

特定原子力施設監視・評価検討会

第62回会合

議事録

出席者

担当委員

田中 知 原子力規制委員会委員

外部専門家（五十音順）

蜂須賀禮子 大熊町商工会 会長

山本章夫 名古屋大学大学院工学研究科 教授

原子力規制庁

山形浩史 緊急事態対策監

南山力生 地域原子力規制総括調整官（福島担当）

今井俊博 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室長

竹内 淳 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 上席監視指導官

木下智之 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 管理官補佐

加藤淳也 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 特殊施設審査官

山元義弘 専門検査部門 首席原子力専門検査官

オブザーバー 福島県

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

オブザーバー 資源エネルギー庁

比良井慎司 資源エネルギー庁原子力発電所事故収束対応室 室長

武本 登 資源エネルギー庁原子力発電所事故収束対応室 室長補佐

東京電力ホールディングス（株）

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

高山拓治 福島第一廃炉推進カンパニー バイスプレジデント

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

鈴木成光 福島第一廃炉推進カンパニー バイスプレジデント

飯塚直人 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクト計画部
デブリ燃料対策グループマネージャー

溝上伸也 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクト計画部
安全・解析グループ 課長

増田貴広 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクト計画部
安全・解析グループマネージャー

伊藤正裕 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

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

松岡恒太郎 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

議事

田中知委員 それでは、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62回会合を開催いたします。

本日は、蜂須賀会長と山本先生に御出席いただいております。さらに、オブザーバーとして、福島県から高坂原子力総括専門員、そして資源エネルギー庁から比良井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、小野CDO、他の方々に御出席いただいております。

それでは、まず、配付資料の確認を事務局のほうからお願いいたします。

今井室長 議事次第を御覧ください。本日の議題ですけれども、四つございます。1点目は、リスク低減目標マップを踏まえた検討指示事項の対応状況について。2点目は、3号使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けた対応状況。それから、3点目は、原子力格納容器内部調査について。それから、その他として、四つの議題から構成されております。

また、今回の検討会でも、行政事務のペーパーレス化の観点から、タブレット端末を用いた会議を試行したいと思っております。端末の不具合とか資料の不備などございましたら、事務局へお申しつけいただければと思っております。

以上でございます。

田中知委員 それでは、早速ですが、議題1、東京電力福島第一原子力発電所中期的リ

スクの低減目標マップを踏まえた主な検討指示事項の対応状況に入ります。

前回の検討会において、検討指示事項への対応状況については、進捗状況がより把握しやすいガントチャート形式等での提示を検討いただくよう指摘させていただきました。その検討の結果等も踏まえまして、東京電力のほうから、資料1でしょうか、御説明をお願いいたします。

伊藤（東電） 東京電力、伊藤でございます。

それでは、資料1に基づきまして、中期的リスクの低減目標マップを踏まえた検討指示事項に対する工程表について御説明させていただきます。

冒頭、田中委員より御説明がありましたとおり、これまでの検討会でガントチャート方式で検討事項を示すようにということで、今回お持ちした資料でございます。

まず、表紙を見ていただきまして、全部で大体45項目がございます。前回の検討会で、このNo. のシリーズ、No. のシリーズは、少し検討に時間がかかるということを申し上げていましたけれども、今、下線の引いてあるところについては、現在検討中であって、取りまとめ次第、御報告させていただきたいということを考えてございます。

それでは、項目も多いので、幾つか、リスクマップ上、主なリスクということで、規制庁さんのほうで二重丸をつけている項目を中心に、工程を御説明させていただきたいと思っております。

それでは、7ページ、パソコン上では8ページになりますが、7ページを御覧ください。こちらが滞留水の処理と、建屋滞留水の処理ということを示したものでございます。

まず初めに、今回のガントチャート方式での示し方を御説明いたします。

これまで、表形式で、現状の取組状況、それから検討課題、今後の予定ということをもとめてございましたけれども、それを上段に記載してございます。その下に、ガントチャート方式で工程表を示してございまして、大きく分類を、設計・検討、それから許認可、現場作業、運用といった形で示させていただいてございます。項目によっては、これら全ての項目、ないものもございまして、この分類でまとめてございます。それから、その下には、関連するような建屋の水位の状況ですとか、そういうものを示してございます。

それでは、今回の滞留水の処理でございますけれども、こちらは、今現状、運用のところを見ていただきますと、建屋の処理を順次下げている状況でございます。それから、8月、9月に向けて、建屋水位を低下させている状況でございますけれども、9月の時点で、一度、1、2号館の連通部の切り離しが終了するという、T.P.で申しますと、T.P.-36まで

水位を下げるという予定でございます。その後、2019年度にまた水位を低下させまして、2020年度に滞留水の処理を完了するといったスケジュールでございます。

こちらにつきましては、フランジタンクの処理、それからタンクの建設状況、それと水処理設備の稼働状況、サブドレンの水位、現場の線量等々、見極めが必要でございまして、こちらのいろいろ複雑な状況もございますので、ガントチャートだけではなかなか説明が難しいところがございます。次回の検討会などで、一つの議題として取り上げていただいて、再度説明を詳しくさせていただきたいと考えてございます。

それでは、続きまして、15ページを御覧ください。15ページは、3号機のSFPから使用済燃料の取り出しという項目でございます。

こちらは、本日の議題の2で詳しく御説明させていただきますけれども、今、設計・検討をございまして、許認可につきましても、現在、健全燃料の取り出しの実施計画を審査いただいているところがございます。それから、現場作業ですけれども、燃料取扱の試運転を行ってございましたけれども、右の備考に書かせていただいておりますが、一昨日の8月8日、使用前検査の中で発生した不具合を踏まえて、ただいま工程を見直し中という状況でございます。それに伴いまして、下の運用のところでございますけれども、当初は8月からプール内のがれき撤去、燃料取り出しの実機訓練、そして燃料取り出しを11月中から行うということで準備をございましてけれども、一昨日の不具合を踏まえて、現在調整中でございます。最終的には、2020年内に燃料の取り出しを完了させることを目指して、工程を今引いてございましてけれども、この間には、変形燃料の取り出しなども必要になってございまして、変形破損燃料ですね、それらの取り出しも必要になってまいりますので、こちらについては、安全最優先で工程を見極めていきたいというふうに考えてございます。こちらも、一度、議題2のほうで詳しく御説明させていただきます。

次のページになりますけれども、16ページです。こちらは、1号機のSFプールからの使用済燃料の取り出しの工程でございます。こちらは、現在、北側中央の一部、それからXブレースといったがれきの撤去について許認可を既に取得済みでございまして、それらの作業を進めていくという状況でございます。こちら、現場作業のほうを見ていただきますと、最終的には、この9月ぐらいからSFPの保護等ということで、Xブレースの撤去などの工事を進めてまいりたいというふうに考えてございます。それから、許認可のほうですけれども、このSFPの保護等ということで、プールの周りのがれきを撤去したり、プールを養生していくということについて、今後も許認可を申請させていただきたいというふうに

考えてございます。1号機の燃料取り出しにつきましては、2023年度の取り出し開始をめぐりに、がれき等の撤去を今進めているという状況でございます。

それから、次のページ、17ページを御覧ください。こちらは、2号機からの燃料の取り出しの工程でございます。こちらについては、原子炉建屋の西側開口の設置を終えまして、現在オペレーティングフロアの調査、それから、これらのがれき撤去などの計画の策定をしているという状況でございます。こちらは、建屋の上部を解体することを計画してございますので、2019年度の後半から、それらの実施計画の申請をさせていただきたいと考えておきまして、その後、2020年度に調査も踏まえまして、建屋上部の解体等を進めていくといったスケジュールを今考えてございます。こちらも2023年をめぐりに取り出し開始ということを目標にそれらを進めていくといった状況でございます。

続きまして、19ページを御覧ください。こちらは、1、2号の排気筒の上部解体のスケジュールでございます。現在こちらも実施計画を申請して審査をいただいている状況でございます。8月の終わりごろから、実証試験と書いてございますけれども、モックアップ、工場によってモックアップをして、それらを、モックアップ試験をしていくという状況でございます。その後、準備が整えば、12月より現地のほうで解体準備作業を始めまして、解体工事に進んでいくといった状況でございます。こちらの実証試験の結果を踏まえて、工程を確定していくという予定でございます。

それから、続きまして、21ページを御覧ください。こちらは、AREVA除染装置スラッジの移送に関する指摘事項でございます。こちらも、今、設計・検討を進めてございまして、今後、実施計画の申請を2019年度の上期辺りに考えてございます。現場の作業につきましては、モックアップ試験、それから、こちらは除染が必要な作業でございますので、除染など、これらの作業を行いまして、抜き出し装置作成、それらを踏まえて、2020年度から抜き出しができるという状況を計画してございます。2020年度に高台への移動を完了するといったスケジュールで現在進めてございます。

それから、最後になりますけれども、26ページを御覧ください。こちらが、燃料取り出しに向けた格納容器内の内部調査のスケジュールでございます。こちらは、本日の議題3の中で詳しく御説明をさせていただきますので、その内容をこちらに今、ガントチャート方式で記載しているといった状況でございます。ここでの説明は割愛いたします。

資料1につきましては以上でございます。

田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、質問とか確認したいこと等ありましたら、お願いいたします。いかがでしょうか。

山本先生、お願いします。

山本教授 御説明、どうもありがとうございました。こういう計画表があると、工程表があると、非常に今後の管理なんかもやりやすくなるというふうに思います。

2点ありまして、1点目が、検討課題というのがそれぞれの項目で挙げられておりまして、この検討課題の内容、詳細に見てみると、作業を進めていけば、時間がかかるかもしれないけどできるという、見通しがついている項目と、現時点ではどういう形で解決できるか見通しがまだ得られていないものが混在しているイメージです。この工程表の重要なポイントの一つは、事業者側と規制側が、難しいところを共通に、同じように認識するというところにあると思いますので、現在見通しがついていないところがどこかというのが、何らかの形でわかるようにしたほうがいいのかなというふうに思います。

2点目は、これは規制庁のほうに伺いたいんですけども、こういう形で工程表が出てきて、今後どういう形でこの工程表をフォローするのかと、その点について教えてください。

以上です。

伊藤（東電） 東京電力、伊藤でございます。

今、山本先生から御指摘いただきました、検討事項について見通しがどうかということでございますけれども、表紙を見ていただきまして、No. というものについては、これも検討課題で、もちろん困難度は違いますけれども、そこそこスケジュールを立ててやっていけるものというのが の項目と考えてございます。

現在、工程を示せていないものが、まさに難易度の高いものということで、今後検討が進み次第、その辺をお示ししながら、難易度についても御説明していきたいというふうに考えてございます。

田中知委員 山本先生、いいですか。

山本教授 結構です、はい。

田中知委員 じゃあ、規制庁の。

今井室長 規制庁の今井です。

2点目でございますけれども、先生おっしゃるとおり、こうやって工程表が出てきたことによって、どこがポイントになっているか、どこが律速になっているかというところが

よくわかってきましたので。ちょっと、今日は全部、ここの項目について議論する、全てをやることはできないと思っていますけれども、面談もしくはポイントとなるところは検討会のところにまた持ってきて、議論したいというふうに考えております。特に、今日も設計検討のところ、各項目でございますけれども、びゅーんと伸びちゃっていて、これが内訳はどうなっているかというところがよくわかっていないところもありますので、少し細かいところの議論は、我々面談のところでもちょっと確認をさせていただいて、資料をブラッシュアップした上で、また検討会のほうに御提示するような形にしたいと思っております。

山本教授 ありがとうございます。イメージとしては、例えばある期間ごとにこのアップデートされたものがこの場に出てきて、みんなで確認すると、そういうイメージと理解してよろしいでしょうか。

今井室長 規制庁の今井でございます。

当面、毎回の検討会にリバイスするという形で考えております。落ち着いて、議論がある程度収束するようであれば、そのタイミングというのはまた考え直すことがあるかもしれませんけれども、当面検討会ごとだというふうに考えております。

山本教授 ありがとうございます。

高坂専門員 ガントチャートになったので、全体の工程が非常に見やすくなってよかったと思うんですけど。これで、規制庁さんと、それから東京電力さんで問題とか課題を確認しながら、その取組状況をフォローすることはできるようということなんですけど。そうしたら、監視・評価検討会で取り上げたことは、実績として議論していることを、全部細かく書けないんですけど、それでどうということが宿題で残っているかを、せっかくここで一緒に審議しているので、その内容をどこかにうまい形で表記できたら良いかなと思います。例えば、1ページで、-1が液体廃棄物の系統ですけど、上のほうに、9月の終わりまでかかると書いてありますけど、前回議論したことが分からない。取組状況でもいいし、あるいはアスタリスクをつけて下に書いてもいいんですけど、第62回の検討会で、取り上げられて、南北方向への拡散防止のため地盤改良の遮水壁をつけて、その結果をしばらく様子を見るということであったと思うんですけど、それがここに踏まえた評価って書いてあると思うんですけど、そういうことを具体的にここでやった内容を、できるだけポイントだけわかるように表記していただくと良いと思いました。

それから、同じようなことで見ると、3ページで、フランジ型タンク内のSr処理水の処

理が、時間がかかるということで、前回の議論で、高性能ALPSを上手く使うことができるんじゃないかという話があって。それはこの現場作業の中に、9月に高性能多核種除去装置の配管施設ということで、今日、特に御説明はないですけども、その一部の配管を追加して、高性能ALPSを使ってSr処理水の浄化もできるように配管を追加したということが見えるようになっているんですけど。それも前回議論して、高性能ALPSを使うことと、高性能ALPSを使い、Srの処理水の処理速度を速くして、11月エンドまでかかるというのを、もう少し前倒しにならないのかということを検討していただくはずだったんですけど。工夫をして、あまり紙面の制約があって書けないかもしれませんが、第何回の検討会でどういうことを議論して、結果がどうなって、何が課題で残っているかを、書いていただきたいと思います。

田中知委員 ありがとうございます。

本件について、東京電力、また規制庁のほう、いかがですか。

伊藤（東電） 東京電力、伊藤でございます。

今、高坂さんから御指摘をいただきました点についても、紙面に限りはございますけれども、考えさせていただきたいと考えております。

それと、高性能多核種についても、前回の検討会で議論させていただいておりますけれども、こちらについても、できれば、少し内容が複雑でございますので、次回議題に挙げさせていただいた際に、説明させていただけたらと思っております。

田中知委員 事務局、いかがですか。

今井室長 規制庁の今井です。

高性能多核種の件は、次回の議題に入れるつもりですので、それに対して対応させていただきたいと思っております。

書きぶりについては、ちょっと、第何回、第何回というのは、ちょっと、確かに全て書き込むことはできないと思いますので、ちょっと、どういった形で入れるのか、検討課題のところで大まかに入れるのか、あるいはガントチャートのバーのところに入れるかで、ちょっと工夫をしてみます。

田中知委員 山形さん。

山形対策監 規制庁の山形ですけれども。

まず、大前提として、この資料の1というのは、東京電力作成の資料であって、我々はこれで了解したということでも何でもありません。非常に不満な部分もいっぱいあるので、

これをもとに議論をして、もっとどうできるんじゃないか、ああできるんじゃないかという議論をするためのものですので、これでいいよと言っているわけのものではないということですが。

それで、特に我々が重点に置いているもの、五つぐらいありますけれども、液体の放射性廃棄物というのは、これはいつ流れていくかわからないので、滞留水ですとかSrをまだ含んでいる処理水、これの処理を急いでほしいということで、急ぐべきだということで。ここの、また次回だということなので、検討に加えていただく項目だけ、まず最初に言うておきますと、この3ページと7ページですかね、フランジ型タンクの汚染水の処理というのと、建屋内滞留水の処理というの、これは若干のリンクがあると思いますので、そのリンクはどういう形でリンクしているのかということを確認にすることと、じゃあ、フランジ型タンク汚染水、この処理がうまく進めば、全体の滞留水処理も進むんだと思うんですけども、そのところを確認にしてくださいということと。

それで、まずそのフランジ型ストロンチウム処理水については、これ、もっと早められるんじゃないですか。技術的制約というのはないように見受けられます。タンクの建設スピードだけですかね。ちょっと、そこは、今これを見る限りは、多分タンクの建設スピードが律速になっているんだとしたら、そのタンクの建設スピードを上げる方法はないのかというのを、次回きっちり議論しましょうということとあります。

それと、7ページのほうに行くと、滞留水の処理ということになりますけれども、これも、全体的な話で言うと、ちょっと、ほかの場で言いましたけど、滞留水が5万m³あると、片やALPSの処理能力は1日2,000tですと。5万割る2,000だから25日で終わるはずだ。ですけども、これだけかかるのはどういう理由があるのかというのは、一つ一つ細かく分解していただきたいということです。稼働率が何%ということなのかもしれませんし、今のところ高性能ALPSは使えないというんだとしたら、使えないという理由をちゃんと書いていただかないといけませんし、あと、タンクスピードが律速だというのであれば、タンクはそれも早くつくればいいという話です。何がどうなっているんでしょうかというのがわかるような議論をしていただかないといけません。我々、直感、これはもう、相当短くなるんじゃないかというふうに思っているということです。

そういうことを議論するための資料ですので、これでいいよといった資料ではないということだけ、念のためつけ加えておきます。

以上です。

高坂専門員 今、山形さんがおっしゃったことは、前回の審議の中で同じコメントをされているので、要はそういうことが、こういうことが課題にあるんですよということをここに書いておいて、これまで回答がないねということの潰しをするのにいい資料じゃないかと思ったのはそういう意味です。そういうことで、書けることは書いていただいたほうが良い。そうしないと、毎回堂々めぐりになって、また次回送りになっちゃうので。進捗管理に使えるなということですよ。

田中知委員 あと、ございますか。よろしいでしょうか。

何点か指摘がございましたけども、ちょっと、それも踏まえて、この工程表をさらにバージョンアップしながらやっていただきたいと思いますし、また、重要なものについては、別個の議題として挙げて、我々としても見ていきたいと思えます。

よろしければ、次の議題の二つ目に行きますが。議題2は、3号機使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けた対応状況でございます。燃料取り出しに向けた具体的なスケジュールや工程内容について、東京電力のほうから、資料2でしょうか、説明をお願いいたします。

田中（東電） 東京電力の田中でございます。よろしく願いいたします。

タイトルは、3号機使用済燃料プールからの燃料取り出し工程についてとなっておりますが、8月4日、一昨日の使用前検査、燃料取扱使用前検査におきまして不具合が発生し、検査が中断となってしまいました。御心配をおかけし、誠に申し訳ございませんでした。

まずは、この不具合の内容につきまして御説明させていただきまして、使用前検査の受検合格後の話とはなりますが、燃料取り出し開始までの工程について、訓練の内容を踏まえた御説明をさせていただきたいと思っておりますので、よろしく願いいたします。

それでは、3ページを御覧ください。こちらは燃料取扱設備の鳥瞰図となります。燃料取扱機は、真ん中のオレンジ色で示している設備になりまして、この設備に燃料を取り扱う燃料把握機というものが設置されてございます。

4ページ目をお願いいたします。1ポツ目の同じく御心配をおかけしましたクレーンの不具合ですが、こちらにつきましては、部品の交換を行いまして、7月14日より試運転を再開いたしましたが、8月8日の燃料取扱機の使用前検査におきまして、制御系に係る異常の警報が発生して、検査を中断という状況でございます。こちらの燃料取扱機につきましては、特段の損傷は確認されていません。

こちらの燃料取扱機の設置の経緯、それから使用前検査で発生した不具合状況につきまして

して、5ページから7ページにかけて御説明いたします。

5ページ目をお願いいたします。こちら、燃料取扱機設置の経緯でございます。2014年2月の燃料取扱機納入後、国内工場で作動確認と訓練を、それから福島第一輸送前にも動作確認を実施した上で、昨年11月に福島第一へ輸送して、据付を行ってございます。それから、今年の5月から8月にかけて、現地で試運転を実施し、異常のないことを確認してまいりましたが、今回の使用前検査で警報が発生したというものでございます。

続きまして、6ページ、こちら、不具合を記載してございますが、その前に、7ページ、燃料把握機の概要について御説明させていただきます。こちらの燃料把握機ですけれども、右下のポンチ絵で記載してございますように、マストホイストモータでマストのロープを出し入れすることで、赤の矢印で記載してございますが、こちらの部分を上下に伸縮させるというものでございます。ロープ自体は2本ございまして、一方のロープが破断したとしても、もう一方のロープで燃料の保持が可能という構造でございます。一方のロープが破断した際には、マストホイストイコライザ、こちら、マストイメージの上の部分の楕円形が横になったような部分がございますが、こちらがイコライザの部分でございます。こちらが傾きまして、ロープの破断をリミットスイッチで検知するという構造でございます。

6ページ目、お願いいたします。こちら、不具合の内容でございます。まず、発生した警報ですが、記載の三つございまして、15時過ぎに確認いたしております。それから、パラメータ異常といたしましては、2件ございまして、情報が表示されていないということと16時半に確認したということでございます。こちら、詳細な警報の発生状況につきましては、参考資料9ページで記載してございます。

まず、具体的な発生要素について御説明させていただきます。まず、～の発生警報でございますが、ロープ破断を検出するリミットスイッチ、こちらの信号によってまず警報の、ロープ破断なしという警報が発生します。この発生によりまして、、マストホイストsimotion異常、それからマストホイスト#2モータ・イコライザ異常というものも関連警報で同時に発生します。この原因といたしましては、ロープ破断、LS単品、信号ケーブル等々可能性が考えられますが、現場調査の結果、ロープの破断をしていないということと、LS自体に故障は確認されないということは、確認できてございます。

それから、パラメータの異常でございますが、表示される2件、モータ回転数とロープ引き出し長さの情報でございますが、こちらの原因としましては、モータ速度検出器の単品故障、それから信号ケーブルの不具合、接続部の異常等々が考えられますが、調査した

結果、接続部の異常は確認されていないという状況でございます。引き続き調査を行いまして、原因究明、それから対策に努めてまいりたいというふうに考えてございます。

不具合関係の御説明は以上でございます。

1ページ目、お願いいたします。工程について御説明させていただきます。

まず、1ページ目は、燃料取り出しの概要について記載してございます。3号機の使用済燃料プールですけれども、こちらには使用済燃料と新燃料、あわせて566体の燃料を保管してございまして、燃料取扱設備を遠隔で操作して、がれきの撤去をした上で、下のポンチ絵で記載してございますが、燃料を輸送容器に入れて共用プールへ輸送、それから燃料ラックで保管するという流れで進んでいきます。

具体的に、2ページを見て御説明させていただきます。2ページ目をお願いいたします。こちら、作業のステップとして六つ記載していますが、下のポンチ絵では、左から右といった流れで作業を進めていきます。まず1ステップとしましては、輸送容器を使用済燃料プールに搬入、それから燃料を取扱機でつかんで、輸送容器に装填する。それから、三つ目のステップとしまして、容器の一次蓋を設置して密封を確認。四つ目で、輸送容器をクレーンで吊り上げた後に表面の洗浄・水切りを行う。それから、クレーンで地上階まで吊り下ろした後に、二次蓋を設置して、共用プールへ輸送するといった形で進めていきたいというふうに考えてございます。

4ページ目、お願いいたします。こちら、工程表を記載してございますが、こちらは使用前検査終了後から燃料取り出し開始までに行うがれき撤去と燃料取り出しの実機訓練の工程を示してございます。こちら、上段の日中作業では訓練を、その下の夜間帯作業ではがれき撤去を行いまして、24時間で作業を進めていきます。ここでお示ししている工程は、延伸リスク日数を加味したものでございまして、その詳細日数と根拠につきましては、参考資料としましてP14～17に添付してございます。

訓練の内容ですが、具体的にP.8で御説明いたします。P.8をお願いいたします。こちら、実機訓練の内容でございまして、大きくは四つございます。燃料取扱設備の訓練、二つ目としまして輸送容器の訓練、燃料移動訓練、引っ掛かり解除訓練がございまして。例えば3番目の燃料移動訓練でございまして、模擬燃料を用いてラック～輸送容器間の燃料移動の訓練を行うといったことを訓練していきたいというふうに考えてございます。

それから、2ポツ目でございまして、輸送容器1基の輸送訓練が終了した後に、まずは1基目の燃料取り出しを行いたいと思っております。

下の表を御確認ください。燃料取り出しに際しましては、燃料移動操作班、それから輸送容器取扱操作班、ともに6班を計画してございますが、まず1基目の燃料取り出しにつきましては、その作業に必要な燃料移動では4班、それから容器取扱で5班をまずは訓練をいたしまして、取扱作業を開始していきたいというふうを考えてございます。それから、その後作業の振り返りを行いまして、残りの3班の訓練を行って、2基目というふうに進んでいきたいというふうを考えてございます。

9ページ目、お願いいたします。こちら、関連作業といたしまして、燃料取り出しの実機訓練のほかに、容器プール内搬入、燃料健全性確認、輸送容器移送作業事前確認、緊急時対応手順確認等々の作業を、訓練の合間に実施していきたいというふうを考えてございます。

10ページ目、お願いいたします。こちら、プールの小がれき撤去作業についての説明資料でございます。下のポンチ絵にあるように、それから右側の写真で示していますように、こちら、つかみ具等を用いまして、小がれきを吸引もしくは把持、切断を行って、がれきを撤去していくということでございます。

11ページ目、お願いいたします。こちら、燃料取り出し作業の説明でございます。燃料の取り出しにつきましては、まずはリスクの低い燃料から進めていくというふうを考えてございまして、まず一番初めとしましては、変形のない新燃料、次に変形のない使用済燃料、その次に損傷・変形した燃料といったステップで取り出していきたいというふうを考えてございます。

繰り返しになりますが、燃料取り出しと小がれき撤去作業、こちらを24時間作業で行う予定でございまして、燃料移動作業、小がれき撤去は6班、それから輸送容器取扱作業につきまして6班で行いまして、下の図で示しているような流れで作業を進めていきたいというふうと考えてございます。

最後でございます。12ページ目、今後のスケジュールでございます。まず、燃料取り出しの開始時期でございますが、試運転終了、つまりは使用前検査合格後から約3カ月後の予定と考えてございます。2020年度中の燃料取り出し完了をまずは目指しますが、3号機では、遠隔操作を行うこと、それからがれきによってハンドルが変形した燃料が確認されていることがございます。今後の実機訓練とか作業員の習熟度、燃料ハンドルの状態など、取り出し工程が変動する要素がございます。まずは、今回の不具合につきまして、原因究明、それから対策を行って、安全を最優先に作業を進めていきたいというふうと考えてござ

ざいます。

御説明は以上です。

田中知委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、質問、確認等がございましたらお願いいたします。いかがでしょうか。

高坂さん。

高坂総括専門員 すみません。最初に起こったFHMの不具合ですけど、この前のクレーンで不具合が起こった時も、米国から輸入したもので、米国の工場、それから国内のメーカーの工場で試験した時には何もなかったんですけど、現場に持って行って、あのときは電源電圧が違っていたために不具合が起きたということなんですけど。今回も輸入品で何か条件や状態が違うことで、工場では異常がなくて、現場に持っていった時に起きているので、今、原因究明はやっている最中なんですけど、それからマストホイストの制御にかかる部分の異常が出たということなんで、やっぱり現場と工場で何か条件が違わないのかということも、前のクレーンの知見を生かす形で、十分調べていただいて、再発防止対策をぜひ徹底していただきたいと思います。

それから、今日3号機の燃料取り出しの手順や取出し作業の概要を説明していただきました。それで、県の廃炉協の時にもお願いしたんですけど、4号機の燃料取出しの時に、いろいろ問題がないように、細かく手順毎に、安全上の考慮事項が成されているかということの説明いただいたので、同じ様に3号機の燃料取出しについて、手順毎に問題ないか、4号機と比較して、それで4号機と同じく考慮が反映されているもの、あるいは4号機から変えた部分は、特に遠隔操作主体になっていますので、それについては、3号機でどのように十分な備えをとっているか、問題ないかということ、今後説明していただきたい。特に安全上の考慮事項がきちんと反映されていることを説明していただいて、できるだけ安全・安心な作業を進めていただけるように、ぜひお願いしたいと思います。

田中（東電） ありがとうございます。今回の不具合について、本当に誠に申し訳ございません。クレーンのおきの不具合に関しましては、試験条件の違いといったところから、不具合が発生したものと考えてございます。当然、水平展開を行っておりまして、FHMにおきましても、同様な試験条件の違いによって問題がないかということを確認してございます。

それから、国内工場だとか現地の試運転でも十分に確認をしてきたつもりでございます

が、今回このような不具合が発生したことを反省してございまして、原因究明につきましては、しっかり行っていきたいというふうに考えてございます。

それから、燃料取り出しにつきましては、3号機と4号機の違いは、4号機は人手による作業で燃料を取り出したと、3号機は遠隔操作といったところで、ここが大きな違いでございまして、まず遠隔操作でやるところにつきましては、安全上問題ないかということをも十分検証した上で実施していきたいと思っています。それにつきましては、あと、また御説明が必要ということであれば、十分な詳細の手順について御説明をさせていただきたいというふうに考えてございます。

田中知委員 山本先生、お願いします。

山本教授 山本です。

3点伺いたいんですけども、まず一番最初のこの不具合の経緯なんですけど、5ページ目を見ると、時系列で何が起こったかというのは書いてあって、下から二つ目にある5月から8月にかけて試運転実施ということが書いてあるんですけども、今回の使用前検査でやったのと同じような操作をここでやっているかどうかというのをまず教えていただきたいというふうに思います。

二つ目が、燃料取扱の訓練の話なんですけれども、8ページ目に燃料容器の訓練ということで、輸送容器の蓋締め等々を行うと書いてありますけれども、これは実際に輸送容器を燃料プールの中に沈めて、燃料は入れないんですけども、そのほかのことは実際と、本番と同じようなことをやるのかということをお教えください。

最後、3点目なんですけれども、4号機の場合は、使用済燃料の容器の落下対策について少し議論があったんですけども、その点について何か考慮されていることがあったら教えてください。

田中知委員 お願いします。

田中（東電） 東京電力、田中でございます。

まず一つ目の御質問で、5月から8月の試運転の内容ですが、今回社内検査を実施してございますが、その内容と同様の確認をさせていただきます。それが1点目でございます。

二つ目の輸送容器の訓練のところの蓋締め作業ですが、こちら、実際に実機の容器をプール内に沈めて行います。こちら、模擬燃料を用いて、実際に容器に入れまして、蓋を閉めて、それから吊り上げると、一連の操作の訓練を行うという予定でございます。

それから、三つ目の落下対策でございますが、何点かございます。一つ目は、ワイヤー

ロープ、これを二重でやっているということ。片方が破断したとしても、もう一方のロープで保持が可能といったことです。二つ目としましては、こちらの燃料を保持している状態で、電源もしくは水圧がなくなった場合におきまして、その燃料を保持しているということを確認するという、今回検査の中には入ってございますが、そういった安全設計もしてございます。さらには、機械的なものもありまして、実際の燃料を吊り上げますと、機械的にロックするような、ラッチがかかるような構造になってございまして、こちらも、燃料を実際に取り扱ったときには、自動的にフックが開かないような、そういった構造となっているというところでございます。

以上でございます。

山本教授 ありがとうございます。

そういたしますと、一番最初のところの試運転の話なんですけど、極端な話を言うと、前日まではちゃんと動いていたんだけど、使用検査のときにはこういう警報が出たという、そういうイメージだということによろしいですね。

田中（東電） さようでございます。

山本教授 ありがとうございます。

田中知委員 よろしいですか。

試運転と使用前検査とは全く同一じゃないよね。同一なんですか。

田中（東電） 使用前検査を実施するに当たりましては、その場合、社内検査を実施しておりまして、同様の内容を確認してございます。さらに、試運転のそれ以外のことにつきましても、インターロック等々について問題ないことを確認してございます。

社内検査を実施しました日につきましては、7月6日、7日で社内検査を実施してございます。8月です、すみません。

高山（東電） 東京電力の高山です。

ちょっと補足しますと、社内検査というのは、使用前検査と同じ手順で、要はリハーサルみたいな形でやる試験です。当然、ですから、今ここに書いてある5月～8月と長い期間やっていますので、それ以外のリハーサルと同じような形じゃなくて、個々のインターロックの確認だとか、そういうのが個々にこの期間をかけてやっています。

だから、使用前検査と同じものを、ちょっと前日かな、やっているということでございます。そのときは異常なく動いていたということになります。

田中知委員 よろしいですか。

じゃあ、今井さん。

今井室長 規制庁の今井でございます。

ちょっと、別の観点から。今回、FHMというところで、基本的には安全機能で、片側のロープが破断したとしても、もう一本で大丈夫ということなのですが、仮に、例えば燃料を落っことしてしまったときに、既にもう、冷え冷えの燃料なので、影響は非常に小さいとは思いますが、評価上こういった形で今考えているか、もし説明できることがあったら、御説明いただけますでしょうか。

松岡（東電） 東京電力の松岡でございます。

燃料の落下については、既に評価して、実施計画にも反映してございますが、これ、通常プラントの設置許可と同様の評価を行っておりまして、仮に燃料を万一落っことしたときに、1体落として、さらにそのラックにある燃料も追加で破損するという状態を考慮して、2.3体が破損したときに、放出される放射性物質によって、敷地境界への線量を評価して、問題ないということを確認してございます。

田中知委員 よろしいですか。

あと、ありますか。

山元検査官 規制庁の山元でございます。専門検査部門でございます。

今回は、使用前検査のときに、このような警報が発生する事象が起こったということで、その復旧が終わりましたら、直ちに我々の検査官、検査を継続できるということで、体制をとっておりました。本日まで体制をとっておりました。

一方、若干、今後、原因究明に時間がかかるということのようでございますが、原因究明がなされて、準備が整えば、直ちに検査のほうを再開できるという準備も整えております。そういった観点から、現在、原因究明の状況がどのような段階にあるのかを御説明いただければありがたいと思います。よろしく申し上げます。

高山（東電） 東京電力の高山です。

実際に、今、これから、今ここに書いてある外見で異常はないというのは確認してはいますが、前回、クレーンのときも、ちょっと調査が足りていないというところもあって、後手後手に回ったところも反省としてありますので、現場の調査だとか、あと、FTAですね、原因分析をやって、どこが問題なのかというところを調査した上で、それに合わせて現場確認もやっていって、順次、原因の絞り込みを行っていきたいと思っていますので、まだちょっと、これからやるという段階でございます。至急、ちょっと、迅速に原因

究明に当たっていきたいと思っています。

山元検査官 ありがとうございます。

田中知委員 山形さん。

山形対策監 規制庁の山形ですけれども。

普通の発電所であれば、何かものをつくって、使用前検査をすると、それはリスクが増えるから使用前検査をするということなんですけれども、1Fの場合は、全く逆で、そこにリスクがあるから、それを除去すると。その除去するための設備の使用前検査をしているということなので。これからリスクが増えるということであれば、別にゆっくり我々もやっていたっていいということかもしれませんが、リスクがある、そこに、目の前にリスクがあるので、それを除去するためですので、我々もこの使用前検査は、通常手続であれば、検査が終わって、庁内の稟議をして、長いと1カ月ぐらいかかるというところを今回は即日交付ということで、すぐできるようにというふうに準備をしていたんですけれども、検査に合格しなければ合格証は出せないの、しっかりと原因究明をして、速やかに対策をとっていただかないといけないと。海外のメーカーが絡んでいるんですかね、かもしれないですけれども、サマーバケーションであろうが何であろうが連絡とって、きっちりと対策を立ててください。

小野（東電） 東京電力の小野でございます。

本当に、この件については、いろいろ御配慮をいただいていたにもかかわらず、こういうことになりまして申し訳ございません。

我々としても、今、山形さんがおっしゃられたように、まずはリスクをとにかく下げる作業を我々はやっているんだということをしっかり意識して、原因究明、まずは迅速に、かつ、しっかりとやってまいりたいというふうに思っております。

どうも申し訳ございませんでした。ありがとうございます。

田中知委員 よろしいですか。

山形さんもありますが、本件につきましては、安全かつ着実に実施していく必要がありますので、速やかに対応をお願いしたいと思います。また、今後の検討会でも、進捗状況を確認していきたいと思っております。

よろしければ、続きまして、議題の(3)、原子炉格納容器内部調査についてに入ります。今後の原子格納容器内部調査、サンプリング及び分析の検討状況や、これまでに得られたサンプルの分析結果等について、東京電力のほうから、資料3-1、3-2、3-3でしょうか、

これらについて、続けて説明をお願いしたいと思います。よろしくお願いします。

飯塚（東電） 東京電力の飯塚と申します。よろしくお願いいたします。

私のほうからは、資料3-1に基づきまして、原子炉格納容器の内部調査、サンプリングの計画について、御説明をいたしたいと思います。

ページ、右下1ページ目、上でいきますと2/12になりますが、まず「はじめに」ということで、我々、デブリの取り出しに向けて知見を拡充するという観点で、原子炉格納容器の内部調査、加えてサンプリングも含まれますけれども、その先に小規模な取り出し、大規模な取り出しということで、ステップ・バイ・ステップということで、徐々に規模を拡大していくということをベースに考えてございます。

現在、ポツの二つ目でございますように、1号機及び2号機について、内部調査の計画を取りまとめてございますので、御説明をいたします。なお、3号機につきましては、格納容器の内部の水位が高いということで、まず、これを低下させるという方策を今検討しているところでございます。加えまして、前回の3号機の調査で使用しました水中遊泳型の調査装置、これの活用方法もあわせて検討しているところでございまして、具体的な調査のほうは、現状ないという状況でございます。

まず、1号機でございますが、2019年度の上期を予定してございます。こちらのほうは、潜水機能付ボート型アクセス・調査装置ということで、ボート型のアクセス装置を入れて内部調査を実施するという調査を計画してございます。詳細については、後ほど御説明いたします。

2号機については、2件計画してございます。まず一つは、今年度の下期に計画してございます。これはガイドパイプを用いた内部調査ということで、前回、今年の1月に使用しましたガイドパイプ、この先を少し改造いたしまして内部の調査を行うという計画が1件。もう1件は、2019年度の下期を予定してございますが、ロボットアーム型のアクセス装置を使って広範囲に調査を行うと。この2件を2号機については計画してございます。

ポツの三つ目になりますが、2019年度の1号機、2号機、それぞれの内部調査におきましては、PCVの底部の堆積物を、少量になりますけれども、サンプリングして分析していきたいということも考えてございます。

なお、その下のポツになりますけれども、採取しましたサンプルにつきましては、茨城県内の機関へ輸送いたしまして、分析を依頼するというところで考えてございます。なお、2号機から採取いたしました堆積物のサンプルにつきましては、ウランやプルトニウムを

多く含む可能性もございますので、取り扱う施設さんのほうで使用許可を取得していくということもあわせて依頼をしていくということで、進めているところでございます。

最後になりますけれども、2020年度になります、2019年度よりも、さらにサンプルの量を増やしたサンプリングを計画してございまして、それに必要な手配、準備を進めている状況でございます。

続きまして、右下2ページ目になります、1号機の来年度の上期に予定している調査の概要になります。調査装置としましては、右下にあるような、ボートのような形の調査装置で、長さが約1mで直径が0.3mの概略の大きさになります。これをX-2と呼んでおりますPCVのペネトレーションにガイドパイプというものを設置いたしまして、このガイドパイプを介してPCVの中にボートを入れて、PCVの中の調査を行うということでございます。主な目的としましては、一番上のポツに記載してございますが、前回の調査によりまして、次々号機におきましては、ペDESTALの外側に堆積物が確認されてございまして、まずはこちらの状況、あるいは構造物の状況、分布などを広範囲に把握していくということが、まず第一にございます。加えまして、ペDESTALの内側へもトライできないかということもあわせて考えてございます。

3ページ目を御覧ください。こちらは1号機の調査の内容が概要で記載してございます。概要といたしましては、ステップになりますけれども、左側に記載がございまして、まず、先ほど申しましたインストール装置を設置した後に、ボートの遊泳を楽にするように、ガイドリングというガイドをつけてまいります。それから調査に入りますけれども、まず詳細目視ということで、こちらのほうは、小型のROV、先ほど申しました1mよりもっと小さいROVを使いまして外観の目視と、こちらのほうの装置でペDESTALの地下1階からペDESTALの中に入れられないかということ今模索していきたいということを考えてございます。その後、ペDESTALの外側の3次元計測ですとか、厚さ測定、あるいは中性子束の計測をしていくと。調査の一番最後の段階で少量のサンプリングができないかということを考えてございます。

1号機の調査の概要は以上になります。

続きまして、4ページを御覧ください。今年度の下期に計画してございまして2号機における内部調査でございますが、こちらの調査の目的といたしましては、先般の調査で、ペDESTALの底部に、小石状ですとか粘土状と我々呼んでございまして、確認された堆積物、こちらの稼働性、動くかどうか、あるいはつまめるのかどうかということ一度確認して

みたいということが目的でございます。使う装置につきましては、先ほど申し上げましたとおり、あるいはこの図面でございますとおり、1月に実施いたしました2号機の内部調査と同じペネトレーションで、同じガイドパイプを使いまして、そちらの先端を改造するというので、左下の図面でございますとおり、1月の調査時にはカメラだけを装着してございました。こちらに、カメラの駆動機構を利用いたしまして、つまむ機構をつけてみたいということで、現在、設計検討を開発しているところでございます。

続きまして、5ページ目を御覧ください。こちらのほうは、同じく2号機で計画してございます、2019年度の下期に予定しております調査になります。こちらのほうは、真ん中の絵でございますとおり、左側のエンクロージャという一つの箱の中に、アーム型の調査装置、もともとは格納してPCVにドッキングさせられますけれども、ドッキングした後に、黄色で描いてございますアームを伸ばしていったって、格納容器の中を広範囲に調査するというのを計画してございます。

6ページを御覧ください。こちらはロボットアームの拡大図になってございますが、多関節の構造になってございまして、畳んでいるときには、先ほど申しました箱（エンクロージャ）に格納されておりますが、これを伸ばしていくという構造になってございます。この先端に計測機器などを取りつける、ワンドと呼んでいますけれども、こちらを設けてございまして、こちらの先を交換することで、計測器の種類、あるいは先ほど申しましたとおり、少量のサンプリングをする道具などを取りつけて調査を実施したいということを考えてございます。主な調査項目につきましては、中央に記載しているとおりでございますが、詳細な目視による調査ですとか、あと3次元のレーザによる形状測定ですとか、あとガンマカメラによる線量率測定ということを考えてございます。

7ページ目を御覧ください。先ほど申しました、採取いたしました少量のサンプルなどの分析につきましては、現在、JAEAさんのほうで、研究施設、特に第2棟のほうを今設計検討というところでございますけれども、そちらの前に、先ほど申しましたとおり、2019年度から少量のサンプリングを計画してございまして、こちらのほうは、1Fの事故以来のサンプルの取扱の経験を有していただいております、茨城県内の機関において分析をしていただくということで、依頼をしていくということでございます。

続きまして、8ページを御覧ください。運ぶ容器の型式ですけれども、これはもちろん放射エネルギーによるということでございますが、ここ1~2年につきましては、サンプルを少量ということで、A型の輸送容器で数g程度を輸送するというのを計画してございます。そ

の後、冒頭申しましたとおり、2020年度になってまいりますけれども、もっと多くの量のサンプルを採取、輸送、分析していくという計画でございます、こちらにつきましては、量が増えますので、B型の輸送容器で輸送するという準備を並行して進めていっているところでございます。

9ページを御覧ください。最後になりますけれども、今、私が申し上げましたスケジュールをまとめますと、この表のようになります。左側から1号機の調査スケジュールでございますが、2019年度の上半期ということで計画してございまして、最後のほうにサンプリングを少量実施する予定と。サンプリングをいたしましたら、A型の輸送で茨城県さんの分析施設さんのほうに輸送していくことを考えてございます。その下にございましてのが2号機の二つの調査になります。まず、2018年度内にガイドパイプを用いた調査を行うと。こちらはペDESTALの底部の堆積物を少しつまんでみるというようなことを具体的には考えてございますが、こちらのほうでは、サンプリングということは現状計画してございません。ただし、従来のように、調査装置にごく微量なものが付着してきた場合には、やはり重要なサンプルだと考えてございますので、こちら分析ということをしていきたいということで考えてございます。その次のアーム型のアクセス装置、こちらにつきましては、2019年度の下半期に調査を行いまして、やはり一番最後の断面で少量をサンプリングして、輸送していくということを考えてございます。下から2番目になります、こちらのほうがもっと量を増やしたサンプリングということで、2020年度の恐らく下半期ということになるかというふうに考えてございますが、2号機を対象に検討を進めていっているところでございます。

10ページ、11ページに関しましては、参考としてございますので、御説明は割愛いたします。

3-1の資料については以上になります。

溝上（東電） 続きまして、3-2の資料といたしまして、1～3号機原子炉格納容器内部調査関連サンプル等の分析結果について御説明いたします。

先ほど今後のサンプリング計画のほうを御説明しておりますけれども、一昨年度来、格納容器内等の固体試料をサンプルがとれるようになってきております。したがって、そちらのほうの分析を2016年・17年のほうで、廃炉・汚染水対策事業「総合的な炉内状況把握の高度化」と協働しておりまして、実施しておりますので、今回、その分析結果をお持ちした次第でございます。

ページのほう、2ページのほうに進んでいただきまして、分析サンプルの一覧について御説明いたします。今回、御紹介する試料については、5サンプルございまして、番が1号機の格納容器底部堆積物でございます。番が、2号機の格納容器内部調査に使用いたしましたロボットにくっついてきた付着物でございます。番が、2号機原子炉建屋の5階のほうにございますオペレーティングフロアに置いてあった養生シートを持ってきたものがございます。そちらについてです。四つ目が、2号機のTIP配管内の閉塞物でございます。五つ目が、3号機の格納容器内部調査装置（水中ROV）についてきた付着物でございます。一番右の列に採取時期、書いてございますけれども、番、番、番については、2017年の取得になっておりまして、こちらはいずれも格納容器内部から持ってきたものでございます。番が2014年、番が2013年とありますけれども、番のオペレーティングフロアの養生シートについては、2014年の3月なんですけれども、この試料、少し汚染が強いということだったので、分析の対象といたしました。番が、2013年7月に取得されたものなんですけれども、これは圧力容器に直接つながっている配管からとられたものであるということで、分析の対象としてございます。

ページ進んでいただきまして、3ページ目のほうなんですけれども、こちらの分析はJAEAとNFDというところで実施しておりますけれども、それぞれの分析能力の強みを生かして、それぞれで分析を実施しているという形でございます。詳細はちょっと割愛いたします。

ページ進んでいただきまして、4ページ目ですけれども、番の1号機PCV底部堆積物でございます。こちらのほうは、どのようにとられたかということ、この4ページ目の資料で御説明いたします。まず、こちらの試料は、2017年の4月に、内部調査の終盤のところ、ホースを格納容器の中に挿入いたしまして、たまっているものを吸い出すという形でサンプルを取得してございます。こちらのほうは、分析施設に運び出す前に発電所内で分析を一部実施しておりますけれども、そのときの簡易蛍光X線分析におきまして、構造材の材料のほかにウランを検出したといった試料でございます。当然、核種の分析によりまして、セシウムですとか、コバルトですとか、アンチモンといったものを確認しておるということでございます。

ページめくっていただきまして、5ページ目ですけれども、こちらのほうが分析施設で実施した詳細分析結果になります。左下の図を御覧いただければと思いますけれども、こちらのほうは、SEMという電子顕微鏡を用いた分析を実施したもので、そのうちウランが

存在しているところがピンク色に赤く光るという形の図でございます。300 μm \times 200 μm という領域で見てございますけれども、この中に黄色い点線で丸く囲ってあるところ、こういったところにウランが濃いところがございますして、発電所の中で確認されたウランというのは、こういった微小な粒状のものであるということが確認されたという形になります。しかしながら、この領域全体の平均値で見ると、ウランの濃度は低くて、検出されない程度だったということでございます。ICP-MSという質量分析を調査しておりますけれども、結果としては、鉄(Fe)が多くて、次いでアルミニウム、銅、亜鉛、鉛、ウランなどを確認したという形でございます。こちらの発見されましたウラン含有粒子がこういった形かということ、より詳細に見るために、このサンプルからウランの粒子を単離いたしまして、断面を切るような形で見たものが、右下のTEM分析結果でございます。右上のほう、ちょっと見にくいんですけども、右上のほうに立方晶(U,Zr) O_2 と書いてあるところがあるんですけども、ここで赤い線で引っ張ってあるところの三角っぽい形の領域のところはウランとジルコニウムの混合物なんですけれども、ウランのほうは割合としては多いものがございます。TEM分析をすると結晶格子の情報が得られますので、そこから立方晶であるということがわかったというものでございます。その下側にある四角い形のところなんですけど、これが正方晶のものでございまして、こちらのほうはウランとジルコニウムの混合物なんですけど、ジルコニウムが多いほうでございます。通常のウランの酸化物(U O_2)につきましても、立方晶をとることが知られておりますので、あるべきものがあつたということがわかったという形でございます。

ページをめくっていただきまして、6ページですけれども、こちらは2号機のPCV内部調査装置にくっついてきたものでございます。これは2号機の内部調査のときにロボットを使っていますけれども、ロボットをペDESTALの内部に入れる前に、通路となりますCRDレールというところをウォータージェットで掃除をするために入れられたロボットでございます。こちらのロボットのほうは無事に回収できましたので、そこにくっついてきたものをもって、それを詳細分析にかけたというものでございます。こちらは左下の図のところ、ちょっとこちらは色がつくような形で描いてあります。基本的には先ほどと同じで、ウランが濃いところが明るくなるというものでございます。ちょうど真ん中からちょっと右くらいに行つたところにある、ちょっと明るい点がありますけれども、それを拡大したものが真ん中の絵になります。やはりこちらのほうもウランの粒が存在していたということになります。しかしながら、先ほどと同じように、ウランの濃度自体は低かつたという形

になります。一番右の試料なんですけれども、これもウランがあるところを囲うように鉄があるというのがわかります。そういう観点からは、このウランの粒なんですけど、鉄さびの上に小さなウランの粒があったというような形だったということがわかっています。鉄があるところにはクロムとかニッケルなども見られておりますけども、鉄、クロム、ニッケルというと、ステンレスの材料というような形になります。

ページ進んでいただきまして、7ページ目ですけれども、こちらは2014年3月に原子炉建屋の最上階で取得したサンプルでございます。こちらは、左下の図なんですけれども、表面に構造が見えているんですけども、これは養生シートの一部でございまして、これ、見えにくいんですけど、よく見ると、この表面の下のほうに何やら重い粒子が埋まっているということがわかりました。そこで、黄色い点線のところで切りまして、それを縦断面で見たものが右側の図になります。ここで得られた情報としては、ジルコニウムが入っていない立方晶の UO_2 が見られているということがわかりました。あと、そのすぐ隣なんですけれども、丸い粒子が見えていますけど、これはガラス質の SiO_2 でございまして、いわゆる不溶性セシウム粒子に似たような粒子が確認されているという形でございます。

8ページ目ですけれども、一番の2号機TIP配管内閉塞物になります。こちらのほうは、輸送前の調査のほうで、線がコバルト60支配であるということを確認しています。一般的な福島第一の汚染物は、セシウムの線が強いということなんですけども、こちらのほうはコバルト60が強いというのが特徴的でございます。右のほうに電子顕微鏡による調査結果が出ておりますけれども、ここにほとんどウランは入っていないということがわかりました。こちらの試料なんですけども、原子炉の炉心部に直接つながっていて、そこから出てきたものではあるんですけども、炉心部の過熱が始まった、その辺りのところから出てきたものだということが考えられますので、そのときにはウランは飛んでいないといったことがわかったのかなというふうに考えております。

9ページ目ですけれども、こちらが先ほど申しました水中ロボットが調査をしたときに回収して、その表面を拭き取って、その拭き取ったものを調査したものでございます。こちらは先ほどの1号機、2号機の格納容器内部から得られたサンプルとほとんど同じでございまして、鉄さびの上に微小なウラン粒子が乗っているというような形でございます。一番右の絵と真ん中の絵を見比べていただくと、鉄がないところにウランの粒が乗っているところが見やすくなっているかなと思います。

10ページ目、まとめでございますけれども、2ポツ目、SEM-EDS分析の結果、TIP配管内

閉塞物を除く各サンプルから、ウラン含有粒子が確認されましたけれども、サンプルの平均濃度としては低いものでございました。三つ目のポツですけれども、1号機格納容器底部堆積物、2号機オペレーティングフロア養生シートにつきまして、TEM-EDS分析でウラン含有粒子の近傍を観察したところ、組成や結晶構造から熔融燃料のウランが多いほうについては $(U,Zr)O_2$ 、ジルコニウムが多いほうについては $(Zr,U)O_2$ を多く含んでいるということがわかりました。これらはスリーマイルアイランド2号機の経験ですとか、ウラン-ジルコニウム系の状態図の知見から、存在が推定されていたもので、あるべきものがあったという形でございます。あと、2号機原子炉建屋西側壁開口後にオペフロ調査を実施しておりますけれども、床面に線放射性核種による汚染が確認されております。これは2号機のおペフロ養生シートのサンプルは全く同じところから持ってきておりますので、の汚染源としては、こういった形で存在しているという可能性があるということがわかりました。

以上でございます。

増田（東電） 引き続きまして、資料3-3、小規模取り出しまでの進め方につきまして、東京電力、増田のほうから御説明いたします。

1ページ目、燃料デブリ取り出しについての位置づけの確認です。福島第一は、事故炉としてリスクの高い状態にありまして、安全を確保しつつリスクを低減していくということが必要です。燃料デブリも、リスク低減措置を講ずべき対象の一つになります。燃料デブリ取り出しに伴う一時的なリスクの上昇を最小限にするということと、最小化を目指すあまり、リスクの低減が遅くなるということのバランスを考慮しながら、デブリ取り出しを進めていく、そんな位置づけになるというものです。

引き続きまして、2ページ目、このページは小規模取り出しまでのステップ・バイ・ステップの進め方の全体像を示したものです。初期段階での取り出しにつきましては、内部調査の延長として、現行設備ベースから始めることを検討しております。追加設備を設けるなど、現行の状態から変える点につきまして、安全性を確認しながら進めていきます。表は、現在検討しているステップを整理したものです。縦方向、六つのステップを並べてございます。堆積物が動くかどうかの調査から、サンプリングを経まして、小規模取り出しに至るといった、そういった流れになります。小規模取り出しは、さらに把持・吸引、少量の切削、定常的な切削の三つのステップに分けて書いてございます。各ステップの内容につきましては、堆積物を動かせるかどうかの確認から始まりまして、サンプリングによる未臨界性等の調査を経て、小規模取り出しのステップで取り出しの一連の作業が成立

するかを確認していく、こういったステップを考えてございます。採取試料につきましては、ステップが進むごとに多くなりますし、サンプリング以降のステップでは、構内・構外輸送に関する安全性も確認していきます。また、小規模取り出しのステップからは、燃料デブリ一時保管設備に保管していくことになります。

続きまして、3ページになります。このページは、ステップ・バイ・ステップで作業規模を拡大していく中で、考慮すべき安全上の事項をまとめたものです。図の中、黄色で示した被ばくリスクは、ステップが進むに連れて、採取量の増加とか、作業期間が長くことで増加していきます。赤で示しました臨界のリスクにつきましては、切削以降の段階では、デブリの形を少し変えていくということになるので、リスクが増えていく可能性があると考えています。一方、緑で示しました冷却のリスクにつきましては、冷却状態に変化を与えないやり方を想定しておりまして、変化はほとんどない、増分はほとんどないというふうに考えてございます。以上から、安全上考慮すべきは、把持・吸引のステップまでは作業員被ばくと敷地境界での被ばく、それ以降、切削以降につきましては、それらに加えまして、臨界に関する影響の検討ということになるというふうに考えてございます。

引き続きまして、4ページ目です。このページは、現行設備ベースでの実施の可能性と、ステップを進めるに当たり取得すべき情報を、検討中の段階ですが、まとめたものです。現行設備ベースで小規模取り出しを行える、そういった可能性は、後でお示ししますが、被ばくに関する試評価結果から、高いというふうに考えてございますが、採取量が多くなるにしたがいまして、設備・運用面での手当てが必要になってくる可能性は高まってきます。構内輸送中の事故についても、別途、被ばく評価や輸送容器の検証等を行っていきます。次のステップに向けて取得すべき情報は、検討段階ではございますが、以下のように考えてございます。まず堆積物の可動性調査、このステップでは、次のステップのサンプリングのために堆積物が動かせるかどうか、こういったことを確認していきます。サンプリングと把持・吸引のステップでは、サンプルとして採取したデブリの組成、あるいは機械的特性を分析して、少量切削のステップで、臨界になるおそれがないか、どの程度かということとか、削ることができるのか、そういった情報を得ていきます。少量切削のステップでは、実機の格納容器内での線量が切削に伴ってどの程度上昇するかといった、そういった情報も得まして、定常的に切削ステップに移れるかどうかということ判断していきます。

続きまして、5ページ目になります。このページは、主に被ばく評価を対象に、評価の

適正化と設備や運用での対策を実施していく考え方をまとめたものです。評価の適正化につきましては、三つの切り口で進めていくということを考えております。一つ目は、青の囲みのところ、採用する工法に応じた条件設定とか物理モデルを反映することで評価条件を適正化する、そういったものです。二つ目は、赤のところ、設備や運用といった対策を通じて被ばくを低減していくというものです。三つ目は、緑のところ、コールド試験とか実機で得られるデータに基づいて評価条件を適正化するといったものです。こうした方法によりまして、達成すべき線量を満足することを各ステップで確認しながら作業を進めていくということになります。

続きまして、6ページ目です。6ページ、このページは、今、5ページ目で御説明した切り口のうち、一つ目の青いところ、被ばく評価条件の適正化について評価を試みた、そういったページになります。まず、右上の囲みの中に評価条件をまとめてございます。現行設備を前提に、デブリを切削し、飛散したダストが格納容器内に拡散いたします。実際には湿潤環境でありますので、飛散は小さくなると思いますが、ここでは水がないものとして飛散を仮定してございます。それから、ダストを含む格納容器の気体が原子炉建屋1階の1/4の区画に漏れいして、その濃度のガスを作業員が吸入することで被ばくします。また、原子炉建屋内に漏れいした気体と同量の空気が原子炉建屋から外に排出されまして、敷地境界での被ばくにつながるという、そんな評価条件を考えてございます。囲みの下に被ばく評価条件の適正化の内容を示しました。工法に準じた条件設定といたしましては、加工量やデブリ組成の見直しなどを考慮しています。物理モデルの見直しとしては、格納容器内や原子炉建屋でのダストの沈着などを考慮しています。こうした各種パラメータの適正化は妥当かどうかということにつきましても、今後、精査してまいります。左のグラフ二つが試評価の結果になります。上が敷地境界での被ばく、下が原子炉建屋内での作業員被ばくになります。それぞれのグラフの左側のところ、試評価と書かれたところに実線で囲まれた丸と三角の黄色の点があります。丸のほうは切削した切削片が最高燃焼度のUO₂だったときの被ばく、三角は切削片が構造材を含む平均燃焼度のUO₂だったときの被ばくになります。切削片の組成によって、被ばく線量について1桁強の差が出てくるとの試評価結果を得ています。また、これも試評価段階ではありますけれども、公衆被ばく線量は十分に小さな値になっているというふうに考えてございますし、下のほうのグラフ、作業員被ばくのほうも、現在の原子炉建屋の雰囲気線量率を1桁ほど下回る結果を得ています。また、今、御説明した試評価は、前のページの青字のところの被ばく評価条件の適正

化したことによる結果ですが、今後、赤字で示した対策や運用を通じた被ばくの低減、緑色で示した検証を通じた適正化もしていくことで、小規模取り出しに向けて被ばく評価を適正化していくということを考えてございます。

資料3シリーズの御説明は以上になります。

田中知委員 ありがとうございます。

三つの資料を説明していただきましたが、これらに関連して、質問、確認等ありましたら、お願いいたします。

山本先生。

山本教授 山本です。

一番最後に御説明いただいた資料3-3なんですけれども、この5ページ目のところに被ばく量評価とか、もしくは3ページ目のところにリスク増分というのが出てきています。これ、確認しておきたいんですけれども、二つあってというか、評価する対象が二つあって、一つは、いわゆる計画被ばくの被ばく量と、あと潜在被ばくの被ばく量ですね。こちらの資料で書かれているのは、どちらのほうなのかというのをまず教えていただければと思います。

増田（東電） イメージとしましては、デブリの切削作業をしているときの、その作業に伴う被ばくの増分という意味では、計画被ばくに該当するのではないかというふうに考えております。

山本教授 そういたしますと、だから通常の作業時の被ばく線量の評価ということで、いわゆる安全評価に相当するような、事故時の評価というのは、これとはまた別に今後やられると、そういうイメージでよろしいですか。

増田（東電） 東京電力、増田です。先ほど名前を申し上げ忘れまして。すみません。

これは御指摘のとおり、いわゆる通常時の被ばくというふうに考えてございますので、事故時相当のものは、また別途評価が必要というふうに考えております。

山本教授 ありがとうございます。

南山調整官 原子力規制庁の南山でございます。

最初の3-1の最初のところなんですけども、「はじめに」のところだったと思います。1ページですね。3-1の1ページで、真ん中辺に3号機のところ、言及しているんですけども、「PCV水位低下方策を検討中」と、さらっと書いてあるんですけども、ここはどういう趣旨なのかと。もうちょっと掘り下げて説明いただけますか。

飯塚（東電） 東京電力の飯塚から御回答をいたします。

御説明が不足して申し訳ございませんでした。3号機につきましては、PCVの中の水位が高い状態でございます。具体的に申し上げますと、原子炉建屋の1階のフロア面よりも高い位置に水面がございます。したがって、例えば2号機のように、X-6と呼んでいますペネトレーションのようなところからペDESTAL内に入るといようなことが、水没しております関係で、できないと。したがって、より広範囲に、昨年7月に水中ROVを、水中の中でございますので、ROVを使って調査をいたしましたけれども、手段としては、そのぐらいが今取り入れる手段になってございまして、もっと調査を進める上では、やはりX-6といったようなペネトレーションの開放に入りたいというふうに考えてございまして、そのためには格納容器内の水位を下げたいと。現状のままでは下がりませんので、どこかのライン、要はドライウェルの中、あるいはサブプレッションチェンバがつながっているようなところのラインから取水をして、水位を下げられないかということ今検討しているところでございます。

南山調整官 すみません。ありがとうございます。

そうすると、そういう作業をもし計画するとすると、そのリスクは高くなるのではないかと。つまり上にいる作業がもし入るとすれば、要するに使用済燃料のほうの作業等の影響とか、そういったことも検討されているということなんではないでしょうか。要するに水位が下がるということは、作業性のためにということだとすると、ほかへの影響、水位が下がることによって、上で作業をする場合の、水によって、今、作業をしている人の被ばく量が下がることによって、水位が、要するに遮蔽する部分が減ることにもつながると思うんですけども、そこら辺はいかがなんでしょう。

飯塚（東電） その辺も今検討してございまして、そういった意味では、水が下がることによって、遮蔽というのもございます。ただ、3号機の調査で、概ね確認されました下に堆積しているものというのは、原子炉建屋の1階面よりも低いところでございますので、それがむき出しになることは、その段階ではないと思っております。ただし、3号機につきましては、MSと呼んでいます主蒸気配管のベローズの部分から漏れいしているということも確認されておりますので、1階まで下げていったときに、やはりそういったところが気中に出てきます。したがって、慎重かつモニタリングをどういうふうにしていけば安全にできるのかということも、あわせて検討をしているところでございます。

南山調整官 いずれにしても、慎重にいろんな検討をしながら進めていって、ここでう

まくいかなかったらどうするとか、新たな異常が見つかったとか、そういったことが、どうということが想定されるのか、それに対して作業をしたらこういうことになったということを、やっぱり詳細に追っていく必要があると思いますので、よろしく願いいたします。

飯塚（東電） 東京電力の飯塚と申します。

ありがとうございます。おっしゃるとおり、慎重に進めて、検討をしていきたいと思えます。

山形対策監 すみません。規制庁の山形ですけど、ちょっと、こちらから言っておいてあれなんですけど、慎重に進めてじっとされたら困るので、ここは、3号機については水位が高いこと自体がリスクだと私は思っていて、普通の原子力発電所でも、サブチャンに水が満水になっていると、地震でもつかもたないかわからないという状況なので、しかも、既に別の原因でペローズとかがやられているような原子炉であれば、もっと弱い可能性があるんで、ここは早急に耐震上の評価をして、必要とあらば、早く水位を下げるということが目標になる。多分、上への放射線量なんて、ちゃんと格納容器の蓋も閉まっているし、コンクリートも3mぐらいあるので、大して影響はないはずですよ。だから、このメインのリスクというのは耐震性なので、これの評価を早くやって、私流に言うと、とっとと早く水位を下げてください、そういうことだと思っていますので。

小野（東電） ありがとうございます。

今、お二方から言われたことは 東京電力の小野でございます 非常にどちらも私のもっともだと思っていて、多分、検討の中で、そこはきっちりまず我々の中で検討したいと思えます。

水位を下げる必要がある、これはなるべく早くやれと、これは我々も全く同じでございまして、そこら辺は一生懸命取り組んでまいりたいというふうに思いますし、一方で、やっぱり環境が変わりますので、その環境の変化がどういうことになるかということも、これも当然ながら並行して我々力を入れてやっぱり確認をしていくことは必要だと思っていますので、また、その段階でいろいろと我々のほうから御説明申し上げて、いろいろまた御意見をいただければというふうに思います。ありがとうございます。

高坂専門員 3-1の資料の1ページを見ると、今回、従来の格納容器内の調査は、どちらかということ、入って行って画像を撮って、画像を分析して、画像の調査で済んでいたんですけど、今回は、できるだけより多くの情報を集めるということで、もっと接近して見るとか、一部、とれるものはサンプリングをとってくるということで、デブリにより近づく

調査になります。ですので、それなりのリスクをちゃんと評価してやらないといけないと思いますので、その辺のところを、特に今後デブリの取り出しとかが本格的に始まりますと、これの延長線になるので、これはいい機会なので、もう一回、安全設計の基本に戻っていただいて、東電さんに、ちょっとその辺のところをまとめていただいて、発電所周辺の人と環境を放射線リスクから守るにはどうしたらいいとか、作業員が過度な被ばくを受けないようにするために、防護対策をどうしたらいいかということについて検討し対策していただきたい。人と環境の防護については、放射性物質の閉じ込め機能のバウンダリの構成がこれで十分か、移送容器の漏えい防止は十分かとか、それから、今回デブリに近づいてやりますから、場合によっては臨界の話もあるので、異常な放射性物質の発生・放出がないか、冷却状態が維持されるとか。それからデブリの切削、削り出しにより、一部分をとって来るだけでしょうけれど、そうした場合に、新たな放射性物質の拡散がないかというようなことを、十分検討していただいた上で、こういう計画を具体化していただきたいと思います。

例えば2ページを見ると、1号機においてX-2ペネからPCVの内部調査ということで、2019年以降の計画がありまして、X-2ペネ、これは機器のハッチか、人のアクセスハッチかのいずれかでしょうが、そのX-2ペネの中に、直径0.3mのポート型のアクセス装置を入れるとなると、多分、直径が400mmぐらいの新しい配管貫通部をつくり、格納容器外側に隔離弁をつけて隔離しようということですが。ポート型アクセス装置を格納容器内に挿入したり取出したりする時には隔離弁を開けますから、そうした時にはバウンダリが開放されてしまうので、外側にシールボックスをつけて、バウンダリを構成するとしていますけど、これが本当にこれで十分かどうか。それから、同様に、5ページ、6ページを見ると、2号機の次回格納容器内部調査において、より大型のアーム型の調査装置をつくって、X-6ペネを全径を使って挿入するとなっています。X-6ペネの全径が400mmとか500mmとかの、大きな全径をそのまま使って、新しいアーム型のアクセス装置を出し入れすると、格納容器に大きな開口があきますので、外側に、X-6ペネのところに隔離装置をつけていますが、それを開口した時の閉じ込め機能維持のために、外側にエンクロージャという隔離するための部屋を設けて、そこでバウンダリを構成するとしています。が、バウンダリ機能として十分かどうかということもきちんと検討していただかないといけない。そういうところを踏まえて、全体の安全設計が十分かどうかというのを充分検討していただいて、それで、これで問題ないんだということを確認しながら、計画を立てていただきたい

と思います。

この辺は、実施計画は出ているのでしたら、その審査の中でそういうことを充分検討していただくと思うんですけど、やっぱり基本に戻って、今後のデブリ取り出しの最初の初期段階になるので、要求事項を満足しているかどうか確認していただきたい。今は、規制庁さんに定めていただいた特定原子力施設において安全上考慮すべき事項として、基本的な要求が示されていますけど、それを少しブレイクダウンして、具体的にそれがそのとおりになっているかどうか。例えば周辺環境への放射線影響については、敷地境界で追加放出は1mSv/年未満にすることを目標にしていますが、現状でもそこまで近くいっているのもあるので、こういう調査に伴う環境への放射線の影響は、その中で例えば、0.1mSv/年以内に抑えらるか、そういうことの判断基準を定めた上でないと、いろいろこういう設計はできないと思うんですけど、そういうところも踏まえて、少し、安全上の要件を少し東京電力さんに整理していただいて、それで十分かどうかというのを規制庁さんのほうで見ていただきたいと思います。

飯塚（東電） 東京電力の飯塚と申します。

ありがとうございます。おっしゃるとおり、従来の調査と比較しまして、例えば5ページの、来年度の下半期になりますけど、2号機のX-6からのロボットアームの挿入に関しましては、おっしゃるとおりで、X-6のペネトレーションを、今までは穴をあけてガイドパイプを挿入してというところから、X-6を全部開放してロボットアームを挿入するというのを今考えてございます。

ちょっと説明も端折ってしまったところもございますし、この絵も割と簡単に描いてあるところもございますが、開放に際しましては、いろんなステップがございまして、いきなり直接あけてしまうというようなことも、これは無理だというふうに、もう考えてございまして、いろいろ段取りを検討してございます。

今、実施計画につきましては、申請させていただいてございまして、やはりX-6のペネトレーションが、何か機器のトラブルがあったときに、ある意味、数日間マシンをしまってくるまで閉じられないというようなことを想定して、敷地境界の線量の影響がどの程度かというようなこともちょっと評価の条件として入れてございまして、作業の手順につきましては、やはりリアクタービルの1階になりますけれども、線量が低いわけではございませんので、その辺の被ばく低減についても、これから詰めていきたいということも考えてございます。

おっしゃるとおり、安全性には十分注意して、今後、実施計画も申請させていただいておきますので、その中の審査などで、いろいろ規制庁さんにも当然ながら御説明に努めていきたいと思えます。

以上です。

田中知委員 よろしいですか。

あと、ありますか。

小野（東電） 東京電力の小野でございます。

今、高坂先生からおっしゃられたこと、重々もつともございまして、当然、これから実施計画でいろいろ御説明を申し上げて、その中で御議論させていただいて、またいろいろ御指導いただくということになります。我々としても、いよいよデブリの、ある意味、本丸というか、単に遠くから写真を撮るというだけではなくて、いよいよデブリそのものへ少しアタックするような状況がこれからやってまいりますので、そこら辺、十分検討を進めながら、いろいろ御相談申し上げながらやってまいりたいというふうに思えます。

それから、一つだけ言わせてもらおうと、例えば2号機のX-6ペネ、今年の1月にガイドパイプを用いて調査を行いまして、これは国プロのほうで開発していただいた機器でございますが、これを用いて、東京電力の中でこの調査をやろうということで、ちょっと先行的に決定したようなところがございまして、これからは国プロの成果、それから海外のいろんな成果をまた生かしながら、なるべく多くの情報をデブリに関しては集めてまいりたいというふうに考えてございます。また、そのときそのときでいろいろ御説明申し上げて、御指導いただければありがたいなと思っておりますので、どうかよろしく願いいたします。

高坂専門員 すみません、一つだけ。

資料3-3で、小規模取り出しまでの進め方というので、今の安全、気になったので、8ページに安全を確保する上での留意事項とあるんですけど、確認ですけど、水素の発生をどこまで心配するかですけど、今、格納容器内には N_2 を封入していて、やっぱり不活性化とこののを維持するというのは、非常に大事な要件と、現状ではなっているんですけど、ここでは臨界だとか閉じ込めだとか、いろいろ書いてあるんですけど、不活性化の維持というのは、閉じ込め機能か何かのところに入っているということですか。特に書いていないので、不活性化の維持というのも、この作業の中では大事な要件になると思うんですけど、その辺は抜けているのか、あるいはどんなお考えなのか、わかれば教えていただきたいん

ですが。

増田（東電） 東京電力の増田です。

今回、お示した試評価の中では、格納容器内への窒素封入は、現行と同じ量を封入するという事なので、基本的には、正圧が維持されたままでの作業ということで、不活性化は維持されるということです。

高坂専門員 そうすると、先ほどのX-6ペネとかX-2とか、大きくあけるときの、中のN₂雰囲気を外に噴き出さないように、N₂の封入を外からやるとか、そういうことも実際の中では工夫されているということですか。

飯塚（東電） 東京電力の飯塚です。

実際に内部調査をやるときに、ドッキングさせて開放させるときには、そういう工夫を今考えてございます。

田中知委員 あと、ありますか。よろしいですか。

本件につきましては、今後の小規模取り出し、また、その後に向けて、大変重要な調査となりますので、安全対策をどのように考えていくかを含めて、しっかりと検討していただき、また説明をお願いしたいと思います。

また、分析がネックになってもいけないと思いますので、その辺についてどういうふうを考えているのかについても、次回以降、また説明をお願いしたいかなと思います。

よろしければ、次の議題の(4)のその他に入ります。

前回の検討会において、評価対象核種を主要な4核種とすることの根拠について、山本先生から御指摘いただいております。東京電力から、御指摘への回答、説明を資料4でしようか、説明をお願いいたします。

高平（東電） 東京電力の高平でございます。

それでは、御説明をさせていただきます。

1ページでございますけれども、これは前回お示した資料でございます。先ほど田中委員のほうから御説明ありましたとおり、その中で、山本先生から、この表の中に「主要核種によりその他核種の変動を監視可能である」と書いてあることについて、根拠をちょっと御説明してほしいということがございましたので、本日、御説明をいたします。

2ページをお願いいたします。まず、主要4核種を評価対象核種とする根拠について御説明をさせていただきます。平常時については、各系統の詳細分析を実施しております。その結果ですけれども、線量評価上、有意に検出された核種は主要の4核種のみでございま

した。次に、異常時については、系統ごとに放射能濃度の変動要因を想定しております。その結果、主要4核種が排水・散水の基準値まで上昇した場合でも、その他核種が線量評価上有意な濃度まで上昇することはないと評価しております。この異常時の部分について、前回、御質問をいただいたところであり、次のページ以降で系統ごとに御説明をさせていただきます。

3ページを御覧ください。まず、こちらは地下水バイパスでございます。地下水バイパスの異常とは、「過去に漏えいしたRO濃縮水の混入」を想定しております。RO濃縮水は、トリチウムとストロンチウムが高濃度ですけれども、トリチウムについては、他の核種に比べて土壤中の移行速度が速いため、トリチウムを監視することでRO濃縮水の到達を検知することができます。また、トリチウムが基準である1,500Bq/Lまで達した場合においては、もちろん排水は行いませんし、その段階ではストロンチウム90は到達前であるため、告示濃度限度比の和の増加は約0.03であり、0.22を超えるようなことはございません。

続いて、4ページでございます。こちらはRO処理を行う堰内雨水、5/6号機滞留水でございます。これらの設備における異常とは、「RO膜の異常」を想定しております。RO膜に異常があった場合には、処理前水に含まれる全核種が処理済水中に流出いたします。処理前水においては、ストロンチウムやセシウムが高濃度であるため、これらの核種を監視することで、RO膜の異常を検知することができます。また、仮に主要4核種の告示濃度限度比の和が基準である0.22まで達した場合においても、処理前水に含まれるその他核種は、もともと組成比が小さいということがございますので、その他核種の合計の告示濃度限度比の和は約0.003となり、告示濃度限度比の和に与える影響は十分小さいと考えております。

5ページを御覧ください。最後は、浄化処理を行わない堰内雨水です。こちらについては、パトロール、水位計の監視等によりタンクの漏えいが確認された場合、散水はいたしません。そのため、雨水中に含まれるフォールアウト成分のみを想定しております。

まとめますと、いずれの系統においても、トリチウム、ストロンチウム、セシウムの主要4核種を監視することで異常を検知することが可能だと考えております。

以上で御説明を終わります。

田中知委員 ありがとうございました。

山本先生、いかがですか。

山本教授 御説明ありがとうございました。

今日御説明いただきまして、大体、仕組みはわかりましたので、私はこれで結構かとい

うふうに思います。

田中知委員 ほかの方、何か本件に関して質問、確認等ございますか。よろしいでしょうか。

本日予定していた議題は以上でございますが、ほかに何か御意見、御質問等ございますでしょうか。

蜂須賀会長、何かございますか。特に……。

どうぞ。

小野（東電） 先ほど3号の使用前検査の調査をしっかりとやりますということを申しました。多分、山本先生がおっしゃられていたのは、本当に、実際に使用前をやったときの条件と例えばリハーサルをやったときの条件が完全に一致しているかということが多分おっしゃられたんだと思います。項目としてやっていることは多分一緒かもしれませんが、例えば試験の組み合わせとか、場合によったら何時ごろやったかとか、いろんなことを比較しながらやっていこうと思います。同じだろうということで、ある意味、予断を持って、この原因究明に取り組むことはなく、いろんなケースを想定しながらやっていきたいというふうに考えてございます。実際に動いていたものが急に動かなくなったということがございますので、必ず何か原因があるはずでございます。そこら辺、きっちり確認をしてみたいというふうに思います。

それから、1点、ちょっと確認をさせていただきたいと思うところがございます。実は8月2日に伴委員と山形対策監のほうに1Fに視察に来ていただきまして、私も対応させていただきました。そのときは我々もちょっと気づかなかったことがあるのかもしれませんが、8月3日に、各電力のCNOの方々との会議で、この視察の中で、ちょっと山形さんのほうから気づいたことがあるということで、コメントをいただいているというふうに伺ってございまして、ちょっと私としては気になっているところがございます。もし何かそこら辺について御感想等ありましたら、ちょっと伺いたいなと思っておるのでございますが。

山形対策監 CNO会議のとき、1Fに行って、そのたまたま翌日がCNO会議で、メインの議題というか、議論は、柏崎刈羽の訓練の話で、事業者防災訓練で柏崎刈羽がC評価だったと。C評価だった、その委員の方からもしっかりということ、コメントがあったんですけど、それだけだとなかなかわからないだろうと思って、こういう問題があるんじゃないですか、東京電力の体質はこうなっているんじゃないですかというようなことを話させていただいたので、あれはもうどちらかというと牧野さんに対する苦言ですので、そういうふ

うに受け取ってもらった方がいいです。

小野（東電） わかりました。ありがとうございます。

ただ、我々も、これでほっとするわけにもいきませんので、しっかりと今後もいろんな視察の対応を考えてやっていきたいと思います。ありがとうございます。

田中知委員 燃料取扱については、今、話がありましたとおり、しっかりといろんなことを本当に網羅的に考えて、対策を考えていただきたいと思います。

ほかになれば、これをもちまして、第62回の監視・評価検討会の会合を終了いたします。どうもありがとうございました。

また、次回の検討会の開催は、日程調整の上、御連絡いたしたいと思います。

ありがとうございました。