

特定原子力施設監視・評価検討会

第76回会合

議事録

日時：令和元年11月18日（月）13：30～16：08

場所：原子力規制委員会 13階 会議室A

出席者

原子力規制委員会

伴 信彦 原子力規制委員

原子力規制庁

櫻田 道夫 原子力規制技監

金子 修一 長官官房審議官

南山 力生 地域原子力規制統括調整官（福島担当）

竹内 淳 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室長

澁谷 朝紀 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 企画調査官

岩永 宏平 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 企画調査官

林田 英明 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 管理官補佐

宇野 正登 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 課長補佐

松井 一記 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 安全審査官

小林 隆輔 福島第一原子力規制事務所長

安井 正也 原子力規制特別国際交渉官

高木 薫 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 技術参与

外部専門家

橘高 義典 首都大学東京大学院都市環境科学研究科建築学域 教授

蜂須賀 禮子 大熊町商工会 会長

オブザーバー

高坂 潔 福島県危機管理部原子力安全対策課 原子力総括専門員

土屋 博史 資源エネルギー庁原子力発電所事故収束対応室 室長

重村 健二 資源エネルギー庁原子力発電所事故収束対応室 企画官

東京電力ホールディングス株式会社

小野 明	福島第一廃炉推進カンパニー	廃炉・汚染水対策最高責任者
梶山 直希	福島第一廃炉推進カンパニー	バイスプレジデント
福田 俊彦	福島第一廃炉推進カンパニー	バイスプレジデント
石川 真澄	福島第一廃炉推進カンパニー	プロジェクト計画部 部長
高橋 正憲	福島第一廃炉推進カンパニー	プロジェクト計画部 部長代理
佐藤 芳幸	福島第一廃炉推進カンパニー	プロジェクト計画部 部長
高平 史郎	福島第一廃炉推進カンパニー	プロジェクト計画部 放射線・環境グループマネージャー
田中 崇憲	福島第一廃炉推進カンパニー	プロジェクト計画部 プール燃料対策グループマネージャー
松岡 恒太朗	福島第一廃炉推進カンパニー	プロジェクト計画部 プール燃料対策グループ 課長
山根 正嗣	福島第一廃炉推進カンパニー	プロジェクト計画部 電気・機械設備グループマネージャー
徳間 英昭	福島第一廃炉推進カンパニー	プロジェクト計画部 電気・機械設備グループ 課長
高原 憲一	福島第一廃炉推進カンパニー	プロジェクト計画部 運転・保安グループマネージャー
小林 敬	福島第一廃炉推進カンパニー	プロジェクト計画部 官庁対応グループマネージャー

議事

○伴委員 では定刻になりましたので、ただいまから特定原子力施設監視・評価検討会の第76回会合を開催します。

本日は外部有識者として橘高先生、蜂須賀先生にお越しいただいております。オブザーバーとして、福島県から高坂原子力総括専門員、資源エネルギー庁から土屋室長に御出席いただいております。東京電力ホールディングスからは、小野CD0ほかの方々に御出席いただいております。本日もよろしくお願いいたします。

では、配付資料の確認を事務局からお願いします。

○竹内室長 規制庁、竹内です。

では本日もこれまでと同様にタブレットを用いた会議運営をさせていただきます。タブレットですと、左から上の3番目の「議事次第」をお開きください。

本日の議題ですが、2号機使用済燃料プールからの燃料等の取り出しについて、それから1号機使用済燃料プールからの燃料等の取り出しについて、三つ目といたしまして、建屋滞留水等処理の進捗状況について、それからその他の四つの議題から構成されております。

その他配付資料といたしましては、資料1、資料2、それから資料3が3-1と3-2、それから資料4の五つの構成になっておりまして、タブレットの表の最初の画面で登録されていると思いますが、もし入っていないようでしたらお申し付けいただければと思います。

それからお飲み物につきましては、座席後方に水差し及び紙コップを用意しておりますので、必要に応じて適宜御利用ください。

以上です。

○伴委員 よろしいでしょうか。

では、早速議題の(1)2号機使用済燃料プールからの燃料等の取り出しについてに入ります。

東京電力から説明、お願いいたします。

○佐藤（東電） 東京電力、佐藤です。

2号機燃料取り出し工法の検討状況について、報告いたします。

1ページ目、御覧ください。これまでの経緯でございますが、2号機の原子炉建屋の燃料取り出しに関しましては、「デブリ取り出し共用コンテナ」とする案と、「プール燃料取り出し」に特化した案の2案からプランを選択する計画でございました。

また当初、既設の天井クレーンですとか、燃料交換機を復旧することを検討していましたが、オペフロ内の線量が非常に高いことから、既設の天井クレーン、燃料交換機の復旧は難しく、上屋解体が必要と判断しておりました。一方、2018年11月から実施しましたオペフロ内の調査で、過去に実施しました調査と比べますと、線量が非常に低減している傾向が確認されております。

上記を踏まえまして、遮蔽等を適切に実施することにより、オペフロ内でも限定的な作業であれば実施できる見通しが現在得られております。また上部解体をせず、小規模な開

口を原子炉建屋にあけて、そこから燃料が取り出しできるような燃料取扱設備の小型化の検討もあわせて進めてまいりました。

これらを踏まえまして、今回燃料取り出しのプランのほうを決定いたしましたので、御報告いたします。

2ページ目、御覧ください。現在まで検討してまいりました取り出し案の各ケースでございます。

左の一例目が、デブリ取り出し共用コンテナ案になりまして、オペフロ上部をこちらも全部解体いたしまして、その上に、デブリと燃料を取り出す加工を設置する案でございます。ただしこちらにつきましては、現状で設計条件の確定まで至っておらず、早期に燃料取り出しを行うためには、やはりプール燃料取り出し特化案のほうを選択する必要があります。

また、プールの燃料取り出し特化案につきましては、この表の真ん中と、右側にあります、プランAと呼ばれるオペフロ上部を解体する案と、プランBと呼んでおりますオペフロ上部を残置する案の二つがございます。これらの二つの案について今回比較検討をしまして、プランBのほうが優位であるというふうに判断しましたので、あわせて御報告いたします。

3ページ目、御覧ください。プランAとプランBの検討に当たって、以下の四つの項目を中心に検討を進めてまいりました。一つはダスト飛散対策、二つ目は作業員への被ばく、それと雨水対策、工事ヤードの干渉等でございます。これらについて表にまとめておりますので、次の4ページ目を御覧ください。左の列がプランAと呼んでおります、オペフロ上部を解体する案でございます。右側がプランB、オペフロ上部を残置する案でございます。この二つのプラン案についてダスト、被ばく、雨水対策、工事ヤード等の項目について検討を加えてまいりました。

まずダストでございますが、プランAにつきましても解体時のダスト飛散抑制ですとか、ダストの監視等により十分な管理ができるとは考えております。ただし、プランBにつきましては、原子炉建屋内ですとかあと新たに作ります前室内、こういった管理された状況での作業になりますので、よりリスクが低いものと考えております。また、被ばくにつきましても、プランBにつきましては上屋の解体がないため、比較的工期が短いものと想定しておりますので、その分全体を通しての作業員の被ばくも小さいものというふうに評価できております。

続いて雨水対策でございますが、プランBは上部を解体しないため、雨水流入はほぼないというふうに考えております。一方Aについてはやはり上部を解体して、その後加工をかけるまでの間、この間に雨水の流入がございますので、雨水対策についてはプランBのほうが優位であると考えております。

工事ヤードにつきましても、プランAにつきましても、南側と西側の両ヤードを占有してしまうことが考えられています。一方プランBにつきましても、南側ヤードのみの工事計画が立てられますので、他工事との干渉面ではこちらのほうが優位というふうに考えております。その他工期につきましても、プランBのほうが期間が短いというふうに評価できております。

ただし一番下の列ですが、燃料取り出し作業ですが、プランAにつきましても大きいキャスクサイズを使います。さらに有人作業が可能のため、燃料取り出し期間は短いのですが、一方プランBにつきましても今回キャスクサイズを小さくしなければならないこと、またプール周辺では遠隔作業となるため、こちらについてはプランAより作業期間が長くなるものと評価しております。

これらを総合的に勘案しまして、今回はプランBのほうが燃料取り出し方法としては優位であるというふうに判断しております。

続いて選択いたしましたプランBの概要でございます。5ページ目、御覧ください。

燃料取り出し用構台の概念図でございます。左側に原子炉建屋がございまして、こちら上部を解体せず、そのまま残置する計画でございます。さらに南側に構台をつくりまして、その上に前室と呼ばれる作業用の空間を囲った形で構築いたします。この中に燃料取扱設備を設置しまして、構台上から原子炉建屋内に挿入することで、燃料取り出しを行う計画でございます。

また、この際燃料取扱設備を原子炉建屋に挿入するときの開口なんですけど、今回かなり小さくできると評価いたしますので、原子炉建屋の構造上の健全性も確認できております。また、燃料取扱設備につきましては組立ですとか保守作業がこの構台上でできますので、作業員さんの被ばくも低減できるものと考えております。

6ページ目を御覧ください。もう少し燃料取扱設備を細かく見たものでございます。中央の緑色の台、これがクレーン台車と呼ばれるものでして、その上に輸送容器を取り扱う黄色いブーム、クレーンと呼んでおりますが、これと使用済燃料を取り扱います茶色いブーム、燃料取扱機と呼んでいますが、これがクレーン台車の上に乗ったような構成になっ

ております。また、輸送容器をクレーン台車の上に乗せることで、オペフロ内から構台のほうへ引き出すことが可能な構造となっております。なお、輸送容器につきましては、オペフロ内から構台のほうへ引き出した後、搬出入口から吊り降ろすような計画になっております。

続いて7ページ目、御覧ください。プランBにおきます線量低減及び α 汚染対策の検討状況でございます。

まずオペフロ内で作業がございますので、線量低減に向けた検討としましては、現在オペフロ内の調査によって、線源位置のほうが確認できております。そこで確実性の高い遮蔽設置を線量低減の基本方針として検討を進めております。遮蔽設置後の評価結果より限定的な作業ではありますが、現在有人作業は可能と評価しております。限定的な作業といいますのは、監視カメラの設置ですとか、クレーン等のトラブルがあった際の非常時の復旧作業等を考慮しております。また、遊離性の汚染物質、これの除染による汚染拡大防止も検討しておりまして、遮蔽ほどの低減効果はないかもしれませんが、副次的な線量低減も期待できるものと考えております。今後、残置物撤去作業完了後、線量の測定を実施いたしまして、有人作業エリアにおいて1mSv以下を目標に、引き続き検討のほうを進めたいと思っております。

また α 汚染対策に関しましては、オペフロの環境改善として、除染ですとか飛散防止剤等による固着化による汚染拡大防止を、 α 対策については進めていきたいと思います。また前室に α 汚染管理エリアを設けますので、そこで作業員さんとか資機材の持ち出しによる汚染拡大防止を図る予定でございます。またあわせまして換気設備等により周辺環境のほうへのダストの飛散抑制も図る計画となっております。

8ページ目、御覧ください。まとめになりますが、今回「デブリ取り出し共用コンテナ案」では、設計条件がまとまっていないことから、「プール燃料取り出し特化案」ということで選択をいたしました。また、「プール燃料取り出し特化案」のうち、上部を解体しない南側からアクセスする工法を選択しております。なお、今回選択しました上部を解体しない工法につきましては、オペフロ内での作業が必要になりますので、より確実性の高い遮蔽設置等を進めてまいりたいと考えております。なお今回選択しました燃料取り出し工法については、今後詳細設計を進めまして、年度内を目標に工程の精査のほうを進める予定でございます。

説明は以上です。

○伴委員 ありがとうございました。

ただいまの説明に対して御質問あるいは確認等ございましたら、挙手をお願いします。
なお、御発言等の際はお手元のマイクをお使いください。いかがでしょうか。じゃあ高坂さん、どうぞ。

○高坂原子力総括専門員 4ページで、2号機の燃料取出しについて今回は建屋を解体しないやり方、プランBを選んでいただいたということでした。これは先ほど御説明もありましたが、建屋の解体を不要とすることで、ダストの飛散防止の対策上有利であり、福島
の現地の人間として、ダストの飛散のリスクが低減するので歓迎することだと思います。
それから建屋解体をなくすことで工事期間を短縮すること、解体工事に伴う作業員被ばくを削減すること、建屋屋根を有することで雨水の浸入を防止できること等で有利であること、また他工事との工事エリアや工程の調整もできる見通しとのことであり、プランBがより良い案であると思います。

プランでB、気になるのは、6ページにて、小型の燃料取扱機を使うということで、ブーム型のクレーンの燃料取扱装置を採用することに関してです。燃料取り出しについては、今まで4号機、3号機と進めてきて、今度2号機を検討しているが、全号機の燃料の取り出し方式が、プラントの状況が違うのでやむを得ないが、毎回異なり、新しい設備を造って、ある意味で初期トラブルを経験して、それを克服しながら何とか燃料の取り出しをやってきています。2号機で採用するブーム型クレーンの燃料取扱装置は、国内のBWRとして初めてであり、これからつくり込みとかいろいろやると思うのですが、初期の設計、調達から製造・モックアップ試験、工場試験検査、現地工事、試運転・運転まで順番に不具合を発生させないように設計レビュー、変更管理を十分実施し、また品質管理を着実にやっていっていただかないといけない。初めての設備であり、どうしても初期トラブルは出ると思うのですが、できるだけトラブルを減らしていただきたい。そのためには、設計段階及び製造段階から設計レビュー、製造方法レビュー、変更点管理を十分かつ慎重に実施して、品質を向上させるように品質管理を徹底して取り組み、不具合を発生させないように進めていただきたい。

特にブーム型のクレーンの燃料取扱装置になると、プール内の燃料の座標への移動は、ブームの角度調整とか長さ調整、XY座標水平方向移動や位置調整等があつて難しいと思われる。燃料を傷つけないように、慎重に検討していただきたい。できるだけ不具合を発生させないように、というのが一番のお願いでございます。

○田中（東電） 東京電力の田中でございます。

御指摘ありがとうございます。おっしゃるとおりブーム型クレーンを使いますのは国内で初めと思っております。

ただ各配置した構内でキャスクを専用線に吊り込む、もしくは吊り降ろすといった作業を、こちらのブーム型クレーンについてはデッキクレーンという腕を持ったクレーンを使っております。それから震災後でしたけど4号機ですけども、新燃料2体ですけども、クローラークレーン、こちらブーム型クレーンを使って燃料を取り出したという実績もございます。今度はブーム型クレーンを使用いたしますが、汎用の重機でございます、市販に出回って非常に信頼性が高いものと思っております。なので今回このブーム型クレーンを採用したというものでございます。ただ御指摘いただきましたとおり、3号機の反省を踏まえまして調達・設計、こちら品質管理もしっかり強化をして対応してまいりたいと思います。

それから設計関係ですけども、ブームの角度調整、起伏等ありますけども、こちらにつきましてもしっかりモックアップをして、確認をして確実な設計にして、実際に燃料取り出しに至るということを進めていきたいというふうに考えております。

御指摘ありがとうございます。

○高坂原子力総括専門員 よろしく願いいたします。

○伴委員 ほかにいかがでしょうか。

○岩永企画調査官 規制庁の岩永でございます。

資料の10ページを御覧ください。先ほど御説明いただいた中で、遮蔽を中心とした対策で今回プランBを御選択ということについては、我々が今まで簡易的に測定している結果も、大体いわゆる散乱性が多いということもあり、遮蔽は比較的効果的であると。逆に東側の壁が比較的まだ線量が残ってしまっていて、ここは除染も含めて少し努力をすることで下げることが可能かと思っておりますので、我々も詳細な調査をさせていただいて、この壁の状況がどういうものかということを経営と共有させていただいて、もう少し努力代があるのかなと思いますので、その点については今後検討させていただきます。

あともう1点、新しい構台を建てるということなんですが、これ3号機側に若干近づいていく方向になります。3号機側は今こちらの面が線量が高くなるというか、いわゆる遮蔽壁が壊れてしまっている、建屋が壊れてしまっていますので、線量的には事前に十分把握をした上で、この作業領域が3号の影響をできるだけ受けないような形の努力もしていた

だかないといけないのかなと思っておりますので、この辺についても今後確認させていただければと思います。

○高平（東電） 東京電力、高平でございます。

御指摘ありがとうございます。2点とも拝承でございます。まず1点目、規制庁さんと今後も線量の状況については協力して情報を共有していきながら、我々も考えてまいりたいと思います。

2点目も同じく拝承でございます。3号機の影響、確かに出ますので、その影響がどの程度あるかというのは、事前にしっかり把握しながら工事を進めてまいりたいと思います。ありがとうございます。

○高坂原子力総括専門員 今の遮蔽の件について、説明していただかなかったんですけど、14ページと15ページに、先ほど言われた遮蔽体の設置について、燃料取り扱い装置の故障等の非常時の対応とそれからITVの設置工事時の対応について、記載されています。遮蔽は非常に重要なので、簡単で良いので、この緑色とか作業の動線だとか、それから有人作業エリアとかいろいろ書いてあるんですけど、遮蔽体の設置と作業対応の考え方について補足説明していただきたい。

特に、10ページのオペフロの放射線量率の現場の調査結果を見ると、ウエルからの照射が大きいとか、床面、壁面の一部にホットスポットが各所にあることが分かっている。それらについてどのように考慮されたのかも含めて、14頁か、15頁の例で、代表して、遮蔽上の考慮について補足説明をお願いいたします。

○田中（東電） 東京電力、田中でございます。

まず二つ目の遮蔽のほうから御説明をさせていただきます。7ページを御覧ください。こちらのほう、文書にも記載させていただいておりますけども、今回の線量低減、遮蔽をする、これを基本方針としています。これ理由を申しますと、遮蔽ですと計算ができますので、確実にどれぐらい線量が低減できるかということを把握できるというものでございまして、なので遮蔽を基本方針ということにしました。

あと除染なんですけども、実際に線量低減ございますが、実際にリーフを設定したとしても、そのリーフが確実に除染できるかどうかという、わからないところがあります。ただ除染ということも一つ考えておりまして、建屋の中は粉じん等があります。その粉じんを作業上被ばくにもつながりますので、建屋を清掃する、きれいにするという意味で除染をしたいと考えております。

除染に対しましては、昨年の線量オペフロ調査の中でスミア測定をしておりますので、どこに遊離性が高く、どこが付着性が高いということは、ある程度把握をしておりますので、そういった除染方法もしっかりと見極めながら、していきたいというふうに考えております。一つ例を出しますと、ウエル上なんです。こちらは一番線量が高いところでございまして、現在遮蔽250mm程度の板厚で、線量低減を図るというふうに考えてございます。

もう一つの御質問のほうですけども、参考としましては15ページのほうで御説明をさせていただきます。こちらの実際のFHM、燃料取扱機が故障した場合の対応を考えてございます。このエリアをまず御説明をしますと、灰色のところ、こちらの部分について遮蔽体を設置するということでございます。青い部分ですが、こちらのついたて遮蔽を設置する箇所でございます。そのついたて遮蔽の中でも、下側から上に上がって右に上がっている、くねくねしたところがありまして、ここは遮蔽をしたトンネルを考えておりまして、実際の作業員がアクセスするルートというふうに考えております。

今回の上の15ページ御説明いたしますと、南側構台から作業員が入ります。こちらのランウエイガーダという、実際に燃料取扱設備が進入する、後退するというものがあるんですけども、その中を通して作業員が中に入ると。実際に燃料取扱機というのは、走行台車の上に設置されております。

このFHMというのは実際には油圧式のモータで作動するというふうに考えておりますので、もし油圧装置が故障した場合には、南側のところからランウエイガーダのところを通して、油圧ホースを接続するというふうな作業を考えております。それを1番、2番、3番という作業ステップで考えております。こちら作業を考えた場合に、作業員想定人数は20人と考えておりまして、作業時間は1人当たり35分と。想定被ばくは0.7mSv/人と考えておりまして、これは限定的であれば作業は可能というふうに判断したというものでございます。

○高坂原子力総括専門員　ありがとうございました。

○伴委員　ほかにごございますでしょうか。安井交渉官。

○安井交渉官　まずこの10ページの、表面汚染の分布の図がありますけれども、天井部分の汚染度が比較的低いというのは、今まであまりそう理解されていなかったこともあります。

それで既にこれまでもスミアとかいろいろしていると思うんですけども、今持ってい

る情報の共有を進めた上で、今具体的な今後のスケジュールをつくられる途上にあると思いますけれども、現状どこまできっちり調査をして、それを保存するかというのを工程の中に織り込んでいただく必要があるのではないかと考えます。これについては多分規制委員会のほうも議論が必要だとは思いますが、この後除染もするだろうし、遮蔽もしますので、アクセスアビリティが下がりますから、その前にやるべきことをきっちりやっておくということが、一つ大事なことだと思っております。しかもやはりスケジュールの中にちゃんと織り込んでおかないと、そんなにめっちゃめっちゃ時間がかかるとは思いませんけれども、やるべきことは必ずやっておくというのが1点。

それからもう一つ、既にこれまでも御指摘ありますけれども、被ばく線量その他はいわば機械がちゃんと動くかということにとっても強く依存していると思います。これまでも特に3号機は行ったり来たりで、なかなか進まないという状態が続いておりますが、確実に動く。それで不調になったら短期間で復旧できるということを、調達の中にきちんと織り込んで進めていただかないと、絵に描いたもちになるのではないかとということが心配されます。

○小野（東電） 東京電力の小野でございます。

ありがとうございます。初め二つ目の御指摘は、これ3号の反省、我々十分踏まえて物の手配、それから場合によったら予備品の確保のあり方、そういうことも含めて全てきちんとやってまいりたいと思っておりますし、多分実際に燃料を取り出す作業員さんの訓練というのも、非常に重要なポイントになってまいっていると思っておりますので、そこら辺まで含めて、きちんと工程の中に含めてやってまいりたいと思います。

それから初めにあったお話、多分1号機、3号機と比べると、2号機はまさに建屋の上部が壊れていなくて、ほとんど雨にさらされていないという、ある意味事故のいろいろな跡のデータがそのまま残っている、そういうプラントだというふうに思っております。今安井さんがおっしゃられたように、我々としてもここの中できちんとしたデータをとって、あの事故のいろいろ解析に資するというのは、非常に大事なポイントだと思っておりますので、基本的には、今まずは南側の構台づくりというのが初めの工程の中で重要なポイントになります。その間に多分建屋の中、いろいろな調査できるというふうに考えてございますので、そこら辺工程も含めて、またいろいろ規制庁さんのほうとも調整をさせていただきたいというふうに考えてございます。よろしくお願いいたします。

○伴委員 今の件は順番を間違えると、取れる情報も取れなくなりますし、それから余計

な被ばくの原因にもなりますので、そこは本当にきちんと綿密な計画を立てて、一気通貫で行くように、そこはお願いしたいと思います。

ほかいかがでしょうか。では小林所長。

○小林所長 福島第一規制事務所の小林です。

現場の作業者の安全情報の確保という観点から一つお話ししたいと思います。これは所管部門の方ともお話ししているんですが、今の2号機の前室のダスト飛散の低下の目的で換気やっていますね。3,500m³を1時間に1回換気と。これ前回1年ほど前に検査したときなど、風量そのものは現場で見られなくて、差圧管理をやっていて、ダスト濃度（の管理を）やっていると。

今後部屋を大きくしてやっていく場合に、必要な風量の確保という観点で、できれば現場で入る作業員が、例えばその場で必要な風量が確認できる、その上で入るとか。今の前室ですとアラームは免震棟に出るんです。免震棟でアラームの確認をやっております。そういう意味で、現場で作業員がアラームを聞けるというように、今、通信トラブルも多いですから現場の作業員がその場で、例えば数量あるいはアラームを確認した上でこの現場にアクセスできるというような工夫も検討されたらどうかと思いますが、いかがですか。

○田中（東電） 東京電力、田中でございます。

御指摘ありがとうございます。おっしゃるとおり2号機の換気設備につきましては、差圧管理をしてございます。ただこの差圧管理といいましても1kPa以下であれば、風量は確保できるということを確認してございます。実際には1kPa以下でフィルタを交換するというのを今しているというものでございます。基本的には3号機も同じようにフィルタと差圧管理をしている状況でございます。

おっしゃったのは多分基本的にダストについて、御懸念されていると思っております。ダストにつきましては、資料で言うと16ページを見ていただきたいと思いますけども、今こちら2号機の換気空調で、まさしくここは検討中の最中ですけども、もちろん概略で記載をさせていただいております。海側にピンク色で線が引かれております。これがダクト側になりまして、原子炉建屋、オペフロ、それから前室からそれぞれダクトを引っ張っているのと。

例えば前室からダクトを引っ張った先には排風機がありまして、ここの排風機から前室内の空気が排出されるということになっております。前室から出たところにダストモニタを設置しておりまして、ここで前室内のダストが高くなった場合には、警報が発生すると

いうことを今考えてございます。この警報が発生した場合には、御説明ありましたけども、免震棟もしくはリモート操作室で確認ができますし、もしそれが発生した場合は、当然作業員は前室に入れることはないという、そういう運用をしていきます。

実際作業をした場合、そのときにその警報が発生した場合には、今現状ですと免震棟から拡声器等で前室が高いぞというふうなお知らせをするということを考えておりますが、今御指摘いただきましたように、現場の作業員がすぐに気がつけるパトランプだとか、あと実際に高い警報を出すとか、そういったことも検討してまいりたいと思います。あと風量計の御指摘もありましたので、そのことにつきましても設置の可否を含めて前向きに検討していきたいと考えております。御指摘ありがとうございました。

○伴委員 ほかにございませんでしょうか。

○林田管理官補佐 規制庁の林田です。

先ほども作業員の無用な被ばくという話もあったんですけども、資料の7ページのところを見ますと、有人作業エリアにおいて1mSv/h以下を目標にとあるんですけども、この目標自体は達成しやすいのか、それとも達成困難な中でいろいろ計画的な作業を行って達成させるんだと、どちらなのでしょう。結構余裕を持って1mSvの目標達成できるんじゃないかと私は思うんですけど、いかがでしょうか。

○田中（東電） 東京電力、田中でございます。

御指摘ありがとうございます。ページ数といたしまして、14ページ御参照ください。結論から申しますと、1mSv、これは非常に高い目標でございます。遮蔽をしましても、14ページ、灰色で設置しているエリア、こちらには遮蔽体を設置しますけども、今現状では3mSv～5mSvというふうに考えております。ただ実際に作業エリアということはある程度推測できておまして、ここで申しますとちょうど緑で四角く囲んである箇所、ここが作業エリアとなります。当然ここに作業員がアクセスするわけですけども、そのアクセスするためには、アクセス通路というちゃんと遮蔽をしたところを通過して、作業現場に行くということを考えております。その遮蔽通路はもう既に1mSvを切るということを確認できておりましたので、引き続き全体的な遮蔽を低減していく、除染をしていくということを踏まえて、より合理的な作業方法等も考えて、今後作業検討を進めていきたいというふうに考えております。

○林田管理官補佐 わかりました。それではこれまでの経験とか、作業の合理化も踏まえての目標ということはわかりましたので、仮に今後線量が低減している傾向というのも冒

頭に御説明いただきましたけれども、1mSv/hを下回ったということで満足せずに、少しでも低減させる、無用な被ばくを避けるという意味でも、さまざまな作業の合理化としての検討をお願いしたいと思います。

○小野（東電） 東京電力、小野でございます。

御指摘ありがとうございます。おっしゃるとおりで、1mSv/hを達成したからといって、そこで終わるつもりは当然ございませんが、一番大事なのは作業員さんがどのぐらい被ばくをされるということを、我々どう考えるかということでございますので、それだけではなくて、場合によったら作業のやり方とか手順とか、そういう計画的なところまで踏み込んで、粗々というか、とにかくなるべく低くということを意識しながら、設備設計それから作業設計やってまいりたいと考えます。ありがとうございます。

○伴委員 橘高先生。

○橘高教授 専門ではないんですが、作業としてはこれも初めてデブリというものを取り出して容器に移すということですね。そうではない。そこまで行っていない。

○小野（東電） 東京電力、小野でございます。

これはあくまで2号機の使用済燃料プールの中にある燃料の取り出しということでございます。

燃料デブリ等については、2号機の場合多分下に落ちているものを、いずれは取らなければいけませんけども、今まずはプールの中の燃料を出そうということに集中してまいりたいと思います。

○橘高教授 すみません、わかりました。

○伴委員 ほかにございますか。じゃあ。

○高木技術参与 規制庁の高木です。

先ほど2号機の取扱設備は小型化するというような話がありました。ブームにするという話もあったんですけども、これは国産で行くんでしょうか、海外からの輸入品で行くんでしょうか。

○田中（東電） 東京電力、田中でございます。

今現状考えているのはFHMに関しては国産を考えています。クレーンにつきましては基本的に国産ですけども、これ大型のクレーンですので、製造は海外になる可能性がございます。とはいえ一応基本的には管理は国産、国で実施ということでございますが、3号機の件を踏まえまして、品質管理をしっかり強化して対応していきたいというふうに考えて

ございます。

○高木技術参与 規制庁、高木です。

わかりました。

一応方向性が決まっているというので一つ安心なんですけど、先ほど高坂さんのほうからも話がありましたけど、設計レビューですとか調達管理、これについてはやはりしっかりお願いしたいというのと、先ほど実績のある構造だとかブームと言っていましたけど、原子力向け、あるいは2号機向けということで、特殊な設計になるところが必ずあるはずですよ。

そういったところがありますので、設計変更管理ですとか、設計レビュー管理、これについては事前に設計レビュー計画ですね、それを説明してもらいたいと思っています。具体的にはモックアップですとか要素試験だとか、単なるレビューのほかにいろんなそういった計画が入ると思いますので、その辺の全体計画については、今後事前に説明していただきたいと思います。

○田中（東電） 東京電力、田中でございます。

承知いたしました。都度御説明させていただきたいと思っております。御指摘ありがとうございます。

○伴委員 じゃあ最後に竹内室長。

○竹内室長 規制庁、竹内です。

放射線防護のお話になりますけども、7ページのほうで α 汚染対策に向けた方針ということで、除染または固着化と、それからダスト飛散抑制のために換気空調を置くということがありますけれども、これは作業の順番というのを伴先生からもありましたけれども、今後ちゃんと説明、固着化させてからダストを取ろうとしたってあまり意味のないところだと思いますので、今後詳細設計をする中では、そういった作業の順番でありますとか、あとは今高木からもありましたように、3号の不具合を踏まえた調達管理の強化といったところも、今後示していただきたいと思います。よろしくお願いします。

○田中（東電） 東京電力、田中でございます。

承知いたしました。御指摘ありがとうございます。

○伴委員 ではこの議題についてはこれで閉じたいと思いますが、いずれにしても今後具体化していくということですので、その検討の結果、それからまた調達、品質管理の対応状況について今後説明をお願いしたいと思います。

では次の議題に移ります。議題(2)1号機使用済燃料プールからの燃料等取り出しについて、東京電力から説明をお願いします。

○田中（東電） 東京電力の田中でございます。

それでは1号機オペレーティングフロアがれのがれき撤去の進捗状況について御説明いたします。

1ページ目は目次ですので、2ページ目をお願いいたします。

2ページにつきましては、オペフロ上の崩落屋根の状況、それから3ページですが、こちらは崩落屋根下の天クレ・FHMの状況を示しておりまして、これまでも何度か御説明をさせていただいておりますので、本日は割愛をさせていただければと思っております。

それでは4ページ目、お願いいたします。こちらがれのがれき撤去の全体概要でございまして、まず崩落屋根の撤去につきましては、昨年1月22日から開始をしております。下の絵でございますが、崩落屋根につきましては現在北側がれきの撤去、それから中央がれきの一部撤去をしている状況でございます。それから崩落屋根の下につきましては、Xブレースの撤去と機器ハッチ養生、こちらは完了しておりまして、現在はSFP周辺の小がれきの撤去をしているというところでございます。本日はそがれのがれきの撤去の進捗状況の御説明、それからSFP周辺の小がれき撤去の後にはリスク低減を目的といたしまして、SFPのほうに養生を設置することを計画しておりますので、それにつきましても御説明させていただきたいと考えております。

それでは5ページ目、お願いいたします。崩落屋根の撤去の進捗状況でございます。オペフロの北側におきましては、上段の写真に示しますように、屋根スラブの撤去、それから下段の写真に示しますように北側と中央南側との屋根鉄骨の分断がこちら完了しておりまして、現在は屋根の鉄骨の撤去を実施中という状況でございます。

6ページ目、お願いいたします。Xブレースの撤去と機器ハッチ養生についてでございます。まずXブレースの撤去ですが、上段の右側のポンチ絵の中で、赤いX印を付している箇所が計4カ所ございますが、こちらにつきまして切断の撤去を、昨年12月20日に完了しているという状況でございます。それから機器ハッチの養生につきましては、下段の右側の写真に示しますように、今年の3月6日に設置が完了しているという状況でございます。

それでは7ページ目をお願いいたします。こちら崩落屋根下のSFP周辺の小がれき撤去の進捗状況でございます。昨年の3月から東側のエリア、それから7月から南側のエリアの小

がれき撤去を実施中でございまして、特に東側エリアにつきましては大半がれのがれき撤去が完了しているという状況でございます。写真がありますが、上段が東、下段が南側がれのがれきの撤去の進捗状況となっております。

それでは8ページ目、お願いいたします。こちらSFP養生についての御説明となります。まず目的ですけれども、崩落屋根の南側がれき撤去では、その作業におきましてがれき等がSFPに落下して、燃料等の健全性に影響を与えるというリスクが考えられます。このため右側のイメージ図に示しておりますけれども、SFPの上に養生を設置いたしまして、可能な限りリスク低減を図るということを目的としてございます。この養生ですけれども、水面に浮かびまして撤去作業中における屋根鉄骨やがれき等を受け止められるという構造でございます。

それでは9ページ目、お願いいたします。こちらSFP養生の設置イメージでございます。作業の流れといたしましては、上段の左から右に。それから下段の左から右という流れになります。

まず①のところでございますが、建屋の東側に設置いたしました作業床に養生バッグ投入装置を設置いたします。次に②③となりますけれども、巻物状にしました養生バッグをSFPに投入いたします。次に下段に移りますが、④となりまして、養生バッグを空気で北から南側に展張させまして、⑤となりますが、展張後にエアモルタルを注入して設置を完了するというものでございます。

10ページ目、お願いいたします。SFPの養生範囲ですけれども、絵で示しておりますが、ピンクの四角い部分となります。プールの壁面との間にすき間が生じておりますけれども、これはプールの内側に張り出す構造物とか、バッグの天井の作業性、それから燃料の健全性確保のためとなります。その下の燃料ラックには燃料は収納されてございません。また既存のチャンネル着脱器、こちら下側の赤く、四角囲っている部分でございますが、このチャンネル着脱器が設置されていることによりまして、バッグがSFPの水の流入口を塞ぐことはなく、冷却機能に影響を与えるということはありません。

最後に作業工程となりますけれども、崩落屋根につきましては、がれき撤去を。それから崩落屋根下につきましてもSFP周辺の南側プール撤去を継続実施していきたいと考えております。それからSFP養生に設置に際しましては、来年3月からと計画しておりますけれども、事前にはしっかりとトレーニングを行いまして、万全な体制を整えた上で作業を進めていく所存でございます。

御説明以上となります。

○伴委員 ありがとうございます。ただいまの説明に対して質問、コメント等ございましたらお願いします。いかがですか、どうぞ。

○橘高教授 このエアモルタルというのは比重が1より軽いでしょうけれど、強度的には十分なんでしょうか。

○田中（東電） 東京電力、田中でございます。

ページで行きますと10ページを御覧ください。まず左側の簡単なポンチ絵で示してございますが、こちらのエアモルタルバッグを示してございます。それで真ん中にエアモルタルというものでございます。こちら比重は0.6となっておりまして、当方水より比重が軽いというものでございます。実際にがれきが落ちてきますけども、それを受けるためにはその部分に高強度繊維とありますけど、これで基本的にはがれはがれきが落下した場合の貫通を防ぐということを考えてございます。この高強度繊維でございまして、エアモルタルバッグで三重層にしておりまして、さらにその上に六重層のシートを引くということで、がれきが落下した際にも貫通をしないように、SFPに影響しないようにという構造で構成してございます。

○橘高教授 このエアモルタルってよくわからないんですけど、これは現場で流し込む。

○田中（東電） 東京電力、田中でございます。

はい。エアモルタルは実際セメントと水、空気、これを混合させたものでございます。これを地上で混合しまして、地上からオペフロに圧送するというものでございます。

20ページ御参照ください。こちらのモックアップのときの状況の写真でございまして、まず作業の流れとしましては上段の左から右、下段の左から右という流れになります。まず①の養生バッグの投入でございまして、ちょうど養生バッグのこの細長い、先っぽが円錐になっているものがございまして、こちらは養生バッグでございまして、これをコンベアを用いて投入していくと。その投入状況が②のバッグ着水というものでございます。このような形でプール内に全てのバッグを着水させた後、下に移りまして④で実際にここでエアを吹き込みます。これも下から、こちらオペフロ状にエアポンプを設置しまして、そこから圧送します。そのエアを用いてバッグを巻物状のバッグから展張させてあげるということです。

展張をさせた後に⑥になりますけども、さらにこの中にここ2層になっておりまして、展張用の層がありまして、これを展張させると。さらにエアモルタルを注入させる層がご

ざいまして、そこにエアを注入した後に、エアモルタルを注入するというものでございます。繰り返しになりますが、エアモルタル自体はグラウンドで混合して、グラウンドからモルタルを圧送するという事を考えてございます。

○橘高教授 落下物の衝撃に対して、これがどれだけでもつかというのが気になったんですけど、このエアモルタル自体は強度を受けるのか、その下の繊維が、繊維自体の引っ張りとして耐えるようになるのか。エアモルタル自体は非常に弱いものなのかなという気もしまして、その辺の計算のようなものはされているのかということと、わざわざこのような現場で難しい注入をしなければならないのか、あるいは既存のパネル状の軽いものはたくさんあると思うんですけど、それを敷き詰めるんじゃないかなんですかね。その辺が気になる。

○田中（東電） 東京電力、田中でございます。

実際に強度をもたせるのは、高強度繊維でございます。こちら実験をしてございまして、モックアップをしてございます。実際に鉄骨、こちら約400kgの鉄骨を高さ9m落下させまして、実際にどうなるかということを確認してございます。実際には9枚ありますけども、1枚が破けてしまうという状況でございました。

今後がれき撤去をしていきますけども、最大では1.4tがれのがれきが落下する可能性がございます。今回実験をしましたが、1.4tが落下しましたが、モックアップの試験結果を踏まえても、この高強度繊維がもってがれきが貫通することはないというところまで評価してございます。

○橘高教授 それであればいいんですけど、多分落下したときに多少ひび割れが入ったり、割れたり、繊維が破断する可能性があるんで、その場合の補修といいますか、補強のようなものも考えられておくといいんじゃないかなと思いました。

以上です。

○田中（東電） 東京電力、田中でございます。

御指摘どうもありがとうございました。

○伴委員 はい、どうぞ。

○高坂原子力総括専門員 5ページに崩落屋根の撤去の進捗状況というのがありまして、今後どんどん中央から南側に向けてこの崩落屋根の撤去をするということですが、気になったのは、今回の台風19号と、それから10月25日の低気圧で大雨が降ったときに、建屋内の流入量のデータを公表されていまして、それで特に1号機のR/Bが多量の、一番流

入量が多くて、たしか最大で870mmぐらいの水位上昇があった。他の建屋の水位上昇が、400mmぐらいだったので、2倍以上あった。その主な原因は、1号機オペフロは屋根が崩落し雨ざらし状態になっているためです。それでも、8ページのSFPの保護の断面図に載っているように、現状はオペフロの中央部から南側には北側に傾斜して崩落屋根が覆っているので、大雨が降っても原子炉ウエルや燃料プールとか原子炉建屋の中心部には直接流下しないで、崩落屋根を伝って北側に流れて、オペフロ北側の開口部から雨が流入したものと想定されます。ウエルプラグは大きくズレていて隙間が空いているので、原子炉ウエルに雨が直接入ると、格納容器の上部に溜まり、格納容器内に雨水が多量に流入すると影響が出るのではないかと心配されます。

それで、今後がれきの撤去で上側の崩落屋根から順番に取り除いていくと思うのですが、そのときに万全の対策はとれないと思うのですが、特に雨が多いと予想される時には、簡易的や仮設での雨仕舞を施工するとかで雨水流入対策をすることを検討していただく必要があるんじゃないかと思います。特に1号機の格納容器（サプレッションチャンバ）の耐震強度については、2号機、3号機と比べると裕度が少ないので、格納容器内の水位が異常に増えてしまうと、問題となるのではないかがれ。今後のがれき撤去工事において、雨季とか台風等雨量の増える時期には、雨仕舞や養生を実施することを考慮する必要があるのではと思うのですけれど。御見解があれば教えていただきたい。

○小野（東電） 東京電力、小野でございます。

このまま、我々も簡単にシートをかけて雨養生できないかということも、いろいろ検討したんですけど、風ですぐ飛んでしまうという非常に難しいことがわかっています。今これから検討を始めなきゃいけないとか、今検討を始めようかなと思っているのは、これは雨養生だけではございませんが、がれきの撤去にこれから南側に入っていくわけで、非常にある意味難易度が高いエリアに入ってまいります。一言で言えば3号と同じようにこのまま状態でがれきの撤去に入っているのかということは、少し考える必要があるというふうに思っています。場合によったら少し大きな全体工程の手順を変えるということもあり得べしかなというふうなことは考えています。

○高坂原子力総括専門員 わかりました。その辺慎重に検討していただきたいと思います。

続けてよろしいですか。11ページのスケジュールにて、SFPの養生が実施された後に、FHM、天井クレーンとか南側の大型がれきの撤去が始まると思います。それで、先ほど2号機の燃料取扱設備の方式、プランBを選定したこと御説明いただきましたが、1号機の燃料

取扱い設備の方式についても、FHMとかクレーン等がれき撤去の検討と並行して検討を進めていただいていると思うのですが、その辺の雨仕舞い状況について、また、いつごろ御説明いただけるのか、教えていただきたい。

○小野（東電） 東京電力の小野でございます。

1号機についてこの後どういう段取り、工程で進めていくか、スケジュールで進めていくか、今ちょっと検討を始めているところでございます。多分いろいろなやり方があると思っておりますが、一つは安全・安心というところを第1点に置きながら、スケジュールとかあと被ばく線量とか、そういうところを考えなければいけないと思います。

それからもう一つ考えなければいけないのは、この1号機の前では今1、2号のスタックの解体も当然行われております。あと雨養生というか、雨の対策ということで、1、2号のところにあるラドウエストの屋根の工事というのもこの後入ってまいります。さらには多分SG低圧配管の撤去という、非常に被ばくに関しては大きなポイントになってまいりますけれども、そういうふうな撤去の工程、そういうのもいろいろ考えながら、現在工程を今詰めている、検討しているところでございまして、できれば2号と同じように年度内には間違いなくそこら辺の工程を組み上げたものを、1回お見せしたいなというのが我々の考えでございます。

以上でございます。

○高坂原子力総括専門員 わかりました。ありがとうございます。よろしくお願いいたします。

○伴委員 ほかにございますか。

○林田管理官補佐 規制庁の林田です。

今、工程の話にも及びましたけれども、先ほどのSFP養生バッグの設置のところで、ちょっと確認したかったのが、この工程の中でもSFP養生するのが3カ月間ほどかけてされとあるんですけど、なかなかモックアップ試験の状況を写真で見ても、何工程も設置まであって、この設置がうまくいかなかった場合の代替となるような対応方法というんですか、そちらは検討されているんでしょうか。

いろいろこの工程を見ていると、がれき撤去のために行う準備の割に、これがだめだったらその工程もずるずると後のほうに行ってしまうのではないかという、そういった懸念まであるんですけど。養生バッグ設置がだめなときの対応手段の検討状況を教えていただけますでしょうか。

○田中（東電） 東京電力の田中でございます。

まずSFPの設置に関しましては、そのような設置ができないことにならないように一応リスクアセスをしまして、例えばモルタルの圧送につきましても二重にしておくとか、あと伝導部分につきましてはそこも二重化するとか、いろんな対策をとっております。その中で、やはりこの設置ができなかったという場合があると思うんですが、その場合は今そのバッグ自体がもうSFPの中に入っているという状況でございます。

なので、その場合は南側にマルチハンドブームクレーンというのを用意しまして、まず南側にかき寄せます。そこで一つ置いておきまして、あと一つ予備品としまして、同じく高強度繊維の生地を用意しておりますので、実際に残った水面、その面積にあわせたバッグをもう一度作成をして、エアモルタルを投入することを考えております。当然製作する期間が必要となりますけども、その間には今後西側がれき撤去等々ありますので、その中で実際に物を製作して、工程に影響しないように対応していきたいというふうに考えてございます。

○林田管理官補佐 わかりました。今、予備品の話もありましたけど、起きた事象に対してそれから手配をかけるとかではなく、前もって起きるであろう事象を考えながら、準備に当たっていただきたいと思います。

○田中（東電） 東京電力、田中でございます。

承知しました。御指摘ありがとうございます。

○伴委員 橘高先生、どうぞ。

○橘高教授 今の件で先ほど質問して答えていただかなかったんですけど、これエアモルタルに相当するものというのは、パネルでALCというものがありますけど、autoclaved lightweight concrete、軽量コンクリートで0.5ぐらいの。そういう既製のパネルがありますので、これは要は高繊維でもたせるわけですね。モルタル自体は多分補強材というか、ここの空隙をもたせるだけの機能しかないと思うんです。となるとわざわざこういう面倒くさいことをやらないで、高繊維にALCのパネルを張りつけてということが一つ、緊急時かどうかわかりませんが、ということがあるのかなと思ったんで、それは検討はされていいですか。

○小野（東電） いいですか。ちょっとこれ場所を見ていただきたいと思いますけど、7ページでもよろしいかと思いますが、この場所は物すごく狭い場所、おまけに線量がめちゃくちゃ高いので、人が簡単に上に上がって作業できる場所ではございません。ですから非常

に狭いエリアから、緩衝物を入れてやろうとして考えてきたのが、こういう海で使うマットタイプで、小さく畳まっているものを広げるような形で緩衝物というか、養生をしようというのが我々のアイデアでございます。

ですから4号でもこういうのは当然やりましたし、3号でもやった経験がございますけども、あちらに比べたらなかなか1号は非常に厳しいところがございます。上の部分を全部撤去して、それから養生を入れるというふうなわけにもなかなかまいらないところがございます、ある意味苦肉の策等になるのかもしれませんが、我々としてはその間をしっかりとやってまいりたいというふうに思っているところでございます。

○橘高教授 エアマットがないとだめなんですね。空気だけじゃだめなんですかね。

○小野（東電） やはり上の、どこで受けるかというのはマットで受けるというより、その上の強化の繊維で受けようとしていますので、こちら辺を組み合わせているという考え方でございます。

それぞれの役割。要はマットのほうで浮かせて下に沈むことがないようにしながら、マットには浮くという機能を要求していますし、その周りを取り囲んでいる繊維については強度ということになるかと思います。

○橘高教授 とにかく複雑、非常に難しい、素晴らしい技術だと思うんですけど、モルタルがなくても高強度の繊維を重ねれば、エアだけでも何となくもつのかなと思ったんですけど。

○小野（東電） 東京電力、小野でございます。

まだこれ我々としてもこれでとりあえずこの後多分いろいろ本当にモックアップとかもう一回、さっきもお話しございましたように、うまくいくのか、いかないのかというのは我々もしっかりと今後確認したいというふうに思っていますので、それも踏まえて、場合によったら予備品も用意しながらしっかりとやってまいりたいと考えています。

○伴委員 安井さん。

○安井交渉官 ちょっと逆の方向の質問になるんですけども、養生はやれるのならやったほうがもちろんいいと思いますし、しかもこれは言ってみれば直撃を避けるという意味だと思いますので、若干破損しても、燃料体への打撃が小さくなれば効果はあるんだとは思いますが、逆に非常に狭くてやりにくいところでやりますので、必ずうまく広がることも限らないんですけど、これ今度逆にうまくいかなかったとして、例えば最大1.4tがれのがれきが落ちることは、どれだけのリスク、問題があると。つまり逆に言うと、絶対やらない

やいけないことかどうかを確認しておきたいんです。

また、がれきの話だけになっていますけど、いつしかFHMを動かさなきゃ、取り除かなきゃいけなくて、FHMの重さはそんな1tやそんなそこいらじゃ全然ないわけですから、落下時のエネルギーが大きいんで、多分この養生で受け切れるとは、とても僕には思えないんですけども。

今までに水素爆発した建屋の中の燃料集合体、そんなに大きく損傷をしているものは見つかっていないはずなんですけれども、これ、今回ののがれのがれき撤去作業で落ちるもので、もしこの養生がうまくいかなかったら、どのぐらいのダメージがあると思っているのかというのと、この必須性というものについての評価を知りたいんですけど。

○田中（東電） 東京電力、田中でございます。

21ページを御覧ください。評価としましては、1号機のプールには約392体の燃料が保管されております。仮にこの392体が全数破損したとしても、敷地境界の影響が非常に小さいという評価をしてございます。したがって、仮に1.4tがれのがれきが落下したとしても、敷地境界には影響は非常に小さいと考えています。ただ、やはり燃料が損傷することとはリスクとしては考えられますので、そのリスクを極力低減したいというふうに考えてございます。それが1点目でございます。

それから今後FHMのクレーンですが、当然1.4t以上のものがございます。仮にこれが倒れてきたとしても、このSFP養生自体が直接燃料にさわれることはなく、クッション材としても有効に活用できると思っていますので、そういった意味合いもあると思っております。

○安井交渉官 FHMが落ちても打撃を吸収するであろうというのは理解できますけども、全数破損して何mSvだからという議論は、ちょっとどうかなと思ひまして、はっきり言うところではない議論だと思ひまして、最大がれのがれきが落ちても、限られた高さから落ちて、下にある燃料集合体のハンドルがぐちゃぐちゃに潰れちゃうとは僕には思えないんですけど、それは壊れるだろうという評価だということなんですか。

○田中（東電） 東京電力、田中でございます。

ええ。壊れるだろうという評価でございます。

○安井交渉官 本当ですか。

○田中（東電） 一応破損をしたという評価で、評価しております。

○小野（東電） さっきの評価は、破損したというふうに判断をしてやっているんですけ

ど、今多分安井さんがおっしゃられるのは、これ落として壊れるのかという御質問だと思います。そこに対しての評価というのは基本的にまだやっていないと言えばやっていないです。

ただし、私これ3号のときも経験ございますけど、物を落としただけで物すごく世の中の人が御心配されるんです。これ要はそのときに我々その後いろいろ評価をして、例えば燃料壊れていないとか、例えば前落ちましたですね。燃料取扱機の操作卓が落ちたりして、あと当時私免震棟にいましたけど、目の前で鋼材が中に滑り込んでいったりもありましたけど、やはりそれだけでも物すごく社会の方々に対しては不安なんです。それでそこから我々が評価をして、水の水質をはかって問題なかったというのを、1日とかオーダーかかってしまうわけなんです。それに対しては我々できる限りのことをしておかないといけないと思っているので、そういう判断でこれは一応養生にトライしようというふうに決めたということでございます。

ですから、確かにただ養生を入れるにしても、全く箸にも棒にもかからないようなものを入れてもしょうがないので、何らかの形で今我々その養生には当然設計に必要な、求められる強度とか、要求事項ございますので、その要求事項は一つ過程を置いてやってはいますけども、必ずしもそれが落ちて燃料が壊れるということは、あまり私も過去の事例から見ても基本的にはないとは思っています。ただ社会の方々が感じるインパクトの大きさというのは非常に大きいものでございますので、そこまでは配慮したいなというところがございます。

○安井交渉官 やらなくてもいいと言っているのではありません。ただもしじゃあひっかかっちゃって、展張できなくなって回収できなくなれば、この養生がもう一回できるとは限らないとは思いますが。そのときに絶対必要なものなら、それは何としても代替手段を講じる必要があると。

そうじゃないというのなら、そういうものだということで、技術的な限界値をよく理解して議論することが必要だと思ひまして、それで今のお話は、僕はやることはやっただけと言っているんです。でもその問題と技術的に絶対必須なことなのかというジャッジは別の問題で、それは少し議論がずれていらっしゃると思います。

○伴委員 お話を伺う限り、単純な作業ではないと思うわけです。これ広がるという前提にしていますけど、やはり広がらないということを考えておくべきだと思うんです。そのときにいや、うまくいかなかったとしても、やらなかったとしてもこうですというのが、

そんなにインパクトはないんです。ただ世の中に心配をかけたくないからというのは、どんどん論点がずれていっているような気がするんです。やはりこれを本当に養生しなければいけないんだったら、何を防ぐために養生したいのかを、大きな物が落下することによって、今後の工程にどういう支障が起きるのか。やはりそこが一番重要なんじゃないかと思うんです。だからうまくいった場合、うまくいかない場合のそれぞれのメリット、デメリットというのをきちんと比較していただいて、お示ししていただく必要があると思います。どうぞ。

○蜂須賀会長 蜂須賀です。

エアモルタルをやるのは、がれきが落ちないようにとするんですよね。この下に燃料があるんですよね。燃料を取り出すときにはこれはどうなるんですか。取り出すときは。

○田中（東電） 東京電力の田中でございます。

この上に先ほどがれきがあると申しました。がれきを撤去した後にバッグにリング状のものを差し込んであげて、そのリング状のものをひっかけて上に取り出すということを今検討中でございます。いずれにしてもずっと放置したままじゃなくて、撤去するということを考えてございます。

○蜂須賀会長 燃料を取るときには、1回これに穴をあけて燃料を取り出すんですか。

○田中（東電） 東京電力、田中でございます。

説明が悪くて申し訳ございません。バッグは座布団のような形をしております。今検討中でございますが、その中にリング状の輪っかのようなものを何個か差し込んであげます。そうすると。

○小野（東電） 田中さん、それ小野ですけど、リング状のものを差し込んでどうかというのは、どちらかというと手段の話です。手順としては要は今はまだ南側のプールの上にあるがれきを撤去する前に、その撤去に入る前に、ある程度プールの中の燃料を守る意味で養生を置こうというのが、まずこの目的です。当然強度の問題、それからうまく広がらなかったら、当然考えなきゃいけませんけど、まずそれで養生ができた段階で、上のほうがれのがれきの撤去に入ります。がれきの撤去が終わった後に今度、一言で言えばそこでもう養生そのままプールに浮いている状態なので、この養生を最終的には撤去して、全体プールをいつものというか、あいた状態にして、燃料を取り出す。当然燃料取扱設備をもう一回設置することになりますけど、その設置をして燃料を取り出していくという段取りになります。

○蜂須賀会長 蜂須賀です。

そうなりますと、この物体というか、バッグというか、それは今度廃棄物になりますよね。それはどのような取り扱いをしようと思っていますか。全部がれきを外して、いざ燃料に行きます。でもこのエアモルタルは要らなくなります。じゃあそのエアモルタルは今度どのように撤去するんですか。

○田中（東電） 東京電力、田中でございます。

実際プールから取り出した後にこれを裁断しようと思っています。裁断した後に廃棄物コンタミに入れまして、最終的には固体廃棄物貯蔵庫に保管するということを考えてございます。

○蜂須賀会長 すごい二重の手間がかかるのかなと思います。前やったメガフロートみたいに再利用というふうに、私、メガフロートと同じような存在になってしまうのかなとふと思ったんですけれども、別と言えば別でしょうけれども、そういうことなんですね。ありがとうございます。

○伴委員 ほかいかがですか。特に本件について。

今一通り説明していただいて、やりとりありましたけれども、やってはいけないということではないんですけれども、何となくすっきりしないものがやはり残っている。これもう一回きちんと整理して説明していただいたほうがいいんじゃないかと思いますけれども、いかがでしょう。

○石川（東電） 東京電力、石川でございます。

今御議論いただきましたとおり、我々のほうは少し設置の目的、それに関する評価、ここをしっかりと、もう一度説明させていただきます。よろしくお願いします。

○伴委員 ではそのようにお願いします。

では次の議題に移ってよろしいでしょうか。では議題(3)建屋滞留水等処理の進捗状況について、東京電力から説明をお願いします。

○徳間（東電） 東京電力の徳間でございます。

議題の三つ目の、まず一つ目の資料でございます。滞留水処理の進捗状況について説明させていただきます。

1ページ目を御覧ください。1ページ目の矢羽のほう、本日御説明する内容の主な点、三つでございます。

まず一つ目でございますが、プロセス主建屋及び高温焼却建屋の地下階に高い線量率の

主要因として、ゼオライト土土のうというものが確認されたということは、前回の監視・評価で説明させていただきました。その中でこのまま水を抜いたときに露出時の線量評価ということをしていただいておりますが、敷地境界につきましても前回説明ができておりませんので、今回説明させていただきます。

結論から申しますと、敷地境界に対しても線量的には影響ないということが確認されてございます。

二つ目の矢羽でございます。そのゼオライト土土のうでございますけれども、こちら今対応方針について検討中でございますして、大枠いろいろなことが考えられますが、三つの方策、今検討中でございますして、今後そのメリット、デメリットを考えながら検討を進めていきたいと思っております。

三つ目でございますが4号機につきましてでございます。4号機につきましては、およそ今水で抜けられるところタービン建屋につきましては移送を行っておりますが、最終的には今仮設ポンプを準備をしてございまして、その準備ができ次第水を抜くというところで、来月にはこの仮設ポンプで水を抜くことを考えているというものでございます。

それではおのおの中身に入っていきます。2ページでございます。先ほど申しましたゼオライト土土のうの線量の影響評価でございます。

前回の監視・評価で一つ目の丸でございますが、線量率につきましては、万が一床面露出させたときには1階開口部で14mSvの線量上昇、あと1階の床面、コンクリート遮蔽が効くところでは0.7 μ Svぐらいの上昇があるということを報告させていただきました。それに加えて、今回評価の中で最寄りの敷地線量の評価点における実効線量率を確認させてございまして、その評価の結果、 10^{-4} mSv/yのオーダーであるということを確認してございまして、敷地線量には露出のゼオライトが今後床面露出しても、ほぼ影響ないということを確認しています。ただし1階の作業をやる現場につきましては、その線量上昇があるということを確認したというものでございます。

今後このゼオライト土土のうにつきましては、来月HTIのほうの調査の準備が今整っておりますので、その調査を進めるということと、あとゼオライト自体のサンプリングを行いまして、先ほど申しました線量もあわせて再評価を改めてさせていただくということで、今計画してございます。

続きまして3ページでございます。先ほど申しましたゼオライトというものに対して、安定化の内容につきましては、今対応方針を検討中でございますが、今3案でおおよそ検討

しているというものでございます。

大きく分けますと一つ目が遠隔回収ということで、ゼオライトを吸引回収等を行いまし、別の遮蔽容器の中で保管するもの。あと2番目は地下階でゼオライト自体を集積しまして、地下階で仮保管という形で、まずは仮に保管して水が抜けるような状態をつくってあげる。

最後はもうちょっと不可逆的にはなってしまいますが、固化ということで、モルタル等で固化しておくということで、こちらメリット的には早期に実施できるというものはありますけど、不可逆であるということも鑑みて、対策を考えていかなきゃいけないということで、今この三つの方策について期間ですとか、あとは実際の工法の成立性を含めて今検討しているという状況でございます。

続きまして4ページでございます。今後の滞留水の処理計画ということで、4号機につきましては先ほど申しましたとおり、タービンといの残水について仮設による移送準備を進めているという状況でございます、12月には実現可能ということで考えてございます。あとサブドレンの水位につきましては、4ページ下のグラフを見ていただきたいんですけど、今現在の点線のところから紫色の一番上の線、サブドレンを今後下げる、地下水水位を下げるというところに計画してございますけども、※3で注記がございましたように、現在LC0逸脱の事象ということで、露出水位計のエリアの水位上昇、この後また説明させていただきますが、その状況を踏まえてサブドレンの水位を今後計画していくというスタンスでございますので、今後その状況を見ながら建屋水位としては淡々と下げていきますけども、サブドレンにつきましても、こういったLC0の状況のままで下げていているというものでございます。

次のページ、5ページ目でございます。サブドレンの水位を下げる中で一つネックとなっておりました3号機リアクタの南東コーナー、こちらの水が抜けないことによってサブドレンも抜けないという、一つのネックがございましたが、こちら10月に仮設ポンプの設置を行いまして、安定的に水位は管理できるという状態に移行しました。

その状況でございますが、5ページ右下のほうに水中ポンプの仮設で水を引き込みまして、今ちょうど真ん中下にグラフがありましたとおり、トーラスに対して低い水位ですつとコントロールができるというところの、赤い線がそのグラフでございましたけど、ポンプ起動して連続ランをしながら、on/offを繰り返しながら、水位が下のところでコントロールできているという状態を確認してございます。

続きまして6ページでございます。6ページにちょっと参考でございますが、現在2号機、3号機のほうのリアクタが比較的放射線濃度が高いというところがございます、水処理装置の影響を鑑みながら、今現在処理を進めているという状況でございます。グラフの下段左側のグラフでございますが、3号機のリアクタにつきましては、8月から順次水を下げる行為を行いまして、当然その水質を確認しながらということになりますけども、今タービンとほぼ同じ水位に下げてこれましたので、この辺からはタービンとリアクタ、今後混合させながら水位を下げていくというふうに今、進めようとしてございます。2号機につきましては上段でございます。3号機はございまして終わりましたので、その影響をまた確認するべく、11月から滞留水の移送を今順次進めてございまして、その影響を確認しているという最中でございます。

今後お隣の2号機につきましても3号機同様に、同じような水位にかけまして4号機同様に2、3号につきましても、建屋水位を全体に下げていくというところに進めていくという手順でございます。

7ページが、こちら【参考】でございます。滞留水の α の分析の結果でございます。結論から申しますと、今までの傾向に大きな変動はございませんで、リアクタにつきましては全 α で 10^3 Bq/Lより 10^4 Bq/Lなりのレベルがございまして、それは下段の設備に資するに当たってそのレベルが下がっていき、最終的にはAlps処理水タンクでは検出されていないという状況が続いているというものでございます。今後も処理を進めながら、この辺の傾向は確認していくというものでございます。

続きまして8ページ目、こちら先ほどの α 核種に関しまして、今度はセシウムの濃度でございます。こちらにつきましても傾向等はほとんど変わってございませんが、一つ数字が少し変わっているなというところが、2号機タービンでございます。

2号機タービンにつきましては、先ほど御説明したとおり、リアクタとタービンの水位をあわせているということもありまして、ほぼ今同じ水質になったということで、2号機のタービンがリアクタに近づいたような数値になっておりますが、また今後タービンにつきましては下がっていく傾向にあるというのを確認しているというのが水位の状況でございます。今後もこの辺を注視しながら、我々として建屋滞留水の処理を進めていきたいと思っております。

説明は以上になります。

○伴委員 では資料3-2も続けてお願いできますか。

○高原（東電） 東京電力、高原でございます。

私のほうから資料3-2、露出水位計の指示値上昇について【LC0事象】について説明させていただきたいと思います。

1ページ目をお願いします。まず事象概要についてになりますが、10月25日の大雨の影響により、建屋の流入量にも影響が出ているかどうかという評価をしていましたところ、1-W5というエリアの水位計の指示が上昇していることを確認しました。この水位計と比較対象のサブドレン水位との水位差が400mmを下回るということが確認できましたことから、運転上の制限を満足できないと判断し、10月28日にLC0逸脱と判断したものでございます。この際、サブドレンのほうは漸低しているということです。

当該水位計は、建屋水位低下措置等により昨年9月以降、露出水位計と判断されたということで、運用上監視対象外としておりました。さらに階層の低いエリアとの連通性も確認されているということから、水がたまらないと判断し、警報等も除外しておりました。また、類似の水位トレンドを確認していましたところ、当該エリア以内に（1-W8、2-T4）というエリアについても事象が確認されましたことから、この2エリアについても追加でLC0逸脱と判断したものでございます。

2ページ目を御覧ください。こちら時系列になりますけれども、ほぼ1ページ目のほうで説明したということでございますので、ほぼ省略させていただきますけれども、10月29日の13時14分と17時15分の「排水」ということが書いてあるんですが、こちらにつきましては、このエリアの連通性があることは確認しているんですが、全てのエリアの水位は下降傾向にはあったということは確認しています。

ただ水はけが悪くて、はけるのに時間がかかってしまうことから、サブドレンの再起動時間に影響が出ると判断し、（1-W5、2-T4）このエリアにつきましては仮設ポンプによる排水処理を行っております。ちなみに1-W8というエリアはもう既に水が抜けていることを確認しておりました。これにより29日の19時32分にサブドレンを再起動したというものでございます。

3ページ目をお願いします。このページは昨年の9月に露出水位計を監視対象外とした経緯とその条件とを記載したものでございます。この補足になりますので、今回は説明を省かせていただきたいと思います。

4ページをお願いします。次の5ページ目以降に、各号機建屋ごとに評価したトレンドグラフを載せてありますけれども、この評価の方法、ここの4ページで取りまとめてありま

す。まず10月25日の大雨のときに、1-W5、1-W8、2-T4のエリアにて水位指示の上昇が見られ、サブドレン水位との水位差が確保されないという可能性があったということがわかっています。

二つ目。10月12日の台風19号の接近時には、建屋水位の上昇をあらかじめ予測しておりまして、そのあらかじめサブドレン水位設定のほうをT.P. 550mm～T.P. 1,400mmに変更しておりました。このことにより水位差小とはならず、LC0逸脱にはなりませんでした。

三つ目。昨年の9月に露出水位計の監視対象外としてから事象の発生時、また10月12日の台風接近時から10月25日までの間で、LC0の逸脱事象というのは発生しておりません。

四つ目。台風時よりも10月25日の水位上昇量が多いということがわかりました。

最後五つ目。その他のエリアでは、大雨時でも水位指示の上昇は見られないということになります。

この結果から、下にある四角で三つポツがありますけど、こちらのこの傾向が確認されたということになります。

次の5ページ目～9ページ目は、先ほど申しましたとおりトレンドグラフになりますので、説明を省略させていただきます。

10ページ目をお願いします。今後の当面の対策というのを記載してございます。ポイントといたしましては、一つ目のポツ。サブドレンの汲み上げの下限設定値の見直しということ。二つ目のポツ。露出水位計エリアの検知ということになります。サブドレンの汲み上げの下限設定値につきましては、当面降雨予想が確認された段階で水位設定をT.P. 550～T.P. 1,300に変更して、サブドレンとの水位差が確保できるようにいたします。露出水位計エリアの検知につきましては、当該エリアの露出した水位計の指示変化を確認し、その指示そのもので判断せず、現場にて実測した水位と周辺サブドレン水位との評価により、LC0逸脱判断を行う運用といたします。

最後に下のほうに書いてありますけれど、なお、本対策はあくまで当面对策ということでございまして、恒久的な対策とはなっておりません。今回このことで雨水の起因でこういうことが発生するということがわかりましたので、雨水起因で一時的に水位形成がされるエリアの管理方法ということも含めて、今後検討を含めまして報告、提案をさせていただきたいと考えております。

以上で説明を終わります。

○伴委員 ありがとうございました。ではただいまの説明に対して御質問、御確認等ござ

いましたらお願いします。どうぞ。

○高坂原子力総括専門員 最初の御説明いただいた3-1の資料で、2ページにゼオライト土土のうの影響評価について、床面が露出しても、敷地境界に与える影響は 10^{-4} mSv/yオーダーなのであまり影響がないとのこと。けれども、やはり一番問題なのは建屋の開口部や周辺の放射線量率が14mSv増加し25mSvまで上がるので、作業員への被ばく影響やダストの濃度上昇について心配されるので、3ページにあるゼオライトの安定化の検討は、ぜひ前向きに進めていただきたいと思います。

それで、今検討中とのことですが、3ページにて、遠隔回収、遠隔集積、そして固化の3案があって、それぞれメリット、デメリット書いてありますけど、検討状況はどうなんでしょうか。本来は、1番目の遠隔回収が一番良いのですが、遮蔽容器、保管場所が必要になるとか、回収設備の周りが高線量になる等のデメリットもあります。2020年に床面を露出するというスケジュールを踏まえた場合に、東京電力としてはどの案が一番可能性のある方法だと考えているのか、ご説明お願いいたします。

それから同じ資料の6ページで、先ほどの5ページで説明あったように、3号機R/B南東三角コーナーへ排水ポンプを設置し、運用したので、3号機R/Bは4ページのとおり、他の建屋と同じ水位までも低減することができているということで宜しいでしょうか。それから 2号機R/Bについては、今後11月から滞留水の移送を慎重に進めるということです。それで前回も質問したのですが、今ステップ3'として、原子炉建屋の水位を下げることによって、T/B他の建屋の水位を下げるということです。6ページの図で、水位低下の状況から見ると、建屋間の連通性が十分ではなさそうだということで、T/B他建屋に仮設ポンプを設置して早目に水位を下げるという検討を、並行して進めるべきというコメントを前回させていただきました。現状で見た場合に、このままの状態ですべて、即ちR/Bの水位を下げることによって、他の建屋の水位を2020年の末までに床面露出させることができる見通しが得られているのでしょうか。それとも、仮設ポンプを4号機と同じようにタービン建屋等に設置しようと進めているのでしょうか。3号機T/Bでは筋肉ロボットを使って床ドレンサンプピットへのポンプ設置に向けて干渉物の撤去を進めているようですが、2020年の床面露出を達成するために、早目に建屋内の水位を下げるという意味で見た場合、どのような検討状況なのでしょうか。教えていただきたいのですが。

○徳間（東電） 東京電力の徳間でございます。

回答させていただきます。一つ目の御質問につきまして、まずゼオライトの3候補検

討している中で、どれが一番有力かというのと、2020年に向けてというお話があったと思っています。

この1案～3案につきましてはおのおののメリット、デメリットも含めて、まだ確定したものではございませんが、我々ゼオライト自体も新しいリスクとして考えなきゃいけないのが一つと、あと滞留水自体もこれ今あること自体がリスクだと思ってございますので、双方のリスクを勘案した上で、最終的に判断して進めたいと思ってございます。なるべくこの辺は早目に結論を出して、こういうリスクを先に低減したいですとか、そういうお話をさせていただければと思ってございます。まずはこの辺の3候補につきましてスピード感ですとか、そういったものを踏まえまして、結論を早目に出していきたいと思ってございます。

二つ目の御質問でございます。高坂さんおっしゃるように、今建屋滞留水を抜くためにいろんなことをやってございます。御指摘のありました筋肉ロボットというものも設置しまして、その中で緩衝物を撤去したりですとか、いろんなことをやりながら工事を進めているという状況でございまして、そちらの工事のほうは順調でございます。なので建屋のほう、2020年の水抜きを進めるべく今順調に進めているという状況でございます。ただしそれによらずなるべく水位を下げて、リスクを低減したいということで、高坂さんおっしゃる仮設のポンプの設備を設置しているという状況でございまして、まずは冒頭にお話の中で言っていた4号機のポンプの設置につきましては来月設置して、水抜きの方にだんだん進むというところでございます。

あと2、3号機につきましても、まずは同じ水位になりましたので、6ページのグラフにありますように、これからリアクタで引っ張ってあげて、タービンが順調に下がってくるかということは、まず見極めたいと思ってございます。仮設の設備をつくるかとありますが、我々も仮設は想定して、現場のほう準備できるように考えてはございます。ただし仮設自体も作業を伴いますので、そこは被ばくとの兼ね合いがございまして、本設の設備がつくのが早いのか、それとも仮設で設置できるのか、その辺を踏まえまして、その状況判断して、ステップ3'ということを進めたいと思っているというものでございます。

以上でございます。

○高坂原子力総括専門員 わかりました。いずれにしろ2020年の床面露出については達成する方向で、今いろいろ検討を進めているということでよろしいですか。

○徳間（東電） 東京電力の徳間でございます。

まず我々確認しているところの、今作業を進めている1～4タービンにつきましては、そのように進めているという状況でございます。あとプロセス主建屋・HTIにつきましては今こういった課題が出ていますので、その辺を踏まえて最終的にはまた判断したいと思っておりますが、我々としてはなるべくその影響は与えられることがついでにできないかということ、今検討しているという状況でございます。

○高坂原子力総括専門員 もう一つ良いですか。すみません。

3-2の資料の10ページで、露出水位計の水位が上昇して必要水位差が確保できずLC0逸脱した事象への対策について、大雨が予想される場合にはあらかじめサブドレンの水位を上げておいて、建屋流入量増加によって建屋水位が上昇しても水位が逆転しないようにすること、それから建屋水位低下で露出した水位計について、雨等の予想される場合には、水位検知ができるように機能復帰させて監視を強化すること、を基本的な対策として実施するとしています。当面の対応としては良いと思うのですが、恒久的な対策についてはどのように考えているのでしょうか。

恒久対策については、露出水位計の水位が上昇した原因は、3つのエリア1-W5, 1-W8、3T-2 がいずれも屋根が損傷しており、そこからの雨水流入が多いためであり、屋根の修復が本来の対策ですが、現状では接近困難で、補修工事を実施することが難しいと聞いています。サブドレンの水位を上げることは建屋内への地下水流入量を増加させることから好ましくないので、3号機のR/B南東コーナーに実施したように、3つのエリアについては、排水ポンプと水位計を設置して、自動で排水、水位調整ができるようにすることを恒久対策として実施すべきだと思いますが、お考えを教えてください。

○徳間（東電） 東京電力の徳間でございます。

御指摘ありがとうございます。サブドレンを高いものに設定したままというのは、今後流入量抑制、汚染水発生量の抑制を考えますと、これがやはりあるべき姿じゃなくて、なるべくこれを抑制していかなきゃいけないというのは、まさに高坂さんのおっしゃるとおりでございます。我々恒久対策としましては、いろいろ考えございます。

まずは屋根等の水位等はございますが、なかなかすぐさま対応ができないというものであれば、別の形で水位ですとか、あとは高坂さんのおっしゃったとおりポンプを設置しておいて、水位形成させないようなアイデアもあると思いますし、あとはここ自体も除染するですとか、いろんなやり方があると思っています。なので、そのやり方を踏まえて今後ここ卒業させるような水位管理として、サブドレンを下げられるような対策を進めていき

たいと思ってございます。ありがとうございます。

○伴委員 ほかにいかがでしょうか。竹内室長。

○竹内室長 規制庁の竹内です。

今高坂さんのお話ありましたLC0の逸脱に関して、恒久的な対策なんですけれども、確かに雨が降ったらポンプで移送するという対策もあろうかと思えますけれども、僕は一度排水完了したエリアは、ずっと建屋の滞留水といいますか、R/Bの中送られているわけではないので、雨水による水位上昇ということになりますと、それに対する外部への影響がどうなのかということも含めて、こういった排水完了したエリアについてもLC0を1個1個適用するのかということも含めた検討を、少ししていただきたいなというふうに思っております。

○石川（東電） 東京電力、石川でございます。

御指摘の件は、まだ当該のところデータとってみると、完璧にうそだというような切れるようなデータではなくて、若干高いようなデータが出てくるところもあり、その扱いも含めて検討したいと思えますし、滞留水水位だけではなくて、注水ですとか冷却ですとか、この辺も実際の我々の運転状態は何だろうということをもう一度考えてみて、現状廃炉作業に即したLC0ということは今我々としても考えておりますので、その点まとめて次回ぐらいにでもお話をしていきたいと思えます。よろしくお願いします。

○竹内室長 規制庁、竹内です。

全体の方針も含めて、次回御説明いただけるということで承知いたしました。お願いします。

○伴委員 ほか、いかがでしょうか。どうぞ。

○松井安全審査官 規制庁の松井でございます。

先ほど高坂さんのほうからもありましたように、ゼオライト土土のうのところなんですけれども、最終的にはやはりこれ除去、取り除いていくんだろうと思えます。それが必要なんだろうと思えます。

そういったことを考えたとき、固化については先ほど不可逆的という言葉がありましたけれども、やってみたらもう取れませんかならず、回収を前提とした検討というのを、今3案検討中とありましたけれども、ぜひしていただく必要があるのかなと思えます。固化した場合には、例えば回収物が増えてしまうというデメリットもあると思うんです。そういうことも含めて検討する必要があるんだろうと思えます。

それと実際回収するときにはいろいろなリスクがあると思いますので、そういったリスクを慎重に評価して、取り除く作業というのを決めていく必要があるのかなというふうに思います。

以上です。

○徳間（東電） 東京電力の徳間でございます。

御指摘ありがとうございます。まさにおっしゃっていただいたとおり、我々今不可逆的な話ですとか、いろんなことを検討しなきゃいけないというものでございます。なので取り出すということを考えると、時間がかかってしまう可能性もあって、そうするとじゃあ今後の取り出しを考えた保管方法ですとか、そういったところも考えるというのが、まさに案2のようなイメージになると思いますので、こういったものをトータルの考えながら、どれが一番いいかというところをまたこういったところで御議論させていただければと思っています。ありがとうございます。

○伴委員 このゼオライトの土土のうというものが見つかって、それが相当量の放射能を含んでいるということですから、これ自体が大きなリスク源であって、そもそも論から言えばそれは取り除くべきなんでしょうけれども、でもそう単純ではないという話ですよ。だからそうしたときにリスク、リスクというんですけど、誰のあるいは何に対するリスクを議論しているのかというところをきちんと整理をしないと、順番として今はこれを優先したいからここは残しますなのか、あるいはこいつを先に取りますなのか、そういったところが曖昧なままを進めるべきではないように思います。

○高原（東電） 御指摘了解しました。ありがとうございます。

○伴委員 どうぞ。

○小林所長 規制事務所の小林です。

水位管理の話が出ましたので、信頼性の話など水位計の話をしたと思います。

週末一つ起こったことは、2号タービンビルの水位計が監視できなくなりました。一つが故障して点検中で、もう1個はだめだということ、恐らく今日やられている安全品質総点検の後にやるということなんですけど、今、2号タービンビルからの移送が止まっています。LC0につきましても、やはり水位計の信頼性ということが大事ですから、信頼性確保のためにお願いしたいということです。

それで、今日御説明になかったんですが、ドリフトの問題があります。気中に水位計があると放射線の影響を受けてドリフトします。ここに新たに水位計を設置したときは、た

しか最初4カ月に1回きちんと校正を行うということをやっていました。ということで、今後さらに信頼性が求められます。だめになると現場に測りにいくということを直ちに当直員がやりますので、こういう議論をするときには、抜本的に水位計の信頼性確保ということ、耐放射線ということも含めて議論をしていただきたいと思います。

○高原（高原） 東京電力の高原です。

御指摘ありがとうございます。水位計の信頼性確保ということでございますけれども、週末に起こりました水位計の故障につきましては、本日及び明日対応いたしまして、こちらのほうは修理というか点検をいたしまして、復旧したいと考えておりますので、こちらのほうは、もともとバブラー式水位計というものに切りかえているところでございますので、先ほどおっしゃられました放射性ドリフトというのは起こりづらい機器になっていきますので、そちらのほうは点検すれば大丈夫だと思っております。

ただし、今回御指摘のありました露出水位計というところは、御存じのとおり投げ込み式のままの水位計でございまして、今まで水があるときには水遮蔽というのが効いていたんですが、露出したことによって放射線を直接受けるドリフトの受けやすい状態になったことは事実です。

今回これまで監視しない対象外ということで、とりあえずはあまり点検ということに固執していなかったんですけれども、今回漏えい検知器という観点にもなりますが、一応その検知能力も必要だということで、点検のほうも考慮していきたいと思っております。ありがとうございます。

○小林所長 お願いします。

それともう1点追加しておきますけど、バブラー式、これが動かなかったのは空気を送るためのコンプレッサ、それが異常だったんです。メリットもあれば弱点もあるということです。やはり現場の機器がきちんと動かないと、1日、2日、3日と滞留水の移送ができませんので、そういうことがないように、今おっしゃっていたように点検計画をしっかり立ててお願いできればと思います。よろしくお願いします。

○高原（東電） 東京電力、高原です。

御指摘ありがとうございます。計画したいと思っておりますので、よろしくお願いします。

○伴委員 ほかがございますか。じゃあ蜂須賀会長、どうぞ。

○蜂須賀会長 蜂須賀です。

今定検の話になりましたけど、作業員とあと現場に入っている地元事業者からこういう

ふうなお話がありました。今まで正常なときは1カ月に一遍クレーンの重さをはかったり、要するに点検です。そういうのをしていたのに最近はお怠っているんじゃないかというふうなお話がありまして、規制委員会のほうでもそういうふうな定検というか、そこに力を入れてほしいというふうなお話があったんです。

今のお話を聞くと、やはり現場の機械をうまく動かすためには、定期的に検査をするということを実施していただきたいというふうな、現場に入っている方の声ですので、よろしくお願ひしたいと思ひます。

○高原（東電） 東京電力、高原です。

御指摘ありがとうございます。おっしゃるとおり点検のほうはしっかりしていきたいと思っております。

ただ、我々も全く計画性がなく点検していないというわけではなくて、当然これまでの計器とか、計器だけじゃないんですけど、機器のほうの点検計画というのをしっかり立てた上で、とりあえず健全性を担保できるということを確認しながらやっておりますので、そこについては計画性はあるということは我々としては考えております。ただ、御指摘のようにいろいろ計画というのは変わっていくのだろうと。劣化もありますので、そちらのことも考慮した上で、点検していくということは考えなきゃいけないのはおっしゃるとおりでございますので、定期的な見直しを考えていきたいと思っております。御指摘ありがとうございます。

○蜂須賀会長 いろんな点検、検査とか、そういうのもやはり事業者、あと作業員との意思疎通というか、そういうものがちょっと不足しているのかなと。また最近いろんなお話が私の耳に入ってくるようになりましたので、いろんなトラブルが起きないためにも、もちろん東電の中の意思疎通、また一緒に働いている人たちの意思疎通というものを、もっと協力的にやっていただきたいと思ひます。つい最近止めていろんな点検というか、いろんなお話をしたようなことも報道されていますけれども、電力会社、親会社が何を考えているかということ、下の者がわからなければ、トラブルが。最近いろんなトラブルが多くなっているなというふうにも肌で感じておりますので、「ワンチーム」という言葉が今出ていますけれども、そういうふうな感じで、今こそ7年、8年過ぎて気が緩んできているのかな。

危なくないよ、安全だよというのが今先行して歩いていますけど、でもまだ私たちから見れば安全な場所ではないと思ひんです。その場所ですべてとなつて働いている人たちが、

一緒になって安全でないものに取りかかっていくための、意思の疎通をお願いしたいと思っています。

○小野（東電） 東京電力、小野でございます。

今、蜂須賀会長から御指摘いただいた点は非常に重要でございまして、やはり昨今トラブル、それからちょっとしたヒューマンエラーとか、いろいろ起こっています。これが大きなトラブル、場合によったら大きな事故にならないうちにということで、今日、全体1回止めて発電所のほうでいろいろ企業さんと一緒になって検討してございますけど、今日1回やったからおしまいというわけではないと思っています。私も昨今1Fの部長、キーは私が部長になるかと思っていますけど、やはりまずは企業さんとしっかりコミュニケーションコミュニケーションをとると。我々が何を考えているのかを、我々がどういうことを期待しているか、場合によったら何を考えているかということをきちんと伝えるということが、非常に大事だというふうに思っています。

現場のほうは、数年前と比べると大分環境的にはよくなっているんです。これというのは逆の効果もあって、どうしても気が緩むというか、例えば装備一つとってもまあこんなものでいいだろうと思ってしまうようなことが起こり得るので、そういうことがないように、これは多分我々が今まで以上に少し前に出る必要があると思っていますので、そこら辺はしっかりやってまいりたいというふうに思います。継続してそこら辺は、また私のほうからも現場のほうにきちんと指導していきたいというふうに考えてございます。ありがとうございます。

○櫻田原子力規制技監 規制庁の櫻田です。

ゼオライトの話に戻るんですけど、スケジュール感的な話なんですけども、いろいろ考えなきゃいけないことがあって、検討しなきゃいけないというところは理解するんですけど、一方で2020年の末という目標時期があって、来月になるとその1年前という、そういうタイミングになってくるんです。

ドライアップできるのかということを考えたときに、残り1年という段階で、このプロセス主建屋は何となく不透明感が漂ってきているんじゃないかというのが、私の率直な印象なんですけれども、ということを見ると、さっきの3案ありましたけれども、いずれもそれなりに時間がかかるし、特に第1案みたいなものを見ると、あれをやった上でドライアップ完了は本当にできるのかみたいな話もあると思うんですけども、そうするとこの目標時期との関係も含めてどうするということもお考えいただく必要が多分あって、

ということを見ると、あまり悠長にいつまでも検討し続けられても、皆さん納得感が得られないと思うので、来月になるとまたこの会合やと思うんですけども、次回の会合では何らかのそういう進捗についてお聞かせいただけるというふうに考えてよろしいでしょうか。

○梶山（東電） 東京電力、梶山でございます。

御指摘ありがとうございます。我々も確かに今まで思っていた状況と、また新たな知見が出てきたという認識をしてございますので、本件についてはどういう扱いをするかというのを近々にまとめて、次回御報告できるようにしたいと思います。よろしくお願いいたします。

○伴委員 ほかがございますでしょうか。よろしいですか。

ではこの議題についてはこれで終わりたいと思いますが、ゼオライト土土のうに関する具体的なプランについてできれば次回、御説明いただきたいと思いますし、それからLC0の件もこの水位の管理はデリケートな部分があるので、慎重にやっていただきたいと思いますけれども、それでも状況が変わってきている中で、今までのままでいいのか。少なくともLC0を守ることが目的化してしまわないように、本来の目的が何なのかということ考えた上で、具体的な提案をしていただきたいと思いますので、それもあわせてよろしくをお願いします。

では続いて議題（4）その他に移ります。

最初に3号機使用済燃料プールからの燃料取り出し作業の進捗状況について、東京電力から説明をお願いします。

○田中（東電） 東京電力、田中でございます。

それでは3号機燃料取扱設備の状況について御説明いたします。

1ページ目をお願いいたします。現状ですけども、燃料取扱機マニピュレータの動作不良、それからマストワイヤロープの潰れ、この2事象について対応中ございまして、本日はその状況について御説明いたします。

2ページ目、お願いいたします。まずマニピュレータ、左腕の動作不良でございます。概要につきましては、前回の監視・評価検討会でも御説明させていただいておりますが、マニピュレータの関節の固定解除の操作、これを行った際に、写真に示しますように手首が下がって、把持していたフランジプロテクタが下がるといった事象でございます。この原因ですけども、間接制御用の駆動装置等にアクチュエータがありますが、内部のシート

部からわずかに作動流体がリークしまして、持ち上げ力の低下だったというふうに推定してございます。

対応ですけれども、マニピュレータは6軸等を構成されておりますが、事象が発生した当該関節以外の部位は健全であるということを確認しておりまして、今回不具合が発生しました関節の固定解除をしないと運用することで、安全に作業ができるということを確認できたことから、がれき撤去を先月の10月30日から再開してございます。また今後のマニピュレータの継続使用については検討中でございますが、新たな予備品のマニピュレータにつきましては、今月11月に納品予定でございます。

それでは問題となりましたフランジプロテクタの設置につきましては、FHMの補助ホィスト、もしくはクレーン補巻を使用して、代替策として対応可能な見込みという状況でございます。

それでは3ページ目をお願いいたします。マストワイヤーのロープ潰れでございますが、概要といたしまして、燃料取扱機マストのワイヤロープに乱巻きが発生して、一部が潰れていることを確認したというものでございます。

この発生原因ですけれども、右側のポンチ絵を御覧ください。点検に伴うマストのツールの取り外し、取り付け作業におきまして、マストが着座した後も引き続き巻下げ操作を実施、つまりは過剰な巻下げ操作によって、黒い矢印で示しておりますけれども、この部分のワイヤロープに緩みが発生したというものでございます。この状態で巻下げ操作によりまして、ポンチ絵の中に乱巻き防止ローラに抑えられている範囲というふうに記載してございますが、この部分につきましてはドラムの回転がするものの、空回りとすることでワイヤロープに緩みが発生したという状況でございました。一方、ローラに抑えられていない範囲というようなことでございまして、この部分につきましてはドラムの回転をすることによりまして、ワイヤロープに緩みが発生して、最終的には乱巻きに至ったというものでございます。

原因の二つ目のレ点のところでございますが、ワイヤロープに乱巻きが発生した状態で巻き上げ操作を行ったことによりまして、乱巻き防止ローラの支柱にワイヤロープが挟まりまして、潰れが生じたというふうに考えてございます。

対応ですけれども、ワイヤロープの交換準備中でありまして、もう一つは乱巻きの発生の再発防止対策、これについても現在検討中というところでございます。

4ページ目、お願いいたします。今御説明いたしましたワイヤロープですけれども、現在

手配中となっておりますが、予備品としては準備してはいないという状況でございました。この理由について御説明いたします。

まず予備品の選定におきましては、燃料取扱設備の構成部品全てにつきまして、リスト化を行いまして、ワイヤロープにつきましても抽出が行われておりました。それから全部品に対しまして下に示しますフローに従って予備品の要否を判断しておりましたが、このワイヤロープにつきましては当社の当施設の燃料取扱設備の使用実績、期間、これらの実績を踏まえまして、故障のリスクが低いと判断いたしまして、予備品としては準備していませんでしたというものでございます。

5ページ目、お願いいたします。予備品の手配状況でございますが、表を御覧ください。まず(1)のリスクアセスメントに基づき準備する予備品、こちらにつきましては全て納入済でございます。

それから(2)～(4)の安全点検等を受けて準備するもの、それから品質管理確認の結果を受けて、こういった予備品につきましては、現在手配済という状況でございますが、全てが納入ができているという状況でございません。

それでは、なぜこのように納入に時間を要しているかというところですけども、まず予備品の購入につきましては、海外メーカーを経由する必要がございまして、納期等の確定ができずに契約が不調という状況でございました。

このための対応といたしましては、国内メーカーが海外メーカーの知的財産、これを買取りまして、海外メーカーを通さない商流に変更するといった対応をしております。さらにですけれども、『海外メーカーの特注品』これは知的財産があるもの、それから『海外メーカーの汎用品』でも知的財産があるもの、さらには『汎用品』、この三つのカテゴリに整理をいたしまして、まず納期等が確定したものができ次第、発注するといった対応をしております。

右側のグラフを御覧ください。これまでに200以上の予備品が納入されている状況でございますが、緑色の折れ線に示しますように、まだ多くの予備品が未納入という状況でございます。したがって、さらなる納期短縮ということを検討しております。具体的には本社サイト、メーカーで予備品対応チームというものを構成をしまして納期の短縮、具体的には今年度内の納入と整理完了、これを目指しております。

具体的な対策といたしましては、インターネットでの確認だとか、当社商流ネットワークを使用した個別の確認等々、それから代替策、代替品、修理方法の検討を鋭意進めてい

る状況でございます。さらにですけれども、先ほど4ページで御説明いたしました予備品の選定フローにおきまして、予備品として準備しないといった物品に対しましても、いつでも早急に手配ができるように発注先・納期・常時在庫の有無等々について現在整理をしている最中でございます。

それでは6ページ目、お願いいたします。がれき撤去の進捗状況でございます。がれき撤去につきましては、9月2日から再開をしてございまして、がれきの撤去完了、それから撤去中の体数が右のグラフで示しておりますが、168体分進捗しているという状況でございます。これまでがれきの撤去によりまして、ハンドルは確認できた燃料は全部で566体の中の286体まで進んだという状況でございます。

今回がれきの撤去におきまして、燃料配置の赤破線の囲み部分で示しておりますが、つまり燃料取扱機とコンクリートハッチが落下したエリアにつきましても、がれき撤去を進めてまいりました。この結果、新たに6体、ハンドルが変形をしたという燃料を確認したというものでございます。

これについて御説明いたします。7ページ目をお願いいたします。まず左側の燃料配置図を御覧ください。こちら先ほど6ページで御説明いたしました赤破線を囲んだ部分、こちらをクローズアップしたものでございまして、①～⑥までの番号を振っている箇所、この箇所が今回新たにハンドル変形が確認されたという箇所でございます。右側の写真ですが、その変形状況を示したものでございます。引き続きがれき撤去を進めてまいりまして、詳細な状況を確認したいというふうに考えてございます。

8ページ目、お願いいたします。これまでもハンドル変形燃料につきましては6体確認をされておりました。今回周囲がれきの撤去後に改めて撮影したところ、燃料取扱機が落下している箇所でチャンネルボックスが変形している燃料が1体存在するということを確認してございます。具体的には中央の写真に示しますとおり、四角いチャンネルボックスが変形いたしまして、チャンネルファスナーの内側に垂れ込んでいるという状況を確認いたしました。

今後ですけれども、がれき撤去を進めてまいりまして、まずは燃料上部の変形状態を確認をして、燃料被覆管だとか燃料取り出しへの影響を評価してまいりたいというふうに考えてございます。

最後に今後の計画でございます。9ページ目、お願いいたします。繰り返しになりますが、10月30日よりがれき撤去を先行で実施しておりまして、燃取り再開におきまして

は現在工程の整理調整中でございます。がれき撤去を先行で進めまして、2020年度には燃料取り出しに集中していくということで、2020年度末の燃料取り出し完了を目指したいという所存でございます。

御説明、以上です。

○伴委員 ではただいまの説明に対して質問、確認等ございましたらお願いします。どうぞ。

○高木技術参与 規制庁の高木です。

5ページを見てもらいたいんですけど、予備品の手配状況というものを示されていて、既に手配されている物でも納期確認ができないような品目がまだあるという状況の中で、上の(3)で燃料取り出し工程に影響がある予備品というものが、たかだかこれだけのものが手配されているんですけど、工程に影響があるというのは、期間ですね、どのぐらい影響を与えるものが、ここの(3)に取り上げられているのでしょうか。もしその閾値みたいな期間があるのでしたら、それを超えるようなものについては、もうないということでもいいのでしょうか。

○田中（東電） 東京電力の田中でございます。

(3)の燃料取り出しにここで影響がある予備品ですけども、正直具体的な月日は考えておりませんが、手順とかそういったことを踏まえまして2〜3カ月、これを一つの目安としてピックアップをしてございます。

○高木技術参与 概ね2〜3カ月というのはわかりましたけど、先ほど言いました、既に手配したにも関わらず、現状でも納期確認ができていないものがあるわけですね。そういう予測というのが間違っていないですか。

○田中（東電） 東京電力、田中でございます。

現状で納期が確認できていないというものはございません。一応全て納期は確認をしております、基本的には来年度に納期があるものがありますので、こういったものに対しては先ほど御説明しましたが、納期が短縮できるよう引き続き対策をとっているという状況でございます。

○高木技術参与 規制庁、高木です。

現実には確認できたんでしょうけど、今2〜3カ月と言いましたけれども、既にもう2〜3カ月以上かかっているものもあったのではないのでしょうか。

○田中（東電） 東京電力、田中でございます。

すみません。もう一度確認ですけれども、2～3カ月以上あったというのは、その手配に関しての2～3カ月以上という理解でしょうか。

○高木技術参与 今概ね2～3カ月以上のものが、燃料取り出し工程に影響があるというふうに言いましたので、2～3カ月以上かかるものについては全て手配したんでしょうねということ。

○田中（東電） 東京電力、田中でございます。

一応手配したと考えております。ただ、今回ワイヤロープの話もありましたので、4ページの中で、フローでございますが、故障リスクの有無といったところでちょっと判断が甘かったという反省もございます。

したがって、もう一度そのフローに従って2～3カ月、もしくはリスクがあるものがないかということ判断をいって、必要に応じて新たに予備品を追加していきたいというふうに考えてございます。

○高木技術参与 規制庁の高木です。

その見直しをもう少し細かく、注意深くやってほしいというふうに思います。そもそもワイヤロープについては、実用炉の場合で毎年交換しているようなものも1Fではあったのかと思います。そういうものを踏まえると、このマストのワイヤロープというのは、今回500体ぐらいの燃料なんですから、500回ぐらいしか上下しないというふうに考えると、それほど影響ないというふうに考えるかもしれませんが、ほかのプラントの実績ですとか、もともとワイヤロープというのは痛みやすいものです。そういったふうな判断に立てば手配してもいいのかなと。これ結果論ですけれども、かなり慎重に判断してもらって、しかも海外からの輸入品、たかだかワイヤロープでも、まだ手配ができていないというようなことを踏まえて、少し慎重に手配について、手配範囲を考え直してもらいたいというふうに思います。

○田中（東電） 東京電力、田中でございます。

御指摘ありがとうございます。慎重に選別していって、手配していきたいというふうに考えます。

本当に御指摘ありがとうございます。

○高坂原子力総括専門員 2ページで、今回の不具合の一つで燃料取扱機、マニピュレータの動作不良について、対応のところを見ると、マニピュレータの予備品を今手配中、継続使用について検討中、代替策としてFHMの補助ホイスト、又はクレーンの補巻を使用す

るとしています。代替策があるのは良いのですが、ただ今後ともフランジのプロテクタの設置作業は続くので、元々マニピュレータを使ってやることで計画していたはずなので、マニピュレータを修理して使って作業する本来の姿に戻してやっていただきたいと思います。というのは、今までモックアップとか、訓練とかは、マニピュレータを使って実施してきたはずであり、それが不良になったから代替策でやるというのは元々の手順のベースから外れるので、本来のあるべき姿に戻して正常な状態で作業は進めていただきたいと思います。

それと、先ほど高木さんが言われたワイヤロープの予備品の保有についてですが、ワイヤロープについては、多数回使用すると、巻き上げ等することで荷重がかかりまた巻き取することで傷や劣化も生じるので、定期的に点検し、必要時に取換えするため、予備品を持つべきと思います。尚、予備品の見直しについては、部品リストから闇雲に多くの部品について予備品を持つのではなく、その製品や部品の故障率とか信頼度、使用条件による消耗、摩耗、劣化の有無等を考えて、効率的にかつ効果的に必要な予備品を手配できるように考慮していただきたいと思います。

○田中（東電） 東京電力、田中でございます。

御指摘ありがとうございます。またフランジプロテクタにつきましては、本来のあるべき姿に戻す。これはおっしゃるとおりでございます。ただ今回フランジプロテクタの代替措置ですけれども、これ今現状考えているのが、プロテクタにやかんの取っ手のようなものをつけてやろうと考えています。

これをやるとマニピュレータでやるより、合理的じゃないんじゃないかというところが実は確認されておりまして、今後実際に今回変えた代替策、もしくはマニピュレータで使うかどうかというのを、どちらが有効なのかちょっと考えて対応していきたいと思っております。

それから予備品につきましては、御指摘ありがとうございます。故障率だとか耐用年数、また強度、これらを踏まえまして、それから高坂様から御指摘いただいたことも踏まえまして、予備品を慎重に選定していきたいと考えております。御指摘ありがとうございます。

○高坂原子力総括専門員 今の話でフランジのプロテクタはマニピュレータを使うよりは代替措置でより良い方法があるとのことで、それはそれで結構ですが、それを今後の手順書に反映して、それに基づいて作業するようしていただきたい。ただマニピュレータはい

ろんな使用目的があるので、早急に修理して、正常状態に戻していただきたい。それから予備品の件は今、言われた通りに考慮していただければと思います。

○田中（東電） 東京電力、田中でございます。

承知しました。御指摘ありがとうございました。

○伴委員 その予備品については、今回の一連のことを通して問題点は整理されたと考えていいですか。つまり、2号をやるときには同じ轍は踏まないというふうに言い切れますか。

○田中（東電） 東京電力、田中でございます。

条件整理されたというふうに考えております。よろしいですか。

○小野（東電） 東京電力の小野でございます。

予備品の件は、これ通常メーカーさんに我々が頼むと、メーカーさんがどこにあるか、どんなものをつくった、どこでどういうふうに入手して使ったかというのは、多分全部記録なり、そういうリストというのは間違いなくあるんです。そのリストの中でこれだけはどこにもないものなので、東電さん持ってくださいという形で、東京電力のほうに今までは提案が来ていた。それを我々が予備品という形で持っていたというのが、実は多分震災前の対応のやり方だと思います。

実は今回は予備品のリストというか、どこで何を使ったというマッピングが、全くもう東芝経由ウエスチングで買って、ウエスチングがどういうふうなマッピングをしていたかというのが、実は情報としてほとんどない状態で予備品の手配を始めるという、とんでもない状態から始まっちゃったところがあります。

それでまずマッピングをきちんとやって、例えばこの部品はどこ、例えばフランスのここにあるということがわかっていて、それが例えば1週間で入手できるということであれば、我々1週間だったら、じゃあそれはそこであるものを、何かあったらすぐに手配してこっちに持ってこようとか、そういうふうな計画が立てられるというふうに思いますので、まずは今後、特に予備品、あと部品の調達、これについては元請任せというか、お願いしたメーカーさんに任せるのではなくて、我々がかなり首を突っ込んでそこら辺確認をして、我々自身もそういうデータベースを持っているということが、非常に重要かと思っています。

そのところが、ある意味今回この予備品に関して言うと、3号で我々が得た教訓だと思っていまして、これについては2号、さらにその後の1号というところにも十分適用して

いきたい。さらにはその後に控えているデブリの取り出し。燃料デブリの取り出しは、まさにこれ海外等も合作になることは、我々としては想像がかたくないので、そこら辺は十分そちらのほうにも含めても生かしていきたいというふうに思います。

○伴委員 その今おっしゃったマッピングができていなかった。結果論ですけど、それはどういう理由によるんでしょう。

○小野（東電） 小野でございます。

これ一つの想像でございますが、実際にはこれ発注したのが2012年、多分震災の翌年ぐらいに発注をして、納入が一番初めのロードマップのベースで行くと2014年という納入です。極めて短い期間で納入をお願いしたという経緯がございます。その中で当然ながら、なかなか受けるところがなくて、東芝ウエスチングという形で入手をすることになった、発注をすることになったと私は聞いてございます。やはりその時間的なものも十分あります。

ウエスチングハウスにしても、多分スペシャルチームというか、プロジェクトチームを組んで物をつくり上げてきていますし、さらには多分2年ぐらいで使い終わるものという前提条件でつくっている可能性の向きが、どうもあったようでございますので、もろもろのことが重なって、マッピングが十分にでき上がっていない状態、そういうことだったかというふうに思います。

さらにはそこにさっき書いてありましたけど、知的財産の話で名前を出すのはあれですけどウエスチング、要は海外のメーカさんがこれはうちの知的財産なので、うちを通して買ってもらわないと困るというふうなことを言われたというふうにも私、伺っていますので、そのところは今日本のメーカさんのほうでその知財を買い取るという形をとって、クリアはしてございますけど、さまざまな要素がかみ合って、今回の我々が本来であればできているべきマッピングが、できていなかったということだと思っています。そこは十分反省をして、今後に生かしたいというふうに考えてございます。

○石川（東電） 東京電力、石川でございます。

今のお話で、例えば5ページのところ、これは我々が予備品として持つべきもののパーツの数ということなのですが、実はこれの数倍以上パーツがあるわけですし、これがどこにあるのか、在庫があるのか、どこかの工場にあるのか、あるいはどこかの運用先にあるのかといった、今マッピングをつくっている最中で、同じ話を2号機のほうには今展開をされていて、2号機はもう既にどこにどういうパーツがあるかということを押さえながら、

話を進めているというところで、同じ轍を踏まないように反映している状況です。

○伴委員　くれぐれも同じことが繰り返されないようにお願いします。この件、よろしいでしょうか。どうぞ。

○澁谷企画調査官　原子力規制庁の澁谷でございます。

予備品に関連してもう1点だけ確認させていただきたいんですけども、4ページ、5ページのところに予備品としないと判断するものについて、これは今回は予備品としないという判断になるんですけど、新たなトラブルでまた必要になってくるという可能性はあるかと思うんですけども、早急に手配ができるように、在庫の有無を納入自身について整理しています。

今回の資料では整理するというふうにあるんですけども、結論として少なくとも3号機のものについてはとにかく在庫がある、なしの程度のような確認というのは、もう全て終わっているというふうに考えてよろしいのでしょうか。

○石川（東電）　東京電力、石川でございます。

まだ全て完了しているわけではございませんが、これ鋭意そろえるように今、早急に作業を進めている最中です。例えばですけどワイヤロープは実用品なんで今、普通の日本製のものであればそこら中あるんですけども、今回のアメリカの製品がなかったことについては、我々抜けたと思っていますので、それを反映した産業用のマップをつくっているというような状況です。

○澁谷企画調査官　原子力規制庁の澁谷でございます。

了解いたしました。いずれにしても目的が早急に手配ができるようにということの目的で整理されているということですので、早急に手配ができるような形で措置いただければというふうに思います。

以上です。

○金子審議官　規制庁の金子でございます。

今の点で、ぜひ頭に置いていただきたいと思う私の経験がありまして、ちょうど東日本大震災が起きたときに、避難区域の中にある工場がありました。新幹線のモータブラシの在庫が実はそこにしかなかったと。

新幹線がそこから物が取り出せないと、運用できなくなっちゃうかもしれないという、そういう話が震災の直後にありまして、今の整理をしていただく、マッピングをしていただく中に、特定の独占的なという言葉がいいかどうか分かりませんが、特定の社あ

るいは特定の場所にしかないものというのは、何かの都合で国内にあってもだめになっちゃうこととか、うまく供給されないことというのも、リスクとしてはあると思うものですから、そうしてもちょっとこの評価の中に入れていただけるといいかなという気がしております。

○石川（東電） 東京電力、石川でございます。

御貴重な指摘、ありがとうございます。ぜひ反映させていただきます。

○伴委員 よろしいですか。

では続いて1、2号排気筒の上部解体状況について、報告をお願いします。

○佐藤（東電） 東京電力、佐藤です。

排気筒の進捗状況ですが、3ブロック目までの解体のほうが完了しておりまして、10月27日から4ブロック目の解体の作業に着手しておりました。10月28日には通しの50%までの切断が完了しておりまして、11月8日には支持鉄塔の8本の切断のほうも完了いたしました。

○伴委員 今のは何番。

○佐藤（東電） すみません。資料のほうはなく、口頭のほうで御説明させていただきたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

○小野（東電） 東京電力、小野ですけども、多分次のリスクマップの低減目標を踏まえた検討指示事項に対する工程表の19ページ、こちらを見ながら説明を聞いていただければと思います。

○佐藤（東電） では説明のほう、続けさせていただきます。

残りの支持鉄塔の斜材の4本と、筒身の残りの50%切断に向けまして、作業の準備を進めておりましたが、先週金曜日、11月15日に鉄塔解体装置を設置しようとした際に、装置を挿入するための挿入用ガイドというものが、排気筒解体装置を筒身の中に差し込む際に使うものなのですが、その挿入用ガイドの部材、4本のうち1本が筒身と接触しまして落下するという事象が発生しております。

現在は作業を中断している状況です。この落下の原因につきまして、現在調査進めております。また対策等、それと落下した部材の取り扱いにつきましても、まとも次第至急御報告させていただきたいと思います。またあわせて、再開の工程についてもその際整理して御報告したいと思います。

進捗状況は、以上でございます。

○伴委員 質問、コメント等ございますでしょうか。

○宇野課長補佐 規制庁の宇野と申します。

ガイドの損傷もあったんですけども、その前にワイヤーロープと鉄塔解体装置が緩衝して、両方とも破損したという事象もございました。これらの事象は協力企業さんが対応されているんだと思うんですけども、東京電力さんとしての作業管理やサポートは十分なされているのでしょうか。

○佐藤（東電） 東京電力、佐藤です。

現在、トラブルが続いていることもありまして、当社の管理の仕方の今後のあり方も含めまして、対応のほうも検討しております。管理のほうの強化のほうも進めておりますが、こちらについてもまたあわせて4ブロック目が終わりましたら、振り返りも含めて整理させていただきたいと思っております。

○宇野課長補佐 ぜひよろしくをお願いします。

○伴委員 ほかにいかがですか。蜂須賀会長、どうぞ。

○蜂須賀会長 今、東京電力さんの協力というふうなことがありましたけど、排気筒に関しては素晴らしい協力があったというふうに聞いております。一緒に考えてくれて、一緒にトラブルについても考えてくれているというふうなお話を聞いておりますので、もう少しトラブルがないように企業さんと、先ほど言っていたミュニコミュニケーション、小野さんの説明の中でもあったんですけども、どこに発注しているかわからない、それは東芝さんだというふうなことじゃなくて、解体をして排気筒をやっている事業者が、どこからその機械を持ってきて、どこのメーカーの部品を使っているかということを、電力側としても一緒に把握しながらやっていってほしいと思いますし、排気筒に関してはかなりプロジェクトチームじゃないんですけど、そこに張りついて一緒にやっていただいているというふうなお話は、地元として聞いております。

以上です。

○小野（東電） 東京電力の小野でございます。

排気筒に関して本当にエイブルさんと一緒にやらせていただいております。ただまだ我々十分だということは思っておりませんので、さっきちょっとお話のあったワイヤーロープを傷つけてしまって、部材を傷つけてしまった件にしても、あれ準備作業なんです。実は準備作業のところで、私も1Fの所長のときに経験がありますが、意外と手順というのをきちんと確認をしないで現場で任せみたいところが若干あるところがあるんです。

それで今回も、例えば排気筒に関して言えば、やはり準備作業のところでいろいろトラブルが起こって、非常に起こりやすいというのはわかっていますので、現場のほうにも指示を出して、よくエイブルさんと準備作業のときにやる作業の中身を詰めてくれと。その中でどういうポイントを確認したほうがいいのかというのは、一緒になって検討してくれというお願いをしています。そういう形でうちのほうも今まで以上に少し前に出て、エイブルさんと一緒になってやっていきたいと思います。ありがとうございます。

○岩永企画調査官 規制庁、岩永でございます。

排気筒の撤去に関して、今蜂須賀さんからもおっしゃいましたような、いわゆる地元の企業との協力の中で仕事を仕上げていくということに関して、これ切って残していくものではございません。内側をきちんと現状として把握するというのも、一つの大きな仕事だと思っていて、そこまでをもきちんとカバーするようなことが、今目的として掲げられておかないと、せっかく地元の方が一生懸命仕事が完成しないと思っているんです。今具体的に言えば、内側の汚染というのは事故の状況もそこから読み取れるものがございすけども、今これに対しての取組というのは、十分なされているということでよろしいですか。

○石川（東電） 東京電力の石川でございます。

今は内側は工事用に飛散防止剤をかなり吹きつけてしまっているので、進みはしても飛散がよくわからないというところまでは把握していますので、これからどうやって我々中身を把握するかというところは、工程に組み込んでいきたいと思います。よろしくお願いします。

○岩永企画調査官 規制庁、岩永です。

工程に組み込むことと、あとできる、できないことというのは、はっきりさせておかないと、これ切った後どうするんだろうとみんな思ってしまうので、できることというのはいわゆる表面を残す、あとγ線をはかって状況を把握するということですので、これは急いでやる部分でもあると思いますので、規制庁も幾らでも協力いたしますので、そこはちょっと急ぐ方向での工程を組んでいただくというのが肝要じゃないかと思いますが、いかがですか。

○石川（東電） 東京電力、石川です。

ぜひよろしくお願いいたします。サンプルを残す方向と、できるところで測定をするという2方向で考えていきたいと思います。よろしくお願いします。

○伴委員 今、解体したものはどうなっているんですか。

○石川（東電） 全てMAのヤードに置いてあります。三つのパーツですね。

○伴委員 例えばそれをどういうタイミングでサンプルを取って片づける、その辺の計画はできているんですか。

○石川（東電） これから規制庁さんと相談になりますけれども、サンプルの残し方、大きさ、部位等をお互いに合意をして、少し切り刻みながらサンプルを残すと。残りは除染して保管するといった方向に持っていきたいと思います。

○伴委員 あとそれからもう一つ気になっているのが、トラブルが起きるたびに、かなり作業員に負荷がかかっている。それこそ夜通し作業をしたりとか。今もそういう不規則な作業はそれなりに続いているんでしょうか。それとももう相当順調に、あまり負荷がかからない形でできているんでしょうか。

○佐藤（東電） 作業の計画につきましては、事前に立てまして、その計画に沿って作業のほう入っています。ただ気象条件等によって作業が中断したりとか、そういったこともあって、そこから外れるようなケースもあります。そういうのを見ながら負荷がかからないように、なるべく調整を進めているところでございます。

○伴委員 その点についてもよろしく願いいたします。どうぞ。

○小林所長 今の作業の負荷の話がありましたので、規制事務所、小林です。

私の印象としまして、1点課題を申し上げたいんですけど、作業計画をcontingencyを見込んでしっかり立てて、危ないときは立ち止まって器具を下におろすということをやられているんですけども、今回のワイヤロープがひっかかった件も、夜中にやっていたということです。照明等の問題で必ずしも視認性が悪かったとは聞いていませんけれども、やはり明るいときに作業をすることでリスクを避けられないかということも考えないと。ひっかかったのがレスキューの棒です。何かあったときに、上でレスキューの人が使う安全装置の棒です。そこにひっかかるということで、これはもうあってはならない事前準備の話ですから。時間帯も、あらかじめもう少し見通しのいいときにできるようにやれないかということを考えたほうがいいんじゃないかと思っております。

それと2点目ですけれども、現場を見る目という意味で、夜間だということとはちょっと話題変わりますけど。11月14日に、固体廃棄物の保管状況ということで本庁からも来て検査をしたときに、さびている金属ボックスがあったとか、いろんな指摘をしております。

それでチェックシート確認したら、それを見ても協力企業さんのほうがレ点を入れて異

常なしと。それを、今日午前中報告を受けたら、東京電力のほうは承知していましたと。承知していたけれども様子見ですと。私が言ったのは、これは何ですかと。記録になくてシステムに載っていないくて、実は不適合管理にも上がっていないんです。ですから、本日、安全品質総点検をやっていますけれども、品質という面で、ぜひ福田バイスプレジデントもおられますので、そういうことも含めて、現場の品質というのは、そういう現場のところに現れているところをどう改善につなげていくかということですから申し上げておきます。そういうこと一つ一つがこの1、2号の事前準備というところへの目配りになろうかと思えますから、ひとつよろしくお願ひしたいと思ひます。

○佐藤（東電） 東京電力、佐藤です。

まず排気筒の作業時間の関係なんですが、現在朝のなぎの時間帯にどうしても解体のほうに入りたいということで、その準備になりますと早朝というよりはもう深夜の時間帯から入らざるを得ないようなケースもございます。つきましては照明等、また人員配置等を適切に考えて対応のほう、図っていきたいと思っております。

○福田（東電） ありがとうございます。

現場の不適合をもちろん記録するということは、これは極めて重要なことですし、それで業務の改善を図っていくということは、これ常々指導しているところでございます。

一方、不適合未満のものについても、やはり現場でいろいろ起こっていることについて必ず報告を受けて、それをベースに事前、未然に予防するというようなことも含めて、しっかり全体管理をしていきたいと考えております。

これ最近コンディションレポートというような形で、不適合未満についても報告するような仕組みを今、導入をしたところでございますので、積極的にそういうところでいろいろ報告をしていただいて、未然防止に努めていきたいと思っております。まだまだ十分だとは思っておりませんので、そういういろんな仕組みを使いながら現場の状況を確実に報告していただいて、改善につなげていきたいと思っております。どうもありがとうございます。

○小林所長 ありがとうございます。小林です。

我々もコンディションレポート、全部見ています。なので、お互いコミュニケーションコミュニケーションをとりまして、やはりそれでどうなのかという観点でやりたいと思ひますので、ぜひよろしくお願ひします。

○福田（東電） 福田です。ありがとうございます。ぜひよろしくお願ひいたします。

○伴委員 本件よろしいでしょうか。

本日予定されていた議題は以上ですが、ほかに何かございますか。

なければ、ちょっと一つ、先日11月6日の原子力規制委員会で小林規制事務所長から気づき事項について我々報告を受けました。これについては御存じかと思えますけれども、これに関して何か東京電力からおっしゃりたいことはございますか。

○小野（東電） 東京電力の小野でございます。

現在、小林所長のほうからの御指摘、我々としても真摯に受け止めて検討を進めてございます。

何を検討しているかという、昨今小さいとは言いながらも、トラブルそれからヒューマンエラー、これが散見されるのは事実でございます。それに対しては、今一生懸命分析、なぜこんなことが起こっているんだというところは、してございます。例えば作業員さんの人数と、要は作業の量と東京電力の人間とを見たときに、数的には数年前のほうが全然作業量も多いですし、作業員さんの数も当然数千人、今から考えると3割増しとか、そういう人数です。

それに対しての東京電力の人間の数というのは、そんなにずれてはいないということになるんですけど、じゃあしからば何でそういう事象が頻発しているんだというのは、今分析はしてございますが、一つ我々が考えているのは、さっきもお話し出しましたけど、例えば作業環境がよくなってきているというふうな、ある意味その逆の効果。それから東京電力もそうかもしれませんし、企業さんもそうですけども、企業さんももう事故から8年以上たって、これも人がずっと入れかわってきているというのも当然ございます。そう考えると、例えば一つの設備をつくった、それにたけている作業員さんというのが減ってきている可能性もございます。

そういうふうな現場の環境の変化、そういうのをきちんと考えながら、東京電力としても品質確保のあり方というのを、もう少し突っ込んで考えるべきではないかというのが、今の我々の考え方です。それに当然ながらさっきあったような3号機のこれまでのトラブル、不適合を見たときに、品質確保のあり方というのは少ししっかりと我々考えなければいけないというふうに思っています。

で、我々今来年度、来年の4月に組織変更ということを考えていますけど、これが大きく分けると二つあります。一つはプロジェクト管理というのをもっとしっかりやろうということ。これはどちらかというと廃炉を推進するという考え方になります。一方で、安全

品質というところにも、きちんとした廃炉カンパニー全体を見渡せる、そういうふうな、一つ大きな組織をつくって、全体にガバナンスを効かせようというふうな考え方。これが大きな二つの目玉です。

あわせてもう一つあるのが、今まで一人の担当者が計画・設計それからその後の製作、場合によったら発注、あと現場の管理・検査、これまで全部一気通貫で一人で見えていたというところがございます。そうするとどうしても作業が担当しているのが二つ、三つ重なると、例えば現場に行きにくい。場合によったら設計のところがおろそかになってしまうというふうなデメリットもあると思っていますので、そこについては今設計センター、設計はある意味専門に行う設計センター、それから現場の管理を明確に、現場管理に専属に行うというふうな、ある意味機能できちんと分けたような組織立てを今考えてございますので、そういうところを踏まえて、しっかりと自分の役割は何かということを認識をして、そこに集中してやってもらえるような環境づくりを今やろうとしています。その中で、当然ながら今1Fと廃炉カンパニー全体で、多分1,400人ぐらい人間いると思いますけども、この人間で本当に足りるのかというところは、もう少し我々としては精査をしなければいけないというふうに思っています。

例えば、私プロジェクト管理を強化しますと申しましたが、今までの東京電力の実力で、東京電力だけでそのプロジェクト管理を本当にやり切れる、今いきなり100%のパワー出せるかというところ、これはまたちょっと違うと思っています。だから外部の人の登用も含め、場合によったら社内のほかの部署からの応援も含め、本当にまずは今いる人間で足りるか、ほかにこういうところでこういうふうな評価が要るんじゃないかというところは、今精査している最中ではございまして、それにあわせてまたいろいろ人材の育成・確保を考えてまいりたいというふうに考えてございます。

以上でございます。

○伴委員 ありがとうございます。先日の報告、議論を踏まえて我々としては、この検討会とは別に東京電力と意見交換をする機会を設けたいと思っております。今のコメントをその際の参考にさせていただきます。

では本日の議論の主な指摘事項についてまとめたいと思います。事務局からお願いします。

○竹内室長 規制庁、竹内です。

本日の主なコメントについて整理させていただきます。

一つ目の2号機の使用済燃料プールの取り出しですけれども、これはいろいろコメントありましたけれども、まとめますと、設計の詳細、それから主に放管、放射線管理の部分やあと品質管理の強化策、こういった具体的なところを示していただきたいというのが一つ。

それから1号機の使用済燃料プールの取り出しですけれども、プール養生につきまして、目的、それから評価も改めてもう一回整理して説明していただきたいということが2点目。

それから建屋滞留水の関係につきましては、まずはプロセス主建屋のゼオライトの扱いにつきまして、ドライアップ等の関係も含めて、次回までに対応方針について説明をしていただくということが一つ目と、建屋滞留水も含めたLC0全体の考え方、見直しについても御説明いただくと。建屋滞留水系は2点。

それから3号の使用済燃料プールの燃料取り出しですけれども、これは予備品の調達状況につきましてはまだ全部完了というわけでも、整理もできていない部分もあるということです、これは引き続き御説明いただくところの、以上5点かというふうに認識しておりますが、もし足りないようでしたら御指摘願います。

○伴委員 ただいまのまとめに対して過不足等ございますでしょうか。よろしいですか。では今回の指摘事項について、次回以降に明確な説明をお願いいたします。

本日の議題は以上になりますが、ほかに何かございますでしょうか。よろしいですか。

では以上をもちまして、特定原子力施設監視・評価検討会の第76回会合を閉会いたします。本日はどうもありがとうございました。