

令和 7 年度第 3 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 7 年 1 1 月 2 8 日（金曜日）

午後 1 時 3 0 分～午後 3 時 3 0 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7年度第3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御挨拶を申し上げます。

○議長（細川危機管理部長）

福島県危機管理部長の細川でございます。

これ以降は着座にて失礼をさせていただきます。

本日は、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いただきまして、誠にありがとうございます。

本日の協議会では、3つの議題を予定しております。

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す。前回の協議会において、作業の状況及び今後の工程について確認いたしました。本日は、主に来年度取り出し開始が予定されております2号機の安全対策を確認するとともに、令和9年度から令和10年度に取り出し開始が予定されております1号機について、作業の進捗を確認いたします。

2つ目は、来月調査開始が予定されております3号機原子炉格納容器のマイクロドローンによる内部調査について、その調査方法や準備状況を確認いたします。また、これに関連して、昨日公表されました2号機の燃料デブリの分析結果についても説明を受けます。

3つ目は、令和10年度内に完了予定の固体廃棄物の屋外一時保管解消に向けた取組です。昨年2月に水蒸気発生事案により停止し、来年8月の稼働再開へ向け作業が進められております増設雑固体廃棄物焼却施設の復旧作業の状況や廃棄物関連施設の整備状況に加え、今年6月に瓦礫類の撤去作業が開始された一時保管エリアの作業状況を確認いたします。

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、冒頭の御挨拶とさせていただきます。本日はどうぞよろしくお願いいたします。

○事務局

ありがとうございました。

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）１号機及び２号機使用済燃料プールからの燃料取り出しについて、初めに東京電力から説明を受け、その後、専門委員の皆様から御意見等をお受けいたします。

それでは、まず、東京電力から25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。

福島県をはじめ専門委員の皆様、また各市町村の皆様には、日頃より県民目線も交えた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、最近の廃炉作業の状況をいくつか御紹介させていただきたいと思えます。

まず、ＡＬＰＳ処理水の海洋放出についてでございますが、2025年の第５回、通算16回目の放出を10月30日から開始いたしまして、11月17日に計画どおり終了してございます。今後も海洋モニタリングを通じて安全性を確認しながら、計画的な対応と情報の透明性確保に努めてまいります。

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についてでございます。

１号機では、大型カバー設置工事のうち、屋根部材の設置作業を安全最優先で今進めているところでございます。11月27日時点で６パーツのうち２パーツの設置が完了してございます。また、有効活用する計画となっている４号機の燃料取扱機の分解作業、こちらを11月から開始してございます。

２号機では、2025年５月に設置いたしました燃料取扱設備の動作確認を今年８月から開始しており、2026年度の燃料取り出し開始に向けて準備を進めているところでございます。

続いて、燃料デブリ取り出しに関する進捗でございます。

燃料デブリ取り出しにつきましては、３号機における大規模な取り出し工法について、７月にお知らせした現場検証、また設計検証を進めているところでございます。また、段階的な取組の一環といたしまして、12月からＰＣＶ内部の詳細調査を目的として、マイクロドローンによる映像取得を計画してございます。調査に伴う注水量の調整も含め、冷温停止状態をしっかりと維持しながら安全最優先で実施してまいります。

最後に、固体廃棄物の保管管理と関連施設についてでございます。

固体廃棄物につきましては、保管管理計画に基づき、適正保管と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。増設雑固体廃棄物焼却設備につきましては、2024年2月の火災発報により停止していましたが、2025年度中に復旧工事を実施し、さらに再発防止対策を実施し、2026年8月の運転再開を予定してございます。なお、焼却量の予測評価によりまして、2028年度内の屋外一時保管解消は達成可能の見込みでございます。

本日は、1つ目といたしまして、1号機及び2号機使用済燃料プールからの燃料取り出しの概要及び安全対策について、2つ目といたしまして、3号機PCV内部気中部調査について、これはマイクロドローンの調査でございます。そして、3つ目といたしまして、固体廃棄物の保管管理及び廃棄物関連施設について、各担当から説明をさせていただきます。

○東京電力 野田部長

それでは、東京電力の野田から、プール燃料取り出しの概要について説明させていただきます。

本日用意しました資料は非常にページ数が多いため、説明については簡潔に行わせていただきます。

まず、1ページについては、本日の報告事項の一覧をまとめております。

めぐりまして、3ページまでお飛びください。

2号機の燃料取り出しの概要を示しております。2号機については、使用済燃料プールに615体貯蔵されておまして、より安定的な貯蔵に向けて、構内にあります共用プールへ搬出するため燃料取り出しを実施する予定でございます。燃料の内訳としましては、中段の右側に※マークで書いておりますが、使用済燃料が587体、新燃料が28体でございます。

下に概念図を描いておりますが、原子炉建屋の南側に燃料取り出し用の構台を設置しまして、その上に燃料取扱設備を設置しております。基本的に原子炉建屋内は高線量環境でございまして、遠隔操作での燃料取り出しを計画しており、操作用のカメラとして全部で36台のカメラを設置しているような状況でございます。

続きまして、5ページにお飛びください。

2号機の燃料取り出し設備の概要でございます。こちらにも前回に説明させていただきましたが、非常に複雑な構成の設備になってございますが、まず①としまして燃料取扱機、下のイラストですと、中央部、オレンジのクレーンになります。こちらで使用済燃料プールから燃料を構内輸送容器、以降はキャスクと呼びますが、このキャスクに積み込む作業を行います。

また、②としましてクレーン、イラストですと、一番上にあります緑色の大きなクレーンにな

ります。こちらはキャスクを取り扱うためのクレーンでございます。

また、③としましてジブクレーン、こちらはプール内でのキャスクの一次蓋の締め外しに使うクレーンでございます。

また、④はキャスクの固定治具です。今回走行台車で原子炉建屋と構台を往復するような機構になっておりますので、そこを行き来するときにキャスクを立て置くための固定治具を設置しております。

6 ページを御覧ください。

各クレーンの設備概要の続きでございます。まず初めに、燃料取扱機の概要でございます。こちらは、ジブクレーンとほかのクレーンがありますが、基本的には他のクレーンや走行台車との同時運転は不可としておりまして、燃料取扱機は操作可能な位置のみで操作ができるようにインターロックを設けております。

また、操作につきましては、シングルアクションではなく 2 アクションということで、操作レバーのボタンを押しながら倒すなどの操作となっており、こちらでヒューマンエラーの防止に努めたいと考えております。

また、燃料取扱機につきましては、今回通常のプラントで使うクレーンとは異なりブーム型のクレーンを使いますが、オペレーションは直交座標、それぞれの燃料の位置について座標管理を行い、ボタン 1 つで所定の燃料の位置までブームの先端が運転をするということで、基本的には自動運転を考えております。ただし、先端の微調整をするときには、自動運転から手動運転に切り替えるような運転とするように考えております。

続きまして、7 ページを御覧ください。

こちらはキャスクを取り扱うクレーンのイメージでございます。こちらでも燃料取扱機やジブクレーン、他のクレーンが稼働しているときには動かないようインターロックを組んでおります。

右に上から見たイラストを載せておりますが、こちらのクレーンはキャスクを取り扱うものですが、使用済燃料プールの中にはキャスクピットというキャスクを立て置く位置が決まっており、また、走行台車の側でもキャスクを固定する位置が決まっておりますので、基本的には旋回と昇降、この 2 つの操作しかこのクレーンはいりません。また、起伏角度や旋回半径等も固定すること、ヒューマンエラーを防止することに努めたいと考えております。

続きまして、8 ページを御覧ください。

こちらはキャスク固定治具の概要になります。先ほど走行台車の先端にキャスクを立て置く固定治具を設置しているといったものの詳細になります。詳細なイメージは左下のイメージ図をご

覧ください。キャスクの上部にはトラニオンという吊り上げるときに把持する支持部がございます。キャスク固定治具に設置するときには、基本的にはこのトラニオンを固定することで転倒防止を図り、走行台車での運搬を行いたいと思っております。

続きまして、次に10ページを御覧ください。

ここからが燃料取り出し作業のイメージを示しております。まず、一番左の①としまして、空のキャスクを南側にあります構台の上部に吊り上げる作業、またそのときにリスクは赤線のところでも書いてありますが、キャスクの落下リスクであるとか、またクレーン等の設備の単体の故障リスク等があると考えております。

②中央の図で、走行台車の上にキャスクを固定しますと、③としまして今度は原子炉建屋のオペフロに移動させます。そこで空のキャスクを吊り上げ、使用済燃料プール内のキャスクピットに吊り降ろすという作業がございます。ここで原子炉建屋と南側の構台の行き来をするということで、放射性ダスト飛散リスクや、設備故障のリスク等がこちらでもあると考えております。

続いて、11ページを御覧ください。

11ページに行きまして、④としまして、使用済燃料プール内の燃料をキャスクの中に詰め込む作業です。こちらでも燃料の落下リスクが発生します。また、⑤としまして、燃料を詰めたキャスクを今度吊り上げるときにもキャスクの落下リスク、⑥としまして、南側構台からトレーラーのほうにキャスクを吊り降ろすと、こうした流れでの燃料取り出しを計画してございます。

続きまして、自然災害等への対策としまして、13ページを御覧ください。

こちらは自然災害への対応としまして、まず地震対応については、基本的に耐震クラスとしてはB+ということで設計を進めております。1/2 S s 450の地震動に対して各モデルに地震加速度を入れまして、応答解析の結果、全て許容応力以下であることを確認しております。

また、雷対策としましては、基本的には各指針に基づいて設計をしております。今回、原子炉建屋の南側の構台が鉄骨造ということで、基本的には構台の鉄骨を通して地上のほうに雷を流すということで雷対策を取っております。また、電気設備につきましても、光ケーブル等を使用しまして雷サージの対策をしております。

また、一番下、火災対策については、今回の燃料取扱設備につきましては電気設備や油圧配管がございますが、基本的には隔壁等で物理的に隔離をするということ、また消火設備としまして、CO₂の消火設備や通常の消火設備を配置しておりますので、迅速な消火活動ができるような対策を取っております。

続きまして、15ページまで飛んでいただいてよろしいでしょうか。

こちらから、安全対策についてでございます。左側に想定リスクとしまして、放射性ダストの飛散、また作業員の被ばく、燃料の落下、キャスクの落下、燃料取扱設備の誤操作による接触や燃料取扱設備の故障、また最後にヒューマンエラー、大きく分けてこのような想定リスクを立てています。それぞれリスクシナリオを立ててございますが、詳細な対策については次ページ以降で説明させていただきます。

16ページを御覧ください。

まず、放射性ダストの飛散や作業員の被ばく対策ですが、左下のイラストでは、左側に原子炉建屋で、右側に燃料取り出し用構台を示しております。今回、原子炉建屋及び構台のオペレーションを行うフロアにつきましては、基本的には外気の流入がないような密閉性はありませんが、可能な限り隙間を塞いだ構造になっております。

これらの建屋からダストの漏えいを防ぐため、緑の線で示しているようなダクトを設けまして、地上部におきましては排気設備、こちらで原子炉建屋及び構台内の空気を引き、フィルターを通して外に排出することで、ダストの漏えいリスクを低減しております。

また、作業員の被ばく対策としましては、原子炉建屋の中はまだ線量が高い環境ではありますが、南側の構台は線量が比較的低い環境でございまして、平均で 0.02mSv/h という環境を構築してございます。基本的には有人作業を構台の中ですること、作業員の被ばく低減を図りたいと思っております。

また、右下のイラストにも描いているように、キャスクが近傍に来たときには一時的に線量が増える可能性もありますので、エリア放射線モニタ等を設置し、被ばく低減対策に努めたいと思っています。

右下17ページを御覧ください。

次に、原子炉建屋のオペレーティングフロア（オペフロ）の内部でございます。左のイラストにSFPと書いてある使用済燃料プールがございまして、この周辺の作業につきましては原則、遠隔操作式でございまして、無人での作業を予定しております。ただし設備のトラブル等で人が介在する可能性がございますので、SFPの周辺には高性能鋼製の遮へいBOXにより遮へいした通路を設けまして比較的短時間で作業ができるよう準備してございます。

次に、18ページを御覧ください。

燃料の落下、キャスクの落下対策についてでございます。燃料取扱機及びクレーンにつきましては、駆動源の喪失時に基本的には荷重を保持する構造、また過荷重のときには昇降ができないようなインターロックを組んでおります。また、ワイヤーにつきましても、二重化を実装しまし

て落下のリスクを最小化しており、落下防止対策につきましては中段の表にまとめておりますが、基本的には通常のプラントで燃料を扱うときの落下防止対策を踏襲してございます。

下に参考イメージを描いておりますが、左側にブレーキの構造を示しております。部品を拡大したイメージなので申し訳ありませんが、黄色い部材を駆動源で加圧をすることによってブレーキを解除するため、加圧がなくなった状態ではブレーキがかかります。この形式により駆動源が喪失した際にも安全な状態を保つようにしたいと考えております。

また、右下にもラッチ機構といいまして、燃料取扱機の先端の端部を描いておりますが、こちらも駆動源が喪失したときにフックが固定され開かない構造を採用しております。

次の19ページを御覧ください。

こちらはキャスクの落下対策でございます。キャスクを原子炉建屋から出して南側の構台から地上部に吊り降ろす際には、キャスクの落下リスクがございます。そのときに右側の写真にあります緩衝体という発泡ウレタンを層で重ねたようなものを先行して地上部に設置し、キャスクを吊り降ろすことで、万が一キャスクが落下した場合でも、緩衝体で地上部への直撃を避けるというような対策を取ってございます。

続きまして、20ページを御覧ください。

こちらは、燃料取扱設備の誤操作による接触等の防止についてでございます。操作画面のイメージを右下に書いておりますが、今回の燃料取扱設備は通常モードとメンテナンスモードというものを実装してございます。一般的には通常運転モードで運転するのですが、右下の図の上側にそれぞれ四角い枠がございます。今回の作業ステップごと、一動作ごとに完結しないと次の動作に行けない、各動作の完了条件が次の動作の開始条件となるようなインターロックを設定しております。また、ヒューマンエラーを防止するために各ステップでインターロックを設けております。

また、メンテナンスモードは、万が一設備に不具合があったときの保守点検や故障対応をする際に、インターロックを解除し運転するものでございますので、基本的には設備点検等で使用するモードになってございます。

次に、21ページを御覧ください。

燃料取扱設備の単体の故障でございます。上のリード文にも3点ほど書いておりますが、今回の燃料取扱設備の駆動源としては電気、油圧、空気圧と、それぞれに駆動源がございます。それぞれに対して、電気であれば2系列受電を行ってバックアップを持てるような対策を取っております。また、油圧につきましては、下に赤線と青線で絵を描いておりますが、常時は赤線のライ

ンで油圧供給をしておりますが、万が一油圧が抜け操作ができなくなった場合には、青いラインで示しているように、外部から油圧駆動を差し込むことで油圧を復元するということでバックアップ体制を設けております。このような形で、設備の単体の故障についてはバックアップができるような形を取っております。

続きまして、23ページを御覧ください。

これまでに行った燃料取り出しの中で3号機するときにも遠隔操作式の装置を使っておりましたが、そのときにもいくつかトラブルが発生しておりまして、今回はそういったトラブルに対応した品質管理を進めております。

3号機で起こったトラブルは多々ございますが、大きく分けると上のリード文に書いており設計要求で、例えば具体例としましてはケーブルのコネクター部の不具合として、左下にも写真を示しておりますが、もともと設計要求をしていた要求仕様に対して若干異なる仕様のものが一部採用されていた、2つ目としては図書要求、こちらも設計要求として指定していた図書に對しまして、実際の製品の仕上がりに対しての品質管理をしっかりと追い切れなかった、ブラックボックス化されていたところがあったということが反省点でございます。

今回、2号機の設備につきましては重要調達品と定義をしまして、品質管理を3号機のトラブルを踏まえて向上させたものになっております。具体的には右下に一つの例を示しておりますが、要求追跡表としまして、当社が要求したものがそれぞれメーカーの設計図にどのように反映されているか。また、ベンダーの工場での製作図にどのように反映されているか、当社の要求事項が最後まで適正に反映されているということを全ての要求事項ごとに追いかけて品質管理を行ってございます。

次に、24ページを御覧ください。

3号機のトラブルを踏まえたワンチームの取組としまして、こちらも反省としまして、ものづくりの段階から当社の社員がもう少し関与すべきであったということで、燃料取扱設備を設計するところ、また製造するところに当社社員を派遣しまして、ものづくりの段階から関与して、一体となってワンチームとして今作業を進めているというものでございます。

次に、25ページを御覧ください。

先ほどワンチームで当社社員も関わった形でものづくりをして、現地に設置作業をして現在は動作確認をしているところではございますが、今後燃料取り出しのフェーズにおきましても、オペレーションやメンテナンスの中核者として対応していきたいと考えてございます。

続きまして、27ページを御覧ください。

燃料取り出しに向けた訓練計画でございます。こちらは現在年明けぐらいから着手する予定となっており、最終的にはオペレーションを行う作業員全員が燃料取扱設備の一定の技量を習得するまで訓練を行う予定です。一定の技量を習得したことを確認した後に燃料取り出しを開始することを計画してございます。

29ページを御覧ください。

現場の進捗状況とスケジュールでございます。2号機につきましては、先ほど説明した取扱設備等のクレーンにつきましては、10月30日に落成検査を受けまして、現在は単体の動作試験を実施している最中でございます。

2号機のスケジュールについては30ページを御覧ください。

現在単体の動作試験を行っておりますが、12月頃から試運転としまして設備の総合的な動作試験を行ってまいります。また、年が明けた2月中旬以降に実際のオペレーターの方の訓練を行いまして、2026年度の第1四半期の途中から燃料取り出しに着手できるように今作業進めているところでございます。

32ページを御覧ください。

ここからが1号機の工事の進捗状況についての報告になります。現在1号機につきましては、先ほど小野からも説明がありましたとおり、右下の写真のように現在は大型カバーの屋根部材の設置作業を進めており、この写真は17日時点でございますが、昨日（27日）屋根ブロックの2/6ブロック目の設置が終わったところでございます。

33ページを御覧ください。

こちらは大型カバーの付帯設備の設置状況でございまして、今回付帯設備としまして左下に書いているような換気設備、ダスト放射線モニタ、またそれを遠隔監視するようなシステムを設置している最中でございます。右側の写真にございますが、ダスト放射線モニタのコンテナの設置状況や、排気設備の排風機の設置状況について写真で示しております。

右下34ページを御覧ください。

こちらは1号機の燃料取扱機として、4号機で使っていた燃料取扱機を有効活用する計画でございます。11月上旬から分解作業を進めておりまして、右側の写真にあるように横行台車の取り外し等を今現在行っており、こちらは今年度末までに工場搬出を完了させる予定で作業を進めております。

次に、35ページを御覧ください。

今後の作業としては、オペフロ北側の床面調査を予定しております。こちらは、大型カバー完

成後に、次のステップとして原子炉建屋オペフロの瓦礫の撤去作業を実施する計画でございます。それを踏まえて、現在は屋根部材を設置している最中ではございますが、上部カバーの壁面部やボックスリング部が設置されダストの飛散リスクが低減されたことから、瓦礫撤去の準備作業として、原子炉建屋のオペフロ等の床面の調査を準備ができ次第実施する計画でございます。

右下にイラストがございしますが、瓦礫撤去の作業の際には、オペフロの北側に解体用の重機であるとか、瓦礫を吊り降ろすベッセル置き場を整備する計画ですが、当該箇所躯体が十分現在の計画に耐え得るものかということを確認しておくための調査になります。

次の36ページを御覧ください。

具体の作業のイメージでございます。赤点線の範囲が調査範囲でございますが、多数の瓦礫がまだ残っている状況ですが、一部の瓦礫を集積エリアというところに移動させ、床面の躯体状況に大きな損傷がないかということを目視もしくはカメラ確認で行うことを計画してございます。

次の37ページを御覧ください。

今回、オペフロの瓦礫を一部集積エリアに移動する作業を行いますが、これまでもオペフロの瓦礫撤去については2018年から2年ほど作業を実施しておりました。そのときのダスト飛散対策として、中段の表にありますとおり、ダストの飛散防止剤の散布であるとか、風の流入対策、またダストが飛散したときには散水を行いました。今回も同様の対策を取っておりますが、大きく異なる箇所としましては、2018年には防風フェンスが高さ4メートルのものであったものに対して、今回は25メートルの大型カバーの壁が設置された状況での作業になります。

38ページを御覧ください。

これは、2018年にオペフロの瓦礫に触れる作業をした際のダストの飛散の実績をトレンドで示したのになります。数か月分の実績だけではございますが、敷地境界に影響を与えないような警報設定値を青線で示しております。それに対して十分低い値での推移であったと。今回も同様の推移で作業ができるものと考えております。

39ページを御覧ください。

また、散水の対策でございますが、今回は大型カバーの壁面が既にできておりまして、この壁面の部分には約8か所からミスト散水ができるような散水装置を設けております。万が一警報が鳴った場合は、こうした散水装置で速やかにダストの沈降を図ることを計画しております。

最後になりますが、40ページを御覧ください。

1号機のスケジュールでございます。上から3本目の線に大型カバーの設置の工程を示しております。今年度末には屋根部含めて設置が完了する予定でございます。また、その上には12月か

ら線を引いておりますが、準備が整い次第、オペフロ北面の床面の調査を行いまして、来年の5月頃からは瓦礫撤去の作業に着手する予定で考えてございます。

説明は以上になります。

○議長（細川危機管理部長）

ただいまの説明に対して、各専門委員から御発言をお願いいたします。どなたかございますでしょうか。原専門委員、お願いいたします。

○原専門委員

丁寧な御説明ありがとうございました。

3号機の経験を生かしながら、いろいろ慎重になさりたいという計画であることはよく分かりました。使用済燃料プールからの取り出しは4号機、3号機で行っており経験豊富だと思いますが、今回は高線量の箇所に台車を入れ、無人作業で被ばく量を減らすという計画だと思います。クレーンが台車の上に乗り移動するということを考えると、台車そのものが脱線するということが起きないか少し心配なので、そういった点についてもう少し丁寧に説明していただけると安心かと思います。キャスクが3トンぐらいだったと思いますが、それを吊り上げる際にはモーメントが生じる、また、ブームを伸ばしたときに台車そのものの重心が変わりますので、そういうときに地震があつて脱線するというようなことがあると、その復旧に例えば台車を引き出すため人力で作業を行うというようなことであれば、相当の被ばくをすとか、そういう心配がありますので、そういった点について説明を追加していただきたいと思いました。よろしくお願いします。

○東京電力 野田部長

御質問ありがとうございます。東京電力、野田から回答させていただきます。

基本的に今回の台車の脱線というのは、非常にリスクが高い作業だと我々も思っております。今回、地震時の評価としまして、例えば一番重いクレーンのブームを伸ばして吊り上げている最中に地震が来たときにも脱線しないかということを耐震評価で評価をしております。また、この台車の車輪については、通常の電車の車両と同じような鉄のレールの上を走りますが、脱落防止ラグという形で、線路を抱え込むような機構になっておりまして、基本的に持ち上げただけでは車輪が外れないというような機構をつけており、地震時に重心位置が変わったとしても脱線しないということを評価で確認しております。

以上でございます。

○原専門委員

47ページにアウトリガーピンというものが出てくるのですが、機能について走行台車概要図に説明がないため、どれが車輪で、どれがレールで、どれが台車かということを丁寧に説明していただけないでしょうか。

○東京電力 鈴木GM

東京電力、鈴木から御説明させていただきます。

47ページの下の図が、走行台車の断面図になります。アウトリガーピンにつきましては、先ほど御指摘のありましたとおり、クレーンを伸ばしますとモーメントが発生するため、走行台車が燃料取り出し用構台に駐機しているときもアウトリガーピンを張り出してモーメントを受ける構造になっています。原子炉建屋側にも同様にアウトリガーピンを受ける座がついておりまして、そちらでアウトリガーピンを張った状態でクレーンのブームを伸ばし燃料取り出しを行います。

先ほど野田が申しましたとおり、こちらの図が走行台車の断面になっておりますので、向かって右側が使用済燃料プールになっており、そちら側にモーメントがかかるため車輪の幅も太いものになっていて、真ん中のあたりにあります十字になっている箇所が走行台車の車輪の部分、その下にあるものがレールの部分という図になっております。

以上です。

○原専門委員

台車の下に四角く左右にあるのが車輪の上の構造ですか。その下に小さく黒くバーベルのように見えているものが、右側がプール側の幅の広い車軸と車輪という認識でいいですか。

○東京電力 鈴木GM

東京電力、鈴木がお答えします。

その認識でお間違いありません。

○原専門委員

脱線した場合は人力の作業によりジャッキで引き出し、載せかえるような対応となるかと思い

ますが、そういったことは想定されていますか。

○東京電力 鈴木GM

走行台車には脱線防止ラグがついておりまして、先ほど申しました地震のとき、B＋クラスでも脱線しないという評価を得ておりますので、基本的にはジャッキで上げるような対応が発生するということは想定しておりません。また、燃料取扱設備自体が286トンの重さ (設計値) がありますので、基本的には脱線しないと考えております。

○原専門委員

台車そのものがそれくらいの重さがあるということですね。よく分かりました。ありがとうございました。

○議長（細川危機管理部長）

原専門委員、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

最初の質問は、従来の燃料取扱設備とかなり違う、両持ち型のクレーンではなくて片持ち型のクレーンで新しい設備だと思いますが、そちらの設計に変えた理由を教えてください。

それから、新しい装置であるため訓練は大事だと思いますが、本物を使った訓練を3、4か月行うとのことですが、そこで訓練を積んだ人が実際の作業の際に病気等となった場合に同様の訓練を受けた予備の人が入れるような体制となっているのか教えていただきたいと思います。

○東京電力 野田部長

東京電力、野田から回答いたします。

まず、1つ目に御質問いただいた通常のプラントの燃料取扱設備と異なるクレーンタイプを今回採用した理由でございますが、3ページを見ていただければと思います。2号機の原子炉建屋は、水素爆発等で爆発をしておりません。原子炉建屋に大規模開口を開けることができれば大型の設備が入れられたのですが、既存の原子炉建屋の耐震性を確保するために設備の挿入開口の制約がございます。この中に外から燃料取扱設備を入れられる大きさということで、今回はクレー

ンタイプのものを採用しました。図に記載のとおり青い色で描画されているクレーンを畳んだ状態ですとこの開口から出し入れができることから、このようなタイプを採用したという経緯でございます。

○兼本専門委員

分かりました。

○東京電力 野田部長

2つ目の訓練ですが、説明は詳細を割愛させていただきましたが、27ページに記載しております。今回キャスクを取り扱うチームとしまして1班4人が2班、また燃料取扱いとしまして、キャスクに燃料を入れるチームを1班3人としまして3班、複数班を用意してございます。複数の班のメンバー全員が一定の技量を確保できるような訓練期間を定めております。万が一作業班の中で体調不良者が出た場合にも、残りの班で作業ができるように、複数班体制で絶えずオペレーションできる人間を確保していきたいと考えております。

以上です。

○兼本専門委員

分かりました。実物を使った訓練だと思いますので、一回設置すると、事前の訓練はできなくなる人が入りかねませんので、そういうことがあるような場合はどうするのかというのは、また作業が始まった時点で教えていただけますでしょうか。新しい設備だと必ずどこかでトラブルがあるというのが3号機などでの経験だと思いますので、十分注意をして準備をお願いします。

以上です。

○東京電力 野田部長

承知しました。今回、キャスクの取扱いから燃料取扱い、一通りの作業を各班で実施を行います。また、トラブルが発生したときのトラブルシューティングのような訓練も行った上で作業を開始したいと思っております。

○兼本専門委員

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、田中専門委員、お願いいたします。

○田中専門委員

燃料取り出しの件でお聞きしたいのですが、燃料は現在燃料プールの中にあると思うのですが、これを先ほどの機械で取り出すときの位置合わせは、図面を元に行うのか、それともカメラが数十台設置してあるということでしたが、そのカメラを使って目視で合わせるのか、どのように行うのか教えてください。また、水中ですと、燃料を一度持ち上げるとダストのようなものが水中に飛散してカメラが映らなくなるといったリスクがあると思いますが、水の循環やろ過などについてはどういった形になっているのでしょうか。よろしくお願いします。

○東京電力 鈴木GM

東京電力、鈴木から御回答させていただきます。

燃料への位置合わせにつきましては、20ページのところで野田から説明しましたとおり、基本的には座標近傍までは自動で運転して、取扱設備のグラップルを接近させます。そこから、水中のカメラを用い微調整、位置合わせを行い、その後燃料をつかみ吊り上げるというような形になっています。御指摘のとおり、カメラで見てつかむ形になります。

グラップルの形状については、グラップルガイドというガイドがついておりまして、50mmの幅のクリアランスのガイドがあり、位置が少しずれていてもガイドして芯に入ってくれるような構造になっておりますので、水中カメラでの確認により対応可能です。

燃料を取り出した際に燃料に付着したダストが上がって水が濁るのではないかというような御指摘もありましたが、現在、使用済燃料プールには水の浄化装置を設置しておりまして、水が濁った場合は、燃料を取り出している最中には浄化装置を運転し濁りへの対応を実施する形になっております。

○田中専門委員

カメラの位置というのは全ての燃料が把握できる形になっているのでしょうか。

○東京電力 鈴木GM

使用済燃料プール内に設置してあるカメラにつきましては、パン、チルト、ズームが可能でエレベーションも調整できるようなカメラが入っておりますので、視認性については問題がないということは確認しております。

○田中専門委員

全体をきちんと把握して取り出し可能ということでしょうか。

○東京電力 鈴木GM

はい、そのような認識です。

○田中専門委員

先ほど、少し装置が変わったという話もありましたので、水中での訓練を十分行った上で実施していただけると良いと思いますので、よろしくお願いいたします。

○東京電力 鈴木GM

はい、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、中村専門委員、お願いいたします。

○中村専門委員

御説明ありがとうございました。

取り出しについては今日の説明で大分分かったように思いますが、取り出す燃料の健全性、あるいは取り出した後、燃料の状態の確認をどのように行う計画なのか、少し教えて頂ければと思います。

○東京電力 上西GM

2号燃料取り出しPJグループ、上西からお答えします。

まず、2号機の現在の燃料の健全性については、1号機や3号機と異なりまして建屋が健全です。燃料の健全性については問題なく、震災前の状況を保っていると考えております。震災後、2020年や最近にも、プールの中に水中ROVを入れ燃料の状態を確認しております。見える範囲で確認した結果、震災で瓦礫が落ちたなどということもなく、震災前の状態を保っていると考えております。このため、基本的にはそのまま使用済燃料を輸送する構内輸送容器、キャスクに入れて共用プールに運べると考えております。取り出した後の健全性の確認につきましては、共用プールに持ち出した後、共用プールの中で必要に応じて点検をする計画にしております。

○中村専門委員

分かりました。特に問題が見られないことを今までも確認していて、何かある場合には共用プールで詳しく見るということですね。了解しました。

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。

宮原原子力対策監、お願いします。

○宮原原子力対策監

今回、ブーム型の燃料取扱設備を用いる前例のない取組であるということで、デブリの取り出しにおいては模擬環境での訓練を十分行ったのに対して、今回は実際の現場で模擬燃料を用いて訓練を行うという形になります。前例のないブーム型の訓練において、習熟度をどういった目安で確認するのも考えて実施しなければならないかと思いますので、その点を十分お願いしたいと思います。また、ワンチームで取り組むということで、東京電力の方も含めて一緒に訓練の場でもお互いにチェックしながら進めていただければと思います。特にチームが分かれますので、場面によっては一堂に会したような訓練もぜひ考えていただければと思います。

以上です。

○東京電力 野田部長

コメントありがとうございます。東京電力、野田でございます。

習熟度に対しましては、御意見いただいたとおり、今回初めての装置になりますので、十分な

習熟度が確認でき次第、燃料取り出し作業を開始したいと思っております。また、先ほど操作パネルのイメージを見て頂きましたが、極力ヒューマンエラーをなくすように、簡単に言うとボタン1つを押せば1つのアクションを行い、それが終わったら次のボタンを押すだけという、シンプルな操作仕様にしたいと思っておりますが、最終的には訓練の一連の動作、ワンスルーの動作試験において十分技量を持っていることを確認した上で習熟度訓練を完了したいと思っております。よって、オペレーターの訓練によっては、燃料取り出し開始時期を若干遅らせるなど、そういった点は十分配慮した上で慎重に時期を定めたいと思っております。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。

議題の（１）につきまして、ほかの専門委員から御発言ないでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、先に進ませていただきます。

続きまして、議事の（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、東京電力から10分程度で御説明をお願いいたします。

○東京電力 新沢GM

それでは、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号機につきましては、本格的なデブリ取り出しの検討に向けてさらなるPCV内部の情報収集を行うため、現状整備されている小径のX-53ペネトレーション（X-53ペネ）を活用した超小型のマイクロドローンによるPCVの内部調査を計画してございます。本調査では2017年に水中ROVで調査しましたペデスタル内をさらに詳細に調査し、加えて未調査であるドライウェル内の１階についても調査する計画でございます。

２ページ目を御覧ください。

調査装置につきましては、左下の写真にお示ししますように、大きさが約120×130×40mm、重量95gのマイクロドローンにより調査を行います。このマイクロドローンは、右下に記載のPCVの隔離状態を保ったままマイクロドローンをPCV内に投入できるシールボックスをX-53ペネに接続します。また、このシールボックス内のグローブボックス内には合計６機のドローンが格納されておりまして、同時に２機のドローンをPCV内にインストールできるインストール

装置というものでP C V内にドローンをインストールする計画となっております。

4 ページまで飛んでいただけますでしょうか。

こちらからが作業の準備状況でございます。準備につきましては、10月下旬より1 F 構内での準備作業を開始しておりまして、X-53ペネ前の調査装置の設置や、遠隔操作室、それから現場指示室の施設が完了してございます。加えて、構外でのモックアップトレーニングも完了しておりまして、今後は現場に設置しました各機器の動作確認を実施予定でございます。

5 ページ目を御覧ください。

調査計画でございます。調査計画につきましては、モックアップ、それからトレーニングの結果を踏まえ、各フライトの調査内容など、飛行ルートやドローンの運用方法について策定いたしました。

今回の調査では、今後の堆積物調査や、燃料デブリ取り出し横アクセスで重要となるX-6ペネ周辺やペデスタル内の情報収集を目的として、取得する情報としましては、映像、映像に入る放射線ノイズからの推定による線量率の測定、また、映像の解析により作成する点群データとなっております。

中段に記載してございますのは、ドローンの運用イメージでございます。

まず、一番左側の①でございますが、先ほど申しましたようにグローブボックスの中には、横向きカメラと縦向きカメラが搭載されたドローン、これが各3機ずつ収納されております。合計6機です。

それから、②に行きまして、6基のうち、各型の1機ずつは予備機として運用を行いまして、基本的に4機の中から2機を選択してP C V内にインストールいたします。

③に行きまして、調査のフライトとしましては、インストールは1日1回2機、各機1回ずつの2フライトで計画してございます。

また、下段の調査日程でございますが、調査の期間につきましては11日を予定しておりまして、ドローンの最大フライト数は21回で計画してございます。まず、1日目から4日目までがペデスタルの外側の調査、それから5日目から7日目がペデスタル内の調査、それから8日目から11日目までが追加の調査ということで計画してございます。

6 ページ目を御覧ください。

今回の調査において飛行の内容を大別しますと、ペデスタル内、それからペデスタル外のドライウェル1階調査はそれぞれ、初期飛行、点群化用撮影、着目点調査の3つに大きく分けられます。この中で初期飛行というのは、本格的な調査の前に、今回3号の格納容器内は初めてにな

りますので、飛行エリアの無線通信範囲等を事前に調査確認をしたいと思っています。それから、点群用の撮影につきましては、点群データの精度を向上するために点群化に注視した映像取得を実施してまいります。それから、着目点調査につきましては、事前に策定しました調査箇所について詳細に調査を実施していくというものでございます。

これに加えて、調査で確認された新たな知見や特異点、もしくは計画していた日程で調査しきれなかった箇所などにつきましてはP C V内の状況を踏まえた追加調査として実施したいと考えております。

7 ページ目を御覧ください。

こちらからが調査計画のペデスタル外調査の初期飛行になります。3号機につきましては、先ほど申しましたように、ドローン調査を実施するのは初めてでございますので、実環境における無線の通信範囲や飛行時間の目安、それから干渉物の有無などを確認するための初期飛行を実施したいと考えております。

また、飛行に関しましては、ペデスタル内の全体を把握できるように横向きカメラ型のマイクロドローンというものを活用しまして、時計回り、それから反時計回り、各1回の2フライトで考えております。この横向きカメラといいますのは、左右方向に広く画角を捉えるようなカメラのことを指しております。

8 ページ目を御覧ください。

こちらがペデスタル外調査の点群化用の撮影調査になります。映像から生成する点群データの精度を向上するために、点群化に注力した映像取得を実施してまいります。また、ペデスタル外全体を撮影するために、広範囲を画角に入れたスローペースの飛行と、それから各ポイントでの見回し撮影などを実施していきたいと考えております。

加えて、こちらにつきましてもペデスタル外の全体を把握できるように、横向きカメラ型のマイクロドローンを活用しまして、南側、北側の各1回の2フライトを計画してございます。

9 ページ目を御覧ください。

こちらからがペデスタル外調査の着目点調査となります。代表で申し上げますが、9ページ、10ページ目がペデスタル外の調査になりますが、ドライウェル1階の南側、それから北側での着目点調査を行います。着目点としましては、X-2ペネ、X-1A・Bペネ、それから地下階に降りる北側、南側の階段、それから、北側、南側のCRDの挿入引き抜き配管、こうした箇所周辺の緩衝物の有無や、これら機器の損傷状態を確認してまいりたいと考えております。こちらにつきましても、ペデスタル外の全体を把握できるように、横向きカメラ型のマイクロドローンを

活用しまして各1回フライトを計画してございます。

右下11ページ目を御覧ください。

こちらがペデスタル外調査のX-6ペネ周辺の着目点調査になります。まず、着目点といたしましてX-6ペネ、CRDレール、CRDの交換用開口部になっております。

まず、X-6ペネにつきましては、中に堆積物があるのかどうか、それからペネトレーションの状態、こういった点についてしっかり確認していきたいと考えております。

それから、CRDのレールにつきましては、レール上の干渉物や落下物等の有無などについて確認していきたいと思っております。

最後に、CRDの交換用開口部でございますが、こちらはその後ペデスタル内にドローンを入れることになりますので、CRDの開口部に干渉物がないか、ペデスタル内にドローンを入れるかという判断も兼ねて、ここをしっかりと見ていきたいと考えております。

12ページ目を御覧ください。

こちらからがペデスタル内調査になります。まず、ペデスタル内の初期飛行でございます。こちらは先ほど御説明しましたペデスタル外調査の初期飛行と同様の内容になっておりますので、御説明は割愛させていただきます。

それから、13ページ目を御覧ください。

こちらがペデスタル内調査の点群化用の撮影でございます。こちらがペデスタル外の点群化用撮影と基本的に目的は一緒でございますので、御説明は割愛いたします。

14ページ目を御覧ください。

こちらからがペデスタル内調査の着目点調査になります。14ページから16ページについて詳細に記載してございますが、14ページを用いて御説明いたします。

ペデスタル内の着目点調査につきましては、まずペデスタル内の調査範囲を上部、中部、下部、大きく3つに分けて着目点を調査していきたいと考えております。着目点といたしましては、堆積物や落下している構造物に加え、TIPの貫通孔や、CRD交換用の関連設備、ペデスタル内の壁面、CRDハウジングなどについて劣化の状態や機器の損傷状態などを確認してまいりたいと考えております。

ペデスタル内は垂直方向に構造物が設置されておりますので、ペデスタル外で御説明しました横向きカメラから変更し縦向きカメラというものをマイクロドローンに搭載し調査いたします。上下方向をしっかりと捉えられるように横向きカメラを90度回転した形の、上下方向がしっかりと見えるようなカメラを取り付けた形で調査を実施してまいります。

17ページ目を御覧ください。

こちらは追加調査の計画でございます。最初に、X－6ペネの内部調査でございます。こちらは4日目に計画してございますX－6ペネ前、この状態によってペネトレーションの中に進入ができるということが確認できましたら、X－6ペネ内にドローンを進入させ、より詳細な映像を取得したいと考えております。

それから、R P Vの底部調査でございますが、こちらは7日目に計画してございますペデスタル内の上部調査、こちらでR P Vの底部付近まで上昇可能なC R Dのハウジング部分の脱落箇所、こういったところの確認された場合は、可能な限りR P V底部まで上昇飛行して状態を確認したいと考えております。

新知見の調査、補填調査につきましては、先ほど申しましたように、特異点が見られた場合や、計画どおり調査ができなかった場合にこうした追加調査を実施したいと考えております。

それから、最後に線量率計測でございますが、こちらは最終日の11日目でございますが、発着台の2機目の位置に、今度はマイクロドローンではなくて、線量計を乗せてP C V内にインストールし、X－53ペネ周辺の線量率を計測したいと考えております。この線量率の値につきましては、先ほど線量を取得するという御説明をしましたが、この映像から線量率の推定に活用するために実施したいと考えております。

18ページ目を御覧ください。

工程になります。現在は設備関係の設置が終わり、動作確認を行っております。早ければ12月初旬より調査を開始いたしまして、12月中旬頃まで実施する計画となっております。なお、こちらにつきましては、準備状況を踏まえてこれからさらに精査してまいります。

また、内部調査期間中は、調査に伴う一時的な炉注水の停止を考えております。こちらにつきましては1日当たり3時間程度の停止をして、炉注水によるドローンへの影響等を低減した形で調査を実施してまいりたいと考えております。

御説明は以上になります。

○東京電力 中島GM

東京電力、中島でございます。

ここで議題にはございませんけれども、燃料デブリ取り出しに関連するトピックスといたしまして、1回目に取り出しました燃料デブリサンプルの分析結果が取りまとめまして参考資料として配付させていただいております。分析結果のポイントにつきましては、まとめていただい

おります JAEA さんより御説明させていただきます。

それでは、JAEA さん、御説明よろしくお願いします。

○日本原子力研究開発機構 荻野技術主席

JAEA の荻野です。よろしくお願いいたします。

2 ページ目をお願いいたします。

前回の報告から、それ以降に行いました分析結果についてまとめましたので、御報告するという内容でございます。

3 ページ目をお願いいたします。

目的としてはサンプル箇所の状況把握と、2 つ目としてデブリ生成過程の推定ということでございます。

4 ページ目をお願いいたします。

目的に対しての分析項目を示しておりまして、今回 2 番目の結果について御報告いたします。

5 ページ目をお願いいたします。

JAEA 大洗原子力工学研究所で受け入れまして、5 機関で分析をしておりました。NFD（日本核燃料開発株式会社）の分析結果だけ捉えていませんでしたので、今回、その結果について御報告するという内容でございます。

6 ページをお願いいたします。

分取した後の塊状のサンプルを NFD のサンプルとして輸送し、分析をしているという状況でございます。

7 ページ目をお願いいたします。

今回の着目点といたしましては、熔融部の生成からどのくらいの範囲まで熔融したか、また、熔融体から生成された化合物の TEM 分析の結果からどのくらいの温度で生成したかといった観点で評価しているものでございます。

8 ページ目をお願いいたします。

まず、溶液分析の結果の比較でございます。塊状の D の結果と平均組成を比較した図を示しております。平均組成②は炉心部の平均組成を示しておりまして、平均組成①は炉心部の下部までの平均組成を示しております。その結果、平均組成①、炉心部下部までの結果とよく一致しているという結果が分かっております。

また、Zr/U 比を見ていただきますと、チャンネルボックスやウォーターロッドまで含めた形

のほうがよく一致しておりますので、黄色い枠で囲っていることを推定している状況でございます。

9 ページ目をお願いいたします。

これまでに光学顕微鏡像から4つの相が見えているということが分かっておりました。そのため、特に酸化物相の(A)と(C)につきましてTEM分析を行いまして、結晶構造を同定したという形でございます。

10ページをお願いいたします。

(A)の結果でございます。Zr-U-O相が一面にありまして、各点で確認したところ、概ね同じような組成であります。この結果から、ほぼ同じ温度域で析出して成長したと推定しております。

一部切り取りましてTEM観察を行った結果が(C)の箇所でございます。TEM観察を見させていただきますと、かなり一様な立方晶のZr-U-O相が見えております。そこに鉄濃度の高い融液のものが少し侵食しているような形です。この結果から、大きな立方晶の周辺に鉄・クロム濃度の高い溶融物が存在し、固液混合状態であったと現在推定している状況でございます。

11ページ目をお願いいたします。

微細混合相、いろいろな相が見えている箇所も切り取りまして結晶構造を見ております。その結果、記載のような化合物が見えているという形でございます。そのため、(A)の析出後に温度が低い状態でこういった小さいサイズの結晶ができたと推定しております。

12ページをお願いいたします。

これまで見えていました結晶相につきまして、熱力学的平衡計算等を利用しましてどのくらいの温度で生成したかということ、今回、簡略的な状態図を示して評価しており、酸化ウランと酸化鉄の状態図を示しております。おおよそ1,900から2,400℃の液相の状態から固相が析出して、固相と液相が共存した状態で温度が下がり、1,350℃で酸化鉄が生成したと暫定的に評価しております。こちらにつきましてはもう少し複雑な経路がございますので、随時精査を進めていきたいと思っております。

13ページ目をお願いいたします。

これまでの説明で表面層と内部が大分違うという説明をしてきました。そのため表面層について詳しく見た結果でございます。表面層につきましては、非晶質のアモルファス相が結構多いということで、全体的に内部のデブリができた後に表面層がついたと考えております。以前、加藤専門委員からも表面層の生成の時期などでコメントがありましたけれども、今回はここまでの考

察でございます。

14ページをお願いいたします。

これまでの結果をまとめた図でございます。

15ページ目をお願いいたします。

分析結果から、これから先、事故進展の結果や、内部調査の結果などを比べまして、炉内の状況推定図の検討に活用していきたいと思っております。

16ページ目をお願いいたします。

まとめますとこのような形になっております。1番目が前回の報告、2番目が今回の結果です。今回の報告で、1回目のサンプルについての当初計画の分析は終了しております。ただ追加分析については継続しておりますので、そういった結果を踏まえまして必要に応じて評価を見直していきたいと思っております。

17ページ目をお願いいたします。

廃炉への活用についてまとめたものでございます。前回説明したとおりでございますので、飛ばします。

18ページ目をお願いいたします。

更新部分でございます。今回は固液状態でPCVに落ちて、流動性がありますので、サンプル箇所近傍で同様なデブリが存在している可能性があると考えております。

19ページ目をお願いいたします。

前回、田上専門委員から質問のありましたPu/U比を精査しております。平均値よりも半分程度という結果でございますので、これにつきましては分析の妥当性ということで標準溶液のプルトニウム濃度の再測定を今現在実施中です。

また、百瀬専門委員からの分析機関間での比較についても確認してほしいということについても、現在継続し実施している最中でございます。

21ページ目をお願いいたします。

桐島専門委員から御指摘がありましたプルトニウムの存在分布ということで、ウラン、ジルコニウムと合わせて載せております。ここを見ますと、ウランとジルコニウムは同じようなところに分布しているということが分かっております。

以上で説明を終わります。

○議長（細川危機管理部長）

ただいまの説明につきまして、各専門委員から御発言をお願いしたいと思います。何かございますでしょうか。それでは、高橋専門委員、お願いいたします。

○高橋専門委員

御説明ありがとうございました。

ドローン調査についてお伺いしたいと思います。ドローンの調査で一番心配なのは、やはり無線のコントロールができなくなることかと思います。資料にはありますけれども御説明はされていなかったようなのですが、20ページにリスクとして無線のことが書かれておりました。意識はされておられるというのはこれで分かったのですが、実際この無線が切れる可能性というのは当然ゼロではないと思います。それに対する対策をお伺いしたいと思います。

20ページの資料によると、無線のレベルを確認しながら飛行することになっておりますが、これはオペレーターが見ながら行うという想定でしょうか。いろいろお答えによって若干質問が変わるものですから、一個一個お聞きしたいと思います。

○東京電力 新沢GM

東京電力、新沢よりお答えします。

無線通信に関しましてはオペレーターがプロポ（操作機）を使って操作することになります。プロポに無線の通信レベルが表示されておりますので、そちらを確認しながら飛行することとなります。加えて、40%を下回ったら帰還するというような手順書を作成して、それに基づいて運用する計画でございます。

以上です。

○高橋専門委員

無線の周波数帯はどの周波数帯を使われるのでしょうか。W i - F i の周波数帯ですか、それとももう少し低い周波数でしょうか。

○東京電力 新沢GM

東京電力、新沢がお答えいたします。

恐らくW i - F i だったと記憶してございます。

○高橋専門委員

分かりました。Wi-Fiですと、かなり周波数が高いため、障害物の影響を受けやすいかと思います。そういう意味で、資料には5号機で大丈夫だったということが書いてありますが、状況によってかなり影響が変わるかと思います。オペレーターが常に周りを見ながら操作することと、無線レベルも確認しながら操作することであれば、十分訓練すればそれなりに対応できるかもしれませんが、オペレーターの負荷もかなり高まりますので、例えば無線レベルが一定を下回ったらホバリングに移行するなど、ドローン側のソフトウェアの若干の改修で安全側にすることもできると思います。そうした対策もされたらどうかと思いましたが、いかがでしょうか。

○東京電力 新沢GM

今回は無線レベルを確認しながら、（基準である40%の）レベルに近づいたら戻るという手順になります。当然おっしゃるように、オペレーターが自分でモニタを見ながら操縦しますので、非常に緊張した状態での操作となります。このため、オペレーターの隣にもう一人、副オペレーターをつけ、オペレーターと共に副オペレーターが無線の状況等をダブルで確認しながら操作の補助をします。

○高橋専門委員

分かりました。心配したよりは安全側にきちんと対策されていると思いました。とはいえ、例えばソフトウェアの改修などの対策も可能だと思いますので、可能な範囲で対策を考えていただければと思います。

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、田中専門委員、お願いいたします。

○田中専門委員

電波の件と、もう一つ心配となる点が恐らく耐放射線の話だと思います。200Gyまでと書いてあったと思いますが、今回のドローンはそういった放射線対策をしたドローンなのか、市販のド

ローンなのか教えてください。また、実際に現場の放射線量下での飛行実験などを行っているのか。そうした確認はしているのでしょうか。

○東京電力 新沢GM

ありがとうございます。まず、今回使用するマイクロドローンは市販品ではございません。先ほど申しましたように非常に小さなペネトレーションの中を通っていくドローンでございますので、特注品として今回製作しました。このため、今回のドローンにつきましては耐放射線試験を実施しまして、耐放射線については200G yと算出しております。

○田中専門委員

恐らく、飛行時間などにもよると思いますが、時間に関しても長時間使用可能かどうか、そうしたテストもされているのでしょうか。

○東京電力 新沢GM

時間に関しましては、1機当たり約10分ということで計画してございます。3号機の格納容器内全体の線量についてはまだ分かっておりません。このため、類似している1号機で2024年度に実施した調査の際の格納容器内の線量等を参考にしながら線量を設定し、200G y/hという耐放射線性はありますが、さらに安全性を持たせ120G y/hで管理します。その中で1機当たり8回フライトできるということも確認しておりますので、こうした点をもとに確実に1機当たり10分で帰ってこられるようモックアップでの訓練も実施しながら進めてきたところでございます。

○田中専門委員

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す。

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

聞き逃したかもしれませんが、ドローン調査の際に冷却水を止める、もしくは絞るという話を

されましたが、その点についての確認と、それから、先ほど調査時間が10分程度ということであれば、冷却水を止めた場合でも安全上は全く問題ないのかということを確認させてください。

それから、もう一点、2台同時運用による混乱は考えられないのかお教えいただけますか。

○東京電力 新沢GM

ありがとうございます。

まず、調査期間中における一時的な原子炉注水の停止については、11日間、全日において1日当たり約3時間程度、原子炉注水を停止いたします。この時間につきましては、停止に伴いまして格納容器の温度やRPV（原子炉圧力容器）の温度などが上昇しない、問題を与えないということでこの時間を設定してございます。

○兼本専門委員

分かりました。問題ないということは、実績から確認されたわけですか、それとも計算で確認されたかというところだけ。

○東京電力 新沢GM

1号機の実績もそうですし、計算上の評価結果からも確認しております。

○兼本専門委員

計算と実績の両方で問題無いということですね。分かりました。

もう一点の、2台運用についてはいかがでしょうか。

○東京電力 新沢GM

2つ目の御質問につきましては、資料の右下2ページ目を御覧いただきたいのですが、右下にインストール装置イメージというところがございまして、ここの離発着台2台分と書いてある箇所にはドローンが2台設定されております。格納容器内の調査をする際は、ここに搭載された2機が同時に飛ぶのではなくて、1機ずつ飛び、戻ってきた後にもう一台が飛び、戻ってくるオペレーションとなっております。

○兼本専門委員

分かりました。混乱はないということですね。ありがとうございます。

以上です。

○議長（細川危機管理部長）

ありがとうございます。

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

本来の議題と少し違うようですが、前半のドローンではなくて、後半のデブリの分析結果について質問してもよろしいですか。

○議長（細川危機管理部長）

どうぞ。

○桐島専門委員

御説明ありがとうございました。大変興味深い情報だと思い聞かせてもらいました。

質問が2点ございまして、最初は13ページ目のTEMを使った表層分析の結果です。最表面付近にアモルファス相のようなものがあるという結果はよく分かりました。このアモルファス相が結局いつできたのかという点については、いろいろな時期にできたのではないかという御説明でしたが、事故で溶けて固まってという過程の中でできたのか、それとも十数年の間、水がかかるような状態にあったと思います。その過程でアモルファス相が形成されたものなのか、もし現時点でのお考えなどあればお知らせくださいというのが1点目です。

もう一点が、19枚目、IDMSによるPu/U比の分析結果が出ていました。プルトニウムが炉心平均、インベントリと少しずれているということで関心を持って見えています。これが1回目に取り出したデブリの粒子の中のある一領域だけを取って出た結果なのか、それとも複数点を取って分析して出てきた結果なのか教えてください。また、同じウラン、プルトニウムについて21枚目にマイクロXRFの分析結果が出ていました。ウラン、プルトニウムの分布の図があり定性的な結果ですが、こちらを見るとウランとプルトニウムは分よく分布が一致していて、それほどウランとプルトニウムが別々の挙動を取ったわけではないように定性的には思うのですが、そう

しますと19枚目のデータと少し矛盾があるのかと感じられます。この点について現時点のお考えがあれば教えてください。

以上です。

○日本原子力研究開発機構 荻野技術主席

コメントありがとうございます。

まず、13ページ目でございますが、現在はまず内側の大部分のものが先にできたというところまでは考察しております。表面側のところがいつできたかというのは今議論をしている最中ですが、今回の結果だけでは特定できていないという形です。事故当時、できた後すぐに付着物のようなものが付着した、もしくは冷却水の中で酸化が進んでこういうことになったのかといったように、どういうことが考えられるか考察していますが、特定までは至っていない状況でございます。

また、プルトニウムの分布については、おっしゃるとおりでございます。まず19ページ目の結果につきましては、1点だけの結果でございます。21ページ目の結果を見ると、分布が一致しているという結果も出ておりますので、こちらもごく小さな部分で放射光分析を行った結果でございますので、部分的なものではございますけれども、この結果と齟齬もあるということで、プルトニウムの分析の妥当性についてまず確認してから検討していきたいと考えております。

以上でございます。

○桐島専門委員

分かりました。ありがとうございました。やはりプルトニウムの話は今後計量管理や回収物の臨界管理などで関わってくると思いますので、引き続きよろしくお願いします。私も関心を持って聞いていこうと思っております。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、田上専門委員、お願いいたします。

○田上専門委員

ありがとうございます。今まさに桐島専門委員がおっしゃられたようなこと、非常に重要だと

思い聞いておりました。私も同じくデブリについて質問させていただきたいと思います。15ページ目に分析結果の炉内状況把握への活用ということで、これは非常に重要なステップかと思っております。既に御存じのように、セシウム粒子と呼ばれているような炉外に飛散してしまった粒子について、プルトニウムが炉から粒子に入り込んでいるのではないかという論文が2024年に出しております、こちらで書かれているように、分布や組成、どのように事故が進展をしたのかということも含めてこのようなサンプル分析結果の位置づけが書いてございますけれども、今回取れたものというのは非常に小さいデブリですし、今後どのようなサンプリングをしていくと、先ほど桐島専門委員もおっしゃったようなプルトニウムの分布が現状のところ合っていないというところも含めて、今後廃炉を進めていくに当たり、どの程度、どのようなデータを取っていくと、より確からしい炉内状況の把握できるのかというところについて、何かアイデアがありましたら教えてください。よろしくお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構 荻野技術主席

御質問ありがとうございます。非常に難しい質問ですが、まずは確かに（サンプルが）1つだけで、今回の結果でどのぐらいの範囲まで今回のデブリと同じようなものができているかというところに注目をしています。こちらについては、2回目のサンプル結果と比較して考察していこうと思っております。やはり広い範囲でサンプルを採取し分析、比較しなければならないと思っております。今回のプルトニウムについては妥当性を確認してからになりますが、2回目の結果も踏まえながら比較して、どのぐらいの範囲までというところを考えていきたいと思っております。あまり答えになっていませんが、現状そういう形です。

○田上専門委員

ありがとうございます。まだ技術的に自分の希望する部分を採取できるという状況ではないので、おっしゃられるような状況にあることは間違いないかと思うのですが、もちろんいろいろな御希望があろうかと思しますので、それがかなえられるよう状況を進めていければ良いと思っております。引き続きよろしくお願いいたします。

○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、宮原原子力対策監、お願いします。

○宮原原子力対策監

ドローン調査についてですが、着目点が具体的、明確でよい計画だと思います。17ページに追加調査が記載されており、R P Vの底部調査、この大きな狙いとしては、3号機の本格取り出しで、上アクセスでデブリを砕いてペDESTALに落とす、その落とす道があるかどうか確認をするという主眼があると思います。それは7日目の調査である程度接近したところでかなりの情報が得られるのではないかと考えているところですが、この追加調査の狙い、あるいは7日目の調査でどこまで調査するかについて教えてください。X-6ペネの箇所については明確に違いが分かるのですが、R P Vの底部調査の区分けは何か考えがありますでしょうか。

○東京電力 新井部長

東京電力の新井から回答いたします。

御指摘いただいたように、17ページにある圧力容器の下部に近づく調査については、大規模な取り出し、特に圧力容器内部の燃料デブリの取り出しルートになり得るところでフライトを計画しております。どういう観点で見るといえるのは様々ありまして、一つはおっしゃられたように、上からデブリを下に落とすルートがまずあるのか、圧力容器にそもそもどの程度の大きさの穴が空いているのかというようなことをまず調べたいと考えております。それに加えて、C R Dハウジングの状況や、圧力容器の底部の穴の大きさから将来どのように調査をすることが可能か、少し欲張った言い方をしますと、マイクロドローンを使って圧力容器の中に入れるかも含めて、今後の調査の可能性も含めていろいろな知見を得たいと考えてございます。

以上です。

○宮原原子力対策監

ありがとうございます。私もR P Vまで狙っている意図があるのかと思い聞かせていただきました。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。この議題につきまして、ほかの専門委員の皆様から何かございますでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、次の議題に移らせていただきます。

議事の（3）固体廃棄物の屋外一時保管解消に向けた取組について、東京電力から説明をお願い

いします。

○東京電力 齋藤部長

それでは、東京電力の齋藤から、資料3に基づきまして屋外一時保管解消に向けた取組について御説明いたします。

大きく、今回の話は2つのパートに分けておりまして、1つ目は、関連する施設の整備の状況、もしくは復旧の状況、それと実際の保管管理の状況についてでございます。

まず、前半の施設の状況について、2ページ目を御覧ください。

こちらにイラストをつけておりますが、敷地の北側に廃棄物関連設備の整備を進めております。大型廃棄物保管庫の第一棟については、この後御説明しますが、建物としては大型廃棄物保管庫第一棟、減容処理設備、固体廃棄物貯蔵庫第10棟、増設雑固体廃棄物焼却施設については建物としては竣工しております。固体廃棄物貯蔵庫第11棟についてはこれから工事を進めるというもので、大型廃棄物保管庫第二棟については今後検討を進めるといった状況になってございます。

3ページ目は、増設雑固体廃棄物焼却設備の復旧・改造に関する進捗状況の全体概要を示したところでございます。事案概要と左上に書いてございますが、2024年2月22日に建屋内の焼却物を置いておく貯留ピットのところで伐採木チップが発酵、発熱いたしまして水蒸気が発生、発熱を抑制するために水を注入したという事象が発生しております。当該事象からの復旧と、再発防止対策を立てております。

復旧の概要について右上にございますが、まず注入した水と中に入っているチップの回収を行い、2024年12月にまでに完了しております。その後、復旧工事を続けております。そのほかの詳細につきましては以降御説明いたします。

4ページ目につきましては、原状復旧の工事の状況でございます。2025年3月から建物の補修や清掃を行っております。また、2025年9月からクレーンなどの蒸気により影響を受けた一部設備の取替工事を実施しているところでございます。

5ページ目です。

チップを取り出した際に、ピット底部の一部にコンクリートの損傷が確認されております。こちらの損傷については、中央部の写真で背景に鉄筋のようなのが見えますが、こちらは基礎の中の鉄筋ではなく、その上に打ち増したコンクリートの中に含まれているひび割れ防止用の鉄筋でございまして、そのイラストは写真の右側にあるとおりでございます。基礎の鉄筋までは露呈しておらず損傷が躯体の表面にとどまっていることから、建屋の躯体への影響は軽微であり、

復旧工事との兼ね合いで補修には数か月間かかることが分かっております。この工事につきましてはこの後工程でも御説明いたしますが、来年の1月から3月に実施する予定にさせていただきます。

6ページ目が、再発防止対策になります。先ほどのようにチップを多く長く滞留させてしまいますと同様の事象が発生するおそれがございますので、それが物理的に発生しないように、まず廃棄物を大量に積載しない、できないような構造にするため、ピットの中を半分に分け、高さを制限するような壁を作ります。分けられたピットの片方に、その日に焼却処理するものだけを入れて、都度処理をしていくということを考えてございます。

2番目は、ピットの中においても、クレーンで上からつかみ焼却炉に投入しますが、クレーンの稼働範囲についてもできる限り拡大し、回収できない範囲を低減していくということも考えてございます。

また、万が一同様の事象が起きた場合に備え、温度監視を行い、温度が上がってきたときに散水する、水も回収しやすくするというような点についても対策を考えております。

7ページ目に工程をつけておりますが、今年度中に現状の復旧は完了いたしまして、来年度から再発防止対策を行い、来年の2026年8月に運転を再開するという計画でございます。

8ページ目をお願いいたします。

運転再開時期による保管管理計画の影響でございますが、可燃物を2028年度内に燃やし切ることに関しましては、増設焼却炉の運転再開時期が2026年10月であれば間に合い、現状の計画では達成の見通しはありと考えております。

また、今回の増設焼却炉の復旧・改造工事の中では、この事象が発生する前に確認されていた不具合に関する対策についても何点か実施しますので、こうした点や今後の定期点検の工法、手順の改善なども含めて、稼働日数の増加についても取り組んでまいりたいと思います。

9ページ目をお願いいたします。

続きまして、固体廃棄物貯蔵庫第11棟になります。こちらの建物につきましては、増設雑固体廃棄物焼却設備と固体廃棄物貯蔵庫第10棟の間に建設を予定しております。貯蔵階としては地下1階・地上5階の建物で、約130m×80mほどの大きさになりまして、保管容量については11.5万m³ほどになります。

10ページ目をお願いいたします。

平面図と断面図をお示ししておりますが、中に入れる廃棄物につきましては、瓦礫類と焼却した後の焼却灰を収納いたします。いずれも容器に収納し、レーン構造の中に段積みいたします。地下1階と地上1階については、比較的線量の高いもの、2階から5階については低線量のもの

と、階層ごとに線量を分けて保管いたします。

11ページ目でございます。

準備工事につきまして、2025年10月6日から着手しております。建物の基礎下、深さ約10mまで掘削する工事を開始してございます。

12ページ目、固体廃棄物貯蔵庫第11棟に関する工程については、今後2026年度の上期に建屋の基礎工事に着手いたしまして、2027年度以降に一部運用開始を予定しております。一部運用開始につきましては、早期の固体廃棄物の屋外一時保管解消に向けまして、建物の一部を先行して運用開始する計画でございます。例としては、地下の1階から、徐々にできたところを下から運用開始するというようなことについて検討を進めております。

続きまして、13ページ目をお願いいたします。

こちらは大型廃棄物保管庫第一棟になります。こちらについては、建物としては既に建っております、大きさは180m×20m程度のもので、高さが17mです。保管するものは使用済みの吸着塔になります。

14ページ目をお願いいたします。

大型廃棄物保管庫第一棟は、2024年4月から耐震基準の見直しを受けまして耐震補強工事を行っております。今年度内に工事を完了予定でございまして、来年度に運用開始を予定しております。使用済吸着塔のうちS A R R Yと呼ばれます水処理設備から発生する吸着塔の搬入を計画しております。

大型廃棄物保管庫第二棟につきましては、2031年度以降の運用開始を目指して検討を進めているところでございます。

15ページ目をお願いいたします。

放射性物質分析・研究施設第2棟は、燃料デブリの取り出しの各プロセスで抱える技術課題の解決に資するため、燃料デブリ等の性状把握をするための設備でございます。建屋規模は約30m×30mで、構造が地上2階・地下1階の鉄筋コンクリートのもので、線量が高いものを扱うためコンクリートセルを有する建物になります。場所については当社敷地の西の端のエリアでございまして、設置についてはJ A E Aで進めているというものでございます。

16ページ目、工事の状況につきましては、現在地下1階の工事を進めております。工程については、一度実施計画の認可をいただいているところでございますが、作業性等の改善のために現在、一部機器の仕様・配置を変更するための変更申請を実施しているところです。あわせて、工程の見直しもいたしておりまして、施設の竣工につきましては2028年4月と計画をしております。

す。

続きまして、保管状況に参ります。

18ページ目は、今の1Fの敷地のレイアウトです。赤い枠で組まれたところ、緑の枠で含まれたところに瓦礫が置かれております。また、水色で塗り潰してあるところで水処理二次廃棄物を保管してございます。

19ページ目はエリア全体の状況ですが、2022年度末と比べますと、屋外に置かれている瓦礫は約5万m³ほど減少しております。こちらは減容処理ですとか、あとは固体庫への搬入により減っております。代表的なエリアとして下にドローンで撮影した写真を載せておりますが、シート養生をして保管しているエリアである一時保管エリアのE1の2022年度末と今年9月の状況を比べしており、かなり減っていることが確認いただけるかと思います。

20ページ目をお願いいたします。

この後、追加で2つほど特徴的なエリアといたしまして、覆土式のエリアLというところと容器収納をしているノッチタンクが置かれているエリアN、この2つの状況についても御説明いたします。

21ページ目をお願いいたします。

こちらはエリアLの概要ですが、この施設につきましては、敷地境界への線量影響低減のために土による遮へい効果を期待して、2012年9月にまず第1槽目の運用を開始し、2018年5月に第4槽まで構築しております。

構造については、瓦礫類を上下の遮水シートで覆い、雨水と地下水との接触の抑制を図っております。加えて、周辺で地下水モニタリングを実施しておりますが、これまで特に有意な変動等なく安全に一時保管を継続できているエリアでございます。

現在、4つある施設のうち、北東側につきましては、2025年6月から取り出し作業に着手しているところでございます。取り出しに際しましては、テントを設置するとともに、周辺のモニタリングポストの値を確認しながら実施しております。

第4槽目につきましては、来年の上期に取り出しが完了する予定でございまして、この結果を踏まえて、次以降の槽の取り出しに対しての安全対策をさらに検討した上で作業をしていくという計画にしております。

22ページ目でございます。

これは今までの作業の状況でございますけれども、まず遮水シートや覆土を撤去した後にテントを設置し、中の瓦礫の取り出しを進めております。第3層目と記載されている箇所2つ目に

ございますが、瓦礫の取り出しに伴いまして、近くに影響を見るために線量を確認していますが、多少の上昇はしていますが、敷地境界においては全く変動がないことを確認しております。なお、取り出した瓦礫につきましてはコンテナに収納し、固体廃棄物貯蔵庫に運搬しております。

23ページ目、エリアNでございます。2013年8月にH4タンクエリア、また2014年2月にH6タンクエリアから汚染水が漏れいしてありまして、その際に発生した周辺の土壌を保管する施設として2015年4月から運用しているものになります。汚染土壌はノッチタンクと呼ばれるタンクに入れて、屋根をつけて雨水接触抑制対策をして一時保管をしているところでございまして、これまで特に周辺への影響や漏れい等なく安全に一時保管を継続できているというエリアになります。

こちらにつきましても、撤去に向けまして6月から屋根の撤去を開始し、ノッチタンクの蓋を開けて、中の土のうをコンテナに収納して保管庫に移動するという作業を進めております。もちろん作業に際しましては安全を最優先し、線量やダスト濃度の監視をしております。撤去の完了については2028年度を予定しております。

最後に24ページ目は、瓦礫の取り出し手順を示しておりますが、屋根を撤去し、蓋を開放し、蓋を開放いたしますと、中には土のう袋に入った形で汚染土壌が入っておりますので、こちらをクレーンで吊った上で健全なコンテナに収納し、固体廃棄物貯蔵庫第10棟に移送するということを続けております。

御説明いたしましたように、現在敷地の中で様々な作業、施設の整備、瓦礫の取り出し、解消工事をしております。全体として作業量が多くなってまいりますので、引き続き安全最優先で進めていきたいと考えております。

説明は以上です。

○議長（細川危機管理部長）

それでは、今の点につきまして、各専門委員から御発言をお願いいたします。何かございますでしょうか。宮原原子力対策監、お願いいたします。

○宮原原子力対策監

資料の5ページに記載されている増設雑固体廃棄物焼却設備でコンクリートの損傷が見られたということで、この原因は水酸化カルシウムの熱分解のような現象で中性化や損傷が起きていると考えてよろしいかということが1点、加えて、その場合どの程度の温度になっていたと考えて

いるのでしょうか。

○東京電力 山岸GM

東京電力の山岸と申します。

おっしゃっていただいたとおり、基本的にチップの発熱によってピットの底部が高温になり、いわゆるコンクリートの爆裂と言われるような現象がございますけれども、そういった急激な温度上昇によってコンクリートが剥がれたと推定してございます。温度が何度まで上昇したかについては定量的な評価が難しく、算定はできておりませんが、やはり数百度ぐらいまでは温度が上がったのではないと推定しております。

以上です。

○宮原原子力対策監

最後の砦はやはり温度監視になると思いますので、特にピットの底部付近の温度監視ができるように対策をしっかり講じていただければと思います。

以上です。

○東京電力 山岸GM

東京電力の山岸でございます。

まず、再発防止対策につきましては、やはりピットの中に大量に長期に溜めないということが第一と考えてございますので、基本的には1日処理する分だけを入れて、翌朝には空にするといったところ、加えて、基本的には温度監視設備をつけ、表面の温度の監視を行い、異常な温度の上昇が見られるような部位がないかしっかり確認して、最終的には散水で冷却できるように、そういった対応をしてまいりたいと考えております。

以上です。

○宮原原子力対策監

今回は底部でこういう温度の上昇があったと思いますので、底部の監視をぜひ考えていただけたらいいと思います。

○東京電力 山岸GM

ありがとうございます。先ほど申し上げたところと重複するのですが、基本的に日々入れた分を日々処理している限りは底部の温度が上がるようなことはないと考えてございます。仮にピットに廃棄物が溜まった状態で、焼却炉のトラブル等でピット中の廃棄物が長期間滞留する状況になった場合は、ピット中の廃棄物を2分割したピットの使用していない側に移し積載高さを低くし放熱を促進させていく。加えて、ピットの底部につきましては、クレーン等で廃棄物を上げて底部の状況等も監視していく、そう考えてございます。

以上です。

○宮原原子力対策監

今回の事象では、やはり表面の温度だけではなかなか捉えきれなかったということがあるため、今説明のあった対策を含めてよく考え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。

○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。

6 ページで、ピットに大量のチップを入れ積み上がってしまったために内部の発熱がよく分からなかったという話で、重量で圧縮され熱を発するということがあったと思いますが、ここの温度監視設備というのは赤外線カメラだと思いますが、表面だけ見る方式で大丈夫なのか、内部の温度を測るような工夫はされないのかという点と、図で廃棄物の下にグレーチングのようなグレーの四角い構造が並んでいるのは、すのこを敷いて、そこから散水された水を回収するという構造になっているのか。

3 番目が、聞き漏らしたのかもしれませんが、回収した水はどのような管理をするのか。温度が上がった際のみ水をまくので、大量ではなく、一般的な污水处理のようなもので済んでしまう

のかと思いますが、そうした点についての説明をお願いします。

○東京電力 山岸GM

東京電力の山岸でございます。ありがとうございます。

繰り返しにはなりますが、ピットの中に日々廃棄物が入り、クレーンでつかみ出していくということで、底部に温度計等を設置した場合にやはり故障のリスクですとか、故障した際のメンテナンス等で課題があります。基本的に長期停止のときにピット中に滞留した状態となりますと発酵、発熱するリスクがございます。そうした際には予備のピットに廃棄物を移す、また、クレーンで廃棄物をつかみ底部の状況を確認する、そういった対応をしてまいりたいと考えております。

散水は最終的な冷却手段として設けますけれども、仮に散水した場合、水につきましてはポンプで回収しまして、建屋の中に水を回収できるようなタンクが常設されておりますので、そちらに溜めます。その水は焼却炉で噴霧して処理する系統がもともとの設計で備えてありますので、そちらを活用し処理する考えでございます。

以上です。

○原専門委員

ダイオキシン対策で入れる水に使うということですね。

○東京電力 山岸GM

おっしゃるとおりです。炉の冷却用の水として処理できるということになります。

○原専門委員

分かりました。廃棄物貯蔵ピットは少し小さくして、普段は切り返しみたいなのことをして温度管理をしていくということですか。

○東京電力 山岸GM

おっしゃるとおりです。通常運転している限りは、先ほどの繰り返しになるのですが、1日に焼却できる量だけ入れますので、基本的には翌朝には空になるようにいたします。

○原専門委員

溜めることはしないということですね。

○東京電力 山岸GM

切り返し等が必要になるのは、長期間止まってしまうような場合です。焼却炉の本体に何らかのトラブルがあってピットの中のものを焼却炉に入れられない、そういった状況になりましたら、今おっしゃっていただいたような切り返しですとか、予備のピットに移す、そういった運用を取るようにと考えてございます。

以上です。

○原専門委員

(切り返しは) 具体的には重機のようなものを入れて行うのでしょうか。

○東京電力 山岸GM

資料4 ページの右上にクレーンの写真がございますけれども、基本的にこのクレーンを使って移動はできます。仮にクレーンも使えなくなった際には重機等も入れられるような計画としております。

以上です。

○原専門委員

すみません、切り返しの話です。切り返しは何でどのような方法で行うのかです。

○東京電力 山岸GM

廃棄物クレーンでピットの中のチップをつかみ空いているところに寄せるという形です。

○原専門委員

分かりました。酸素が供給されれば発酵の状態が変わると思いますので、そういった対策は効果があると思います。

以上です。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、田上専門委員、お願いいたします。

○田上専門委員

ありがとうございます。田上です。

大型廃棄物保管庫第一棟について少々お伺いしたいのですが、13ページ目ですが、聞き逃していたのかもしれませんが、現状S A R R Y吸着塔類の保管を優先ということで書いてありまして、2026年の稼働からどの程度の期間でこの施設が埋まってしまうものなのでしょうか。

また、実際にこちらに書いてありますように、放射能濃度が高いS A R R Y吸着塔類の保管なので、周辺の空間線量率についてはどの程度の値となるか、現在想定しているものがあれば教えてください。よろしくお願いいたします。

○東京電力 後藤GM

東京電力の後藤から回答いたします。

まず、1つ目の質問につきましては、今回、使用済吸着塔540基の保管容量のうち、S A R R Y吸着塔は放射能濃度が高いということで、これを優先的に保管します。現状、今S A R R Y吸着塔の対象となるものが大体260基程度ございまして、順番に入れていくような形になりますので、すぐに540基が埋まるということにはなりません。ただし、使用済吸着塔はS A R R Y以外も含めて多種多様な吸着塔がございまして、廃棄物保管庫へ格納するに際は、一つ一つ保管時の耐震性などを確認していく必要があります。このため、最終的に540基の容量が埋まるまでは少し時間がかかると考えております。

2つ目の御質問につきましては、こちらは線量評価、中に廃棄物が格納された状態で建屋のコンクリートの遮へい能力等を考慮しまして、周辺の線量が低くなるような計画が立っております。申し訳ありません、今手元に詳細な数値をお答えできるものがないので、こちらについては許認可等を得て説明している資料がございまして、数値を確認させていただいて別途御回答させていただけると幸いです。

以上となります。

○田上専門委員

ありがとうございました。よろしくお願いいたします。

○議長（細川危機管理部長）

ありがとうございました。

そのほか、この件につきまして各専門委員から何か御発言ありますでしょうか。

それでは、議事は以上となりますが、全体を通じて何か専門委員の皆様からありますでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、最後に私からまとめをさせていただきたいと思います。

皆様には、長時間にわたり御議論をいただきありがとうございました。

一つ目の議題では、1号機及び2号機使用済燃料プールからの燃料の取り出しについて、その安全対策等を確認しました。

使用済燃料プールからの燃料取り出しに当たっては、平成30年に発生した、3号機使用済燃料取扱設備の不具合事案を十分に踏まえ、品質管理等を徹底するとともに、放射性物質の飛散防止対策や作業員の被ばく低減対策等の安全確保対策を講じ、取組を進めてください。

また、令和9年度から令和10年度に取り出し開始が予定されている1号機については、大型カバールの設置やガレキ等の撤去を安全かつ着実に実施し、令和13年内の1から6号機、全ての燃料の取り出しに向け、確実に取組を進めてください

二つ目の議題では、3号機原子炉格納容器のマイクロドローンによる内部調査について確認しました。長期にわたる廃炉作業において最難関とされる燃料デブリの本格的取り出しの実現には、原子炉内部の状況把握に加え、確実な作業工法の検討やその安全確保など、依然として多岐にわたる課題があることから、今回の調査やデブリの分析で得られた知見などを踏まえ、本格的な取り出しに向けた具体的な方策の更なる検討を進めてください。

三つ目の議題では、令和10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」において優先して取り組むべき分野に位置付けられております。屋外に置かれている放射性廃棄物を収納した容器については、老朽化等により、内容物の漏えい等のリスクが高まっていることから、適切な保管管理を徹底してください。また、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、作業に当たっては放射性廃棄物が飛散・流出しないよう安全対策に万全を期してください。

国及び東京電力におきましては、本日の各委員からの御指摘等を十分に踏まえ、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ことを改めて求め、本日のまとめといたします。

専門委員を始め関係の皆様にはお忙しいところ、御出席をいただきありがとうございました。

私の議事進行を終了し、事務局へ返します。

○事務局

各委員の皆様に御案内いたします。

追加で質問がある場合には、12月10日水曜日までに事務局へ電子メールでお知らせくださるようお願いいたします。

それでは、以上をもちまして令和7年度第3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。