこで取り扱う核燃料物質が、既往の設計の範囲内かどうか、そういった観点で分類、それから、その場合には、対策を行うことで、既往の設計の範囲内に収めることができているかどうか、そういった観点で、その下でございますように、AからDの4つに分類をさせていただきます。Aは基本の許認可と同様の操作ということ。それから、Bは特有の操作であるものの、設計上の濃度ですとか組成、そういったところの範囲内で取り扱うということで安全性が確認されているもの、Cはそういった範囲を超える可能性があるものの、文献等の情報に基づいて安全性が確認できる。Dにつきましては、特有の操作で、特定の対策を行うことで、設計の範囲内に収めることで安全性を確保すると、こういった4つに分類をするということでございます。

分類の結果でございますが、82ページに工程図、そこに各分類の結果を大ざっぱに示してございます。それから、その後参考資料をつけてございますが、その参考資料の85ページ以降、88ページにかけて、各全ての操作に対して分類した結果というのを示してございます。これらをまとめますと、81ページに戻っていただきまして、ほとんどの操作は、分類A、または分類Bに該当するというので整理ができております。また、分類Cに該当する必要はなかったということでございます。あと一つだけ分類Dということで、低濃度のプルトニウム溶液を放射線廃棄貯槽に送液する操作につきましては、特定の対策を行うという操作ということで、分類のほうをさせていただいております。それを踏まえて、その

下にございますように、分類Bの操作につきましては、その操作が工程洗淨特有の操作であることも明確にした上で、その操作で取り扱うものというのは、既往の濃度ですとか、質量、組成、そういった範囲内であるということをしかりと追記させていただきたいと考えてございます。

それから、その下、分類Dの操作でございますが、これ具体的には、スチームジェットで低濃度のプルトニウム溶液を放射性廃液に送液する操作ということになります。

既往の設計においては、スチームジェットというのは、使用済燃料の溶解液等の送液に使用してございますので、通常のプルトニウムの溶液の送液には使用していなかったというところでございます。ただし、工程洗淨で取り扱うプルトニウム溶液といいますのは、再処理運転時よりもかなり濃度が低いということ、あとそれから反応度も高めだということ、そういったことを踏まえると、スチームジェットを用いた送液を行ったとしても、プルトニウムポリマーを生成する可能性というのは、随分低いというふうには考えておりますが、より安全に送液するために、プルトニウムポリマー生成しますと、沈殿物生じてしまいますので、そういったことを抑制する効果によるウラン溶液をしかり混合した上で、その溶液の組成、ウラン/プルトニウム比を既往の設計の範囲内に収めるような調整、対策をした上で、送液のほうを実施したいというふうを考えてございます。既往の設計の範囲内ということで、制限値、ウラン/プルトニウム比は60ということで定めた上で、保安規定では、管理値として、さらにそれよりももっとウランを多くということで、70というところで比を設定した上で管理していきたいということでございます。

あとさらには、念のために、このプルトニウムポリマーの生成がないということ、スチームジェットの送液の前後で、溶液の分析、濃度を確認することで、モニタリングのほうもしながら、慎重に作業のほうを進めていきたいというふうと考えてございます。

資料のほう、9ページ以降、そういったことを踏まえて、補正する内容を具体的に新旧対照表として提示させていただいております。以上のような内容で、速やかに補正のほうをさせていただきたいと考えてございます。説明以上になります。

○田中委員長代理 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、確認等をお願いします。

○加藤原子力規制専門員 原子力規制庁の加藤です。こちらの指摘というかコメントになるんですけども、本日、ご説明いただいた内容で、既往の事業指定ですとか、そういっ

たものの設計の範囲内で行う作業というのと、工程洗浄特有の作業というものがクリアになったのかと思います。

工程洗浄特有の作業につきましては、対策を講じることによって、既往の設計の範囲内で行うと、そのための管理値につきましては、しっかり廃止措置計画ないし保安規定で定めていくということが明確になったと思いますので、今後、これらの内容を補正いただきましたら、その補正いただいた内容につきまして、厳正に審査のほうを進めていきたいというふうに考えております。以上です。

○中野室長代理 原子力機構、中野です。承知いたしました。しっかり、補正のほうをさせていただきたいと思いますので、引き続き審査のほうをよろしく願いいたします。以上です。

○田中委員長代理 よろしいですか。

それでは、その他の議題に移りますが、放射性クリプトンの管理放出の実施状況につきまして、資料の5につきまして、説明をお願いいたします。

○中野室長代理 原子力機構、中野でございます。

資料の115ページをご覧ください。資料5になります。放射性クリプトンの管理放出の実施状況についてということで、ご説明いたします。

概要にございますように、再処理施設のクリプトン回収技術開発施設の廃止を進めるためということで、廃止措置計画に基づいて、これまでに回収、貯蔵してきております放射性クリプトンガスの管理放出を実施中でございます。

作業につきましては、2月14日から開始しているところでございます。この作業に当たりますには、使用する設備の健全性の確認、これをしっかりやるとともに、窒素ガスを使った操作訓練等も繰り返した上で、誤操作などがないように、作業の安全確保に努めているところでございます。

放射性のクリプトンを取り扱うということをしかりと念頭に置いた上で、放出時には、放射線のモニタリングの指示値に注意しながら、放出量の調整を徐々に行った上で、年間の放出管理目標値ですとか、1日あたりの放出量、そういったところを十分に下回るように管理しつつ実施しているというところでございます。

116ページ、ご覧ください。はじめににございますように、2月14日から作業を開始したというところ、それから、2. に、放出の開始前にやっています設備点検等について記載してございます。放出に際しましては、高圧ガスに係る検査、こういった法令上の検査で

すとか、その他、保安規定、それから下部規定に定めます所定の検査をしっかりと実施した上で、これは令和4年1月中旬までに全て完了している、終了しているという状況でございます。それから、捜査の訓練につきましては、加圧ですとか放出、こういった一連の操作について、平常定められております訓練計画に基づいた年次の訓練というのは、昨年の9月までに一通り終了しているというところ、それから、それ以降、より確実に安全に実施するために、窒素ガスを用いた模擬操作訓練というのを毎月繰り返し実施した上で、放出作業に当たっているというところでございます。

3ポツに放出管理の方法を示してございます。118ページのほうに、設備の系統の図がございますので、こちらを参照しつつお聞きいただければと思うんですが、まず貯蔵シリンダ、1本ごとに放出していくということで、118ページの図で申し上げますと、左のほうにシリンダ4本がございますが、ここに貯蔵されております放射性クリプトンのガスを1本ずつ取り扱うというところでございます。1本ごとに、そのシリンダ内のクリプトンガス全量を除染ガス貯槽、図の中央付近にございますが、こちらの貯槽に送ります。一旦送った後に、さらにシリンダ内に窒素を供給して、さらに送るということで、そういったことでより確実にシリンダから押し出すという操作を行います。

それから、その除染ガス貯槽内におきましては、さらにこのクリプトンガスを希釈すること、それから昇圧することを目的に窒素ガスの供給をいたします。その後に、放射線モニタ、これは3段階のモニタをつけてございますが、こちらをしっかりと監視しながら、流量をコントロールしつつ、主排気筒から放出するというので、この際には、1分辺り50GBqの流量となるような放出をしているというところでございます。この量と申しますのは、再処理運転中には、最大で約830GBq、1分辺り、そういった量を放出しておりますので、それに比べて十分小さく、モニタリングポストの指示値等にも変動はほとんどないことの放出量ということになります。

117ページ、作業上の注意事項ということでまとめてございます。放出に際しましては、保安規定に定めております年間の放出管理目標値、それから1日辺りの最大放出量、これを十分下回る量に放出量を管理しているというところでございます。118ページの図の右下のところに、それらの目標値、管理値に対する今回の放出量ということで、十分下回っているというところを整理してございます。

117ページ、お戻りください。それから、放出の際には、すぐに所定の流量に上げるのではなくて、二、三時間かけて徐々に上げた上で、約50GBq/minまで流量を上げていくこ

とで、より確実な操作ということで対応してございます。それから、常時放射線モニタを感知するというので、異常が確認された場合には、直ちに弁を閉止して中断できると、そういった対応を取ってございます。

それから、管理放出時に想定される不具合というのは、事前に洗い出しを行っております。119ページに一覧として示してございますが、こういった想定できるものは既に洗い出しておりますので、万一そういった事象が起きた場合には速やかに対応すると、そういったつもりでございます。

5ポツ、実施状況及び予定でございます。2月14日より開始してございますが、4月までの予定で行っております。この際には、なお書きでございますように、適宜、今管理放出時の前には、事前に原子力規制事務所のほうに、作業内容等の説明はさせていただいているということと、担当検査官の現場確認等も適宜受けつつ、慎重に行っているという状況でございます。クリプトンの管理放出の状況説明、以上になります。

○田中委員長代理 はい、ありがとうございました。それでは、規制庁のほうから、質問、確認等がありましたらお願いいたします。いかがでしょうか。

○栗崎企画調査官 原子力規制庁の栗崎でございます。資料117ページのほうにもご記載いただいたんですけども、今回の放射性クリプトンの管理放出に関しましては、現地の検査官よりもご説明いただいて、現場の確認等も実際している旨、報告を受けております。現時点で、特に問題はないことを確認はさせていただいているようでございますけれども、本件、現地の検査官と引き続き情報を密にさせていただいて、引き続き安全に作業を実施していただくようよろしくお願いいたします。以上です。

○中野室長代理 原子力機構、中野でございます。承知いたしました。引き続き、慎重に作業させていただくとともに、適宜状況については報告のほうさせていただきたいと思っております。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。

今日、考えてきた議題は以上でございます。本日のまとめ、これ、どうしましょうか。

○細野安全管理調査官 規制庁、細野です。特に事業所と見解の相違はありませんので、特に今日は記録、意図的に残す必要はないと思います。

○田中委員長代理 本日の会合におきましては、TVFによる固化処理状況や、人材確保に係る取組の状況、原子力機構において今後予定している廃止措置計画変更認可申請の補正の内容等について説明を受けました。原子力機構におかれましては、本日の監視チームか

らの指摘に対して、適切に対応いただきますようお願いいたします。次回の監視チーム会合の日程につきましては、作業状況とか、事務局のほうで、調整をよろしくお願いいたします。

他、特によろしいでしょうか。

他なければ、これを持ちまして、本日の監視チーム会合を終了いたします。ありがとうございました。