

# 東海再処理施設等安全監視チーム

## 第17回

平成29年11月28日(火)

原子力規制庁

東海再処理施設等安全監視チーム

第17回 議事録

1. 日時

平成29年11月28日(火) 14:00～16:12

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

原子力規制庁

片岡 洋 長官官房審議官

金城 慎司 安全規制管理官(核燃料施設等監視担当)

青木 一哉 安全規制管理官(核燃料施設審査担当)

宮脇 豊 核燃料施設審査部門 安全管理調査官(再処理担当)

(併)核燃料施設等監視部門

松本 尚 核燃料施設等監視部門 管理官補佐

吉田 利幸 核燃料施設等監視部門 主任監視指導官

蒔苗 慧亮 核燃料施設等監視部門 原子力規制専門員

野島 康夫 核燃料施設等監視部門 技術参与

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

山本 徳洋 日本原子力研究開発機構 理事

門馬 利行 バックエンド統括部 次長

西川 信一 安全・核セキュリティ統括部 次長

佐々木 紀樹 埋設事業センター 技術主席

三浦 信之 核燃料サイクル工学研究所長

大森 栄一 再処理技術開発センター センター長

藤原 孝治 再処理技術開発センター ガラス固化技術開発部 次長

鹿志村 卓男 再処理技術開発センター 環境保全部 次長

文部科学省（オブザーバー）

前田 洋介 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

森島 健人 研究開発局 原子力課 核燃料サイクル室 室長補佐

4. 議題

- (1) ガラス固化処理計画の見直しについて
- (2) 施設中長期計画に係る「廃棄物の処理」の進捗状況について
- (3) その他

5. 配付資料

資料1 ガラス固化処理計画の見直しを踏まえた廃止措置計画への反映について

資料2 施設中長期計画の取組状況（廃棄物処理）

参考資料 東海再処理施設のガラス固化計画の見直しを踏まえた廃止措置計画審査の今後の進め方について

6. 議事録

○田中委員 それでは、定刻になりましたので、東海再処理施設等安全監視チームの第17回会合を開催いたします。

早速ですが、本日の議題に入りたいと思います。最初の議題はガラス固化処理計画の見直しについてであります。前回の当監視チームでは、廃止措置計画審査の今後の進め方を示し、原子力機構の廃止措置計画の補正に先立って、平成40年度までに完了するとしているガラス固化の計画、いわゆる12.5年計画の改定の方向性について、確認することとしているところでございます。また、原子力機構からは、見直した12.5年計画について説明があり、規制庁より見直しに当たって機構内で計画の策定に当たって技術的に検討がされたのか等の追加の説明を求めているところでございます。

それでは、原子力機構から今後の進め方及び前回の当監視チームにおける規制庁からのコメントを踏まえ、ガラス固化の計画について資料1の説明をお願いいたします。

○大森センター長 原子力機構の大森でございます。資料1に従いまして、御説明を差し上げたいと思います。

1ページ目でございますが、この1ページ目は前回の会合において今後の審査の進め方というペーパーを出していただいておりますので、それに基づいて表題を書かさせていただいております。

1. が現時点において確認が必要な事項ということで、(1)の①②③、(2)の①②③と、この順番で資料のほうの御説明を差し上げたいと思います。

2ページ目が(1)①保全計画に関する部分でございます。この保全計画に関しましては、見直した固化処理計画を確実に遂行するため、遅延リスクに対して対策を施してまいりますということで、①が計画的な更新、②がバックアップ対策ということで、その対策を施してまいりますということを示しております。

3ページ目にこの全体の流れを示しているフロー図がございます。これは前回の資料でも一部説明いたしました、左上です。ガラス固化処理に係る全工程を対象に機器を洗い出していく、その機器に対して左側、計画的更新、それから右側にバックアップ対策ということで、リストアップをしてまいります。リストアップの観点といたしましては、機器の機能、性能を維持する上で必要な交換部品についてメーカー推奨を参照し、故障実績も踏まえてリストアップをしております。

この洗い出しにつきましては、その右上に赤で囲わせていただいておりますが、現在約260機器を洗い出しております。この260の機器で大体洗い出しているなというところでございますが、個別、一つ一つの機器に対して今度は部品を洗い出すということになります。この部品につきましては、先ほど申し上げましたメーカー推奨、故障実績も踏まえて来年の3月までにリストアップをしていきたいと思っています。現時点では大体1,900品目をリストアップしております。まだ全部をリストアップしているというわけではございません。まだ2～3割ぐらいということでございまして、今現在、進行中といったような状況でございます。

それから、4ページ目でございますが、最初に申し上げた、先ほどのページの左側で申し上げました計画的更新の進め方ということでまとめさせていただいております。まずは交換部品の確保ということでございますが、これは不具合事象が発生する前に、設備の計画的な更新を進めていくといったようなことございまして、やり方としましてはその下に書いてございますとおり、5年間の計画を策定し、この計画に基づいて次の年度の購入計画を策定していくといったようなことでございます。

交換部品の確保でございますが、アスタリスクに示させていただいておりますが、

現状ベアリング、Vベルトなどの交換周期が短い部品については、いつでも交換できるように保有してございます。交換周期の長い部品につきましては、交換時期の1年前までに調達をするといったようなやり方で、部品をそろえていくといったような形で、計画的更新の交換部品については考えてございます。

次回の運転に向けた対応でございますが、これ次回の運転中に部品の寿命が来るといったようなものに関しましては、当然その運転前に部品を取りそろえるといったようなことを行っていくということでございます。

5ページ目に経年変化に対する異常の早期検知ということを書かさせていただいております。これは当然こういうことをこれまでも行ってございまして、状態監視によりまして異常の兆候を早期に検知しているという、この取組みは継続してまいりたいというふうに考えてございます。

例でいいますと、四つほど例を挙げさせていただいておりますが、送排風機、ポンプなどの回転機器、クレーンなどのいわゆる動的機器、こういったものに関しましては、性能検査ですとか自主検査、それからメーカーの点検整備といったようなものを行うとともに、月例とか日常巡視点検なども行ってございます。こういったこれまでやってきておりますものに加えまして、電流値、振動などの測定頻度を増やして、より詳細な傾向管理を実施していきたいというふうに考えてございます。

二つ目の貯槽、配管などの静的機器でございますけれども、これにつきましては同じようにいわゆる自主検査、メーカーの点検整備などを行ってございますが、それプラス、代表点を定めて定期的に肉厚測定など、腐食の経年変化事象の進展を評価しているところでございます。配管につきましては不具合事例を参考に、代表点を定めて外観の点検や表面の汚染検査、肉厚測定を行って評価をしてございます。ケーブルなどにつきましては、これも外観点検によりまして難燃性ケーブルの劣化状況を評価しているといったようなことを行ってございます。

三つ目、固化セル内の遠隔機器でございます両腕型マニプレータでございますが、使用時には使用前点検、電流値の常時モニターというのを当然行ってございますし、使っている途中で可動部の劣化による負荷上昇などの異常の兆候が確認された場合には作業を中断して、処置を施すといったようなことで対応しております。

四つ目、ガラス固化プロセスの機器でございますけれども、これにつきましても自主検査、それからメーカーの点検整備で、その機能が維持されているということを確認する

とともに、使用時には作動圧力ですとか電流値をモニターして、必要な措置を施しているといったようなことを行ってございます。

6ページ目にバックアップ対策の進め方ということで、これは先ほどの3ページ目の右側に相当する部分の話をここで差し上げておりますけれども、不具合事象が発生した場合の対策ということで、一つは予備品対策ということでございます。確保する予備品につきましては、固化処理に影響を及ぼす全設備機器を対象にいたしまして、その機器に対する部品に関してはメーカーの推奨を参照しながら、故障実績も踏まえて来年3月までにリストアップして計画的に調達していきたいということでございます。ただ、次回の運転、これは31年度の第1四半期になりますが、その開始までに準備ができることとできないことというものがございますので、調達に長時間を要するような部品につきましては、代替策を整理して、その対策を講じた上で運転に臨んでいきたいというふうに考えてございます。

この代替策でございますが、その下のほうに書いてございますとおり、部品交換でいわゆる設備が復旧できないといったような場合におきましても、安全上問題ないことを確認した上で運転が継続できるように、代替策を講じてまいりたいというふうに考えてございます。

三つほど挙げさせていただいてございますが、交換部品そのものの代替策というものを整理するといったようなこと。それから、部品が調達できないような場合には、手動操作などの対応手順を整備してまいります。また、三つ目としまして白金族元素の沈降堆積を抑制するための対策、後ほど出てまいります。分割流下といったようなことで白金族の堆積を防いでいくといったような措置を講じていきたいというふうに考えているところでございます。

7ページ目でございます。設備改良につきましては、さまざまな改良ポイントがございますので、そういった改良なども施してまいりますということと、あと4番目に長期運転停止に至る可能性のある故障事象への対応ということで、ここに述べさせていただいてございます。洗い出しました設備機器の停止につながる、いわゆる260機器のうち、動的機器でございますBSMまたは固化セルクレーンなどの遠隔機器につきましては、前回の会合でもお問い合わせありましたけれども、2基同時故障といったようなことが、考えられるのではないかとといったようなことについて、まとめさせていただいてございますが、まずBSMにつきましては、使用時に電流値を常時モニタリングして、異常が生じた場合には作業を中断して必要な措置を講じております。固化セルクレーンも同様に、使用前点検を行

っているということ。それから、BSM、固化セルクレーンでございますが、計画的に制御系、駆動系を更新するといったようなことで、こういったことが生じないようにしてございます。

BSMと固化セルクレーン、それぞれが同時故障をしたというような場合には、BSMは2基、固化セルクレーン2基ございますので、それぞれもう1基のBSMとクレーンを使うということで、故障箇所も相互復旧ということを図ることが可能になっております。

静的機器に関しましては、セル内に設置されております貯槽類の腐食が考えられますが、先ほど申し上げましたとおり定期的に肉厚測定によって腐食等の事象の進展を評価してございまして、進展は極めて小さいというふうに評価しているところでございます。

8ページ目にこういった保全計画を着実に進めるための作業管理ということでまとめさせていただきます。一つ目の矢羽のところでございますが、各作業についてどのような遅延リスクがあるのかといったような観点で、作業管理上のポイントを詳細化して、リスクと対策を具体的にチェックをしております。安全面、管理面、それぞれについて、そのリスクと対策というものを具体的に洗い出して対応していくといったようなことを行っております。

また、もう一つ後半でございますが、TVF特有の固化セル内の遠隔作業におきましては、この下三つに書いてございます安全確保の観点から、特に考慮しているところを挙げさせていただきます。一つは固化セル内の動線の確保、それから遠隔機器の干渉防止ということでございます。

この右の絵、鳥瞰図に描いてございますが、遠隔の作業というのは主に三つエリアがございまして、固化セルという大きなセルの南側と北側、それから解体場というのがございますが、解体場というのは少しパーテーションで区切られたところがございまして、大きくこの三つに分類されますが、クレーン、それからBSM、それからパワーマニプレータ、このパワーマニプレータも解体場のみで使うものでございますけれども、こういったものを用いて行います。それぞれの作業に使用します吊具等の動線を確保しながら、遠隔機器の干渉を防止するため、同一エリアで複数の作業、同一機器による複数の作業を行わないといったような計画を立ててございます。

作業体制でございますが、固化セルと解体場、二つの作業エリアに分けて、作業エリアごとに作業体制を組織して、作業を実施してまいります。作業員の力量に関しましては、遠隔操作技術の経験を有する作業員を中心に作業を進めてまいります。また、この

作業を通じてon the job trainingによりまして更新のスキルアップというのを図ってまいりたいというふうに考えているところでございます。

9ページ、10ページ、11ページは、いわゆる設備停止につながる機器の洗い出しというものを行っていると申し上げましたが、その結果の一部を御紹介しているところでございまして、先ほど申し上げましたとおり、各機器がそれぞれ部品を持っておりますけれども、この部品については来年の3月までにリストアップをしていくということで、今現在1,900品目のリストアップがなされているといったような状況でございます。

ここで示しております一覧の表にございますが、赤の四角に示したところが前回、前々回のキャンペーンで不具合が生じた機器がどこに相当するのかといったようなところを示してございます。例えば9ページでいきますと、16-1CPで起きた不適合として、ガラス原料コンテナの位置ずれといったようなところがございます。対策としまして制御系の更新といったようなことを行って、済んでいるといったようなところでございます。

9ページ、10ページ、11ページに、幾つかそういった機器をリストアップしてございますが、多くは機器の高経年化によるものがかなりの部分を占めているといったようなところでございまして、そういった意味できちんと高経年化の評価、いわゆる寿命管理というものを部品ごとに洗い出して、これを管理していけば、こういったことが防げるのではないかというふうに考えているところでございます。これはまだ進行中といったような状況になってございます。

12ページに、今のいわゆる次回の運転、31年の第1四半期が次回の運転ということでございまして、それに向けての準備作業の状況をお示したのになってございます。幾つかの実施項目がございまして、今現状、黒線でその実績を書いております、今のところ計画どおりに進捗しているといったような状況になってございます。主なものとしたしまして、ここに①②③④で示してございますところについて、少し詳しく御説明を差し上げたいと思います。

①のBSMアームのトランスポートの制御部の更新。②がBSMのコードリール2基の解体。③がBSMの旋回台等の更新、それから④が残留ガラスの除去作業といったようなところでございます。

その次のページに、それぞれの作業条件について少し細かく御説明を書かさせていただいております。①のBSMの制御部の更新でございますけれども、このトランスポートのシーケンサの更新を今まに行っているというところでございまして、更新作業にあわ



せまして、制御系のパラメータの調整などにつきまして、メーカーから技術伝承を受けまして、JAEA作業員の力量の向上を図って、異常時の対応、パラメータの調整等を速やかにできるようにするといったようなことを行っているところでございます。

②の固化セル内の廃棄物の解体・搬出に関しましては、保守作業員12名で、OJTによる力量教育を踏まえまして、今年度の第2四半期から解体作業に着手しているというところでございます。第3四半期より経験者3名を中心とした2交代でございまして、交代勤務体制で解体作業を継続しているというところでございます。

③のBSMの旋回台等の更新、これはこれから行うというものでございまして、これにつきましては遠隔操作者が14名、うち経験者7名でございまして、この経験者7名のうち2名～4名を中心とした、計6名の遠隔操作体制によりまして、更新作業を実施する計画にしております。このBSMの更新作業に向けまして、通常の遠隔作業を通じてOJTによる操作訓練を行いまして、遠隔操作員のスキルの維持向上を継続して図っているところでございます。

それから、④の残留ガラス除去作業でございまして、これについては後ほどまた細かく御説明いたしますが、これは来年の第3四半期から実施するものとなっておりますが、除去作業の経験者12名を中心とした計22名の体制、3交代で実施するという計画になってございまして、作業員につきましてはコールドモックアップといたしまして、別な建屋でコールドで、いわゆる作業手順を用いたトレーニングを行って、スキルアップを図ってまいりたいというふうに考えているところでございます。

以上が保全計画に関する部分の補足説明になってございます。

14ページ目からは、二つ目の項目でございまして3号溶融炉への取替えに関する部分でございまして、3号溶融炉の更新計画の考え方でございまして、ここに五つほど書かせていただいております。3号溶融炉でございまして、これは2号溶融炉とほぼ同じ基本構造としてございまして、既設設備との取合いに変更はございません。したがって1号溶融炉から2号溶融炉へ更新したときと同じ方法、手順で行いますので、2号溶融炉への更新実績による見積もりが可能になってまいります。

その見積もりでございまして、その次の15ページに1号溶融炉から2号溶融炉に更新をした際の作業期間の実績を示させていただいております。上の赤枠に囲ってあるところ、①が1号溶融炉の撤去期間ということで、このときには9カ月。②としまして2号溶融炉の据付期間、計13カ月、計22カ月の実績となっております。

この期間をそれぞれ詳細に見てまいりますと、内訳を書いておりますが、①の1号メルターの撤去に必要な期間でございますが、そのうち不要治工具類の搬出ですとか、固化セルの遠隔機器の整備、付帯設備の取外し、それからメルター本体の撤去といったようなことに分けられます。この下線で示したところ、不要治工具の搬出やそれから固化セルの遠隔機器の整備というのは、これは直接1号メルターの撤去に要したものでなくて、いわゆる治工具類や遠隔機器の整備ということで、直接そういった撤去に要した期間ではないということがわかってまいりました。

それから、②の2号溶融炉に今度は据え付けるという期間でございますが、搬入の準備、それから固化セルの遠隔機器の整備、本体の据付け、それから再据付け調整、3次元計測、付帯機器の取付けといったようなところがそれぞれの期間での実績となっております。このうち固化セルの遠隔機器の整備というようなところが実際の据付けとは違う、直接関係しなかった作業ということになってまいります。こういった作業の内訳を踏まえて、2号溶融炉から3号溶融炉への実作業時間の設定ということを行っております。一つは、2号溶融炉の撤去する月数でございますが、内訳としまして不要治工具類の搬出というのは、あらかじめ計画的に実施してまいりますので、この4カ月というのは要らない。したがって付帯設備の取外しと本体の撤去の計3カ月でできるだろうというふうに見積もっております。

それから、2番目の3号溶融炉の据付けでございますが、上にございました固化セルの遠隔機器の整備といったようなところが2カ月ございますが、その部分はあらかじめBSMの整備を行うことによってこの2カ月はなくて済むだろう。また一方で、間接加熱装置の取合い調整というのが今回入ってくるだろうということで、この1カ月をプラスして、計12カ月、①3カ月、②12カ月で計15カ月ということで、できるのではないかとというふうに考えているところでございます。

では、実際に何カ月でできるというふうに言いましたけれども、それを着実に進めるための方策ということで、16ページに整理をさせていただいております。二つございまして、一つは更新計画策定に当たりまして、先ほど申し上げました遠隔機器の故障防止といったようなことをきちんとやっていくということで、固化セルのクレーンですとか、BSM等の遠隔機器に関しましては、点検整備を平成29年から平成34年度に行う予定になってございます。これを行った後に、溶融炉の更新に着手するといったような全体の計画にございまして、そういうことによって遠隔機器がまた何か整備が必要になるといった

ような事態を防いでいるといったようなことを行っております。

それから、(2)に今後実施する項目ということで整理させていただいてございます。遠隔操作と特殊放射線作業。特殊放射線作業というのは、遠隔ではない、いわゆる手動の作業になりますが、遠隔操作に関しましては、経験者4名のうち2～4名を中心にし、計6名の遠隔操作体制を整備してまいります。また、ほかの遠隔作業と作業員が重複しないような工程を組んで、必要な作業員を確保し、通常の遠隔操作作業を通して、OJTによる操作訓練によりまして、スキルアップを図っていくといったようなことを行っております。

それから、特殊放射線作業。これは遠隔治具の除染等、実際のいわゆる手動といえますか、直接の作業になるところがございますが、その要員に関しましても、ほかの作業との工程調整によりまして、作業員の増員をしております。また、作業手順に関しましては、前回の実績を踏まえて手順手法をきちんと整備をして行う。それから不具合の防止ということに関しましては、交換手順の事前準備を含めて予備品の準備をして当たりたいというふうに考えております。こういったことによって3号溶融炉への更新を着実にできるだろうというふうに考えているところでございます。

17ページは、③バックアップ等その他の措置の検討というところでございます。組織図を書いてございますけれども、ガラス固化12.5年計画に関しましては、きちんとしたスケジュール管理が必要になってまいります。各プロジェクトの進捗管理というものは、この図でいいますと「ライン組織」と書いてございますガラス固化処理課長から、ガラス固化技術開発部長、それからセンター長といったようなところを中心に、細かく各プロジェクトの進捗管理を行っております。

こういった各プロジェクトの進捗管理につきましては、タイムリーに経営層にも情報がいくように、右側に書いてございます会議体、特にTVF対策会議と書いてございますが、ここには上の理事長、担当理事などの参画、もしくは状況報告を行いまして、随時状況の報告を行う。必要に応じてトップマネジメントといたしましては全体計画の工程管理や、全体計画に遅れが生じないように対応策を検討して処置を講じるといったような判断を上層部が行うといったような全体のマネジメントを行っているといったようなことで御理解いただければと思います。

バックアップの具体的な内容に関しましては、実際に12.5年計画を進める中で、どのような事象が発生するかといったようなことによって、対応が変わってまいります。部品交換で済むようなものであれば、現場の判断はセンター長までの判断で部品の交換を行い

ますし、仮に12.5年計画といったようなものを脅かすような大きなトラブルが発生したような場合、こういった場合には例えば先ほど御説明しました3号溶融炉への更新の時期を早めるなどの、かなり大きな計画の変更というものが必要になるケースもあるかもしれません。そういったところの判断はこのライン組織の中で、最終的には理事会議と書いてございますが、そういったところを踏まえて機関決定をして決定をしていきたいというふうを考えておるところでございます。

この17ページまでが(1)というところの御説明でございます。18ページ目からが(2)というところの御説明になりますが、続けて御説明をしてよろしいでしょうか。

それでは、(2)ということで、ガラス固化を確実にするための運転の検討についてということで、御説明を差し上げたいと思います。

18ページに示しておりますところは、ガラス溶融炉の運転管理の概要ということで、こういったところに注意をしながら運転しているのかといったようなところを、端的なところを示しているところでございます。

四つ書かせていただいておりますが、固化体の品質ということに関しましては、高放射性廃液、ガラス原料の供給速度をきちんと調整をするということで、固化体の組成を所定の範囲に管理をするといったようなことを行っております。また、均質なガラスを得るという観点で、主電極の電力を調整して、温度をきちんと1,100℃以上に維持していくといったようなこともポイントとなっております。

溶融炉の寿命という観点に関しましては、寿命の話は後ほど出てまいります。急激な温度上昇に伴う耐火レンガの損傷を防止するという観点で、熱上げにおける装置の電力上昇速度をある数字以下に管理をして、ゆっくりと温度を上げてやるといったようなこともポイントにしております。また、設計上の浸食速度、これ次のページで御説明いたしますが、電極ですとか耐火レンガの浸食を抑制するという観点で、主電極の電力とか電極の冷却空気の流量などを調整いたしまして、耐火レンガの温度ですとか、電流密度が管理値を超えないように管理をしております。

流下操作に関してでございますけれども、流下ガラスの偏流などによる流下経路の閉塞といったものを防止するという観点で、炉底部もきちんと加熱をして流下ノズルの温度を所定の温度まで昇温するといったようなことを、きちんと行うということもポイントになってまいります。また、ガラスが流下をしてメルターの中のガラスのレベルが低下をして、主電極が空気中に露出をしてしまう。露出をするとそこは電流流れませんので、電流

密度が上昇するというようなことになるわけですが、そういったことにならないように、流下前にガラスのレベル計によって、ガラスレベルが所定レベルを超えてから流下をするといったようなことも管理のポイントにしてございます。

また、白金族元素の対策でございますが、後ほど御説明いたしますが、炉底低温運転ということを行って、白金族元素の炉底部への堆積を防止しているということでございます。また、⑧に書いてございますが、流下のときに白金族元素を効率的に抜き出すという観点で、流下速度、これは流下重量を全体で1回当たり300kgのガラスを抜き出しますが、初期100kgほど抜き出すときには、流下速度を調整いたしまして、白金族元素が流下しやすいような流下速度にするといったようなことを行っております。これは実験によりまして、白金族元素、粘性の少し高いものが抜き出しやすいような流下速度というものをつかんでおりますので、そういった流下速度になるようにして管理して、白金族元素の抜き出しを行っているといったような、こういった幾つかのガラス溶融炉の運転管理を行っているといったようなことを、まず御紹介いたします。

19ページ、こちらからガラス固化処理の運転を阻害する要因ということで、幾つかの項目まとめさせていただいてございます。先ほどありましたガラス溶融炉の寿命につきましてでございますが、2号溶融炉の設計上はどのようなのかといったようなことを御紹介いたしますと、メルターのコールドのモックアップ運転などを行った実績をもとに、その中で寿命が最も短いのは主電極、それから接液部の耐火レンガであるということがわかっております。

どれくらいの浸食速度なのかということでございますが、この二つ目に書いてございますが、設定としましてはMAXで主電極、それから接液部の耐火レンガの設計浸食速度は、1日当たり0.3mmというものを設定してございます。浸食速度を踏まえまして年間300日の溶融炉の稼働日数、これは運転200日、保持100日でございます。運転200日でございますので、大体2日に1本、ガラス固化体ができますので、大体年間で100本作るといったような設定をし、5年間の運転で500本相当を想定いたしまして、浸食代を50mmといったように設計をしているといったようなところでございます。

じゃあ、この設計の浸食速度が実際にはどうなのか、といったようなところを評価しておりますのがその次でございまして、平成22年に実施しました炉内形状計測を行ってございますが、それまで固化体の製造本数117本に対しまして、主電極、それからレンガの減肉量というのは、設計浸食速度の範囲内であるというのを確認してございます。したが

って、この上に書いてございます設計浸食速度は、十分コンサバといえますか、十分な裕度をもった数字になっているだろうということございまして、今後2号メルターの更新までに2号溶融炉を使ってまいります、トータルで2号溶融炉としては360本、その後、3号溶融炉に入りますが、そこでの計画は390本ということございまして、設計寿命500本相当の範囲内に十分おさまるといって計画になっているというところでございます。

20ページが白金族元素の沈降を抑制するための対策ということで、先ほどちょっと触れました「炉底低温運転」でございます。これは9月の監視チームでも御説明いたしましたが、炉底部のガラスの温度を低くいたしまして、ガラスの粘性を高くすることによって、白金族元素の炉底部への沈降の堆積というものを抑制する運転のパターンでございます。詳細は割愛いたします。

21ページ目でございます。この白金族元素の堆積を早めた要因ということで、これは前回、前々回の会合でも御説明したとおり、いわゆる機器故障によってガラス溶融炉を保持運転状態にせざるを得なかったと。それによって白金族元素が炉底部に堆積をしてしまったと、これが100本製造する計画に対して59本の製造でとどまってしまった理由であるということをお説明したところかと思えます。今後はこういった機器故障によって溶融炉の計画外の保持運転をするといったようなことがないようにするというようなことをして、固化体の製造本数、100体以上の製造実績がございまして、裕度を見て1CP当たり80本の製造というものはできるだろうというふうに考えているところでございます。これが阻害要因に関するところの御説明です。

それから、22ページからは、運転手順の検討ということで示させていただいてございます。運転手順でございますが、まず一つは前回の会合でも御指摘がございましたが、高放射性廃液の正常変動がどのように調整されているのかといったような話があったかと思えます。

ここに書いてございますとおり、TVFにおきましては真ん中にプロセスの図がございまして、高放射性廃液貯蔵場から受入槽に廃液を受け入れて、ここでサンプリング分析を行いまして、酸化物濃度やナトリウム濃度などの確認を行った上で、その右にございます濃縮器におきまして必要な倍率まで濃縮を行って、溶融炉のほうに供給する必要な濃度のものを得るといったようなことを行っておりまして、溶融炉のほうに供給するHAWの酸化物濃度、ナトリウム濃度をほぼ一定に調整しております。

こういったことを行うことによりまして、多少、受入槽に入る廃液が薄まったりして

も、濃縮器によって濃縮するといったようなことで、一定のHAW濃度に調整ができる。この辺、JNFLとは少し違うところになってございますけども、そういったことができるということでございます。下のほうに書いてございますが、あまり薄いものが入りますと、濃縮をする時間が少し長くなってきます。濃縮時間が長くなりますとガラス溶融炉のほうの処理速度のほうに追いつかなくなるということがございますので、そういったところは一つポイントとしてございます。今のところ濃縮器で濃縮するのは最大2倍ぐらいまでは、溶融炉の処理速度に見合う分ぐらいの時間でおさまるだろう。それ以上になってくると少し運転方法を工夫しなければいけないかなということになってまいります。

23ページに運転手順の中で先ほど申し上げた、いわゆる何か事が起きて溶融炉を停止せざるを得なくなる。そういった事象発生後、速やかに復旧するための手順書の検討といったようなことも行ってございます。フロー図で書いてございますとおり、不具合が発生した場合には、もちろん適合管理というものをを行うというその中で、手順を定めてございますけれども、ガラス溶融炉の底部に白金族元素が沈降しないように、できるだけメルターの中の白金族元素を抜き出して、それで停止をしていくといったようなことを行う、いわゆる分割流下といったようなことを考えてございます。右の点線の枠で囲っておりますとおり、次回運転までに追加する対応といたしまして、1バッチに達しない状態での流下の可否を判断し、分割流下の手順を整備して、万一機器に不具合などが発生した場合でも、溶融炉の中に白金族元素の沈降を起こさせないようにするといったようなバックアップ対策を講じるといったような手順の検討を行っているということを示させていただいております。

運転手順の検討につきましては以上でございまして、24ページ目からガラスのはつり作業についての御説明を差し上げたいと思います。

炉内の残留ガラスの除去でございます。これにつきましては先ほどの溶融炉の更新と同様、除去作業、これまでも行ってございます。前回の除去作業の実績におきまして、残留ガラス除去作業に必要な各項目の作業期間の見積もりを行ってございます。この見積もりの結果をもとに、予備品の購入、それから除去作業後の工程など、12.5年計画の各工程を検討いたしまして、除去作業に必要な計画を策定してございます。また、確実に除去作業を進めるために作業員のスキル向上、装置の改良、予備品確保などの対応策を継続して検討してございます。改良した装置につきましては、十分なモックアップ試験などによりまして、改良のリスク対策を講じた上で、セル内に搬入して使用してまいります。

あと、この右の写真がございませうけども、これはコールドモックアップといひまして、工学試験棟という、TVFとは別な建屋、コールドの施設におきまして、実際の炉と同寸法の模擬構造体を使って、実作業に用いる除去装置を使って、操作訓練を行う、そういった装置になってございませう。このモックアップの試験でございませうが、従事する作業員全員を対象にいたしまして、来年の5月～9月の間でみっちりトレーニングをしようというふうに考えているところございませう、来年のみっちりやるトレーニングが終わった後も、定期的に年1回ほど1カ月ぐらいのトレーニングを継続して実施していくといったようなことを考えてございませう。

また、その下でございませうが、残留ガラスの除去作業における留意事項ということで、衝突防止、それから装置の故障や治具の脱落、こういったものに対する対応もそれぞれ図っているといったようなところございませう。

25ページ目がガラスのはつり作業に関する見積期間の詳細を示してございませう。前回のガラス除去作業に要した時間、12カ月でございませう。これはガラス除去にかかる作業と、カメラの補修等にかかる作業。ガラス除去が7カ月、カメラの補修5カ月かかっております。内訳でございませうが、いわゆるガラス除去にかかる作業としましては、5.5カ月。作業準備などが1.5カ月といったようなところになってございませう。それからITVカメラの補修等に関しましては、補修に約2カ月、それから遠隔機能補修などに3カ月、計5カ月かかっているという内訳になってございませう。

こういったところ、特に下線が引いてあるところに関しましては、更新に直接関係しなかった作業となつてございませうので、下の枠に示しますとおり、事前対策を講じるといったようなことを行って、作業の見積もりをしてございませう。ガラスの除去にかかる作業に関しましては、今回45kg、これは今回の残っているガラスが約63kgと、それをカレット洗浄で約20kg低減できるだろうということで、この45kgを4.5カ月ではつれるか。それから作業準備につきましては、あらかじめ計画的に行って、この作業には入れる必要はないだろう。あと、ITVカメラの補修、前回の作業で補修を行つてございませうが、これは計画的に交換をしてしまうといったようなことで対応するというところで、期間は1.5カ月で済むだろうというふうに見積もつてございませう。計6カ月を設定しております。

26ページ目は、今申し上げたところを詳細に数字で示したところございませうので、説明は割愛させていただきます。

27ページでございませうが、設定した6カ月をより確実に進めるための取組みということ



で示させていただいております。①といたしまして、期間短縮を見込んである項目でございますが、遠隔機器の故障防止に関しましては、先ほどの溶融炉の更新と同様、部品の交換や点検整備を行った後に、着手するという計画にしておりますし、それからITVカメラやはつり治具の交換は、以前は補修をしていたのを交換をしてしまうというようなこと。

あと、②に計画としては短縮を見込んでいないという項目の中で、いわゆる安全裕度というような形で考えているところでございますが、遠隔作業の効率化、これはトレーニングを行って、装置の間隔ですとか映像の確認など、いわゆるスキルアップを図っていくというようなこと。それからのはつり治具の遠隔交換の改良によりまして交換の時間を短縮していく。または駆動方式を変更して連続使用時間を長時間化していく。こういったことによりまして、実際にはもう少し早くできるだろうというふうには思っておりますが、計画上はこういったところは、まず見込まずに計画をしているところでございます。また、カレット洗浄につきましては、現行溶融炉の上を開けてカレットを投入するというところでございますが、既存の原料供給系のほうからカレット供給ができるように、そういった方策も検討しているところでございます。

その次に2. ということで、施設の安全性の確認につきまして、ガラス固化計画と安全対策というものが、ダブっていないかどうかといったようなところの御指摘がございました。これは前回、規制庁からの審査の進め方の中の2. のところに相当するところでございまして、28ページに書いてございますのは、今後数年にわたります安全性の確認の設計や実際の対策のスケジュールを示しているところでございまして、実際に今年度、それから来年、再来年に設計を行って、実際に工事に入りますのが今のところ平成32年から33年度ということを考えてございます。

この32年から33年度は、12.5年計画の中では、固化セル内の遠隔機器の更新ですとか、炉内の残留ガラスの除去作業などを行っている時期に当たりますが、まず場所的にどういうことになるのかといったことを示したのが、この四角に囲っているところでございまして、まだ全部が全部出ているわけではございませんが、安全対策の中で例えば内部火災、それから内部溢水、地震対策、こういったところの実際、具体的な工事をする場所というものをお考えますと、今のところ重複するところはないといったようなところでございまして、並行した作業ができるだろう。また、仮に重複するようなところが出てまいりますれば、時期を調整して12.5年計画に支障を与えないようにすることができるだろうという

ふうに考えているところでございます。

29ページ目は12.5年計画の全体、それから30ページにつきましてはHAWの貯蔵量の推移を示した参考資料となっております。

ちょっと説明が長くなって申し訳ございません。以上でございます。

○田中委員 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。

○松本管理官補佐 規制庁の松本です。

資料の3ページ目なんですけれども、保全計画に係る計画の見直しのフローみたいなものがこの図に記載されておるんですけれども、機器とか設備の経年変化に対する対応について記述がある。これらの対応について点検とか検査、それから交換などの保守の在り方を今回の計画を見直す際に当たって、どのような形で技術的な検討を行った上でこういうものが出てきたのか、そのプロセスについて御説明いただけませんかでしょうか。

○大森センター長 原子力機構の大森でございます。

いわゆる高経年化といいますか、経年劣化によって支障を生じたといったようなところ、実際、16-1CPや17-1CPでも幾つかの不具合事象に関しましては、いわゆる高経年化、経年劣化によってその事象が発生してしまったといったようなところがございました。機器に関しましては、そういった故障の経験というものをまず重視してございます。どれくらいで実際にやられているのか。

それは例えばメーカーがここは10年ごとに交換してください、5年ごとに交換してくださいというものに対して、実際にはどこまでもったのか。5年と言われて3年で実は壊れているのか。じゃあ、それは使用方法が想定されたものと違うものか、同じものなのか、そういうものをきちんと評価した上で、いわゆるメーカーが推奨する交換期間に対して、我々が実際に使うことによって、どの程度、交換期間というものが妥当だったのかどうかといったものをきちんと評価した上で、計画的な更新計画のほうを考えていくと。そういうことで今、リストアップをしているというふうに御理解いただければと思います。

○吉田主任監視指導官 規制庁の吉田でございます。

今こういうふうに考えてきましたという説明はあったんですけども、一体そういうのを今後説明するときにはいつ、どういった場で、どう検討されて、ここに持ってきているのかという、そういう説明をいただきたいんです。いろいろと検討してきましたという形のこと御説明していただくのは結構なんですけども。期間の見積もりのことについては、

基本的には10月の末日にこれを決めてきたということは、それ以前にそういう検討をきちっとやってきたというふうに思っているんですけども、そのところのいつ、どういうふうにやってきたのかというのを、明らかにして説明していただきたいんです。よろしくお願いします。

○大森センター長 これをいつ考えたのかというようなところは、今すぐ即答できませんけれども、その辺については別途御説明したいと思います。

○松本管理官補佐 規制庁の松本です。

今の質問のところに関連するお話なんですけれども、資料を見ると、16-1CP、それから17-1CPで発生した不具合が防止できることを次回運転開始までに確認するとか、あとは全設備の洗い出しの観点のところなんですけれども、全設備の警報・インターロックリストにより停止につながる機器を網羅的に洗い出したとあるんですけれども、確かに16-1CPとか17-1CPで出てきた不適合に関してはそうかもしれないんですけれども、今回の一連の事象というのは機器の経年劣化に絡む保全の問題だというふうに我々捉えておりまして、そういった観点からすると、例えば平成25年度以降のガラス固化を開始するために、固化セル内部のマニプレータの動作不良とか、あとはセルクレーンの動作不良なども発生しているのが現状と。

加えて、そういうことを考えると、ここの洗い出しの観点、これだけで本当に足りるのか。例えばトラブルだって発生するでしょう。そういったところに対応するための、いわゆる「網羅的」という言葉を使っていますけれども、そういった意味で網羅的になっているかということに関してはいかがでしょうか。

○藤原次長 原子力機構、藤原です。

まず、25年度以降のトラブルということでございますが、リストアップの観点のところでございますけれども、BSMですとか固化セルクレーン、そういった過去の故障実績も踏まえまして、どこが壊れたのかとか、そういったことも確認した上で、こういった必要な交換部品のリストアップを行っているところでございます。

○松本管理官補佐 規制庁の松本です。

であれば、そこも踏まえてやられているということであれば、そういった記載ぶりにまず資料を書き変えていただくのと、その部分は面談等でも詳しくは聞いていないので、今後の面談等でそういった検討をきちっとしているということを御説明いただければと思います。

続けてよろしいですか。規制庁の松本ですけれども、加えて当然保全計画をきちっと行っていくには、ルールだけではだめだと思うんですけれども、そういった意味で当然きちんと保全計画を使っていける人を育てるということも重要になってくると思うんですけれども、そういった部分はここでソフトの面は触れられていないんですけれども、いかがお考えでしょうか。

○藤原次長 原子力機構、藤原です。

ガラス固化処理課でいいますと、各設備ごとにチームができておりますけれども、チームの中でTVFの建設当時から携わってきたベテラン、それから中堅どころ、新人というふうな今後の運転等も考慮しまして、そういう体制を作って、ベテランの職員を中心にこの検討を進めているということでございます。

○松本管理官補佐 規制庁の松本です。

ベテランの職員がいらっしゃるということは重々承知しています。その中でこういう問題が起きているということ踏まえて、足りない部分の教育についてはそういう方々も含めてきちんとやっていただければと思います。

それではすみません。もう一つ御質問なんですけれども、ページ変わりました、5ページ目になるんですけれども、異常兆候の早期検知についてという紙がここで記載されておるんですけれども、例えば一つ目の矢羽の二つ目のポツに、異常兆候を早期に検知するために、法令に基づく性能検査や施設定期自主検査により性能維持確認、それから、月例点検や日常巡視点検等による傾向管理を行うというふうに記載があるんですけれども、核燃料物質を取り扱う事業者として、当たり前のことが書かれているというふうに思われるんですけれども、そういう意味ではこれまでと何が違うのかというところ。ガラス固化処理を安定的にこれから運転していくために、一步踏み込んだ対応を行うものというふうに理解しておるんですけれども、具体的に説明していただけないでしょうか。

○藤原次長 原子力機構、藤原です。

5ページ目の一つ目の矢羽の動的機器のところ御説明しますと、二つ点がございます。そういった自主点検、それから二つポツ打っていますけど、これはこれまで実施してきた項目でございます。二つ目のポツで月例点検、日常巡視点検等で機器の運転状態等を確認しておりました。特に日常巡視点検等については、作業員の五感に頼るようなところがございましたけども、矢印のところがございますけども、より定量的に、詳細に傾向管理をしていくということで、電流値とか振動計を使ったり、計器を使って定量的にデータを取

得して、傾向管理するというような取り組みに改善してきているところでございます。

○松本管理官補佐 規制庁の松本です。

方針は理解したんですけれども、では具体的にいつまでにどこを、何をやるかというところが、ここでは説明が抜け落ちていきますので、それは面談とかもしくは次回会合でも構いませんので、きちっと丁寧に、今どのレベルであって、どこまでやるのかというところも含めて御説明いただければと思います。

あと、続けてもう1問よろしいですか。二つ目の矢羽、静的機器のところなんですけれども、同じページでございます。点検により運転に支障を来すような腐食等の経年変化がないことを確認しているということと、それから経年変理事象の進展を評価したり、代表点や検査方法などの改善を図るとしてはございますけれども、今ここでは具体的な説明がなかったんです。具体的に今どのぐらいの数値が出ていて、だからいいんだと。そこら辺の具体的な評価の部分について、もしこの場で御説明いただけるなら御説明いただければよろしいと思います。そうでなければ面談等か次回以降の会合の場でも結構ですので、すみませんが、よろしくをお願いします。

○大森センター長 原子力機構の大森です。

今、この場で数字を持っておりませんので、別途面談などで御説明差し上げたいと思います。

○松本管理官補佐 規制庁の松本です。

承知いたしました。

○田中委員 あと、ありますか。

どうぞ。

○宮協調査官 規制庁の宮協です。

12ページの表なんですけれども、まさに今後運転を再開していくために、まず出だしとして非常に重要なスケジュールがここに示されているんだと理解しておりますけれども、この中でまず手始めに、下にあるんですけれども、カレット洗浄というのがあるんですけれども、このカレット洗浄というのは、うまくできるものなのでしょうか。具体的にはこのカレット洗浄について、しっかりとした技術的な検討がなされているのか。

さらに申し上げますと、例えばカレット洗浄をやろうと思って熱上げをしたんですけども、熱上げがうまくできなかったとか、あるいは熱上げはしたんですけども、うまく流下できなかったとか、そういう技術的な運転上でのうまくできないリスクというんでしょう

か。

というのはこのカレット洗浄と引っ張っている線表がこのとおりのうまくいかない、先ほどカレット洗浄で20kg抜くんだということですので、この④と示されている今後のガラス除去作業の線表にも影響が出てきますし、当然言わずもがなの話なんです、カレット洗浄がうまくいかなくなると、ここでまた足踏み状態ということになるので、ここはまず出だしの第一歩といったところだと思うんですが、この辺のところについて、皆さんにとっては自明のこともかなり含まれるのかもしれませんが、我々、ここカレット洗浄でやって、今後の運転再開につなげていくんだという御説明だけだと、この先の計画の成立性というんでしょうか、信頼性というものがいまひとつ理解できないものですから、今日御説明いただけるところは、先ほどの話と同様なんです、口頭で御説明いただいた上で、もう少しカレット洗浄、この運転についてどういう技術的なジャッジをされて、この作業に取りかかろうとされているのかということをお示しいただきたいと、そういうふうに思っております。

○大森センター長 原子力機構の大森です。

カレット洗浄そのものは前回も行っておりますので、大きな問題があるというふうには思っておりませんが、おっしゃられるとおりの、確かにそれぞれの作業項目に対してはリスクがあるといったようなことも認識しております。リスク管理に関しましては、今、全部ここでということではできませんので、別途面談で御説明を差し上げたいと思います。

○宮脇調査官 以降似たようなこと、同じようなことの繰り返しになるかと思えます。まずはこの点についてはそういうことでお答えをお願いしたいと思います。よろしく願います。

○吉田主任監視指導官 規制庁の吉田でございます。

18ページから23ページのところですか。こちらにガラス溶融炉の、前回の監視チームで例として挙げた溶融炉の設計事業についての説明がございますけれども、ここら辺の技術的な検討というのが、この計画を作るに当たってなされたのかということ。つまり現状考えている溶融炉の運転計画と照らし合わせて、どのように確認してきたんですかといったところを確認したいんですけども。

先ほど申し上げたとおり、多分この計画を作るのであるならば、そういったところをあらかじめ検討されていたのかどうかという、そこも含めて御説明していただきたいと

思っています。だから、少なくとも10月の前にはこういったところも検討してやられているのか、それとも、今回、会合で指摘されて検討を始めたところなのかどうかということ、きちっと説明していただけないでしょうか。

○大森センター長 原子力機構の大森です。

2号溶融炉の設計の、例えば設計浸食速度ですとか、浸食代に関しましては、当然ながら2号溶融炉を作る前に設計がされておりますので、そういったかなり前にこの設計というのはされている。あと、溶融炉の評価はここに書いてございますとおり、平成22年に我々が設計し、製作したものが本当にその設計値が妥当だったのかどうかというのを、22年ですから7年ほど前に確認をしたということございまして、これによって7年前に500本というのが十分できるだろうということは思っておりました。

今回、12.5年計画を作成するときに重要なのは、やはり500本を超えて運転するのかどうかといったようなことは、きちんと評価をする必要があるということで、2号溶融炉から3号溶融炉にどのタイミングで更新をするのかといったようなことを考える際に、この500という数字を一つ参考にしながら12.5年計画を作成したと、そういったところでございます。

○吉田主任監視指導官 繰り返しになりますけれども、検討をされたというのはわかっているんですけども、この計画を作成、練るに当たって検討したかどうかということを御説明していただきたいんです。要は12.5年の計画、10月末日に、繰り返しになりますけれども、そのときに作られていると思うんです。その際にこういう技術的な検討をされていたのかどうかなんですかということを知っているんですけども。

○大森センター長 原子力機構の大森です。

今年の10月の時点では、もともとある溶融炉は500本までにすべきだという、昔からの情報をもとに12.5年計画が一つのメルターで500本を超えないように計画をしたということでございます。

○吉田主任監視指導官 であるならば、どういう経緯でもってそのプロセスを踏まえてこういう計画を作られてきたかということ、今日の話だと口頭だけですので、詳細に説明していただけないでしょうか。

続けてよろしいでしょうか。あとは溶融炉の設計のところについては確かに500本というような形のところで、ベースでというような話がございましたけれども、例えば他の機器とか設備について現状考えられている計画に照らして、設計寿命とか運転環境、そうい

ったものを考えて保守管理という検討されてきたのかどうなのかという。

例えばですけど、間接加熱装置の熱電対とか、断線とか、あとは電源盤の不調によっての漏電の信号が発生するという事象、運転中の不具合というのは起こしているような機器とか設備があるということを考えると、そういったことも踏まえて検討する必要があるんじゃないのかなと思っているんですけども、そういったことも踏まえて今回計画作られているのかどうかということをお説明いただけますでしょうか。

○大森センター長 原子力機構の大森でございます。

確かにこれまで様々なトラブルが発生しておりまして、先ほど3ページほど挙げましたリストの中でも、どこの部分にどういう故障が発生しているのかといったようなことをリストアップしてございます。

多くのものは、やはり経年劣化によるものであるということから、我々各部品の寿命というものがどういうものであるのかといったようなことを、きちんと評価をし直す必要があるだろうというふうに思っておりまして、そういう意味ではこのリストアップをし、メーカー推奨の寿命というものに対してきちんと我々が対応できているのかどうか。それから寿命と言われているものに対して早く寿命が来ているものはないのかどうか、そういったものをきちんとチェックした上で、その対応を図っていきたく。そういう意味でこの12.5年計画の見直しは、それも含めた計画になっているということをお理解いただければと思います。

○吉田主任監視指導官 規制庁の吉田です。

そうすると10月の下旬までにどういったものをもとに今の計画というか、ベースで作られているのかというのは、よくわからないなというふうに思っているんですけども。どういったところまでを踏まえて12.5年でできますというふうにおっしゃっているのか、それともまだできていない不完全な部分もあわせて12.5年の中でやっていきますという、その部分のところは今の御説明だとよくわからないなというふうに思っているんですけども。

○大森センター長 原子力機構の大森でございます。

わからないといっているところは、今リストアップをしている作業の途中であるからという観点でございますか。

○吉田主任監視指導官 規制庁の吉田でございます。

そのとおりで、何かそういうリストアップをやりながらという、12.5年でまだそうい



う見通しがある意味不明確な部分が、まだ12.5年の中でありますよという、そういうことの説明、裏返しになっちゃうんです。そうじゃないですか。

○大森センター長 リストアップをし、そのリストで挙げられた部品に対してどういう対応をするかという考え方をお示ししているのが、この計画の内容でございまして、このやり方に従ってやればできるだろうというふうに我々は思っているところでございます。

○吉田主任監視指導官 規制庁の吉田です。

繰り返しになりますが、10月末日の時点で何をもって12.5年でできるのかといったところを、どういう検討を踏まえてできるのかということをおっしゃっているのかということ、きちっと説明していただきたいんです。検討中で流れている部分もあるし、だけどそういうところがあるのに12.5年でできますと、なぜ言い切れるのかという。できると考えていますというふうに言い切れるのか、そこが根拠がよくわからないというふうに申し上げている。

○大森センター長 原子力機構の大森です。

いわゆる計画を実行するに当たって、例えばもう全ての部品を揃えなければ運転がスタートできないというふうには思っておりません。部品が揃わなくてもきちんと代替策を考えて、その対応をとるような体制をとる。手順書なども整備をする。そういったことによって実際の12.5年計画に遅れを生じさせないように運転をすることができるだろうというふうに思っているところでございまして、全てのことが全部完了しないと運転にかかれないうことではないのではないかというふうに思っております。

○金城管理官 規制庁の金城ですけれども、質問戻してしまいますけれども、溶融炉の寿命のところなんですけど、資料でいうと19ページ目ですか。レンガの浸食速度とかモックアップの結果を用いてということいろいろ説明があるんですけど、これ例えばモックアップの溶融炉でどういう確認をしたのかというのと、多分ともに説明いただければいいと思うんですけど、例えばレンガの浸食速度は、使用の履歴に関係なくリニアにできている速度なんでしたっけ。それとも使えば使うほど速度が速くなるとか、いろいろ当然レンガですから、暖めたり冷やしたりしていると、どんどん脆くなってくるような気はするんですけど、そこら辺はどういう確認をしているんでしょうかというのが一つ。

あと、ここで言うておられる炉内形状計測は、キャンペーンの間にできるものなのかなと。もしできるのであればキャンペーンの間に行って監視しながらということも可能だと思うんですけども、二つ、純粹に技術的な質問だと思うんですけど、御説明がもしできれ

ばよろしく申し上げます。

○藤原次長 原子力機構、藤原です。

まず浸食速度なんですけども、基礎試験とそれからTVFのメルターと同形状、同規模の考慮のモックアップ溶融炉というのがモックアップ試験棟のほうにあります。そのモックアップ炉を使いまして、期間は今すぐ出てきませんが、運転をして、その運転の結果をもとに電極、電極ですと平面の部分と稼働部分みたいなところだと、やはり浸食速度が変わってきますので、一番浸食速度の速いところを測って、それをもとに浸食速度を設定していると。その裏づけとして基礎試験でも通電した状態で、溶融ガラスのるつぼに電極を入れたり、耐火レンガを入れたりして。実際の炉の中というのはガラス流動していますので、その流動を模擬するために耐火レンガを少し動かして、というような基礎試験をして、その結果から0.3mm/日という浸食速度を設定してきております。

それから、二つ目の形状計測でございますけども、こちらは2号溶融炉、110本ほど作りまして、1回内部のガラスを全て抜き出しました。その後にガラスが付着した状態ですと炉の寸法を測れませんので、これからやろうとしているガラス除去という作業を実施しました。ガラス除去作業をした後に、レーザーの3次元の計測装置というものを作ったんですけども、それを炉の中に挿入しまして、画像解析をして、電極、それから耐火レンガの浸食速度を測ったということでございます。

○金城管理官 続けて規制庁の金城ですけど、ということは炉内形状計測はキャンペーンの間にタイミングを見ればパッとできる。ガラスのはつりが終わった後ぐらいならできる。

○藤原次長 原子力機構、藤原です。

運転中はガラスが入っているからできませんけども、炉の中のガラスを除去した後、除去装置の代わりに形状計測装置を炉の中に挿入して、大体前回の実績ですと1週間ほどで測定をしております。

○金城管理官 続けて、規制庁の金城です。

ちなみにこの22年の形状計測では、減肉量は電極とレンガ、それぞれどれぐらいでしたか。

○藤原次長 原子力機構、藤原です。

たしか設計浸食速度とほぼ同程度だったと記憶しております。

○金城管理官 また、後の面談で、数値は教えていただけると思いますので。

○田中委員 あと、ありますか。

○松本管理官補佐 規制庁の松本です。

ページが変わるんですけども、23ページに分割流下に関する記述があるんですけども、分割流下では流下部の詰まりとか、それからガラス固化の品質に問題がないという、いわゆる技術的な検討というものは、どのようになされたのかということをお説明いただきたいんですけども、原燃のアクティブ試験におけるノウハウを踏まえた検討も当然なされていると思いますので、その辺も含めて説明いただけませんかでしょうか。

○大森センター長 原子力機構の大森です。

ガラスの品質ということに関しましては、先ほどどこかで御説明したと思いますけれども、いわゆるFP廃棄物の供給量とガラス原料の供給量、これを一定量に保つということによってガラスの品質を確保している。あと、ガラス化するということに関しては、ある温度以上にすることによってきちんとガラス化する。こういうことによってガラスそのものの品質といったようなことは、いわゆる供給、それから加熱をする、そうした中で保たれております。流下を例えば2回に分けるといったようなことによって、何かガラスの品質が変わるといったようなことは考えづらいかなというふうに思っております。

○松本管理官補佐 規制庁の松本です。

例えば分割流下、通常の流下とは違うような状態なんですけれども、炉の不具合が発生したときの炉の状況により、確実に抜き出せるかという懸念があると思うんですけども、そこら辺の技術的な検討はいかがでしょうか。

○大森センター長 原子力機構の大森です。

抜き出せるかというのは、流下に対するヘッド圧があるかどうかということをごさいますか。そういう観点でいきますと、ガラス熔融炉をキャンペーンの最後にドレーンアウトをするといったようなことがございまして、その場合にはガラスが熔融炉の中に2本分とか1本分というような状態で流下を行って、普通に流下ができておりますので、この分割流下は多少2バッチプラスアルファ、2.5バッチとか、それくらいのヘッドがあれば十分流下はできるだろうというふうに考えております。

○松本管理官補佐 規制庁の松本です。

わかりました。

○田中委員 どうぞ。

○吉田主任監視指導官 規制庁の吉田でございます。

今度15ページの3号熔融炉への取替えなんですけども、あとP25にある2号熔融炉のガラ

スのはつり作業の期間の見積もりについての記述についてなんですけども、これらの期間中に発生する遅延及び安全上のリスクについて、どのように今、技術的に検討されているのかというのを確認したいと思っています。一応、記述のほうでは留意事項みたいな注意事項みたいな形の内容は御説明があるんですけども、そののところ、どういうふうに技術的に検討されているのかということの説明をいただけますでしょうか。

○大森センター長 原子力機構の大森でございます。

資料の24ページをめくっていただきますと、左下のほうに説明省いてしまったんですが、残留ガラス除去作業の主な留意事項の対応ということで、四つほど挙げさせていただいております。衝突防止ということに関しましては、炉内に除去装置を入れるわけですけれども、構造物への近接を知らせる機能というのを追加したり、あと装置故障に関しては、メルターの中に装置を入れて、変な姿勢で止まってしまって、もう抜き出せなくなるといったようなことがないように、トルクリミッターとかクラッチといったようなものを設けて、回収が可能なようにするとか、治具の脱落に関しましては、回収するハンドというものを付加するといったようなこと。あと、除去治具全体に関することでございますが、使用実績を有するはつり治具を使うということ。それから、コールドモックアップでそのガラス除去を踏まえて行くと、そういった留意事項がございまして、それぞれに対して対応しているというところでございます。説明を省いてしまって申し訳ありません。

○吉田主任監視指導官 規制庁の吉田でございます。

私が申し上げたいのは、例えばこういう議論とか、そういった過程、面談等とか次回会合以降で結構なので、こういった例えば留意事項、どういうふうに機構の中で留意事項がピックアップされて、そしてこういう留意事項として結果となったのかという、そのプロセスというものを、どういった場で検討されて、そしていつの時点でそれをやったのかというのをきちっと説明していただけないでしょうか。

○大森センター長 了解いたしました。別途、面談などで御説明差し上げます。

○宮脇調査官 規制庁、宮脇です。

22ページ、これも同じようなシリーズの質問になってしまうんですけども、これはたしか前回とか前々回で、高レベル廃液の処理が順調に進んでいくと、高レベル廃液、果たして供給側のほうは一定なのかというような議論を質問させていただいたと思うんですが、それに対する今日は御説明だと理解しているんですけども、ここに示されている情報によれば、廃液の酸化物濃度であるとか、ナトリウム濃度を管理すればしっかり流下ができる

んだなということにも受け取れるんですが、本当にザクッと酸化物濃度とナトリウムの濃度だけを管理していれば、それでうまくいくのかといったようなところ、これもぜひ今日御説明があれば伺いたいと思っていますし、どうして酸化物濃度なりナトリウム濃度だけなのか、その辺の情報もよくわからないんですが、仮にこの二つの濃度さえ押さえておけば流下の首根っこを押さえたことになるんだという、どういう技術的なロジックに基づいてそういう形の説明に結びついていくのかと。もう少しその辺のところがつながるように、お示しいただきたいんですが、この点についてはいかがでしょうか。

○藤原次長 原子力機構、藤原です。

TVFの場合、高放射性廃棄貯蔵場から高放射性廃液を受け入れてまいりますけども、高放射性廃棄貯蔵場のほうにはHAW貯槽の中にアルカリ廃液ですとか、それから高放射性廃液、あと残渣というものがミックスした状態で貯められております。五つの貯槽に貯められておりますけども、ほぼ同様の組成であるということは、大体大まかに把握しておるような状況でございます。その状況からすれば、現状22ページの表に書いてあるような固化体の本数増加ですとか、薄過ぎて熔融炉を待機状態にしなければいけないというような状況にはないだろうということと考えております。

あと、ガラス固化体の品質ということですけども、こちらは低粘性流体といいますか、モリブデンの濃度が高くなり過ぎますと、水溶性の化合物が析出してくるというようなことがございます。これは基礎試験の結果からTVFの場合大体ガラスの重量割合で、モリブデンの濃度が3wt%程度になりますと、そういったものが析出するということがわかってきております。

TVFの場合は廃棄物含有率というものを25wt%ナトリウムを含んで管理しておりますけども、そうすることによって、ガラス中のモリブデンの濃度というのを大体2wt%以下に抑えられるというような管理をしておりますして、これまでホットで約300数本のガラス固化体を作ってきておりますけども、そういった品質に関わるような低粘性、イエローフェーズですか、そういったものの発生も見られていないということでございます。

ということで、ここにありますように酸化物濃度、それからナトリウム濃度を調整することで安定に運転していけるものというふうに考えております。

○宮脇調査官 規制庁、宮脇です。

そういうことで繰り返しになりますが、今いただいたような御説明を、もう少しこの資料の中に盛り込んでいただいて、例えば低粘性流体を発生させるようなモリブデンである

とか、そういったようなものも含めて考慮した上でも、ナトリウム濃度なり酸化物濃度を管理することによって安定的に流下作業を行えるんだと。加えて、東海の実績としては貯槽間に高レベル廃液のばらつきはそうないんだといったようなこと、そういった事実なり実績も踏まえて、こういう対応をしているんだといったようなことを示していただきたいと思います。

それから今、お話を聞いていて昔のことを思い出したんですが、まさに22ページにあるこのシステムの流れ、TVFの流れです。TVFにはこういう廃液を調整する設備があるから、六ヶ所の原燃のガラス溶融炉がうまくいっていなかったときに、TVFでは原燃でのようなことは起きないんですというようなお話を確か伺ったような記憶を今思い出したんですけれども、逆に言うとこれもまた先ほど来と同じ繰り返しのコメントになるんですけれども、こういう設備はあるんだけれども、逆にこの調液の速度が間に合わなくて、非常にこれが試験用で処理速度が少ないとか遅いとかということがあって、先ほど御説明いただいた年間500本、これをあるいは1CP当たり80本連続して流下するには、実は容量的に足りなかった、あるいは設備容量的に足りなかったとか、そういったこと、年間500本運転をしていくという上において、この設備容量なり設備がフルに稼働した状況において、しっかり流下が止まることなく、皆さんがお考えになったような計画でガラス固化が進められていくんだといったようなことの検討も当然されているんだと思うんですけれども、そういったところの御説明をあわせて示していただけたらと思っているんですが、その辺はいかがでしょうか。

○藤原次長 原子力機構、藤原です。

濃縮器の能力の件について御質問ありましたけれども、現状、高放射性廃液貯蔵場の廃液というのは、22ページの表のところに書いてありますけれども、濃縮器の濃縮性能というのは、大体2倍ということで考えております。2倍までであれば溶融炉の運転に支障がないということでございますが、現状、高放射性廃棄貯蔵場に貯まっている廃液、17-1CPの実績ですと、大体2倍ではなくて1割か2割ぐらいの濃縮ということですので、2倍に対して十分余裕があるような廃液の組成になっておりますので、今、御質問あったような溶融炉を待機にしなければならないような、そういうことにはならないというふうに考えております。

○宮脇調査官 規制庁、宮脇です。

ありがとうございます。そういう検討は当然織り込み済みだと思うんですけれども、ぜひそういった検討結果も概要で結構ですので、この中に含めていただきたいというふうに

思うんです。

先ほども私が申し上げたように、これはこの資料の最初のほうから参りますと、カレット運転はちゃんとうまくできるのかとか、先ほどうちの松本のほうからもお話しさせていただいた、分割流下というのは何ぞやと、それがちゃんとできるのかどうかというような話ですとか、あるいは溶融炉の腐食については十分考慮しているんだけど、例えば腐食は最大片側で50mmということだと、両側で100mmですか。腐食が起きた場合、溶融炉内の幾何的な形状がそのまま例えば10cm変わった場合に、大きく変わるのか、スケールモデル的に変わらないんだとか、多分いろいろ技術的に我々トピック的に思うことは幾つか出てくるので、多分皆さんはそういったようなことを一つずつ丁寧に潰して検討していただいているんだと思うので、ぜひその辺のところは、こういったところはちゃんと考慮してやっていて、こういうスケジュールになっているんだという技術的な検討をしていただいているんだといったところを、ぜひなるべく網羅的に示していただきたいなど。我々はそういうお願いをさせていただいておりますので、ぜひ次回に向けてもそういったところをなるべくわかりやすく体系的に示していただけたらと、そういうふうに思っております。

○大森センター長 原子力機構の大森です。

了解いたしました。

○田中委員 あと、ありますか。

○吉田主任監視指導官 規制庁の吉田ですけども、すみません、さっきページ数を間違っていたんですけど、17ページのところに、バックアップ等の検討の体制図があったかと思えますけども、例えば今の計画がいつまでに何ができればどうするのかという考えを、今持っているのかどうかということと、第2TVFの建設の検討とか、代替用措置の検討というのは、どういった場でされるのかというところを御説明していただけないかなど。

○大森センター長 原子力機構の大森でございます。

いわゆるホールドポイントというものを明確に定めているわけではございませんが、キャンペーンの最後ですとか、例えばインターキャンペーンですと、実測となる作業がきちんとできているのかどうか、こういったところは日々進捗管理を行っているところでございますが、そういった進捗管理を行う中で有意な遅れと申しますか、ひどく遅れてしまうといったようなことが生じた場合に、それがどのように全体に影響するのか、その影響することによって、計画そのものを何か変更する必要があるのかどうかというようなところはチェックをしていくという意味では、ホールドポイントというものはそれぞれの作業の

節目節目に行っているというふうに御理解いただければと思います。

今、第2TVFというお話がございましたけれども、我々前回の会合でもお示ししたとおり、第2TVFにいきなり乗り換えるというようなところは、今のところはそこまでなることはないだろうと。一番最悪の場合でも、恐らく溶融炉、3号炉の更新を早めるといったようなことが一つの手だて、大きな手段としてあり得るのかなということを考えてございます。それ以外のところについては、例えば不具合が発生した事象の重さといいますか、重量差に応じて対応していく形になりますので、何か細かいことが発生したら全部代替策、第2TVFにいくんだということではなくて、発生した不具合事象に応じた対応がどのようなもので対応できるのか、そういったことをきちんと検討した上で、その対応策についてはフレキシブルに考えていきたいというふうに考えてございます。

○金城管理官 規制庁の金城です。

関連して、今、大きな変更がある場合としては3号炉の取替え時期を早くするといったことを御説明ありましたけれども、先ほど確か大森さんの説明では、いろいろ起こっていることはTVF対策会議で見ているかもしれませんが、そういう大きな工程変更みたいなものは、この理事会で決定するといったことでありましたけど、今日御説明に来られている中では、この理事会のメンバーは山本さんになりますか。

そういった意味では、重責を担っているわけなんですけど、例えば今回の12ページにあるような計画もありますけど、直近では、なければ長期のほうを見ていただいてもいいんですけど、今、大森さんの説明では、定めたホールドポイントみたいなものはないというような御説明でしたけど、12ページ目、例えばこの計画のいずれかがうまくいかなかった場合に、大森さんがおっしゃったような3号溶融炉の早期投入といった判断をしなきゃいけないような作業は、例えばございますでしょうか。

○山本理事 原子力機構の理事の山本でございます。

12ページの資料で御質問をいただいておりますけれども、現在が29年度の第3四半期ぐらいのところを走っております。それで、全体的にはここに書いておりますように31年度の第1四半期の熱上げということを考えてございますので、③あるいは④ぐらいのところを状況を見ながら、全体的には大きな影響が出るのかどうかということ判断していくというようなことになろうかというふうに思っております。

○金城管理官 規制庁の金城です。

例えばその場合、理事会で発議をされるのは、担当理事である山本さんということ



でよろしいんですか。

○山本理事 原子力機構の山本です。

はい。私になります。

○金城管理官 そういった意味ではしっかりとプロジェクトの進捗をよく見ていただけたらなと思いますし、その検討状況を我々もしっかり監視させていただきたいと思います。よろしくをお願いします。

○山本理事 原子力機構の山本です。

了解いたしました。

○田中委員 よろしいですか。

どうぞ。

○松本管理官補佐 規制庁の松本です。

ページがちょっと変わりまして、24ページの部分になります。BSMの操作とかはつり作業、ミス無く行うことは多分すごく重要になってくると思うんですけども、機構としてどのような教育プランに基づいて操作員の技量とか力量を上げようとしているのかと。ちょっと言葉が悪いですけど、パッチ当てのような教育ではなくて、機構、組織として体系的な教育を行って力量管理、技量管理、そういうのを行っているものと思うんですけども、その辺について御説明いただけませんかでしょうか。

○大森センター長 原子力機構の大森でございます。

作業員の力量、非常に重要なポイントになってくるというふうに考えてございまして、これにつきましてはいわゆるQMS上の教育訓練管理規則というのがございますので、そういった規則に基づきまして必要な力量、その力量の付与に必要な教育訓練の項目というものを定めて、教育を行っていくというふうな形でやっていこうというふうに考えてございます。

○松本管理官補佐 規制庁の松本です。

了解いたしました。そういう意味では今お話のあったように、QMSの中でしっかり回していくということで、確かに説明を承りました。

あとは確認なんですけれども、例えば13ページの①のBSMの制御部更新の部分にメーカーからの技術伝承、多分こういったところも恐らく教育訓練の一環になってくると思うんですけども、そういったものを受け、JAEAの作業員の力量を向上させるため、29年、今年度の11月から実施しているとあるんですけども、ちょっとお言葉が過ぎるかもしれま

せんけども、今さら感があるんですけども、これまで何をしていたのかなという感じを受けるんですけども、そこら辺はちゃんと計画的にやっているんですねというところを確認したいんですけども、御説明いただけますか。

○藤原次長 原子力機構、藤原です。

今やっているBSMの制御系の更新のパラメータ調整については、これまでも機構の担当の者がある程度の調整はできるというようなレベルでございましたけども、今回更新をするということで、更新の計画の中に技術伝承というところに盛り込みまして、更新して変わったところを担当している者がきっちり詳細を把握するということ。それから、今までは結構このパラメータ調整はシビアな作業でしたので、メーカーに頼るところが多かったんですけども、可能な限り今後10年とか考えますと、自分たちで速やかにそういう調整が対応図っていけるということを目指しまして、より細かいところまで調整ができるようなスキルを身につけようということで、今回メーカーをお願いして実施しているということでございます。

○松本管理官補佐 承知いたしました。ただ、恐らくこの12.5年を死守するための計画の中で、こういった力量管理というの、多分一日足りとも無駄にできないはずですので、ぜひ早め早めの検討を計画的に行っていただければと思います。

○金城管理官 規制庁の金城です。

関連して、今の作業員の力量管理に関連してなんですけど、先ほどモックアップのようなところは、新施設を待つて作業ということなんですけど、作業員の力量のところの説明で、非常に多くがOJT、on the job trainingでやりますというところなんですけど、このon the job trainingと、役所もそういうところが多いんですけど、結構、力量管理が難しいとは思いますが、一体どのような形でこういったOJTでやっているような訓練を力量管理していくのかということ、まず一般論として説明していただきたいというのと、OJTでそういった力量をちゃんと養うのが難しいのは、トラブル対応、いろいろ計画外の対応とかです。

以前は計画外の整備とかいろいろあってというところがありましたけど、そういった中で、今回説明を受けた中では、具体的には例えば7ページ目に出てくるBSMとセルクレーンがそれぞれ同時故障して、1基ずつのBSMとセルクレーンを使用というものもあるんですけど、こういったものというの一体どこで、どうやって訓練するんでしょうか。OJTでそういう計画があるんでしょうかというところを、後半は具体的に教えていただければと。

○藤原次長 原子力機構、藤原です。

まず最初に一般論と申しますか、どういうふうにおJT進めているかということですが、まず最初にも、今運転止まっておりますけれども、運転止まっている間も固化セルの中では放射線劣化したカメラの交換ですとか、セルの中の照明の電気の交換ですとか、撮影マニピレータのスレーバーの交換ですとか、そういう固化セルへの遠隔作業というのは常時実施しております。15名のうち15年以上TVFでBSMを使ってきたというような作業員が5名ほどおりますけれども、そういった者と一緒に作業させることで、少しずつスキルを身につけさせるというような方法で、これまでずっと取り組んできておりますけれども、そのやり方を今後も継続していくと。

それから力量をどこまでスキルアップしているのかというような定量的な評価とか、今後のフォローアップというところも必要になってまいりますので、そういったところについては今後固化セルクレーンの更新ですとか、溶融炉の更新ですとか、そういう大きな遠隔作業がございますので、それぞれにどういうスキルを身につけさせるのかというようなカリキュラムを作って、それに基づいてスキルアップを図って、最終的には修理課長が確認することになりますけれども、確認した後をフォローしていくという対応を図っていきたいと考えております。

それから、BSM1基故障した場合と固化セルクレーン1基故障した場合の対応ということですが、これはどういうふうに対応していくのかというのを、3Dのシミュレーションでいろいろ動きをどういう動線で、どういう手順でやっていくのかというようなところをまず検討しまして、それからメーカーの協力もいただきながら前回はやったんですけれども、手順を決めて、一つずつホールドポイントみたいなものを明らかにして、安全を確認しながら作業を進めていったというような対応になるかと思っております。

○金城管理官 いずれにしても、これから作り込むということでしょうか。

○藤原次長 原子力機構、藤原です。

壊れ方によってかなり手順も変わってきますので、それに応じて基本的な考え方というのは、前回行っておりますので、基本的な方法は同じです。細かいところはその状況に応じて検討ということになるかと思っております。

○田中委員 この8ページを見ると、今、金城のほうから話がありましたが、TVF特有の固化セル内遠隔作業においては、特に考慮する項目として、機構が強調して書いています趣旨の説明があったとおりでございますので、しっかりとここは対応をお願いしたいと思

います。

さっきの確認で、分割流下、これは下のほうが粘性が高くなって流れなくなるということはないと思ってよろしいですね。

○大森センター長 原子力機構の大森でございます。

分割流下というのは、通常メルターは2本分のガラス溶融保持量から3本目までいって、3本目になったら1本分抜くという形です。抜くときには先ほどもちょっと御説明しましたが、メルターの中の白金族を全部抜き出してやるといったようなことを行っておりますので、白金族そのものが溜まるのはマックスで1本分ぐらい。それが0.5本分ぐらいで止まったとしてもその0.5本分の白金族は、先ほどいった炉底低温運転で浮かせたものを流下をして、抜き出してやる。その抜き出すときも大体1本分で300kgの流下なんですけど、初期の100kgぐらいでほとんどの白金族が抜き出せるということでございますので、分割流下によって白金族が溜まってしまうというようなことは、量も少ないですし、溜まってしまうということも考えられないというふうに思っております。

○田中委員 流下するときに圧力というか、上からの力が少なくなっても流れると思ってよろしいんですか。

○大森センター長 2本分から3本分ぐらいのヘッドがあれば、十分流下速度は得られると考えております。

○片岡審議官 規制庁の片岡です。

12ページの線表ですけど、先ほどのお話で今後工程の見直し等々をもし考える必要があるとすると③とか④の作業についての、遅延が生じたような場合というようなお話がございましたが、やはり31年度の第1四半期に熱上げをするということを目指したときに、最も遅延リスクが高いと思われるところが、この③とか④という作業という理解でよろしいんでしょうか。

○山本理事 原子力機構の理事の山本でございます。

私が先ほど申し上げましたのは、この計画全体に対して大きな変更を生ずるとすると、どのタイミングで判断されますかというような御質問だと私は理解をいたしましたので、そういう意味では大体③～④ぐらいのタイミングで判断をしていくことになるのではないかとこのように申し上げます。

それで、個々の作業でいろんな作業がございますけれども、どれが遅延リスクが高いとか、そういうことを意図してお話をしたわけではございません。大体こういうタイミン

グで全体を見ながら判断をしていく必要があるのではないかというふうに考えているという事を申し上げました。

以上です。

○片岡審議官 規制庁の片岡です。

了解しました。では、遅延リスクという観点で見ると、どこが高いというふうに認識されているというふうに考えたらよろしいでしょうか。

○大森センター長 原子力機構の大森です。

③、④、いずれも遠隔での作業ということになりますので、いわゆる遅延のリスクということに関して③、④のところはそれなりにリスクがある。それに対して、先ほど御説明したような対策をとっているといったように御理解いただければと思います。

○片岡審議官 規制庁の片岡です。

今、やっていたら①とか②も、遠隔の作業であることには変わらないわけですね。

○藤原次長 原子力機構、藤原です。

①は遠隔の作業ではございません。両腕型マニプレータの制御部の一部の機器の更新でございますので、これは制御室の中でやっている作業になります。②のほうは固化セルの解体場というところで実施している作業になります。こちらについては定常的に行っている作業でございますので、そういった意味ではリスクは少ないのかなというふうに考えております。

○片岡審議官 規制庁の片岡です。

そうしますと、やはり③とか④という作業が遠隔での作業で、遅延のリスクも高いのではないかということになるということでしょうか。それに加えてカレット洗浄とか、あるいは上のほうの間接加熱装置の交換、この辺も同様に遠隔の操作だと思いますので、同じような状況だということでしょうか。

○藤原次長 原子力機構、藤原です。

BSMの旋回台の更新、それから溶融炉の残留ガラス除去作業等については、固化セル内の遠隔作業でございますし、過去にあまり回数がないというような作業でございます。久しぶりの作業ということでもございますので、そういう意味でもリスクはこの中の作業では高いのではないかなというふうに考えております。

○片岡審議官 規制庁の片岡です。

了解しました。あと、今日はほとんど議論になっていないのですが、一番最後の29ページの参考資料ですけれども、今まで御説明があったかもしれないんですが、改めて御質問したいんですけど、今、BSMの更新とか、それから固化セルのクレーンの計画的更新ということで、ここ数年でやろうということになってはいますが、一番最後の5年間ぐらいは何もそういう作業がないわけなんですけど、これは本数としては相当な本数、この期間にガラス固化をするという計画になっているんですけども、この期間にそういうクレーンとかBSMの更新を全くやらなくていいという根拠は何なんでしょうか。

○藤原次長 原子力機構、藤原です。

TVFは運転開始して20数年たっておりますけども、これまで本格的な更新というのが行われておりませんで、34年度までに固化セル内の両腕型マニプレータ、固化セルクレーンの更新を一通り終了させまして、その後の5年間については(1)②のところに定期検査、点検・保守等という欄がございますけども、インターキャンペーン中に定常的な両腕型マニプレータ、固化セルクレーンの点検整備を進めていくということで対応するという計画でございます。

○片岡審議官 規制庁の片岡です。

(1)②の定期検査、点検・保守等の中で、もし必要があればBSMとかクレーンの更新もやっていくということでしょうか。

○藤原次長 原子力機構、藤原です。

大きな更新はないと考えておりますけども、消耗部品の交換ですとか、そういう定常的な点検整備をやっていくということでございます。

○片岡審議官 規制庁の片岡です。

了解しました。

○田中委員 あと、よろしいですか。どうぞ。

○金城管理官 また最後のほうになりますけど、28ページ目の2.のところなんですけど、これは実は面談でもあまり議論になっていなかった。先ほど御説明がありましたように、確認のためにコメントしておきたいと思うんですけど、この2.のところについては、ある意味リスクの高いところについては、こういうガラス固化の作業もありますけれども、別途、地震対応とか重大事故対応、必要なものがありますので、それは並行的にちゃんと検討するようにという意味でありまして、当然、現場的な視点からすると、いろんな作業の重複とか気になるのはわかるんですけど、一方でこの前の監視チームの議論になりましたけど、

30ページにありますような高放射性廃液の貯蔵量の状況などを見ながら、例えばまだまだリスクが高いようであれば、やはりHAWの対策はしっかりやるとか、ある程度進んでからであればそれよりもTVFのほうを優先してやると、そういった検討を期待しておりますので、決して重複を否定するわけではないんですけど、そういう対策は対策なりにしっかりと議論をしていただきたいという意味でございますので、そこは誤解なきようよろしくお願いいたします。

○大森センター長 原子力機構の大森でございます。

施設全体の安全対策、必要なところも並行してきちんと進めてまいりたいと思います。

○田中委員 よろしいでしょうか。いろいろとありがとうございました。本件に関して今回の監視チームにおきまして、引き続き12.5年計画の方向性について確認を行いたいと考えております。原子力機構におかれましては、本日の質疑を踏まえて説明の準備をお願いしたいと思います。

次に、議題2のほうに移りますが、次の議題は施設中長期計画に係る「廃棄物の処理」の進捗状況についてでございます。前回の15回の当監視チームにおいて、規制庁より平成40年度までに各拠点に発生する放射性廃棄物の種類及び性状、保管量の推移並びに処理の状況等を示すように求めたところでございます。原子力機構におかれましては、まずは核燃料サイクル工学研究所を例に、それらを示すこととなったと考えております。早速でございますが、原子力機構のほうから核燃料サイクル工学研究所における平成40年度までの放射性廃棄物の推移等の状況について説明をお願いいたします。

○門馬次長 それでは、原子力機構の門馬から、説明させていただきます。

資料2、1枚めくっていただきまして、こちら資料の構成ですが、今ありましたように、核燃料サイクル工学研究所を対象に、廃棄物の発生から処理・保管といった流れを定量的に示すということで、施設中長期計画の末尾に添付しております廃棄物処理フローをベースに、定量情報を付記しております。まずは処理フローにつきましては、発生量、それから中間処理量というのは、昨年度の実績値を入れております。また、保管量や許可数量というのは昨年度末の値を記載している。そういったルールで統一的に作っております。

あわせて保管・廃棄の状態を示すとともに、固体廃棄物の推定保管数量という形で40年までの状況を示させていただきます。

処理フローにつきましては、核サ研は3枚にわたって示しておりまして、2ページ目が再処理関連施設の廃棄物の流れです。それから3ページ目がPu系廃棄物の流れ、それから4ペ

ージ目がU、RI系でございます。

まず2ページ目のほうで、見方ですけれども、左端の水色で塗っている情報が発生施設でございます。再処理施設、それからCPF、PCDF、これらの再処理関連施設から発生するものです。これらがその右側のオレンジ色で塗っているのが中間処理施設でございます。今回話題となっておりますTVF以外の比較的低いレベルの廃棄物を扱う処理施設が並んでおります。その右に、これらの中間処理を経た後、もしくは直接発生施設から保管廃棄される情報が入っておりまして、基本的に保管廃棄施設の情報が入っております。

その右に色が塗っていない点線の施設がございますが、これは今後整備する予定のものでございまして、そのうち、ちょうど真ん中ぐらいのHWTF-1からその下のLWTF、それからTWTF-1につきましては、平成40年までの間で具体化する施設として情報を記載しております。

この中に書かれている数字ですけれども、保管廃棄のところですよ。例えばHASWSというところだと、4,264本/6,400本、これは許可上の数量の上限が6,400本に対して28年度末の数量が4,264本を意味しております。同じように数字が並んでいる。詳細は割愛させていただきます。

3ページを見ていただきますと、こちらは今度はPu系廃棄物の処理フローでございます。こちらは発生施設、Pu-1、Pu-3、PWTF、B棟、それから1点鎖線で横棒を引いて、Pu-2とあります。こちらはPu-2が現在廃措置中の施設でございまして、この右側のちょうど真ん中の緑の保管廃棄につきましても、Pu-2につきましてはその施設内で保管廃棄するように許可をいただいております、その情報を記載しております。ということで、Pu-2以外については、現在も発生している、通常の使用状態で発生する廃棄物の情報です。

それから中間処理につきましては、Pu系廃棄物につきましては、PWTFという一つの施設の中で焼却、それから裁断・減容・詰替えを行っております。詳細は省略させていただきます。

それから、4ページ目につきましては、これはU、RI系廃棄物でございます。U系につきましては、ウランの取扱施設、応用試験棟、A棟、B棟、安全管理棟といったような施設から発生いたします。RI系につきましては、応用試験棟、B棟、Quality、安全管理棟というのが発生施設でございます。U系につきましては、核サ研の中に処理施設が焼却施設、それからM棟、こちらは圧縮施設です。それから、第2UWSFという詰替施設がございます。これらを経て保管廃棄の緑色の流れになってございます。



あと、こちらについては廃油保管庫、廃油というのがあるんですが、こちらはこちらの施設がもともとウランの濃縮関係の研究を行っていた施設でございまして、特に汚染された廃油がある程度一定量はあるということが特徴でございまして、それらの保管、それから水蒸気改質処理装置というところで高温水蒸気で分解して希釈をするという流れが特徴的に入っております。

それから、RI系につきましては、核サ研の中で処理施設がございまして、原科研のほうで集中処理をするという流れになってございます。そういうことでこちらはRI系、それぞれの応用試験棟なら応用試験棟の中に現在保管している情報が入ってございまして、そこから原科研のほうに今後処理で流れていく。昨年度につきましては、実績は可燃物は0本なんですけれども、計画的に今後も原科研のほうで集中処理をしていくと、そういった予定になってございます。

こういった処理フローをベースに、次のページにつきましては、廃棄物の性状、それから中間処理ごとにどのような状態で保管しているかというものを簡単に示してございます。この右側に保管廃棄施設での保管状況の例ということで、写真を示してございますが、基本的に一番下のハル、それからハル、エンドピースを収納するハル缶以外につきましては、200Lのいわゆるオープンドラム缶、鋼製ドラム缶もしくは角型の鋼製コンテナといったもので現在保管しております。

次の6ページ以降が、平成40年までの固体廃棄物につきましての推定保管数量を説明したところでございます。先ほどそれぞれ三つのフロー図の中で発生のところ4種類の色で分けて示してございましたが、それがこの6ページ目の区分に該当いたします。不燃物のうち高放射性のもの、それから不燃物のうち固化体のもの、それから不燃物のうちその他、それから可燃・難燃物ということで、4種類の色で視覚的にわかりやすいように示させていただきました。

29年度以降の推定保管量の考え方なんですけど、まず28年度の実績をベースに推定してございます。それから今後40年までの間で主立った廃棄物の発生のイベントとしては、この下に二つ示しておるものが主なものでございます。一つ目はLWTF、これが運転開始によって、平成35年からなんですけど、固体廃棄物の焼却による減量、一方で液体廃棄物を固化処理することによる増量というのが発生してきます。それから物量として一番聞いてございますのが、プルトニウム燃料第二開発室、いわゆるPu-2の廃止措置の進捗による解体廃棄物の増量というのが、特に平成29年から36年度までの間で増えてございます。

結果的に次の7ページを見ていただきますと、このように一番下が可燃物・難燃物で、可燃物・難燃物はほぼなんです、若干右肩下がりになってございます。一番増量しているのが緑色のその他の不燃物ということで、ここに解体廃棄物などが分類されておりますので、先ほどのPu-2の解体等に伴うところで、ちょうど30年中盤ぐらいがグッと右肩上がりになっているのは、そういったことが主な原因となっております。

最後のページに参考までに三つの処理施設で非常に細かな情報を入れておりましたので、核サ研全体として発生施設、それから中間処理、それから保管施設に向かう全体の数量の流れをまとめて記載させていただいております。ここで見ていただきますと、保管廃棄施設としての収支という意味では、中間処理施設から流れてくる増加②というのと、それから逆に保管施設から取り出して中間処理するという③、これは減少になります。一方で、当面、今、中間処理の対象となっていないものについては、増加として発生施設から直接保管施設のほうに入るのがプラスの情報となっております。これらの収支が全体の合計になっておりまして、28年度について言えばプラス341本というのが実績となっております。

簡単ですが、以上でございます。

○田中委員 ありがとうございます。それではただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等お願いいたします。

○蒔苗専門員 規制庁の蒔苗です。

5ページの右側に保管状況の例についてあるんですけども、文字だけ見ますと鋼製ドラム缶と鋼製コンテナの内容物にあまり大きい違いがないように見えるんですけども、収納されるものについてどんな違いがあるのかということと、収納に係る運用はどのようになっているのかというのを説明をお願いします。

○門馬次長 原子力機構の門馬です。

こちら、基本的には各現場それぞれで、特にこれを鋼製ドラム缶、これを鋼製コンテナという明確な管理基準があるわけではないと聞いてございます。物の大きさですとか、鋼製ドラム缶のほうが多分安価ですので、基本的にドラム缶に入れる。ただ、例えば収納効率を考えると、角型鋼製容器のほうがいいので、それは現場の判断によっていろんな選択がなされていると聞いてございます。

○蒔苗専門員 わかりました。続いて1点なんですけれども、施設ごとで運用が違うということなんですけれども、今後、廃棄物の運搬だったり処理というのを進めるに当たって、

不都合というのは出てこないんですか。

○門馬次長 原子力機構の門馬です。

今のところは特に今後の処理も含めて、不都合というものは感じておりません。

○蒔苗専門員 わかりました。

○片岡審議官 規制庁の片岡です。

質問なんですが、2ページで、真ん中辺の緑色の施設でAS1とAS2というのがあって、これはアスファルト固化体の貯蔵施設で、あわせて3万本余り貯蔵されているんですが、そこからどういうふうに廃棄物がいくのかなということで、点線になっていますけど、それを追っていくとHWTF-2というところに行くようになっていて、そこは廃棄体か処理施設であって、廃棄体の保管施設ということなんですけれども、アスファルト固化体についてはそのまま処分するというのではなくて、改めて別の形の廃棄体にして処分をすると、そういう構想であるという理解でよろしいんでしょうか。

○佐々木技術主席 原子力機構の佐々木です。

アスファルト固化体につきましては、基本的にはそのままというか、NUMOの処分概念ですと、鋼製の容器にドラム缶を四つ入れて、モルタルを充填するという一応概念になっております。そのモルタルを充填するというのは、今のところ処分場でやるということになっておりまして、JAEAでは、基本的には非破壊の測定の部分だけをやって品質保証して、NUMOに輸送容器に入れて送るという計画になっております。

○片岡審議官 規制庁の片岡です。

そうしますと、アスファルト固化体についてはJAEAのほうで改めて別の形の廃棄体にするということで、今考えているわけではないということよろしいですか。

○佐々木技術主席 JAEA、佐々木です。

そのとおりです。

○片岡審議官 規制庁、片岡です。

了解しました。そういった、どういうふうに廃棄体に持っていくのか、あるいは処分に持っていくのかということの検討というのは、JAEAの中でどの部署でされているのかというのをちょっと教えていただきたいんですが。このHWTFの1とか2とか点線になっていますが、こういったものは核サ研の施設でしょうから、核サ研で検討されるんだとは思いますが、処分に向けての検討というのはバックエンド統括部でされているというふうに理解してよろしいんでしょうか。

○門馬次長 原子力機構の門馬です。

処分に向けた廃棄体化をどのように進めていくかとか、そういった具体的なことについては、私どもの埋設事業センターというのがございまして、そこの部署が中心になってやっています。バックエンド統括部は全体の進捗管理等やっていますので、例えば、それに必要な廃棄体か処理施設の整備計画が順調に進んでいるかとか、そういったところ全体を見ます。そういった役割になっています。

○片岡審議官 了解しました。

○宮協調査官 規制庁、宮協です。

資料の4ページ目になりますが、一番下の右側です。原科研の保管廃棄施設、これは既設の設備だと思うんですが、こちら側から右側に高減容処理施設に行くフローがあるかと思うんですが、ここのフローが赤字で破線のように見えるんですけども、これはどういう状態を示されているのか、お教えいただけますでしょうか。

○門馬次長 原子力機構の門馬です。

高減容処理施設は、通常、今も運転しておりまして、処理をしているんですけども、多分ここで意味しているのは、RI系の廃棄物を最終的に処分に持っていくための廃棄体化するための機能として、今ある高減容処理施設を今後使用するということで、高減容処理施設自体は今もあるんですけども、このRIを廃棄体にするという流れのときは、今後の話ですので、点線にしていると、ちょっとそういう中途半端な位置づけになった表記になっています。

○宮協調査官 規制庁、宮協です。

私の理解が間違っていなければ、高減容施設というのはまだ稼働していなかったんじゃないかと思って、いわゆるホットインというふうに思っていたんですが、そうではないんでしょうか。

○門馬次長 原子力機構、門馬です。

多分、イメージされているのは熔融施設だと思うんですが、高減容処理施設自体は前処理の機能ですとか、圧縮の機能ですとか、幾つか持っていてございまして、全体としては既にホットインして廃棄物を取り扱っております。ただ、その中の金属熔融設備、それから焼却熔融設備と、この二つがまだ動いていないという状況でございます。

○宮協調査官 規制庁、宮協です。

そういうことだと、こちらのほうはその意味で全体がまだ稼働していないので破線、

将来の計画であるという、そういうことで示されているという理解でよろしいでしょうか。

○門馬次長 RIのものを廃棄体化するための施設としては、まだ動いていないということで、そのような理解でよろしいと思います。

○宮脇調査官 了解しました。

○田中委員 どうぞ。

○金城管理官 規制庁の金城です。

全体的に核サ研についてデータ、しっかりとまとめていただいたかなというふうに見ていまして、ただ一方で、当然JAEAの施設というのは他にもございますので、一応面談でも確認していますが、あと原科研、大洗、あとは人形峠とかふげん等、あとは青森にもあると思いますけど、そういったものもきつと同じようなデータのまとめ方で示すとどれぐらいの廃棄物量になるのかというのは、今度用意していただきたいなと思っているんですが、一応面談では1カ月ぐらいの時間で、1月ぐらいには準備できるということでしょうか。

○門馬次長 原子力機構、門馬です。

実質1カ月ぐらいが必要かなと思ってございまして、まずは年明け、1月ぐらいに面談でお示しするという、そんなタイミングを目標に動いています。

○金城管理官 引き続きよろしく申し上げます。

○田中委員 よろしいですか。では、今の金城の話にありましておおり、他の施設についても廃棄物の発生量等についての検討準備をお願いいたします。また、この廃棄物の話は、大きくいろんなところとも関係するところがあるかと思っておりますので、まずはJAEAとして全体的にどういうふうに分岐の一手手前の廃棄体というんですか、安定な廃棄体をどういうふうに考えているのか、そこが大事かと思っておりますし、また、RI法が法律が変わったこともあって、RIの廃棄物のこっちにまで入ってくる場所もあると思っておりますので、日本全体を見てどうするのかというようなことで、また、よくお話を聞かせていただければと思います。よろしいでしょうか。

本日予定されていた議題は以上でございしますが、特に何か。いいですか。

○金城管理官 それでは、最後になりますけれども、一応、今日の議論はほぼ終えたということですが、次は12月の中旬に次回の会合の開催を調整したいと思います。

当然、今日やった廃棄物の件は時間がかかるということですが、ガラス固化の計画の中でも特に技術的なところ、そういったところについては準備をしていただいて、ま

たこちらのほうでも確認をさせていただきたいというふうに考えておりますので、ぜひとも説明の準備をよろしくお願ひします。

○田中委員 よろしくお願ひします。それではよろしければ、本日の会合はこれで終了いたします。

どうもありがとうございました。

以上