令和８年度第２回

福島県原子力発電所の廃炉に関する

安全監視協議会

日　時：令和８年９月２日（水曜日）

午後１時３０分～午後３時４５分

場　所：福島県庁北庁舎　２階「災害対策本部会議室」

○事務局

それでは、定刻となりましたので、ただいまから令和８年度第２回福島県原子力発電所の廃炉に関する安全監視協議会を開催いたします。

開会に当たりまして、当協議会会長である福島県危機管理部長の細川より挨拶申し上げます。

○議長（細川危機管理部長）

専門委員をはじめ関係の皆様には、お忙しい中、本協議会に御出席を賜りまして誠にありがとうございます。

さて、2023年、令和５年８月24日にＡＬＰＳ処理水の海洋放出が開始されまして、今年で丸３年が経過をいたしました。これまでの間、ＡＬＰＳ処理水の海洋放出は、計画どおり実施されているものと承知をしております。

一方で、この長期にわたる取組につきましては、いまだ不安を感じておられる県民や事業者の方がいらっしゃいます。ＡＬＰＳ処理水の海洋放出において重要なことは、長期にわたって継続的に安全を確保し続けることであり、また、科学的事実に基づく情報を発信し続けることであると考えております。

そして、このことは廃炉作業全体にも通じるものでありますので、引き続き委員の皆様の御協力をいただきながら、本協議会において廃炉に向けての取組を確認してまいりたいと考えております。

さて、本日の協議会では、次の３点について御議論をいただく予定としております。

１つ目は、１号機及び２号機の使用済燃料プールからの燃料取り出しについてでありますが、現在作業が行われております１号機のガレキの撤去及び２号機の燃料取り出しの状況を確認いたします。

２つ目の燃料デブリ取り出しに係る取組につきましては、ロボットアームによる２号機ＰＣＶ（原子炉格納容器）内部調査及び試験的取り出しに向けた準備の状況、３号機マイクロドローン調査の解析の結果、２号機の試験的取り出しの際の燃料デブリの分析結果について確認をいたします。

３つ目は、固体廃棄物の屋外一時保管解消へ向けた取組です。増設雑固体廃棄物焼却設備の再稼働の状況や、廃棄物関連施設の整備状況などについて確認をいたします。

専門委員、市町村の皆様におかれましては、それぞれのお立場から御意見をお願いし、冒頭の挨拶とさせていただきます。本日はよろしくお願いいたします。

○事務局

議事に入る前に、本協議会専門委員の交代についてお知らせいたします。

中央労働災害防止協会の川本様につきましては、先月８月末日付で辞任の申出がございました。後任には、同協会の加部様に就任いただいておりますので、御承知おき願います。

それでは、議事に移りたいと思います。

当協議会会長である細川部長が議事を進行します。よろしくお願いいたします。

○議長（細川危機管理部長）

それでは、議事を進めさせていただきます。

議事の（１）使用済燃料プールからの燃料取り出しについて、はじめに東京電力から説明を受け、その後、皆様から御意見を承りたいと思います。

それでは、まず、東京電力から10分程度で説明をお願いいたします。

○東京電力　小野ＣＤＯ

東京電力ホールディングスの小野でございます。福島県原子力発電所廃炉監視協議会の皆様には、日頃より様々な御指導を賜ってございます。誠にありがとうございます。

議題の説明に入る前に、最近の廃炉の状況につきまして簡単に御紹介をさせていただきます。

まず、ＡＬＰＳ処理水の海洋放出でございますが、2026年度４回目、通算22回目の放出を８月17日に終了してございます。８月31日からは今年度５回目、通算23回目の放出を開始したところでございます。

これまでのモニタリング結果におきまして異常値は確認されておらず、計画どおり安全に放出ができていると考えてございます。引き続き、緊張感を持って安全に放出してまいります。

次に、１号機及び２号機の使用済燃料プールからの燃料取り出しの進捗でございますが、１号機につきましては使用済燃料プールからの取り出しに向けまして、今年の１月に大型カバーが完成しまして、６月22日よりこのカバー内でガレキの撤去を開始してございます。

オペフロ上の作業は、作業員の方々の被ばくを考慮して遠隔装置を用いて作業を進めてございまして、引き続き、ダスト中の放射性物質の濃度にしっかりと注意を払いながら、安全最優先で作業を進めてまいります。

２号機でございますが、原子炉建屋内で遠隔にて取り出しを行うこととしてございまして、６月２日から燃料の取り出しを開始したところでございます。９月１日時点で、全615体のうち新燃

料28体を含め、計49体の取り出しを完了してございます。

続きまして、３号機の原子炉格納容器内気中部調査（マイクロドローン）でございますが、超小型のマイクロドローンによる３号機格納容器内部調査から得られた映像につきましては、これは前回写真で御覧をいただいたとおりでございますが、その映像から点群生成と線量率推定を行ってございます。点群評価では、原子炉圧力容器の底部に直径約３メートルの穴があることなどが推定されてございます。

最後に、固体廃棄物の保管管理等関連施設でございますが、固体廃棄物につきましては保管管理計画に基づきまして適正保管等を行い、一時保管エリアの解消を進めているところでございます。

また、増設雑固体廃棄物焼却設備でございますが、こちら2024年２月の火報発報によって停止し、御心配をおかけいたしましたが、今年の７月までに原状復旧、また再発防止対策工事を実施しまして、８月５日から試運転を開始したところでございまして、設備健全性や運用をしっかりと確認しながら試運転を継続しているところでございます。

本日は、使用済燃料プールからの燃料取り出しにつきまして、それから燃料デブリ取り出しに係る取組、さらには固体廃棄物の屋外一時保管解消へ向けた取組、こちらにつきまして各担当より説明をさせていただきます。

私からは以上になります。

○東京電力　黒崎部長

それでは、１つ目の議題になります。資料１、福島第一原子力発電所使用済燃料プールからの燃料取り出しについて、東京電力、黒崎より御説明いたします。

１ページは今回の報告事項となりまして、１号機及び、２号機の状況について御説明いたします。

本件、５月に御説明した内容と一部重複がございますので、現場の進捗などを主体に御説明をしたいと思います。

３ページをお願いいたします。

１号機燃料取り出しの全体概要となります。１号機の使用済燃料プールには392体の燃料が貯蔵されており、安定した冷却・貯蔵が可能な共用プールに搬出するために準備を進めております。下の矢羽根が作業ステップとなり、大型カバーが１月に設置完了しまして、現在ステップ２のガレキ撤去を開始したところになります。

４ページをお願いします。

ガレキ撤去時の放射性物質を含むダストの飛散抑制、監視を目的に設置しました大型カバー付帯設備の概要となります。

付帯設備は、下の図の赤点線で囲った換気設備、排気設備、排気フィルタの吸入口、大型カバーの外側に設置しましたダスト放射線モニタ等で構成されます。

６ページをお願いします。

オペレーティングフロア（以下「オペフロ」）ガレキ撤去の実施状況となります。６月22日よりガレキ撤去を開始しております。オペフロ上の作業は、左上の図のように、大型カバーに設置しました天井クレーンや重機を用いてオペフロ内でガレキを分断し、北側へ移動させて、容器に入れて北側のシャフトから搬出いたします。

この作業は、作業員の被ばくを考慮しまして、一部作業を除き、基本的に遠隔で大型カバー内の天井クレーン及び重機を操作して実施いたします。

右上の写真は、天井クレーンに取り付けたガレキ撤去装置によりガレキを小割している状況となります。

下の写真は、ガレキの撤去の進捗となります。左側が開始前、右側が至近の状況となり、ガレキ撤去、小割が進捗していることを示しております。

また、右下の写真の左側に写っている運搬容器にガレキを詰めて搬出いたします。

今後も、運搬容器に収納するための小割やオペフロ北側の床面調査を含め、ガレキ撤去を継続してまいります。

７ページをお願いします。

ガレキ撤去中の放射性ダストの飛散対策となります。まず、外部に放射性ダストを出さないために大型カバーを設置いたしました。また、換気設備により、カバー内の空気は高性能フィルタを通して大気中に放出することで、ガレキ撤去に伴うダストの外部への飛散を低減いたします。

そして、外部に放射性ダストが漏れないかを確認するために、ガレキ撤去中は可動屋根外部及び換気設備出口でも、ダストサンプリング箇所にて放射性物質の濃度を監視し、注意深く対応、作業をしていきます。

８ページ、９ページに、至近のダストモニタのトレンドを示しております。

８ページをお願いします。

こちらは６月、７月のガレキ撤去前後の可動屋根外部の放射性物質濃度のトレンドとなります。放射性物質の濃度に有意な変化はなく、高警報に対して低い値で推移しています。

数値の変動は、作業開始前後に同じようなトレンドがあること、また、敷地内の連続ダストモニタにも同じような変動をしているため、天然核種の影響が大きいと想定しております。

９ページをお願いします。

同様に、換気設備の入口、出口のトレンドとなります。換気設備出口の放射性物質濃度に有意な変化はなく、高警報に対して低い値で推移しております。

10ページをお願いします。

１号機の今後のスケジュールとなります。オペフロ北側のガレキ撤去と床面調査を並行して実施する予定です。

１号機の進捗説明は以上となります。

12ページからは、２号機の進捗説明となり、12、13ページは設備の概要となります。

２号機には615体の燃料が貯蔵されており、１号機同様に、より安定した冷却・貯蔵が可能な共用プールに搬出いたします。高線量環境である原子炉建屋５階は遠隔操作で、低線量環境である燃料取り出し用構台内は有人作業で実施いたします。

14ページをお願いします。

燃料取り出しの作業状況となります。５月29日に実機の燃料取扱設備及びキャスク、模擬燃料を用いた訓練を完了しており、６月２日より燃料取り出しを開始しております。

２号機の使用済燃料プールに貯蔵していた燃料615体は、新燃料から順次７体ずつ、全89回の取り出し作業を計画しております。

７月29日に全ての新燃料28体の共用プールへの移送が完了し、８月４日から使用済燃料の取り出しを開始しております。最新の実績では、資料の記載より１回増え７回分、49体の燃料の取り出しが完了しております。

15ページをお願いします。

２号機のワイヤ修復燃料の吊り上げ試験の実施状況となります。２号機には、1980年代からワイヤで修復した燃料を１体貯蔵しております。この吊り上げに当たり、事前に水中カメラによる燃料上部を確認しており、異常は確認されておりません。また、事故時の海水注入を踏まえ、同形状のワイヤで腐食試験を実施し、十分な強度があることを事前に確認しております。しかしながら、吊り上げ時にワイヤの緩み等があった場合、特別な措置が必要となると考えておりますので、事前に問題なく吊り上げられるか確認を行うことにしておりました。

８月18日に吊り上げ試験を実施し、ワイヤの緩み等の異常なく、問題なく吊り上げ可能であることを確認いたしました。

試験結果を踏まえまして、キャスクまで安全に移動できる機器を準備し、他の燃料の取り出しが終わった後、最後に取り出しを計画しております。

16ページをお願いします。

16から18ページは、２号機の燃料取り出しに必要となる共用プールの空き容量に関する内容となります。共用プールの燃料貯蔵の空き容量は、２号機の燃料取り出し開始前時点で約380体と、２号機の燃料615体を受け入れるには不足している状況です。

そのため、今後実施する２号機の燃料取扱設備の点検と並行して、共用プールに貯蔵中の使用済燃料を乾式キャスクに収納し、高台の乾式キャスク仮保管設備に移し、共用プールの空き容量を確保する作業を今年の10月から実施する予定です。２号機の燃料を全て共用プールに受け入れるために、乾式キャスク６基程度の作業を予定しております。

17ページをお願いします。

共用プールからの搬出先となる乾式キャスク仮保管設備の増設に関する内容となります。

高台にある乾式キャスク仮保管設備は、当初容量である65基全てに乾式キャスクを設置済みです。白い四角の箇所がその65基に該当します。

そのため、１、２、５号機から取り出した燃料を共用プールで受け入れる容量を確保するため、乾式キャスク30基分の増設工事を実施中です。具体的には赤枠で囲われた灰色の箇所になります。

共用プールの空き容量確保のスケジュールに合わせ、架台等を設置し、順次乾式キャスクを受入れていく予定です。

18ページをお願いします。

共用プールの空き容量確保計画となります。２号機の設備点検や１号機の燃料取り出し準備の期間等を利用して、共用プールの空き容量確保を進めていく計画です。

下の線表は、青色が各号機から共用プールへ燃料を搬出するタイミング、オレンジが共用プールから乾式キャスクへ搬出するタイミング、白が設備点検の時期を示しております。

下のグラフは、共用プールの貯蔵容量に対して、貯蔵体数がどのように変化していくかを示したものです。点線が共用プールの貯蔵容量、青線が共用プールに貯蔵している燃料体数、オレンジが乾式キャスク仮保管施設で乾式キャスクに保管している体数となります。

運用の基本的な考え方は、各号機からの燃料を取り出すタイミングで燃料を受け入れる共用プールの空き容量が不足しないように、各号機の設備点検のタイミングで乾式キャスク仮保管設備への移送を進め、共用プールの空き容量を増やすことになります。

例えば2026年度末では、２号機から共用プールへ移送する量と比べ乾式キャスク仮保管設備へ

移送する量が多いため点線は下がりますが、2027年度では受入れと搬出の量が同程度になるため青線は横ばいとなっています。

また、基本的に５号機の燃料取り出しは１号機に影響を与えない範囲で進める計画でありますが、共用プールの容量がボトルネックとならないように2029年度では厳しめの想定として、１号機、５号機の燃料取り出しを両方進めた場合を想定し空き容量を確保しております。そのため、青線の共用プールの貯蔵体数が大きく増えております。

19ページをお願いします。

２号機の今後のスケジュールとなります。２号機の燃料取り出しは2028年度完了が目標となっております。引き続き、安全最優先に作業を進めてまいります。

以降は参考資料となりますので、説明は割愛させていただきます。

御説明は以上となります。

○議長（細川危機管理部長）

ただいま説明がありました件につきまして、専門委員や市町村の皆様から御発言をお願いしたいと思います。それでは、大越専門委員、お願いいたします。

○大越専門委員

御説明ありがとうございました。

１号機、２号機と作業が順調に進んでいるということで非常に喜ばしく思いました。

質問させていただきたいのは、３ページに、１号機の取り出しの概要ということでステップが示されていますが、現在はステップ２の、無人でのガレキ撤去等が実施され、ステップ４になると設備の設置で、こうした作業は有人で行われるのではないかと思いますが、中間のステップ３の除染・遮へいについては、最初は無人、遠隔で、途中から有人作業になるような計画をされているのでしょうか。まず、その点についてお聞かせください。

○東京電力　黒崎部長

御質問ありがとうございます。ステップ３の除染・遮へいですが、こちら遮へいとしましてコンクリートの打設を考えております。その際、型枠などを設置するために一部有人作業はありますが、コンクリートを流す作業などは無人、遠隔で実施することを考えております。以上となります。

○大越専門委員

ありがとうございます。少し気になっている点が、ウェルプラグの処置と書かれていますが、記憶ではウェルプラグが若干ずれており、それを元の位置、正しい位置に戻す作業が必要になるのかと思いますが、これについても無人、遠隔で操作ができる見込みでしょうか。

○東京電力　黒崎部長

ウェルプラグに関しましては、遠隔作業により鉄板で遮へいの実施を現時点で考えております。

○大越専門委員

分かりました。正しい位置に戻すというよりも、下からの放射線を遮へいするため鉄板を敷くということですね。

○東京電力　黒崎部長

はい、そのとおりでございます。

○大越専門委員

ありがとうございました。

次に、６ページで作業風景の写真が載っていますが、こうした廃棄物の小割作業をするときに粉じんが発生する可能性が高いと思いますが、小割作業をしている場所での散水、ダスト抑制対策は講じられているのでしょうか。

○東京電力　黒崎部長

御指摘のとおり、小割をすることで粉じん等が上がる可能性はございます。現在のところ、放射性物質濃度に大きな上昇はございませんので、特に水をまくなどの対策は実施していない状況となります。今後放射性物質濃度が上昇した場合、散水設備などを用いた散水の実施を考えてございます。以上となります。

○大越専門委員

そうした点については、状況を見ながら適切に対応いただければと思います。

最後にもう１点、ダストの発生防止として散水を行った場合、廃棄物がどの程度水分を含むこ

ととなるのか分かりませんが、廃棄物をそのまま貯蔵容器に入れて長期貯蔵すると思っております。そうしたときに、残留している水分が容器に悪影響を与えるようなことも懸念されると思っておりまして、その点、十分配慮していただければというコメントでございます。以上になります。

○東京電力　黒崎部長

分かりました。ありがとうございます。

○議長（細川危機管理部長）

ありがとうございました。続きまして、田上専門委員、お願いいたします。

○田上専門委員

私からは２つ質問させていただきたいと思います。

１つは、８ページに放射性物質濃度のトレンドグラフが記載されておりまして、十分高警報設定値よりも低く、非常に安心要素となる結果と見ております。

ただ、こちらの評価に関しまして３ポツ目に書いてございますけれども、変動は天然核種の影響が大きいのではないかという表記になっております。

実際にこのグラフをよく見ると、恐らくは土日に当たると思われる期間は比較的低い濃度で推移して、平日の作業が多いと考えられる期間に上下動が見られていると私は読みました。

土日、作業が恐らく少ないだろうと思われる時期にこの濃度が下がっているということは、天然核種はもちろん平日、土日に関わらず動きますので、天然核種が影響しているというよりも、構内に残っている放射性セシウム等の粒子状の物質が舞い上がっているのではないかと思います。このため、資料中の「天然核種の影響が」という記載については慎重に検討する必要があると考えております。こちらについて、根拠になる資料があるのでしょうか、これが１つ目の質問です。

２つ目の質問は、その次の９ページについてですが、こちらもきちんとフィルタユニットが働いている事が分かる非常に良いデータであると思います。グラフをよく見ると、換気設備停止期間には、全てのデータが同じように上下しており、一方、動いている期間では、入口に対して出口がきちんと低い値となっています。これは、フィルタユニットがよく働いていることを示していると思います。

このようにフィルタユニットがきちんと働いているのは分かり、どこかで急に破過することな

どはないと思いますが、どのようなタイミングで交換する予定なのか教えてください。ダストの飛散が防がれると期待しているため、こちらについて回答をお願いいたします。以上２点です。

○東京電力　黒崎部長

御質問ありがとうございます。まず１点目になりますが、こちらの根拠は、構内の各所にダストモニタを設置しておりますが、そちらとも同様な動きをしていることです。

本日は説明しませんでしたが、資料33ページにあるように、構内の様々な場所にダストモニタを設置しておりまして、これらの値と同様の動きをしております。

また、トレンドについては、掲載したグラフの期間が長く、見えにくいですが、日付ごとで見ますと、一日の中でも変動しておりまして、朝方になると値が上がることがございます。こちらについては、日が上がることによって大気の動きや風が生じ、そうした影響もあるのではないかと、放射線管理部門と話しているところになります。

２つ目のフィルタ交換のタイミングについては、出口モニタの濃度も重要なところですが、フィルタ自体の放射線量も確認しておりまして、こちらが高い値になる前に交換するように考えてございます。以上となります。

○田上専門委員

１つ目の質問に関して、特に天然核種だということを確認する作業はされていないということでしょうか。

○東京電力　黒崎部長

こちらではしておりません。

○田上専門委員

そうしますと、天然核種と本当に言い切れるでしょうか。

○東京電力　黒崎部長

こちらにつきましては値がずっと上がっている状況ではなく、日々の変動と聞いておりますので、それで天然核種による影響ではないかと社内の放射線管理部門と話をしているところです。

○田上専門委員

天然核種だとすると、先ほども申し上げましたけれども、土日と関係なく上下するはずです。しかも、稼働時間ではもちろん土などの舞い上がりもあるのだろうとは思いますが、それを確実に天然放射性核種であるとする根拠のデータがなければ、ここに「天然核種の影響が大きいと想定している」と書いてしまうのは非常に危険ではないかと思います。構内に落ちている、まだ高いレベルで存在する放射性セシウム等も十分可能性としてあり得ると思います。それらは天然ではございませんので、そうした記載について配慮いただければと思います。よろしくお願いいたします。

○東京電力　黒崎部長

かしこまりました。ご指摘の点について確認いたしまして、記載を適切に直していきたいと思います。ありがとうございます。

○議長（細川危機管理部長）

よろしくお願いいたします。

それでは、続きまして、中村武彦専門委員、お願いいたします。

○中村（武）専門委員

説明ありがとうございました。

燃料集合体、使用済燃料の搬出を始めたということで、中で吊り具をワイヤで補修した集合体の説明がありましたが、こちらは80年代からということは、原子炉稼働中に、燃料集合体の燃料棒が入っているところではなくて、吊り具の箇所に不具合がありワイヤでつかめるようにしたというものでしょうか。確認させてください。

○東京電力　黒崎部長

御質問ありがとうございます。こちらは本日説明を割愛しましたが、41ページにこの経緯を示しております。1981年に燃料取扱い中に燃料を落下させてしまいまして、結合燃料棒が折損して吊り上げができなくなったというもので、翌年に四隅にワイヤをかけて補修した燃料でございます。

○中村（武）専門委員

分かりました。修復後、特に異常は見つからなかったという理解でよろしいですか。

○東京電力　黒崎部長

補修した後、異常は見つかっておらず、今回きちんと吊り上げられることを確認し問題ございませんでした。

○中村（武）専門委員

何本か使用済燃料を搬出していますが、そのほかの燃料集合体についても、損傷などの、何か取扱いに注意が必要なものは見つかっていないと理解して良いでしょうか。

○東京電力　黒崎部長

現時点で燃料自体に異常は見つかってございません。また、40ページになりますが、震災以前から、２号機には非健全燃料というものが先ほどのワイヤ修復燃料を含めまして３体ございます。こちらにつきましても問題なく、現在の取扱設備での取扱いが可能だと考えております。以上となります。

○中村（武）専門委員

ほかの非健全燃料については、まだ取り出しはしてないものの、問題はないと考えているという理解でよろしいですね。

○東京電力　黒崎部長

御認識のとおりで、まだ取り出しはしておりませんが、上部からの確認では問題ないことを確認しております。以上となります。

○中村（武）専門委員

分かりました。

もう１点、乾式キャスクの保管についてですが、今、保管設備を30基増設して持ち込めるようにしていると理解しましたが、これは当初から、１号、２号の使用済燃料プールから搬出が進んだ場合に増設する予定だったものを、タイミングとして今実施しているということでしょうか。

○東京電力　黒崎部長

どの時点を当初とするかはございますが、今回、共用プールに関し、全号機から使用済燃料を取り出すに当たり、共用プールの空き容量が不足することから、空き容量を作るために計画的に準備を進めているものです。

○中村（武）専門委員

これは、17ページの図で見ると、空いているスペースに場所を設けたということですが、これ以上増やす必要は見込まれないと思って良いでしょうか。

○東京電力　黒崎部長

１号機から６号機の使用済燃料を取り出すためにという観点では、この95基で足りますので、これ以上の増設はございません。

○中村（武）専門委員

分かりました。以上です。ありがとうございます。

○議長（細川危機管理部長）

ありがとうございました。続きまして、原専門委員、お願いいたします。

○原専門委員

御説明ありがとうございました。

１号機も２号機も順調に作業が始まったようで、よろしかったです。

私から１点だけお話しさせていただきたいのは、１号機のガレキ撤去が始まり、先ほど大越先生から言われたように、遮へいのためのコンクリート打設も全部遠隔で、それから鉄板敷きも遠隔で行うというお話でしたが、以前伺った際には、クレーンからぶら下げる把握装置、アタッチメントやモジュールと呼ぶのでしょうか、そうしたものを交換するときには、有人での作業が必要と話があったように思います。そのモジュール交換はどの程度の頻度で行うのか、また、そのときに、やはり高線量の現場での有人作業となることから、その際の被ばくを低減させるための措置について教えて下さい。コンクリートの打設までするのであれば、モジュールの除染などもできるのではないかとは思いますが、そうした点についてのお考えをお聞かせください。

○東京電力　黒崎部長

御質問ありがとうございます。こちらのガレキ撤去に使用する治具に関しましては、様々な治具を準備しております。そのため、交換頻度は、作業進捗に伴いまして結構な頻度での実施を考えてございます。

その際に、被ばく対策につきましては、例えば６ページの左上の図を少し御覧ください。北側シャフトと書いてあるちょうど文字の場所の付近が点検や交換のスペースと考えております。その際に、原子炉建屋側からの線量が高くなりますので、こちら側にコンクリートの壁、Ｌ型の擁壁を準備し遮へいをした状況で交換するように考えてございます。以上となります。

○原専門委員

分かりました。治具そのものを洗浄、ジェットなどで飛ばせば、治具に付着したものは落ちると思いますが、そうしたところまでは考えてないということですね。

○東京電力　黒崎部長

現時点の計画では考えておりません。

○原専門委員

分かりました。ありがとうございます。結構な頻度で行うとのことですので、できるだけ作業員の方の被ばく低減には努力していただきたいと要望しておきます。よろしくお願いします。

○東京電力　黒崎部長

かしこまりました。

○議長（細川危機管理部長）

ありがとうございました。続きまして、加藤専門委員、お願いいたします。

○加藤専門委員

御説明ありがとうございました。

まず、順調に使用済燃料の取り出しが進んでいることは確認できました。

私からの質問は、15ページのワイヤ修復燃料吊り上げ試験の際に、燃料集合体の後ろのラック

に白い物質がついていますが、ラックの腐食生成物なのかもしれませんが、これが、燃料集合体を取り出したときに障害にならないのかお聞きしたいです。また、もし分かっているのであれば、これがどこから発生したのか、加えて、共用プールに移送した際、こうした燃料集合体についた付着物等はどのように処理されるのか教えていただければと思います。

○東京電力　黒崎部長

御質問ありがとうございます。まず、この白い生成物ですが燃料ラックの材料がアルミなので、事故時に海水を注入したことにより、そのアルミが腐食し生じたアルミの腐食生成物、水酸化アルミニウムではないかと考えております。

燃料取り出しへの影響につきましては、こちらがあまり多くなりますとラックと燃料が固着することが考えられますが、現時点でそこまでの影響は出ておりません。

また、この状況で共用プールへ持っていきますが、現時点でこの白い物質による影響は生じておりません。以上となります。

○加藤専門委員

ありがとうございます。水酸化アルミニウムということで理解しましたので、大丈夫だと思います。以上でございます。

○議長（細川危機管理部長）

ありがとうございました。続きまして、百瀬専門委員、お願いいたします。

○百瀬専門委員

私からは２点ありまして、１つは９ページについてです。先ほど田上専門委員からも質問がありましたが、排気フィルタユニットの図、換気の入口の測定値に関することで、Ａ系とＢ系は基本的には同じラインをサンプリングしていて、基本的には同じ値が出るというのが設計上の考え方だと思いますが、若干入口のＡ系のブルーの値がオレンジのＢ系よりも上回っているようにも見えますが、この理由としては、検出機器の個体差とか、それから設置した環境のバックグラウンドの違いなどが考えられますが、理由が分かれば教えてほしいと思います。

それから、星印が記載されたダストモニタの停止がありますが、これは計画的なものかどうか、教えていただければと思います。

○東京電力　黒崎部長

御質問ありがとうございます。９ページのダストフィルタ入口の値については、供用開始して以降継続してＡ系の値が高く出ており、御認識のとおり個体差と考えてございます。

また、２つ目のダストモニタの停止は、ＵＰＳに少し異常がありましたので、そちらに対応するために一度止めたもので、ダストモニタ自体の不調によるものではございません。以上となります。

○百瀬専門委員

分かりました。計画的に止めたということになりますね。

このモニタについてのコメントですが、特にこの作業に伴って発生するダストの非常によいパラメータ、監視するべき着目点になると思います。

警報設定値は敷地境界のモニタリングポスト近傍のダストモニタの警報設定値との関係からすると高めではありますけれども、拡散の距離などを考えますと適切な裕度を持って設定されており、この値を下回っていれば安全に作業が行われるということについて、異論はありませんが、しっかりとその傾向を監視することを継続していただきたいと思います。

それから、先ほど、ほかの専門委員からも指摘があったように、例えばガレキで大きなものを動かしたり、それから、それらの切断作業をした時にダストモニタの値にどの程度の変化があるのかについても、関心を持っていただきたいと思いますので、よろしくお願いします。こちらはコメントですので、どうぞよろしくお願いします。

２つ目の質問ですが、15ページ、ワイヤの修復燃料の吊り上げについて、15ページの写真だけでは、ワイヤがどう緩み、何の異常もないのかが分かりにくいため、持ち上げただけで本当に健全性が確認できるのか少し心配なのですが、補足できる説明などございますか。

○東京電力　黒崎部長

御質問ありがとうございます。ワイヤ修復燃料の吊り上げ試験で、今回15センチメートル程度持ち上げましたが、最悪の場合、ワイヤ自体が、震災後の海水注入の影響や過去の時間がたっていることによって、緩みや破断などにより、燃料全体が吊り上げられない可能性があると懸念しておりました。

こちらに関して、その懸念を払拭するために少しだけ持ち上げてみて、きちんと燃料の荷重が掛かり全部持ち上げられるか確認したものでございます。そうしましたところ、燃料に相当する

荷重がロードセルで確認できましたので、ワイヤが切れておらず、燃料も分断していないことを確認できました。

また、先ほどのガレキ撤去時のダストモニタの変化などを注意し対応していきたいと考えてございます。以上となります。

○百瀬専門委員

分かりました。ありがとうございます。

41ページに非健全燃料について少し詳細な説明があり、これを読むだけだと若干分かりづらいですが、修復用ワイヤが、燃料棒全体を束ねているようにも見えますが、そうではなく、吊り下げるために、修復用ワイヤが全体の燃料棒、吊り竿の箇所も引っ張っているような状況ということでよろしいですか。

○東京電力　黒崎部長

御認識のとおりで、ワイヤが四隅にございまして、下側に引っかけて、上側で留めているような状況となります。

○百瀬専門委員

分かりました。それで、引っ張り上げ、問題がないことを確認できたということですね。修復用ワイヤが仮に切れたとしても、燃料棒が上に持ち上がらないだけで、燃料棒そのものがばらばらになるようなことはないと理解してよろしいのですね。

○東京電力　黒崎部長

おっしゃるとおりです。

○百瀬専門委員

分かりました。

最後になりますが、しっかり必要な事前計画を立てて、安全に作業を進めていただければと思います。以上です。

○東京電力　黒崎部長

ありがとうございます。そのように進めていきたいと思います。

○議長（細川危機管理部長）

よろしくお願いいたします。

そのほか御発言ありますでしょうか。それでは、事務局。

○事務局

本日欠席されている宮原原子力対策監より事前に御質問をいただいておりますので、事務局から御紹介いたします。

２号機の燃料取り出しと共用プールから乾式キャスクへの燃料移送を並行して進める計画となっておりますが、年度ごとの計画を見ると、乾式キャスクへの移送を進めながらも、共用プールの貯蔵量には増加する年度と減少する年度がございます。２号機等から共用プールへの燃料受入量と共用プールから乾式キャスクへの搬出量との収支をどのように管理し、必要な空き容量を確保していく計画なのか、年度ごとの貯蔵量の増減と、この燃料移送全体の考え方と併せて説明いただきたくお願いします。以上です。

○東京電力　黒崎部長

御質問ありがとうございます。基本的な考え方は、各号機から燃料を取り出すタイミングで、燃料を受け入れる共用プール側の空き容量が足りなくならないように、各号機、上の線表においてグレーのタイミングで乾式キャスク側に搬出します。

下のグラフにおける増減に関しましては、入りと出の関係になります。

2026年度に関しましては、２号機から共用プールに持ってくる量よりも乾式キャスク側に搬出する量が多いため線が下がります。2027年度は、入る量と出る量が同程度で横ばいになります。ただし、オレンジの乾式キャスク側には搬出をしていきますので、どんどん増えていきます。また、急に増える2029年度は、少々厳しい想定をしてございます。

まず、５号機の燃料取り出しを考慮しております。５号機は基本的に１号機、２号機の取り出しに影響がない範囲で進めますが、共用プールの空き容量自体がボトルネックとならないように少々厳しい想定として、１号機と５号機の両方の燃料取り出しを進めた場合でも、空き容量がボトルネックにならないような想定で事前に空き容量を確保します。このように共用プールの運用

計画を考えているところになります。以上となります。

○議長（細川危機管理部長）

ありがとうございました。

それでは、次の議題に移らせていただきます。

続きまして、議事の（２）燃料デブリ取り出しに係る取組について、まず、東京電力から説明の後、ＪＡＥＡから説明をお願いいたします。

○東京電力　中川ＧＭ

それでは、まず資料２－１を用いて、２号機ＰＣＶ内部調査・試験的取り出し作業の状況について、東京電力、中川より御説明いたします。

１ページを御覧ください。

こちら、今回はロボットアームの現場の準備状況の報告となります。５月の本協議会の場で報告しましたが、４月にロボットアームを２号機の原子炉建屋の中に搬入し、据付け作業を実施中であると報告いたしました。その後になりますが、据付け作業を行った上で、６月23日からロボットアーム据付け後の健全性確認のための動作確認を実施しているところとなります。

続きまして、２ページをお願いいたします。

動作確認の方法ですが、下の図に示すように、Ｘ－６ペネの接続構造にロボットアームを格納したエンクロージャを設置しまして、隔離弁を閉めた状態、つまりＰＣＶと環境を隔離した状態で、このエンクロージャの中でロボットアーム、また、アームのツール交換等を行う双腕マニピュレータを遠隔操作室から遠隔で操作して動作確認を実施しております。

３ページをお願いいたします。

その際の動作確認の状況の中で確認されたことですが、写真中で赤丸で囲んだアーム関節部③軸の駆動用のモータの位置保持機構は、アームの姿勢を維持するためにモータの回転を固定するいわゆる電磁ブレーキ機構となりますが、このブレーキの固定が解除できないことが確認されました。

４ページをお願いいたします。

この③軸のモータの機構の構造ですが、左上の図に示しております青い四角で囲った中の黒色のモータと書いてあるところ、右側の青い四角に書いてありますように、中身としては位置検出器、位置保持機構、モータ本体となっており、このモータの回転を固定するための位置保持機構

として電磁ブレーキが設けられた構造となっております。

右上に示しますように、ブレーキの箇所が電源ＯＦＦの状態では、黄色い矢印のところにあります可動金属プレートが上の永久磁石に引っ張られ、固定されている状態になっており、モータの回転にブレーキがかかる状態になります。

これに対して、アームの動作確認のタイミングのときに、右下のように電源をＯＮにして、この永久磁力の磁力を電磁石で打ち消し、可動金属プレートがモータの回転側にくっつくと固定が解除されモータが回転するという状況になりますが、この電源をＯＮにしても可動金属プレートの固定が解除されない状況が確認されました。

５ページになります。

その状況が確認されましたので原因調査を行いました。考えられる事象としましては、電気系の問題、それから機械系の問題ということで、電気系の問題ではケーブルの断線や、解除電圧が印加されていないといったことが考えられましたので、制御盤から位置保持機構までの線間抵抗の測定や電圧の測定を行い、問題ないことを確認して、電気系の問題ではないというところまで確認しました。

続いて、機械系の問題については、内部は確認できない状況ですが、遠隔操作でマニピュレータを用いモータに振動等の外力を加えましたが、固定が解除できないことから、モータの本体に何かしらの問題があると判断しました。モータの交換が必要であるため、現在、このモータの交換作業を実施しております。

６ページになります。

モータの交換作業については、先週８月26日から現場で作業に着手しておりまして、まずはこちらを確実に進め、交換後には再度動作確認をした上で、残りのアームの動作確認を進めて作業に着手したいと考えておりますので、工程については引き続き精査してまいりますが、まずはモータ交換作業を確実に実施したいと考えております。

報告は以上となります。

○東京電力　新沢ＧＭ

それでは、資料２－２、３号機ＰＣＶ内部気中部調査（マイクロドローン調査）について、東京電力、新沢より御説明いたします。

１ページ目を御覧ください。

３号機については、本格的な燃料デブリ取り出しに向けて、さらなるＰＣＶ内部の情報収集を

行うため、小径のＸ－53ペネから超小型のマイクロドローンを活用したＰＣＶ内部調査を実施いたしました。

今回この調査で得られました映像から点群化、線量率推定を実施いたしましたので、その結果について御報告いたします。

２ページ目を御覧ください。

こちらが映像からの点群化についてになります。マイクロドローンで取得した映像に対しまして、Ｓｔｒｕｃｔｕｒｅ・ｆｒｏｍ・Ｍｏｔｉｏｎ技術による点群化を実施いたしました。

ペデスタル内外は、構造物の陰や、一部通信性が低い箇所以外の映像からの点群化を実施いたしました。

この点群化では、Ｘ－６ペネの周辺やプラットフォームの高さにある構造物、また、堆積物だけではなく、ＲＰＶ（原子炉圧力容器）底部へと続く制御棒駆動機構（ＣＲＤ）ハウジング群の空間についても点群化を行いました。

今回取得しました点群につきましては、今後の内部調査の計画検討や、燃料デブリの取り出し工法検討に活用してまいりたいと思います。

左側がＤ/Ｗ（ドライウェル）のペデスタル外とペデスタル内の点群化のデータとなっております。

右側は、ペデスタル内とＸ－６ペネ等の点群データとなっております。

３ページ目を御覧ください。

こちらはＲＰＶ底部周辺の点群データの考察になります。生成した点群データを用いまして各寸法を評価した結果、確認されておりましたＲＰＶ底部と見られる構造物は、左に位置の比較図を示しておりますが、位置や厚みがＲＰＶ底部の図面寸法と概ね一致しており、ＲＰＶ底部の可能性が高いと推定してございます。

加えて、ＲＰＶ底部の空間につきましては、中央下側の画像に示したように、楕円形をしておりまして最大直径は約３メートルであると推定してございます。この写真は、ＲＰＶ底部から下側のペデスタル内を捉えた点群化のデータとなっております。

また、最高の飛行高さにつきましては、右側のイラストを御覧いただきたいのですが、ペデスタル底部から約9.4メートルでございましたので、一時的にＲＰＶ内を飛行したものと推定してございます。

４ページ目を御覧ください。

こちらが線量率の推定についてでございます。放射線がカメラの撮像素子に当たりますと、映

像中に白点のノイズが出る現象を利用しまして、映像中のノイズ量を計測することで線量率を推定いたしました。

この結果、ペデスタル外における線量率の推定値は約0.5から0.6Ｇｙ／ｈでありまして、東側が最も高い箇所が確認できました。なお、東側の線量率が高い理由につきましては現在検討中でありますが、このエリアにはＭＳ系の配管があり、また、ＰＣＶ内包水の流れに起因する放射性物質の移行なども考えられますので、こうした点については今後検討してまいりたいと考えております。

それから、ペデスタル内における線量率の推定値は約1.5から7.5Ｇｙ／ｈでありまして、ＲＰＶ底部の付近の線量率が最も高いことが分かりました。こちら、堆積物や付着物に接近すると線量率が上昇することが確認されておりますので、それらが有意な線源になっているのではないかと推定してございます。

５ページ目を御覧ください。

こちらは、今後の３号機のＰＣＶ内部調査についてでございます。燃料デブリ取り出し工法検討において重要な情報である堆積物の分布や流出状況を把握するために、今後はD/W地下階の調査を計画しております。

なお、ドローン調査を実施しました2026年３月の段階では、D/W地下階はまだＰＣＶ内放水により水没しておりましたが、現在はＰＣＶ水位低下作業により、D/Wの底部まで水位が下がり地下階が気中露出している状況になっております。

このため、ドローンによる調査が可能になったことからD/W地下階の調査を主目的とした３号機の内部調査の２回目を計画してまいりたいと考えております。

また、早期に調査を実施するために、基本的に前回使った調査と同様の装置を用いますが、地下階を調査するに当たりまして、通信性の向上が必要でありますので、マイクロドローンの通信機能の改良を現在実施しております。

通信性の向上に伴いまして、前回飛行できなかったペデスタル外の南東部やＲＰＶ底部のさらに上方の飛行も試みてまいりたいと考えております。早ければ今年度内の調査実施を目標として、改良・準備を進めていく予定でございます。

６ページ目を御覧ください。

参考情報になりますが、ペデスタル壁の一部欠けについてでございます。こちらの点群データの検証作業の中で、ペデスタル壁が一部欠けている箇所を確認しました。

写真を御覧いただきたいのですが、欠けの大きさについては約10センチ×５センチ程度でござ

いまして、位置はペデスタル内壁の南南東側の床面から約３メートルの高さと推定してございます。

なお、他に欠けている箇所はないか改めて映像を確認しましたが、今回撮影できた範囲においては、当該箇所以外には欠けは確認されてございません。

また、今回確認されました欠けは部分的でありますので、すぐにペデスタルの健全性に与える影響は小さいと考えておりますが、今後計画している調査の中で改めて確認して、知見を拡充してまいりたいと考えてございます。

御説明は以上になります。

○ＪＡＥＡ　池内研究主幹

それでは、資料２－３を用いまして、試験的取り出しで取得された燃料デブリサンプルの分析結果について、ＪＡＥＡの池内より報告いたします。

２ページ目になります。

これまで、試験的取り出し作業で取得されてきたサンプルは２種類ございます。このうちの１回目については、昨年度、所定の分析を終了しまして報告してきたところでございます。今回御報告しますのは、そのうちの２回目のものになります。

３ページ目をお願いします。

サンプルの分析目的は、ここに示しております２つの大きな目的の下で実施しております。

まず１つは、サンプルの主要構成成分の由来や燃料成分の含有率等を把握し、サンプルの取得箇所の状況をしっかり把握すること。

それから、２番目として、事故時の炉内環境の検討を通じて、サンプルの取得箇所だけではなく、その周辺の状況の推定につなげることです。

４ページ目をお願いいたします。

それぞれの目的に応じて、多岐にわたる分析項目を実施しております。元素含有率や同位体比といった溶液分析に始まり、元素・化合物、結晶構造や組成といった固体分析で得られる情報を取得しております。それぞれの情報については、表の右端に示しましたように、取り出し時の安全対策や、工法・工具の検討に向けた基本情報として提供することを想定しております。

５ページ目をお願いいたします。

分析の全体フローになります。多岐にわたる分析項目をカバーするため、国内の複数の分析機関で実施しております。２回目のサンプルについては、こちらで示しますＪＡＥＡ播磨、大洗研、

原科研、それからＮＦＤの４機関で実施したものになります。

６ページ目をお願いいたします。

２回目のデブリは、複数の機関に分配するため、１回目の際と同様の方法で破砕によって分割しております。破砕の結果、小さな塊は粉末状に分かれましたので、その小さな塊については、例えば固体分析に供するほか、粉末になったものについては、なるべく量を集めて溶液分析に供するといったように、サンプルの大きさや分析の必要量をもとにして、各４機関にサンプルを取り分けました。

７ページ目をお願いします。

ここからが分析の結果の説明になります。まずは元素組成については、図１にサンプルの重量に対する各元素の割合を示しております。２回目の燃料デブリは、１回目と同様にサンプルの重量に対してウランの割合が最も高いという結果となっております。

一方で、図２で、１回目のデブリとの比較を行っておりますが、１回目と比較して構造材成分、特にニッケルの割合が少ないという違いも見えております。

また、ジルコニウムとウランの比率で見ますと、炉心の平均に近い値が得られておりますので、燃料だけではなく、炉心の被覆管やチャンネルボックスといった材料を巻き込んでいる可能性があると考えられます。

８ページ目をお願いします。

サンプルのウラン同位体比、特にウラン235の割合に着目した結果となりますが、ウラン235の比率は分析値としては約２％の値が得られておりまして、事故前の炉心は、右下の図に示しますように、１％以下から４％程度の広い範囲で分布をしておりますが、サンプルの分析では、１回目、２回目ともに、事故前の燃料の組成、炉心平均値と近い値が得られていることから、今回得られたサンプルは炉心のごく限られた領域ではなく、ある程度広い範囲からできたものではないかという可能性を示唆する結果となりました。

この点については、今後も分析データの蓄積と生成過程と紐付けた考察が必要と考えております。

９ページ目をお願いいたします。

こちらは放射能濃度になります。こちらも１回目と比較してグラフとして示しておりますが、２回目の放射能の内訳としては、例えばコバルトやアンチモンが少ないといった特徴はありますけれども、概ね１回目と同様の傾向を示しておりました。

特にセシウムの放射能は、事故前の組成、炉心の平均値と比較して数桁低い結果が得られてお

りまして、１回目と２回目ともに、事故時の高温でセシウムが揮発し、ガンマ線量率の低いサンプルを形成した可能性を示唆する結果となっております。

続いて、10ページ目をお願いいたします。

サンプルの内部を詳細に観察した結果になります。左側に顕微鏡写真を載せておりますが、全体的にわたって黒い箇所が空隙になりますが、そうしたものが分散している結果となっておりまして、１回目と同様に、サンプルとしては砕けやすい状態だったと推測しております。

また、断面の元素分布なども電子顕微鏡等の観察で調べておりまして、２回目の燃料デブリとしては、ジルコニウム、ウラン、鉄、クロム、酸素からなる複合相、ここでは微細混合領域と呼称しておりますが、そうしたものがメインであることが分かっております。

11ページ目をお願いします。

そのような特徴的な領域に対して、さらに結晶構造等の分析を行いまして、各領域がどのような条件で生成したか考察を進めております。

２回目のデブリは、右上に示します微細混合領域が大部分を占めていましたが、こうした部分は、ジルコニウム、ウランの酸化物や、鉄、クロムの酸化物が混ざり合った状況で、事故時に被覆管やチャンネルボックス、構造材等が酸化されながら、燃料と混合・溶融し冷えて固まったような特徴を持っていることが分かっております。

続いて、12ページ目をお願いします。

ごく少量ではありますが、鉄、ニッケルの金属のようなものが確認されております。その周囲を鉄、クロムの酸化物などで取り囲まれておりますので、構造材に由来する成分のうちクロムや鉄が酸化されて生じたものと推測しております。また、こちらも内訳としてはごく僅かですが、サンプルの最表面に、非常に薄い堆積層のようなものが形成されており、サンプルの大部分が生成した後に、冷却水中の溶存成分等との相互作用により生成したのではないかと推測しております。

13ページ目をお願いします。

このようにして求められた分析結果を基に、今回得られたサンプルがどのような状況でできたか推定を進めております。

先ほど説明したウランの同位体組成のほかに、プルトニウムやネオジム、ガドリニウムといった炉心由来の微量成分にも注目して、同位体組成の比較を行っております。

いずれも炉心の平均値に近い傾向が得られておりますので、ウラン同位体比と同様に、炉心のある程度広い範囲が混合した状況を反映していると推定しております。

14ページ目をお願いします。

溶融物が下に流れていく過程で炉心下部に存在する様々な構造材を巻き込んだのではないかと推測しております。

図１は、各サンプルの組成を炉心部の平均組成と比べておりますが、炉心部の平均と比較して、サンプルでは鉄、クロム、ニッケルの内訳がいずれも高いことから、様々な材料が巻き込まれたのではないかと推定しております。

また、図２で断面の比較をしておりますが、２回目の燃料デブリについては、金属相が少ない結果になっております。こちらは、構造材成分が酸化された際に酸化物と金属に分かれ、その結果、酸化物だけが２回目の燃料デブリとして残ったのではないかと推定しております。

２回目のデブリ自体が角張った形状を持っておりますので、こうした推定をしております。

15ページ目をお願いします。

このようにして、様々な物を巻き込んでできた溶融物が冷えて固まり、今回のサンプルが生成されるまでの過程を図示したものになります。

１回目と２回目で比較しておりますが、途中の結晶成長ですとか相分離といった細かい過程には差があるとは考えられますが、溶融物が組成としては１回目と２回目で似たものだったとも推測しておりますので、概ね同じ温度域で溶融・凝固が完了したと推定される結果となっております。

16ページ目をお願いします。

以上の結果を総合し、炉内状況の推定図に反映したものになります。推定結果の概要を右に示しておりますが、温度条件等が若干異なる可能性はあるものの、１回目・２回目ともに、サンプルの形成に至る過程、ＲＰＶの中で溶融し固液混合の状態を経て、鉄の酸化物が析出し凝固が完了するといった大まかな過程は似通っているのではないかと考えております。

今回の結果のみで、燃料デブリ全体の状況を断定はできませんが、２回のサンプル採取箇所の近傍には、同様の燃料デブリが存在する可能性があることを示唆する結果となっております。

17ページ目、以上の結果をまとめたものになります。詳細は割愛させていただきます。

18ページ目、分析で得られた知見について、２回のサンプルの分析を通じて、廃炉の各工程の中で反映できるような知見はどういったものがあるかという観点でまとめております。

例えば燃料デブリの取扱いの中で、安全に取り出して保管する上でウランを含む燃料成分を安全に取り扱える状態なのかといった事に着目されますが、今回の分析結果の中では、ウラン235の割合も炉内平均に近い値だったことから、周りと溶けて混ざっている状況で、燃料の成分の性質

が変化している可能性もあり、こうした知見を安全な取扱い方法や保管方法の検討などに活用していければと考えております。

19ページ目、これまでにも１回目燃料デブリの分析結果について報告をしてまいりましたが、報告後も燃料デブリの分析自体が非常に困難なものですので、外部有識者との議論も踏まえながら継続的に分析や解析手法の高度化に取り組んでおります。

その中で、例えば昨年度の報告では（１）に示しますプルトニウムの元素濃度が報告されておりましたが、この点について、報告後も他の核種のデータとの整合性も踏まえながら、手法の改良等を継続的に取り組んできたところです。

その結果、例えば20ページ目に示しますように、プルトニウムの定量方法や評価方法について、燃料デブリの特性に応じた手法に改良し、分析結果の再評価を実施いたしました。

その結果、21ページ目に示しますように、プルトニウムの元素濃度を再評価したところ、ウランとの比率が炉心平均値に近い値になりまして、燃料がある程度広い範囲で混合したとする既存の推定結果とも整合する結果が得られるようになりました。

最後になりますが、22ページ目、このような再評価によって、分析精度の向上等につながりました。今後も、成分未知で性状不均一なデブリの分析精度向上の取組を継続しまして、必要に応じて評価結果も見直していきたいと考えております。

説明は以上になります。

○議長（細川危機管理部長）

それでは、専門委員の皆様から御発言をお願いしたいと思います。いかがでしょうか。

中村武彦専門委員、お願いいたします。

○中村（武）専門委員

説明ありがとうございました。

資料２－２の参考部分の６ページのペデスタル壁の欠けについてです。ペデスタルの壁に堆積物が接するように堆積しており、その境界の箇所は何らかの浸食が続いているようにも、写真を見ると見えるのですが、その中で大きく隙間が空いているのは、この５センチ、10センチと説明された箇所だけでしょうか。もしくは、この写真では少し境界のところが黒くなっていて浸食があるように見えるのは、単に見え方だけの問題なのか、追加で説明してもらえますか。

○東京電力　新井部長

御指摘いただいた点は、我々も画像からの判断ですので、現時点では確定的なことは申し上げにくいところです。

結論としては、明らかに欠けとなっているのは一部、５センチ×10センチのところで、それ以外のところには堆積物がペデスタル壁に乗っているだけのようにも見えますが、その内側で壁に何らかの影響がある可能性も否定はできませんので、今後水位を下げた状態での調査をそちらも含めて広い範囲でしていきたいと考えてございます。以上です。

○中村（武）専門委員

分かりました。現時点ではまだよく分からないということですね。ありがとうございます。

○議長（細川危機管理部長）

続きまして、田上専門委員、お願いいたします。

○田上専門委員

御説明ありがとうございました。資料２－３で、プルトニウムの分析結果に関していろいろ御検討いただいた結果、以前私からも指摘させていただきましたが、計算値と合わなかった部分が随分合ってきたことから、表面から取り出したデブリの小片に関しては随分均質なものであり、炉心のある程度広い範囲が混合したものと考えられるという結論が導かれ非常によろしかったかと思います。いろいろ検討いただきましてありがとうございました。

この結果を踏まえ、今後やらなければならないことは、もちろん表面でまた再びいくつか取ることで、より結論、ここで赤字で書かれている部分をサポートするデータを取るということもさることながら、鉛直方向、デブリの深さ方向のデータも取得していかなければならないというように思っております。

今後のサンプリングの予定、それはもちろん資料２－１、２－２で説明いただいたようないろいろ改良が必要だとは分かっておりますが、分析側の立場としてどういうことがやれたらいいのかという、希望といったところについて教えていただけますでしょうか。

○東京電力　新井部長

それでは、東京電力から回答させていただきます。

分析のテクニックについては、ＪＡＥＡさんに大きく寄与いただいているところではありますが、将来的なニーズについてはまだこれから議論を深めていくところになりますが、取り出す側の立場としましては、２号機の試験的取り出しを２回行い、今後ロボットアームで３回目のトライをしようと思いますが、その後は、しばらく間を置き、連続的に取り出しできる装置をこれから開発していきたいと思っております。そうした装置で取り出された燃料デブリを貯蔵するために、よりデータを広く集めたいというところになります。取得したデータを集めてそれを保管していくという、イタレーション（繰り返し）になります。

長期的に見ると、最初は表面のデブリを取っていきますが、次第に深さ方向にもチャレンジしていきますが、深さ方向の採取は、取り出す側としては大分時間もかかると考えられることから、まずは周方向のデータ取得を行い、安全に貯蔵するためにデータのばらつきがないか、そうした部分を深めていきたいと取り出す側の事業者として考えているところでございます。以上です。

○田上専門委員

ありがとうございます。分析側といいますか、これまで炉内事象の理解ということも目的の一つに入っておりますので、深さ方向のデータが必要ではないかということで申し上げました、これを進めるためにはまだ時間が必要と理解いたしました。

ＪＡＥＡさんは、理解を進めるために何があると良いかということを既に検討されているのでしょうか。

○ＪＡＥＡ　池内研究主幹

ＪＡＥＡでも、事故時に炉内でどのように溶融し、それが現象としてどう進んだかといった検討は進めております。その中で、こういうデータがあると良いというようなニーズが出てくるのであれば、その都度、東京電力さんも交えながら検討していく内容かというように考えております。

○田上専門委員

分かりました。今のところ、特に現場から希望が挙がっているというより、現状とにかく安全に進められる部分をしっかり進めるスタンスだと理解しました。

今後、まだ長い廃炉作業ですので、十分気をつけて、この分析法に関しても確証が取れる形で進めていただければと思います。ありがとうございました。

○議長（細川危機管理部長）

ありがとうございました。続きまして、桐島専門委員、お願いいたします。

○桐島専門委員

御説明ありがとうございました。私も最後の燃料デブリ分析について質問させてください。

２回目の結果を御説明いただきありがとうございました。よく分かりました。先ほどの田上さんの質問とも近いですが、８、９ページを見ていくと、２回目の粒子からも相当炉内で燃料が混ざって平均化されて落ちたということが明確に示されていると思いました。

８枚目の絵を見ていると、お示しいただいたように、ウラン濃縮度０％から４％まである燃料が入っている中、これを全部平均化させたものがあるということは、本当に事故のすさまじさを改めて示しているものと考えております。

ただ、今回の１回目・２回目の結果は、転がっている、特に加工をしないで取れるデブリを見た結果ですので、今後、加工しなければ採取できないようなデブリを見ると、どういった結果となるのか注意していきたいと思い聞いております。

９枚目のスライドで、ウランだけではなく、アメリシウム、プルトニウム、セシウム、ユウロピウム等の比も取っていただきました。こちらを見ても、炉心平均に非常に近づいていることはよく理解できましたが、アメリシウム、キュリウム、プルトニウムはありますが、ネプツニウムのデータが示されておりません。ネプツニウムは今回測定されていないのかというのが一つ目の質問です。

マイナーアクチノイドの中でもネプツニウムは挙動がアメリシウム、プルトニウムとも異なるので、もしデータが取れており今後出てくることがあれば、燃料化学的には興味深いと思っております。

もう一つが、こちらは参考資料の50ページで、ＳＰｒｉｎｇ-８で放射光を使った分析をされていました。プルトニウムの像も出ており、ウランと帯同もしているというように、放射能分析から考えられていたプルトニウムを像として見せていただくと、本当に「ああ、なるほどな」と説得力を持って見ることができました。

次の51ページで、ジルコニウム、ウラン比などを比較されていますが、プルトニウム、ウラン比の分布が粒子間でどのようになっているのか興味があるところです。絶対値は出ないかもしれませんが、比の変動を評価できるのであれば、していただくと良いのではないかと思っています。

また、プルトニウムのＸＲＦの像が取得されていますので、ＸＡＮＥＳシグナルがとれればプ

ルトニウムの原子価が分析でき、より情報が増えるのではないかと思いましたが、こうした点についてはいかがでしょうか。

○ＪＡＥＡ　池内研究主幹

御質問ありがとうございます。まず、１点目のネプツニウムについては、今回は積極的には対象の中には入れておりませんでした。ただし、質量分析等でアクチノイド周辺の質量数を測定するなどしておりますので、そうした所から情報を拾うことは、きちんとした分析値ではありませんが、参考になるような傾向としてピックアップすることは可能かとも思いましたので、今後検討していきたいと思います。

２点目のＳＰｒｉｎｇ-８でのプルトニウム関連の分析の補強に関してですが、解析手法としてはプルトニウム、ウラン比でのマッピングも可能と聞いておりますので、そうした点については今後、機会があれば発表していければと考えております。

○桐島専門委員

プルトニウムの価数、酸化状態の評価についてはどうでしょうか。

○ＪＡＥＡ　池内研究主幹

プルトニウムのＸＡＮＥＳスペクトルの取得も試みていたと聞いてはおりますので、データ自体は取得されているはずですので、こちらも今後解析という形になるかと思います。

○桐島専門委員

分かりました。非常に大きな苦労があって取得されたサンプルから得られている情報なので、様々なことを考えるために使っていけると良いと思っています。ありがとうございました。

○議長（細川危機管理部長）

ありがとうございました。続きまして、兼本専門委員、お願いいたします。

○兼本専門委員

資料２－２の４ページのところで質問させていただきたいのですが、ドローンが圧力容器の中まで入っていると推定という内容がありますが、うまくカメラの照明などを使えば中の映像、画

像が取得できるか、また、その予定があるかを教えて頂きたいと思います。非常に重要な情報が得られるのではないかと感じております。

また、３メートルの穴が空いていたという情報について、圧力容器の点群データが得られ、また、３メートルの穴が空いていたとはっきり見えたということで、これらは非常に大事な情報だと思います。先ほどのウランが炉心平均の値になっているということと合わせ、炉内の大部分のデブリが下に落ちていると考えて良いのか教えていただけますでしょうか。

○東京電力　新井部長

まず、１つ目の御質問、圧力容器の中を見ることができるのかという点については、ドローンの構造としては、ドローンの水平方向にあるカメラで映像を捉えております。このため、上下を今のドローンで直接見ることはできませんが、水平方向の画像を点群で加工し直し、あたかも上から見たような画像を作成し３ページで示しております。

今回は電波の関係もあり、圧力容器の底部より40センチほど中まで入りましたが、さらに上には入れず、やや残念なところでもあるので、今後は電波強度を高めて改めてトライすることで、圧力容器の内部により深く入れないかトライしたいと考えてございます。これが１つ目です。

それから、２つ目の３メートルの穴につきましては、これまで事故進展解析により、３号機の炉心にある燃料については概ね溶融し、圧力容器下部へ落下したと評価をしてございます。

今回のドローン調査でも、ペデスタル底部に大きな堆積物があるという従来から分かっていることも再確認しておりますし、ミュオン調査でも炉心の中にはあまり重量物はないということが見えておりますので、概ね炉心の燃料が圧力容器下部へ落ちていると現在でも推定してございます。

○兼本専門委員

ありがとうございました。ドローンで上まで見るということについて、ぜひ工夫をして今後試みて頂きたいと思います。ＲＰＶ中の状況を見ることは非常に大事ですので、よろしくお願いします。以上です。

○東京電力　新井部長

承知しました。

○議長（細川危機管理部長）

ありがとうございました。続きまして、田中専門委員、お願いいたします。

○田中専門委員

資料２－２の10ページの内容について、成分については専門家ではありませんが、気泡のような空隙が多く分布していて、かつ砕けやすいといったお話があったと思います。一つ目の質問は、この空隙は、先ほど話があったデブリ全体にわたる性質と考えられるのか。

また、そうした空隙が多い物質だとすると、重量の割に見かけの体積が大きくなり、取り出しに影響を与えるようにも感じられますが、そうした影響についてどのようにお考えなのか、お聞かせいただければと思います。

○ＪＡＥＡ　池内研究主幹

御質問ありがとうございます。まず、こうした多孔質のものが炉内全体に分布しているかという点については、まだ断定はできないと考えております。

ただし、今回２回サンプルを分析し、１回目・２回目とも同様に多孔質なものであったという結果になっていますので、１回目と２回目の採取箇所の近傍には、同様の過程を経たものが存在してもおかしくないという推定にとどまっております。

こういった多孔質であることが取り出しに与える影響については、現時点ではこのように穴が多いと砕くこともできるといったことは考えられますが、こちらについても炉内全体を代表しているような傾向ではありませんので、そうした点についてどこまで適用できるかは慎重に判断していきたいと思います。以上です。

○田中専門委員

溶け落ちた状況を考えると、溶岩のように、中で沸騰が起き気泡が発生するというのはあり得て、全体にわたりこうした形になっていてもおかしくはないように感じます。また、水が入ったり、それも一体として落下すると、そういった多孔質の状況になってもおかしくないと思いますので、今後の検討によるところかもしれませんが、性状がこうした多孔質になっていることも考慮した上で取り出し方法、砕くと粉々になってしまうといった可能性も、砂状のものになり粉塵が発生するなどもあり得るかと思うので、先ほど図があったと思いますが、水中での細断などの箇所に生かしていただければと考えております。どうもありがとうございました。

○議長（細川危機管理部長）

ありがとうございました。続きまして、百瀬専門委員、お願いいたします。

○百瀬専門委員

放射線に関連する質問をさせていただきます。

１つ目は、資料２－１のＰＣＶの内部調査について、モータの交換作業はエンクロージャ内で行うとのことですので、追加被ばくの面ではあまり問題ないと考えてもよろしいでしょうか。

２つ目の質問は、資料２－２で、ドローンの画像から放射線を評価するという手法と、４ページの放射線の数値との関係について、新たに別の線量計で測定したものなのか、それとも画像のノイズから判明したものなのか、教えて下さい。また、画像のノイズ量との相関の関係でいくと、これは恐らくフォトダイオードのような素子を使っているので、こういうことが起こることは原理的にはよく分かっておりますが、機序をしっかりと押さえて、キャリブレーションを正しく行うことが重要だと思いますので、そういう点を配慮されたものなのか。要するに、素子の感度の方向依存性に対して、照射のジオメトリーが、炉内と校正施設とでは違うため、そうした点を考慮したキャリブレーションをしたかどうかが２つ目の御質問です。以上２つです。

○東京電力　中川ＧＭ

それでは、１つ目のモータ交換の作業に関する御質問について、東京電力　中川より回答いたします。

まず、エンクロージャの中でモータの交換作業を行いますが、エンクロージャの中は、動作確認をＰＣＶの隔離弁を閉めた状態で行っており、汚染していない状態です。加えて、エンクロージャの中の雰囲気線量は、0.6　ｍＳｖ／ｈになりまして、ロボットアームの据付け作業を原子炉建屋の中で実施した際の雰囲気線量である１から３ｍＳｖ／ｈと比較して低い作業環境の中で今回作業することから、これまでの被ばく対策を行った上で、環境的にも作業を十分実施できる形で計画を立て作業を実施しております。以上です。

○東京電力　新井部長

２点目について、東京電力の新井から回答いたします。

ドローンによる放射線量の評価ですけれども、原理としましては、百瀬先生からおっしゃったとおりノイズによるものですが、補正としまして、ドローンを格納容器の中に挿入する設備の先

端に線量計を設けまして、格納容器に入った位置での線量が0.6Ｇｙ／ｈであることと、その際のホワイトノイズの大きさを把握してございます。

それ以降は、線量が増えるとホワイトノイズも増加することをラボの中で確認し、コバルト線源もしくはセシウム線源で10Ｇｙ／ｈ以下の環境では線形的な関係が見られることを確認しておりますので、その２つの結果を基に線量評価をしたというものでございます。

今回のカメラについては、マイクロドローンに載せたカメラですので遮へい物もほとんど付いておらず、方向依存性はほとんどないと考えてございます。以上です。

○百瀬専門委員

分かりました。後者の方向依存性の問題ですが、放射線測定器に方向依存性があると放射線源の方向分布によって感度に変化があります。つまり照射のジオメトリーは、原子炉内では全方位から照射される状況ですが、校正施設では、一般には面平行ビームでの照射となり、作業環境の放射線分布の考慮が重要だと思いましたのでお話しさせていただきました。

実際の現場環境で基準となる線量と白点ノイズ量を確認し、キャリブレーションを行っているということで、数値としてはかなり近い値が出ていると理解しました。御説明ありがとうございました。

続けてコメントになりますが、ＪＡＥＡの分析の結果で、19ページに測定結果がどのように役に立つかが分かりやすく整理されていると思います。被ばくの低減のためにα核種の分布を迅速に知ることがとても重要になります。

今まではセシウム同位体が主な被ばく源という状況でしたが、デブリを取り扱う際には、α核種であれば内部被ばくへの配慮、β核種であれば皮膚の被ばくや水晶体の被ばくへの注意が必要になります、それらを迅速に把握するために、セシウムを指標として使用することはできず、他に指標となる核種としてユウロピウム154が有力だということが一つ分かると思います。

このような観点で、アメリシウムとの相関関係は非常に良いことが分かり、それから、α核種であるプルトニウムやそれ以外の超ウラン元素に関しても、ユウロピウムとの相関関係がどうかということ、さらにもう少し詳細に、炉内環境での動的な特性の違いとか、水環境での動的な特性の違いによる影響の有無についても把握していく必要がありますので、今後計画をなさる段階では、東京電力、ＪＡＥＡ、その他の関係機関が、必要なニーズをしっかりと把握して検討を進めていただければと思います。私からは以上です。

○議長（細川危機管理部長）

ありがとうございました。続きまして、田中専門委員、お願いいたします。

○田中専門委員

資料２－１のロボットアームについて簡単な質問になりますが、今回、トラブルがあったそうですが、事前に楢葉の施設で試験もされており、軸駆動装置は交換もしていると書いてありますが、それにもかかわらず、この時点で異常が発生したのはなぜでしょうか。

○東京電力　中川ＧＭ

御指摘のとおり、楢葉のモックアップ施設から福島第一原発へ搬入する当たり、事前にメンテナンスとしてモータを新しいものに交換しました。

交換後、動作を確認し問題なかったことから、福島第一に搬送したという経緯がございます。福島第一に搬送した後の動作確認のタイミングでこうした事象が起きたことから、モータを交換し、取り外したモータの中がどういった状況か確認等を行いました。現在、原因は何かということも含めた確認中になります。以上です。

○田中専門委員

そうした点について分かりましたら、ぜひ報告をお願いしたいと思います。

○議長（細川危機管理部長）

よろしくお願いいたします。それでは、事務局、お願いします。

○事務局

宮原原子力対策監より事前に御質問いただいておりますので、事務局から御紹介いたします。

資料２－１、５ページに関連いたしまして、今回、モータ固着による不具合が確認されましたが、同様の事象がＰＣＶ挿入後に発生した場合、ロボットアームをどのような手順で回収することを想定していますか。特に、ＰＣＶ内で使用した後の汚染や線量の影響を考慮した場合でも、安全に回収、復旧できる設計、手順となっているか、御説明をお願いいたします。以上です。

○東京電力　中川ＧＭ

資料の15ページ、参考で以前もお付けしていた資料の再掲になりますが、非常時回収というこ

とで、今回、軸のモータが故障した場合の想定等を行い、遠隔操作で双腕のマニピュレータを用いて非常時回収するといった手段を準備しております。

また、ＪＡＥＡ楢葉のモックアップ施設でも、この回収が可能かどうかという検証を行った上で準備を進めており、こうした手だてを用意して実際の現場に当たりたいと考えております。以上です。

○議長（細川危機管理部長）

よろしくお願いいたします。

それでは、議事を進めさせていただきます。

続いて、議事（３）の固体廃棄物の屋外一時保管解消へ向けた取組について、東京電力から説明をお願いいたします。

○東京電力　高木部長

固体廃棄物の保管管理及び廃棄物関連施設について、東京電力の高木から御説明させていただきます。

まず、１ページを御覧ください。

まず、廃棄物関連施設の進捗状況から御説明させていただきます。

２ページ目をお願いします。

この廃棄物関連施設は、事故後に発生したガレキ等や水処理二次廃棄物の保管をより適正に行うために計画した施設でございまして、2028年度内のガレキ等の屋外一時保管解消に向けて、一部の設備・施設については既に運用を開始しており、その他の設備も計画的に施設整備を進めている状況でございます。

３ページを御覧ください。

まず、増設雑固体廃棄物焼却設備の状況でございます。こちらは2024年２月に、建屋内の貯蔵ピットで伐採木チップの発酵により、大量の水蒸気とガスが発生し設備が停止してございます。この後、今年の４月までに原状復旧工事を終えまして、７月に再発防止対策の工事を完了してございます。

８月５日より調整運転を開始してございますが、現状、排ガスブロアにて振動が発生したことから、バランス調整を実施している状況です。引き続き、設備の健全性や運用を確認しながら調整運転を進めていく予定でございます。

４ページを御覧ください。

復旧工事の詳細につきましてこのページで御説明します。まず、クレーンやコンベアといった動的な機器で、水蒸気の発生事案の影響があったものについては機器の更新を実施してございます。また、貯留ピットの補修・清掃を行い、７月に原状復旧状況に戻って管理してございます。

５ページを御覧ください。

続いて、再発防止対策でございます。再発防止対策では、ピット内の容量を制限するために仕切り板を設置しまして、また、クレーン稼働範囲の拡張、そして散水・検知・回収設備を設置し、こちらも７月に工事が完了してございます。

６ページを御覧ください。

こちら、固体廃棄物貯蔵庫第10棟の御説明でございます。この設備は、ガレキ類を容器に収納した状態で保管する施設で、大きくＡ・Ｂ・Ｃの３棟構成となってございます。トータルで10ftハーフハイトの容器の換算で、約12,000基の保管容量でございまして、下の写真のとおり、Ａ・Ｂ棟が2024年度、Ｃ棟が2025年度に運用を開始してございます。

７ページを御覧ください。

現在、全体のおよそ46％が保管済みでございまして、今後は、主に、この後で御説明しますが、一時保管エリアＣ、Ｌ、Ｎの解消に伴って発生する汚染ガレキや汚染土を受入れしていく予定でございます。

続いて、８ページを御覧ください。

次は、固体廃棄物貯蔵庫第11棟でございます。こちらは、ガレキ類に加えて放射性固体廃棄物を容器に収納した状態で保管する施設でございます。大きくは貯蔵庫棟と搬出入棟で構成されておりまして、地下１階・地上５階の６階建てで、容量はトータルで11.5万㎥でございます。

９ページをお願いします。

地下１階と地上１階が主に高線量廃棄物、表面線量率が１　ｍＳｖ／ｈを超えるものを保管し、２から５階につきましては表面線量率が１　ｍＳｖ／ｈ以下のものを保管する計画でございます。レーン構造となってございまして、貯蔵容器は３段から４段積みで保管する計画です。

10ページを御覧ください。

工事の進捗でございますが、今年の５月に貯蔵庫棟の基礎コンクリートの工事を開始し、現在基礎工事を実施している状況でございます。右下が現在の状況でございます。

11ページを御覧ください。

今後のスケジュールでございますが、まずは2028年の５月頃に一部の運用を開始し、全体の竣

工は2029年４月頃を目標に現在工事を進めている状況でございます。

12ページ目を御覧ください。

次は、大型廃棄物保管庫第一棟の進捗でございます。こちらは、使用済吸着塔を保管するための施設でございまして、内包する放射能濃度が高いＳＡＲＲＹの吸着塔を優先的に保管します。保管容量は、540基相当の施設でございます。

右下13ページを御覧ください。

工事の進捗状況でございますが、今年の３月に建屋の耐震補強工事を完了し、７月に吸着塔の架台が実施計画変更認可を得ましたので、８月よりこの吸着塔架台の設置工事を開始してございます。中央の写真が、架台を搬入する状況の写真でございます。今後、架台が設置され次第、順次ＳＡＲＲＹ吸着塔の搬入を開始する予定でございます。

14ページ目を御覧ください。

こちらは焼却炉の前処理設備の状況でございます。こちらは、増設雑固体廃棄物焼却設備での効率的、安定的な焼却運転を目指し、焼却対象物を焼却前に破砕処理することを目的に設置を検討してございました。しかし、廃炉の作業の進捗に伴い、可燃性ガレキの線量や性状の知見が蓄積しまして、計画を大幅に見直す必要が生じたことから、現在、事前了解の取り下げの協議中でございます。

なお、処理対象を可燃物ガレキ以外まで含めて拡大し、設備の構成を再検討するために、設置時期につきましては2029年度以降となる見通しでございます。

続いて、ページが飛びまして17ページ目、ここからは廃棄物の保管管理状況について御説明します。

18ページを御覧ください。

こちらが、敷地全体のガレキと水処理二次廃棄物の保管状況でございます。ガレキ類は、屋外一時保管エリア内に保管してございまして、敷地全体に点在している状況でございます。このガレキ類について2028年度内の屋外一時保管解消に向けて、作業を順次実施してございます。

19ページを御覧ください。

こちらは、左上が2022年度、右下が現状の状況でございまして、こちらは色の赤い箇所が保管容量の100％に近いもの、容量が減ると緑、青色になります。右下を見てみますと、大分緑や青色の箇所が増え、解消が進んでいる状況が分かると思います。

20ページ目を御覧ください。

こちらの解消作業では具体的に、可燃物・難燃物の分別、焼却、そして不燃物の分別を行って

ございます。保管方法としては、再利用・再使用対象の廃棄物を屋外に保管する、容器収納後に固体廃棄物貯蔵庫に保管するというものがございまして、2022年度末の状況から比べると屋外保管の総量が約20万㎥減っている状況でございます。

例としまして、一時保管エリアＥ１の状況を写真で示してございます。ここではシート養生で汚染土を保管しておりました。こちらをコンテナに詰めて10棟へ移送しており、屋外保管の解消が大きく進んでいる状況が分かると思います。

21ページを御覧ください。

個別のエリアの進捗状況を御説明します。

まず、一時保管エリアＬでございます。こちらは覆土式一時保管施設というもので、高線量の表面線量率が30　ｍＳｖ／ｈ以下の金属やコンクリート類を覆土遮へいした状態で保管してございます。１槽ごとに4,000㎥の槽を４槽設置してございます。

22ページを御覧ください。

既に第４槽については着手してございまして、作業ステップとしましては、①、②の覆土を取り除いた状態でテントをかけ、③では、テントの中でガレキを取り出すといった作業です。４槽につきましては今年の７月に完了してございます。

この際の周辺への線量寄与につきましては、100メートル離れた位置では一時的に若干の線量上昇が見られましたが、現状は元に戻ってございます。また、敷地境界のモリタニングポストにおいては、有意な変動は発生してございません。

23ページを御覧ください。

今後のスケジュールでございますが、３槽につきましては、４槽と同じような工法で、今年の８月に準備作業に着手してございます。また、１、２槽につきましては、３、４槽より線量がやや高いと評価してございますので、こちらは敷地境界線量や作業員被ばくなどを加味した工法を現在検討してございます。それらを踏まえて、下に記載した次の工程につきましても、再検討したいと考えてございます。

24ページを御覧ください。

一時保管エリアＮの進捗状況でございます。こちらは、2013年度にＨ４タンクエリアとＨ６タンクエリアのタンクからの漏えいにより汚染した土壌を土のうに回収し、ノッチタンクという容器に入れて一時保管していたものでございます。ノッチタンク換算で351基ございます。

25ページを御覧ください。

こちらの解消工事につきましては、主な作業ステップとしては、こちら屋根がございますので

屋根を撤去しまして、土嚢を吊り出す、そしてノッチタンクを撤去し、堰を前に移動するという作業でございます。現状８月末で60基の取り出しが完了してございまして、右下の写真がその進捗状況でございます。現状のスケジュールですと、2028年度までに解消される見通しでございます。

26ページ目を御覧ください。

こちらが、一時保管エリアＣの進捗状況でございます。こちらは、金属等のガレキ類を遮水シートにより養生した一時保管エリアでございまして、大きく４つの区画がございまして、トータルで６万7,000㎥の廃棄物が屋外保管されています。

27ページを御覧ください。

こちらのエリアでは、シートを除去した後にガレキを取り出し、線量で分別しています。分別した廃棄物は屋内保管もしくは屋外保管を継続します。現状、１から４工区同時に解消を進めてございまして、右下の写真が進捗状況でございます。全体として38％ほど進捗してございます。

28ページをお願いします。

第４工区は今年度概ね完了する予定でございまして、第１・第２が2027年度、第３工区が2028年度の解消予定としてございます。

御説明は以上です。

○議長（細川危機管理部長）

会議の予定時間を超過いたしますが、続けますので御了承ください。

今の説明につきまして御発言をお願いいたします。原専門委員、お願いいたします。

○原専門委員

御説明ありがとうございました。

増設雑固体廃棄物焼却設備について、大量にチップを入れていたため相当な量の水蒸気が上がって皆さん大慌てになったということでしたが、５ページ目に１、２、３と対策の３つの目的が書いてあり、２番目にクレーン稼働範囲を拡張し、廃棄物が回収できないエリアを低減と記載されていますが、廃棄物が回収できないエリアという箇所はどういったことかよく分かりませんでしたので、教えてください。また、この対策は切り返しをするために実施したということなのでしょうか。

それから、３つ目は、蒸気が発生するような状況になった場合、蒸気の発生箇所を目がけてか

どうかはわかりませんが散水して、温度を下げるという対応かと思います。ここに記載されている、発生した汚水を回収の部分に、嫌気性環境を抑制するためと書いてありますが、散水した場合でも酸素は供給されると思います。やはり効果的な対策は、切り返しで酸素、空気を入れることだと思いますので、蒸気発生を始めそうな箇所をいち早く検知し、クレーンでの上下切り返しの実施を検討しても良いのではないかと思いますので、そうした考え方の整理をしていただきたいと思います。

○東京電力　山岸ＧＭ

ありがとうございます。５ページ目を御覧いただきまして、まず、クレーン稼働範囲の拡張については、水蒸気発生事象により設備が停止する前まではクレーンがピットの壁に衝突しないように、少し離隔距離を安全側（距離を大きく）に取っておりました。

具体的には、ピットの約６割の面積の中で動ける設定でしたが、この場合、壁際の廃棄物が残ることもありますので、クレーンの稼働範囲を少し拡張し、可能な限り壁際まで廃棄物を取れるようにしております。こちらが１点目の御質問への回答でございます。

２点目の散水につきましては、温度が上昇した場合の最終的な冷却手段として考えてございまして、その前の段階で、このページの左下にピットを仕切る壁を設け、ピットを２分割にしております。通常時は２つに分けたピットのうち１つを使用し、仮に温度が上昇した場合は、待機ピットと呼ぶ、使用していないもう一つのピットに廃棄物を一部移動することで、廃棄物の積載の高さが低くなりまして蓄熱が抑制されますので、そうした運用をまず取り、最終的には散水する運用フローを整備してございます。以上でございます。

○原専門委員

分かりました。監視カメラ、赤外線などで温度を監視し、温度が高い部分をクレーンで隣の待機ピットなどに入れて冷ますと同時に、全体の量も減らすということですね。最初からピットに入れる廃棄物の量も何日分も入れないということもこの対策に含まれるということで良いですか。

○東京電力　山岸ＧＭ

御指摘のとおり、このピットに入れる廃棄物の量は、基本的に１日で焼却する量に限り、翌日以降まで長期に残らないようにすることが、大前提の運用のルールとしてございます。

また、温度監視につきましても、８月以降、焼却中監視しておりますが、温度については全面

的にきちんと監視できており、異常な温度上昇もないことが確認できております。以上でございます。

○原専門委員

分かりました。廃棄物を持ち込む段階で既に発酵をし始めていることも考えられるので、よくよく気をつけて進めてください。よろしくお願いします。

○議長（細川危機管理部長）

ありがとうございました。続きまして、村山専門委員、お願いいたします。

○村山専門委員

16ページでこちらの全体の焼却の状況を示されていますが、排ガスのモニタリングはされているのでしょうか。もしあれば次回以降資料でお示しいただきたいと思います。以上です。

○東京電力　山岸ＧＭ

排ガスのモニタリングも当然しておりまして、放射性物質のモニタリングや、ＮＯｘ、ＳＯｘなどの大気汚染防止の観点でのモニタリングもしております。

また、次回以降、こういった説明の機会がありましたらデータをお示しさせていただきたいと考えております。実は弊社のホームページにも、リアルタイムでそうした排ガスのデータを見られるようにしておりますので、必要ございましたらそうしたところも御案内させていただきたいと思います。以上です。

○村山専門委員

ぜひ会合の中で示していただければと思います。以上です。

○議長（細川危機管理部長）

ありがとうございました。続きまして、加藤専門委員、お願いいたします。

○加藤専門委員

12ページのＳＡＲＲＹの保管棟（大型廃棄物保管庫第一棟）について、ＫＵＲＩＯＮとＳＡＲ

ＲＹの吸着塔と２種類あると認識しておりますが、ＳＡＲＲＹの吸着塔を優先する理由が何かあるのかということが１点。

もう１点は、吸着塔からは、放射線分解で多少なりとも水素が発生すると認識していますが、水素に対するモニタリングや排気などについて、どのように考慮されているのか教えてください。よろしくお願いいたします。

○東京電力　高木部長

御意見ありがとうございます。まず１点目につきましては、ＳＡＲＲＹとＫＵＲＩＯＮでは、インベントリ量が非常に大きいＳＡＲＲＹの吸着塔を優先的に進めてございます。

２点目の水素モニタリングにつきましては、まず、この建屋は換気空調がございまして、常時換気をすることで、パージする設計となってございまして、詳しい数字は今日お持ちしてございませんが、ある程度の期間換気が停止した場合でも水素濃度が４％に達しないとの評価結果がございます。そして、水素モニタによる測定も準備もしてございます。以上でございます。

○加藤専門委員

ありがとうございます。しっかりと安全対策されていると理解いたしました。

○議長（細川危機管理部長）

ありがとうございました。続きまして、百瀬専門委員、お願いいたします。

○百瀬専門委員

御説明ありがとうございます。私は短いコメントです。資料の22、23ページ、エリアＬの１槽、２槽に関して今後検討して工法を決めていくという御説明だったと思います。

この廃棄物の作業は、テントの中での作業であり、夏場はかなり厳しい作業ではないかと想像されますが、放射線のリスクだけではなく、そういった作業リスクなどを含めた総合的なバランスをしっかりと考えながら現実的な方法を取っていただきたいと思います。スケジュールが示されていますが、このスケジュールありきではなく、作業安全など、それ以外のファクターもしっかり考えた上で、スケジュール、工法を決めていただければ良いと思います。以上です。

○東京電力　高木部長

御意見ありがとうございます。

おっしゃるとおり、当然、作業安全第一で進めてきておりますし、被ばくについてもしっかり考えて進めていきたいと思ってございます。

なお、この取り出しにつきましては、線量が高い空間でもございますので、なるべく遠隔を使った形の作業を考えてございますので、そういった意味では工法としての対策は取っている計画を立ててございます。その上で、今後も、しっかり安全第一で工程を組んだ上で進めてきたいと考えてございます。以上です。

○議長（細川危機管理部長）

よろしくお願いいたします。続きまして、大越専門委員、お願いいたします。

○大越専門委員

どうもありがとうございます。14ページで、前処理設備の目的や構造を変更すると計画があると御説明されています。14ページの写真にあるように伐採木のチップ化をするために、この設備が既に動いていると思いましたが、そうではなく、16ページに掲載されている伐採木の破砕機を用いていることは理解しました。この前処理設備について、例えば伐採木の破砕機は事前了解済の計画内容がなぜ変わるのか疑問に思いました。県からでも良いですが、お答えいただければと思います。

また、14ページで、処理対象を「可燃性ガレキ以外も含めて見直し」と書かれています。当然これは焼却処理対象物を念頭に置いた前処理設備だとは思いますが、可燃物以外のものも今後焼却処理設備に投入するといったことをお考えなのか、その点についてお聞かせください。以上です。

○福島県　三浦課長

福島県の原子力安全対策課長の三浦です。

今回、前処理設備につきましては、以前、事前了解の際に、前処理設備をつけるという形で計画が進んでおりましたが、今回、東京電力では、前処理設備を設置する必要がなくなったということになります。また、事前了解の要件といたしましては、敷地境界の線量に影響を与えるかどうかになります。今回この前処理設備をつけないことによって、敷地境界線量に影響を与えない

ことから、以前に行った事前了解については、前処理設備をつけないということだけで、了解については特に支障がないものと考えております。

○東京電力　高木部長

２点目について御回答させていただきます。

可燃物以外のものを燃やすということではなく、可燃物以外のもの、例えば不燃物のようなものの分別や切断などもニーズとしてあるか、そうした可燃物以外の前処理も含めて範囲の拡大が必要かどうかを現在検討してございます。それにより設備工事も変わることから、しばらく時間がかかる見込みでございます。以上です。

○大越専門委員

御回答ありがとうございます。

２点目については、焼却炉前処理設備という名称にはなっているものの、必ずしも全てを焼却処理の対象とする前処理設備では今後なくなる可能性があるということで、検討されているという理解でよろしいでしょうか。

○東京電力　高木部長

そのとおりでございます。

○大越専門委員

ありがとうございました。

１点目については、敷地周辺の線量に影響を与えるかどうかが一つの判断基準、メルクマール（指標）ということで理解しました。どうもありがとうございました。

○議長（細川危機管理部長）

ありがとうございました。

議事については以上でありますが、全体を通じて専門委員の皆様から何か御発言があればお受けしたいと思いますが、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、資源エネルギー庁よりお願いいたします。

○資源エネルギー庁　駒田企画官

ＡＬＰＳ処理水に関する政府の取組について１点御報告を申し上げたいと思います。

ＡＬＰＳ処理水の海洋放出の開始から丸３年が経過しまして、４年目を迎えました先月、８月24日にＡＬＰＳ処理水の処分に関する基本方針の着実な実行に向けた関係閣僚等会議を持ち回りで開催いたしました。会議では、改めて、政府としてＡＬＰＳ処理水の処分が完了するまで、全責任を持って取り組むとの方針を確認いたしました。

引き続き、安全性の確保に万全を期すとともに、国内外への情報発信、輸入規制措置への対応、なりわい継続支援などに政府を挙げて取り組んでまいりたいと思います。

以上になります。

○議長（細川危機管理部長）

ありがとうございました。

本日予定していた議事は以上でございますので、最後にまとめをさせていただきたいと存じます。

皆様には、長時間にわたりまして御議論いただきまして本当にありがとうございました。

本日、１つ目の議題では、１号機及び２号機の使用済燃料プールからの燃料取り出しに係る取組について議論をいたしました。2031年内を目標としております全号機の使用済燃料プールからの燃料取り出し完了に向け、安全かつ着実に取組を進めていただきたいと思います。

２つ目の議題では、ロボットアームによる２号機ＰＣＶ内部調査及び試験的取り出しの準備状況、３号機マイクロドローン調査の解析の結果、２号機試験的取り出しの燃料デブリの分析結果について確認をいたしました。

廃炉作業において最難関とされております燃料デブリの本格的な取り出しを実現するためには、原子炉内部の状況把握に加え、確実な方法の検討やその安全対策など困難な課題が数多くありますことから、今回の調査で得られた知見を十分に生かしながら、具体的な方策のさらなる検討を進めていただきたいと思います。

３つ目の議題では、2028年度内のガレキ等の屋外一時保管解消へ向けた取組を確認いたしました。固形状の放射性物質に関する対策は、原子力規制委員会が示した中期的リスクの低減目標マップにおきまして優先して取り組むべき分野に位置づけられております。屋外における一時保管を解消するための取組を着実に進めるとともに、一時保管されている廃棄物についても適切な保管管理を徹底してください。

国及び東京電力におきましては、本日の各専門委員からの御指摘等を十分に踏まえながら、引き続き中長期ロードマップに基づき、安全かつ着実に廃炉作業を進めるとともに、廃炉に向けた工程の検討状況や作業の進捗、今後の取組等について、県民目線に立った分かりやすい情報発信を行うよう求めて、本日のまとめとさせていただきます。

専門委員をはじめ関係の皆様には、お忙しいところ御出席を賜りありがとうございました。

私の議事進行をこれで終了させていただき、事務局へお返しいたします。

○事務局

事務局より専門委員の皆様に御案内いたします。

追加で御質問がある場合には、９月11日、金曜日までに事務局へ電子メールでお知らせくださいますようお願いいたします。

それでは、以上をもちまして、令和８年度第２回福島県原子力発電所の廃炉に関する安全監視協議会を終了いたします。

本日は誠にありがとうございました。