

令和6年度第2回

福島県原子力発電所の廃炉に関する

安全監視協議会

日 時：令和6年8月20日（火曜日）

午後1時30分～午後4時30分

場 所：福島県庁北庁舎 2階「災害対策本部会議室」

○事務局

それでは、定刻となりましたので、ただいまより令和6年度第2回福島県原子力発電所の廃炉に関する安全監視協議会を開催いたします。

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

○議長（鈴木危機管理部長）

危機管理部長の鈴木でございます。

本日は、専門委員をはじめ関係の皆様には、本協議会に御出席をいただき感謝を申し上げます。

初めに、福島第一原発2号機における燃料デブリの試験的取り出しについては、先月31日までに原子力規制委員会による取り出し装置の使用前検査が実施されました。東京電力では、検査結果に問題がなければ、現場の準備が整い次第取り出し作業に着手する計画としております。

本日の会議では、まず、1つ目の議題において、2号機燃料デブリの試験的取り出し作業の準備状況と取り出し作業工程の詳細を確認します。また、原子力規制庁から使用前検査の実施状況について説明を受けます。なお、使用前検査には県も立ち会っておりますので、事務局から使用前検査の現地確認結果を御説明いたします。

2つ目の議題は、福島第一原発において発生した管理不足や設備に関するトラブルについてであります。

管理不足に伴うトラブルでは、本年2月に発生した増設雑固体廃棄物焼却設備における火災報知器が発動したトラブル、また、4月に発生した福島第一原発所内電源の一部が停止したトラブルについて、これら2件のトラブルの問題点と再発防止策を確認します。

また、原子力規制庁から当該トラブルに関する保安検査の実施状況について説明を受けます。

次に、福島第一原発では、昨年10月以降、トラブルが多発したことを受け、全作業の点検を行ったことから、その結果に基づく改善策と今後の取組について確認します。

設備に関するトラブルでは、6月に発生した6号機の計器に電気を送る金属製の板がショートにより損傷し、使用済燃料プールの冷却が一時停止したトラブルについて、概要と原因調査の進捗状況について確認をします。

また、今月9日に発生した2号機使用済燃料プールの水位確認用タンクで水漏れが発生し、原因調査のためにプールの冷却を停止した件について、現在の状況と今後の対応を確認します。

専門委員、市町村の皆様におかれましては、それぞれのお立場から御確認と御意見をいただきますようお願いを申し上げ、挨拶といたします。

本日はよろしくお願いいたします。

○事務局

ありがとうございました。

それでは、議事に移りたいと思います。

当協議会会長である鈴木部長が議事を進行いたします。よろしくお願いいたします。

○議長（鈴木危機管理部長）

それでは、議事に入ります。

議事（１）の２号機燃料デブリ試験的取り出しについて。

初めに東京電力から説明を受けまして、続いて原子力規制庁から使用前検査の実施状況について説明を受け、その後、事務局から福島県が立ち会った使用前検査の現地確認結果について説明いたします。その後、皆様から御質問等をお受けしたいと考えておりますのでよろしくお願いいたします。

それでは、まず、東京電力から10分程度で説明をお願いいたします。

○東京電力 小野CDO

東京電力ホールディングスの小野でございます。

当社福島第一原子力発電所の事故によりまして、今もなお地域の皆様をはじめとする福島の皆様、広く社会の皆様に大変な御負担と御迷惑をおかけしておりますこと、心より深くおわびを申し上げます。

また、8月9日に発生をいたしました2号機の使用済燃料プールにつながるスキマサージタンクの水位が低下をいたしました事案では、この件につきましても御心配をおかけしてございます。誠に申し訳ございませんでした。

詳細につきましては、この後担当から説明をさせていただきますけれども、原因の究明のために使用済燃料プールの冷却一次系のポンプを計画的に手動停止をしております。これによりまして2号機の使用済燃料プールの冷却が停止をいたしましたけれども、プールに保管されている使用済燃料が出す熱エネルギーが非常に小さくなっているということもあり、プールの水温は最大で46℃程度になるというふうに評価をしております。現在は2号機の原子炉建屋内の滞留水の増加を抑えるため

に当該ポンプを待機状態としてございます。

引き続き、プールの水位、水温を監視をしっかりとするとともに、プールの冷却が必要と判断をした場合は、当該ポンプを速やかに起動して冷却を再開することとしてございます。

今後も安全をしっかりと確保しながら原因の究明、さらには復旧の検討を継続してまいりたいと考えております。

なお、本議案ですけれども、2号機の燃料デブリの試験的取り出しには影響がない、作業には影響しないということも併せて確認をしてございます。

その2号機の燃料デブリの試験的取り出し作業でございますが、テレスコ式装置の使用前検査の終了証を8月16日に受領、今後、機器の調整等が整い次第、8月22日から試験的取り出し作業に着手をしたいと考えているところでございます。

今回採取した燃料デブリでございますが、茨城県にある分析施設へ移送の上、分析を行い、その結果を今後の取り出し方法、作業等にしっかりと反映していくこととしてございます。

一方、ALPS処理水の海洋放出につきましては、間もなく放出開始から1年となります。これまで7回の放出において、計画どおり安全に放出ができているということを確認してきてございますが、現在8回目の放出を行っているところでございます。引き続き、我々緊張感を持って計画に基づく安全品質の確保に取り組むとともに、科学的根拠に基づく情報の国内外への発信、また、放射性物質のモニタリングやIAEAのレビューを通じた透明性の確保、国産水産品の消費拡大、流通対策、また、お困りの皆様、事業者様へのきめ細やかな対応、あと損害が発生した際の適切な賠償など、当社を挙げて全力で取り組んで実施主体としての責任を果たしてまいりたい考えでございます。

本日は、各議題につきまして、これより各担当から御説明をさせていただきます。

○東京電力 中川GM

それでは、東京電力、中川より、資料1-1になりますけれども、2号機燃料デブリ試験的取り出し作業の準備状況について御説明いたします。

資料右下2ページお願いいたします。

2ページ、3ページは、前回、本協議会の場合でも報告いたしました作業の主要ステップとなっております。前回、右下の2ページの3ポツ、4月時点で3ポツのペネ内の堆積物除去、こちらを現場で作業実施中であるというふうに報告いたしました。今現在は4ポツ、それから5ポツにお示したテレスコ式装置の設置まで現場完了しております。これから6ポツの試験的取り

出し作業に入るという状況になっております。

今度、右下5ページ確認いただきたいんですけども、5ページ以降は、X-6ペネ内の堆積物除去の作業の結果になります。

5ページ、6ページ、7ページのところでそれぞれ堆積物除去装置を使用しまして、泥状のものを押し出していく、あるいは既設の構造物、いわゆるCRDレールとっているものになりますけれども、こちらをウォータージェットのツールで切断して、細切れにして押し出していくといった作業を繰り返し実施しまして、最終的に右下の8ページになります。こちら、一番始めは左下の図のように、X-6ペネの蓋を開けた際に堆積物で埋まっているという状況ございましたけれども、最終的には右下の写真のように、ペネ内の中は堆積物除去ができたという状況になっておりまして、8ページの上の図にお示ししているように、右上のほうがまず今回開始しますテレスコ式の装置、それから左上のほうがロボットアーム、こちらがX-6ペネ内の断面です。こういった寸法感で内側を通るといったところになります。堆積物除去完了しましたので、アクセス性に問題ないといったところを確認して次のステップに進んでいるという状況になっております。

右下9ページになりますけれども、堆積物除去が完了しましたので、次のステップとして、X-6ペネのところに接続構造、接続管という構造物を設置いたしました。

右下10ページが実際に設置している際の現場の作業状況お示ししておりますけれども、今回、接続構造、接続管設置したことで、接続構造のほうに隔離機能を有しております、ここが新たな、いわゆる原子炉格納容器のバウンダリになっているという状況に今なっております。

続いて、右下11ページになります。こちらテレスコ式装置によるデブリ試験的取り出し、採取ということで、テレスコ式装置の全体図お示したものになります。前回、詳細な作業ステップ御説明しましたけれども、御覧いただいているように、X-6ペネのところにテレスコ式の装置接続いたしまして、ガイドパイプと書いておりますけれども、長尺のパイプを、後方から押し込みパイプ、約1.5mの長さのもの5本になりますけれども、継ぎ足し継ぎ足しして、PCVの中に腕を伸ばして行ってペDESTAL内に侵入していくという構造となっております。

右下12ページになります。このテレスコ式装置の先端に取り付けてデブリを採取する治具になりますけれども、こちらは今回、写真、図にお示ししているように、グリップタイプのものでデブリを採取するといったところを計画しております。右上の図に示しますように、グリップの先端約5mm角の形状になっておりまして、右下の写真にお示ししているように、5mm径のものが拾えるように、カメラで目視しながら、実際に取る粒の粒径が分かるような形で狙っていくと

いうことを計画しております。

右下の13ページになりますけれども、こちらは、その取り出しの様子を図でお示ししておりますけれども、今回グリップのタイプを採用するに当たって、このテレスコ式の装置のアームの操作ですとか、取扱いの手順等々含め、十分なモックアップ試験、それから操作の検証を行っております。また、実際作業やる方の習熟訓練も行った上でこのグリップ式を選定しているところになります。

続いて、右下14ページ、15ページ、16ページになりますけれども、こちらは、現場のほうでテレスコ式装置を福島第一の構内のほうに搬入、据付けを実際やっている様子になります。

右下16ページのほうになりますけれども、最終的に今現在この形となっております。現場の原子炉建屋内のX-6ペネのところにテレスコ式装置を設置して、現地にて据付け後の使用前検査の受検して、「良」判定をいただいたところになっております。

続いて、右下17ページになります。こちら現場のほうで並行して据付け作業を進めておりましたけれども、取り出してきたデブリを構外の分析施設へ輸送するに当たって、このグローブボックスの中で取り扱って構外輸送容器へ格納していくといったところのステップございます。こちらについても現場のほうで据付けが完了したという状況になっております。また、一番右下に記載しておりますけれども、構外輸送容器に詰めた後の構外輸送の際は、鉛遮蔽ですとか、蓋二重シール等々で安全に輸送する計画というふうにしております。

右下18ページ、こちらは、実際に今、現場のほうでグローブボックスを据え付けた作業の結果になっております。グローブボックスにつきましても、現地据付け後の使用前検査、気密性確認検査等を実施しまして、「良」判定をいただいているというものになります。

右下19ページは、工程をお示ししておりますけれども、こちらは、現場の据付け作業終了しましたので、準備整えば今週にはこのテレスコ式装置による取り出し作業に着手したいというふうに考えているものになります。

これ以降は参考になりますけれども、御紹介としまして、右下の28ページお願いいたします。

前回の本協議会においても作業の詳細ステップをお示ししておりましたけれども、28ページのところで、こちらは原子炉建屋内の作業になりますけれども、テレスコ式装置、エンクロージャの後方に汚染拡大防止用のハウス、左下の写真はモックアップでの組立て写真になりますけれども、こういった後方ハウスを設置した上で、ここの中を局所排風機及びダストモニタでダスト監視をしながら作業を行ってまいります。

右下32ページお願いいたします。

これまではテレスコ式装置による取り出しの御説明でしたけれども、檜葉町でのモックアップ施設を用いたロボットアームの試験状況を簡単にお示ししております。表にお示ししているように、今現在は一番下の段、ワンスルー試験を実施しているという状況になっております。

それから、右下33ページ、34ページになります。こちら御紹介になります。

今回、2号機の燃料デブリ試験的取り出し作業開始されることを踏まえまして、デブリ取り出しに関する情報を、最新情報ですとか、過去の取組等を分かりやすくお伝えすることを目的として、昨日からになりますけれども、弊社ホームページのほうに燃料デブリポータルサイトを開設いたしました。こちらぜひ御覧いただければというふうに考えております。

御説明、以上になります。

○議長（鈴木危機管理部長）

続きまして、原子力規制庁から、燃料デブリの試験的取り出しで使用するテレスコ式装置等の使用前検査の実施状況について、10分程度でお願いいたします。

○原子力規制庁 寒川首席検査官

原子力規制庁の専門検査部門の寒川と申します。

私からは、使用前検査の状況について御説明します。

まず、表紙めくっていただいて、1ページ目ですけれども、ただいまの2号機試験的取り出し設備の実施計画の認可が5月9日に下りまして、それを受けて5月31日にテレスコピック式試験的取り出し装置の使用前検査申請書が提出されました。この中で対象となっているのはエンクロージャ及びガイドパイプということになってございます。

次の2ページ目お願いいたします。

原子力規制庁は、1F規則第20条第1項の第一号という、構造、強度、漏えいの検査ができていくかというとき及び三号という工事が完了したときのその工程に係る検査を行いまして、結果的には認可された実施計画に従って行われているということを確認してございます。

その概要の図ですけれども、5ページ目に簡単な図がございまして、そちらを先に御案内いたします。

簡単な図ですけれども、対象となっておりますのは、先端のところを囲んでおりますエンクロージャとガイドパイプでございまして、確認する目的としましては、基本的に閉じ込み機能を確認するという事で、バウンダリからの漏えい等がないことを確認するという事を主体的に検査

をしてございます。このエンクロージャの右側が格納容器のペDESTALに接続されているというものでございまして、これら全体の密閉性を確認するというところでございます。

ページ戻っていただきまして、3ページ目ですけれども、確認の内容ですが、これは実施計画に掲載されております項目でございますけれども、確認する事項といたしましては、構造と性能を確認いたします。それで確認項目があるんですけれども、場所といたしましては工場と現地での確認をしてございます。

まず、外観確認なんですけど、これは全体的に有害な欠陥がないこと。このことを最終的には現地に据え付けた後に確認してございます。

その下の据付け確認も、現地に据え付けた状態で実施計画のとおり施工・据付けされていることを確認してございます。

それと、その下の耐圧確認でございますが、これは工場で確認しておりまして、確認内容の欄にあります最高使用圧力が10kPaでございまして、その1.25倍の12.5kPaの気圧で保持した後ということで、今回の実績としましては5.5分の保持をしまして、その後に、その気圧に耐えて、その後に構造物の変形等がないこと、これはエンクロージャの内外とガイドパイプを見まして確認してございます。

下の性能に係る確認事項で漏えい確認をしてございますが、これは現地で格納容器をペネトレーションに接続はするんですが、途中で閉止をしておりまして、縁を切った状態で格納容器圧力で加圧するというので、そのとき格納容器圧力は3.8kPaでしたが、試験圧力としては4.0kPaでキープしまして、一定時間キープして、そのときの漏えい量を確認し、漏えい率で判断するというものですが、キープ時間としましては10分間キープしまして、許容漏えい量というのが $1\text{ m}^3/\text{h}$ です。それに対して、測定した結果は $0.029\text{ m}^3/\text{h}$ ということで、許容値を満足しているというところでございました。

最後に、次の4ページですけれども、6月18日に工場で実施して、現地では7月31日に検査を実施して、説明いたしましたように、実施計画に従って行われているということを確認しましたので、先週、8月16日付で使用前検査終了証を交付してございます。

それと、この資料にはグローブボックスのことについては掲載しておりませんが、グローブボックスにつきましても使用前検査を実施いたしまして、これは7月17日に実施して、外観、据付けであったりとか、警報確認とか、あと気密性確認、負圧維持確認等の検査を行いまして、これも実施計画に従って行われていることを確認し、7月24日付で終了証を交付してございます。

私からの説明は以上でございます。

○議長（鈴木危機管理部長）

佐藤総括調整官より御発言をお願いいたします。

○原子力規制庁 佐藤地域原子力規制総括調整官（福島担当）

ありがとうございます。福島地域の原子力規制総括調整官の佐藤でございます。

ただいまの本庁からの使用前検査の説明に1点だけ補足させていただきたいのが、ただいま使用前検査の説明がありました。今後、実際にこの2号機の燃料デブリの試験的取り出しが始まりますと、私どもの現地事務所での検査官が、実際に安全にそういったデブリの取り出しが行われているかどうかということにつきまして、保安検査などを通じてしっかりと確認していきたいというふうに考えております。

以上でございます。

○議長（鈴木危機管理部長）

続いて、事務局から、使用前検査に立ち会った現地確認結果について説明をお願いいたします。

○事務局

福島県原子力安全対策課の安齋と申します。

私から資料1－3について御説明をいたします。

先ほど原子力規制庁より使用前検査の実施状況の詳細に関して御説明をいただきましたが、県も全ての使用前検査に立ち会っておりまして、資料1－3に立会い結果の概要ということでまとめておりますので、こちら後ほど御確認いただければと思います。

資料1－3の説明は以上となります。

○議長（鈴木危機管理部長）

それでは、ただいまの説明について皆様から御質問をお受けしたいと思っております。御質問がございましたら挙手をお願いいたします。

それでは、原専門委員、お願いいたします。

○原専門委員

どうも、詳細な説明ありがとうございました。

国も使用前検査をされて、機械に不具合とか、そういうものはないというふうなの確認されて、県もそれに立ち会ったと。明日からそれを動かして取り出しをやってみると。今回の取り出しは数ミリ、5mm以下ぐらいの粒の粒子状のものということなんでしょうけれども、それを茨城の施設まで運ぶというようなことで、今回、資料の中にはないんですけども、どんなふうな容器で、どんなふうに乗んで、どんなふうに乗回かそれがむき出しになるんだろうとか、そういうときにどんな注意をされるんだろうかというところの詳細がよく分からないので、そういう安全面のお話と、それから輸送経路上のテロ対策みたいな、そういう安全対策というのはどんなふうを考えているのかというようなのを少し補足していただけたらうれしいなと思います。よろしくお願ひします。

○東京電力 中川GM

東京電力、中川よりお答えさせていただきます。

輸送の際の詳細なステップをお示ししていなかったんですけども、17ページでグローブボックスの作業ということで、上の図の右側に構外輸送容器ってポンチ絵だけお示ししていたんですけども、こちらは、いわゆるA型輸送容器になります。また記載してありますけれども、鉛遮蔽ですとか、蓋の二重シール等々でトラックに載せて運搬をしていくというところになります。

輸送ルート等は、詳細はお示しできませんけれども、輸送時間ですとか、そういったところでしっかり管理といたしますか、計画を地域の方、地域自治体等々にも御説明をした上で、かつ、輸送ルートについて管理といたしますか、その辺の輸送をしっかり確実に実施していくといったところになります。

○原専門委員

県を2つまたがるということで、県警あたりが少しテロみたいな、まあ今、安倍元首相があんな目に遭って、それでもって社会に物を訴えたいというような人たちがいたりするわけですから、そういうところはそういうしかるべきところとも協力を仰いで安全にやっていただきたいなと思いますので、それを希望しておきます。よろしくお願ひします。

○東京電力 中川GM

御指摘いただきありがとうございます。

○議長（鈴木危機管理部長）

続きまして、永井専門委員、お願いいたします。

○永井専門委員

御説明どうもありがとうございました。

私から2点ほど質問させてください。

1点目は、細かいところかもしれない。使用前検査の3ページのところで、漏えい量が許容漏えい以下であることを確認した。そこで1 m³でしたっけ、その根拠はどうだったのかというのを教えてください。以前の協議会で御説明あったかもしれませんが、よろしくお願いたします。

それからもう一つ、項目ごとにきちんと確認されて大丈夫だったということを規制庁及び県も確認されたということなんですけれども、分かりにくいところがありまして、できればどういトラブルが起りそうなのか、起りそうどころはどういうところと想定しているのか、あるいは、なかなか起きないと想定されるが、こういうことが起きてしまえば例えば外部にも影響あり得るとか、そういうところを少しめり張りをつけて、想定されるトラブルに対してどうだったかというのをどの程度検討された上で合格し、明日、明後日から動き出すのか。もう少し素人にも分かりやすく、何か例で示していただけるとありがたいなと思うんですけれども、いかがでしょうか。

その2点でございます。

○東京電力 中川GM

東京電力、中川よりお答えいたします。

まず、漏えい量になりますけれども、今現在、2号機の原子炉格納容器のいわゆるPCV圧力は、大体2～4 kPa程度の圧力となっております。今回、最大で4 kPa、PCV圧力と同等の圧力を加えて漏えい量の確認をしております。もう少し補足しますと、記載してある工場での耐圧確認に関しましては、その最高使用圧力10 kPaの1.25倍での気圧保持という観点で検査しておりますけれども、性能の漏えい確認、こちらにつきましては現地据付け後になりますので、

PCV圧力と同等の圧力4kPaでの漏えい確認をしております。漏えいを想定した際に敷地境界に与える影響が十分低いといったところの観点で漏えい量を定めて、それを十分満足するかといった観点で確認をしております。それが1点目のお答えになります。

今回、実際作業をやるに当たってのリスクというところになってきますけれども、今回の検査で確認いただいたように、やはりPCVの中の気体が外に漏れ出てくるといったところはリスクと捉えておりますので、今回テレスコ式の装置になりますと、ガイドパイプを差し込む部分がこちら摺動部になっておりますので、いわゆるXシールですとか、そういったシールで何度も摺動させた上でこの漏えいが保たれるといったところも確認しております。そういったリスクを低減させるということと、やはり作業で、ある程度有人作業で人手が介在いたしますので、そちらにつきましては、作業員の方の被曝の低減ですとか、そういったダスト管理というところをしっかり実施していきたいというふうに考えております。

以上です。

○永井専門委員

どうもありがとうございます。大体分かりました。

実際にモックアップではなくて本番でやっているのと、そういう想定していないところも、やはりリスク等を新たに感じる場所があるとは思っているので、そういうところ出たら即時改善して進めるようにお願いしたいと思います。よろしくお願いたします。

○議長（鈴木危機管理部長）

続きまして、兼本専門委員、お願いたします。

○兼本専門委員

兼本です。

2つ確認なんですけれども、今、漏えい量の話出ましたけれども、もしも漏えいした場合の場所はどうやって見つけるかというような検討はされているかどうかというのが1点と、それから、先の話になりますが、今回、表面に浮いているデブリを取り出すということなんですけれども、中で固まっているようなものを掘り出すとか、切断して取り出すというような工事も将来必要となってくると思うんですけれども、その見通しとか時期を教えてくださいと思います。

○東京電力 中川GM

東京電力、中川よりお答えいたします。

まず、1点目の御質問になりますけれども、右下の28ページのほうを御覧いただければと思います。

28ページのほうで、先ほどの御説明の中で、テレスコ式装置のエンクロージャの後方に汚染拡大防止用のハウスを組むと、その中で作業をすると御説明いたしました。漏えいのリスクがある部分につきましては、このエンクロージャの後方のガイドパイプ、押し込みパイプを差し込む摺動部になってまいります。ここの摺動部のところに、後方ハウスの中に局所排風機及びダストモニタを設置してダスト監視するというふうに御説明しましたけれども、この摺動部近傍のところにダストモニタの吸い込み口を設けることで、この近傍でいち早くダストを捕らえられるようにといったところでダストの監視を行ってまいります。そちらが1点目になります。

○東京電力 新井部長

東京電力の新井より2点目について御説明いたします。

御質問いただきました将来のデブリの取り出しの計画でございます。

今回は、御指摘いただいたように、2号機の格納容器内、ペDESTAL底部にある数グラムのもをつまんで出すということになりますが、デブリの量は総量はかなり多くあろうというふうに想定しておりますので、今回のオペレーションを踏まえて、テレスコ式アーム、もしくは今後実施するロボットアームの動作状況を踏まえて、将来的には連続的に取り出したいというふうに考えてございます。ターゲットとしては2号機で、2020年代後半に連続的な取り出しをしたいというふうに考えてございます。どのように取り出すかというのは、今回の知見を踏まえて改めて設計等をまた進めてまいりたいというふうに考えてございます。

以上です。

○兼本専門委員

分かりました。ありがとうございます。

表面に浮いているデブリと中のほうのデブリで性状も違うし、いろんな切断なり、切削方法も違ってくるとお思いますので、そういった検討は早めにこういう場でも紹介してもらえばありがたいなと思いますので、よろしくお願ひします。

○議長（鈴木危機管理部長）

それでは、続きまして、中村武彦専門委員、お願いいたします。

○中村武彦専門委員

中村です。ありがとうございます。

私も似たような質問かもしれないんですけども、2点ほど。

今のお話とも関係するんですが、つまんできたものをどういうふうに出していくのかというプロセスを念のため確認したいんですが、つまんできたものは運搬用ボックスに入れて、それをD P T E コンテナに入れて、それをビニール袋で詰めたものを台車の何か容器に入れてグローブボックスまで運ぶと。つまんできたものというのは1個につきワンクールといたしますか、1つの容器に入れて取り出す。それを何回かする予定ということなんでしょうか。その辺、教えてもらえればと思います。

2点目は、使用前検査で最高使用圧力に対して密閉性確認しているわけですが、最高使用圧力というのがどういう事象を想定して決めているのかというのも教えていただければと思います。

○東京電力 中川GM

東京電力、中川よりお答えいたします。

1点目の御質問になりますけれども、取ってきたデブリの取扱いになりますけれども、右下の30ページを御覧いただければと思います。作業の詳細ステップのほうになりますけれども、右下の29ページを御覧ください。

29ページのステップのところでお示ししている右下の図になります。グリップでつまんだテレスコ式のアームを一旦エンクロージャの中まで引き戻してまいります。引き戻してきた際に、そこにデブリを収納させる運搬用のボックスをつまんできたグリップの真下のところに配置できるようになっておりまして、そこに入れます。入れたものをこのエンクロージャの中で遠隔で蓋をできるような構造となっております。それが右下の30ページのほうになります。右下の30ページの左下、遠隔で蓋をするといった構造の後に、ここで運搬用ボックスで蓋をして収めた後に、エンクロージャの側面のハッチを開けて、ここを開ける際も、ハウスを組んで拡散を防止した上でバグアウトして側面ハッチから取り出すと。取り出したものは、今度右下の31ページのほうになります。先ほどありました、運搬用ボックスを右下の図に示すD P T E コンテナに収めまして、

こちらを台車で運搬いたします。これ原子炉建屋の中を運搬いたします。中を運搬して、原子炉建屋内の中に設置したグローブボックスまで運搬して持っていくという手順になります。

もともと基準線量率を定めておまして、右下の29ページに戻っていただいて、まず、つまんだグリッパの状態を引き戻した際に、左下の図になりますけれども、線量を測定いたします。ここで基準線量としましては、20cm離れた状態で24mSv/h以内であることを確認いたします。この設定としては、これが作業員の、人手で取り扱えるかどうかという観点で定めている基準になっておまして、これ以下であることを確認した上で先ほどの運搬の手順を進めるというところになります。

もう一点、御質問の最高使用圧力になりますけれども、こちらはPCV圧力として使用圧力の観点での10kPaというふうに定めておりました。これはただあくまでもその工場での検査、耐圧試験の条件として定めておまして、実際に現場で作業やる際はPCVとツーツーになりますので、PCV圧力、現在4kPa程度と同等になりますので、その圧力での漏えい確認を検査受検しているという設定になっております。

今回テレスコ式装置で取り出すデブリに関しましては1回を計画しております。ですので、1粒取り出すといったところを計画しております。

以上になります。

○中村武彦専門委員

分かりました。じゃあ、その24mSv/h以下よりもずっと少なくとも、2個一緒につまんでくるというようなことはせずに、1個つまんできたらもうそれで終わりという、そういうことですね。

○東京電力 中川GM

はい。グリッパタイプでつまみますので、つまめるのは1粒だというふうに考えております。2回目以降は実施しないことで考えています。

○中村武彦専門委員

了解です。

○議長（鈴木危機管理部長）

それでは、続きまして、岡嶋専門委員、お願いいたします。

○岡嶋専門委員

岡嶋です。御説明どうもありがとうございました。

私も今のに関連と言ってもいいかと思うんですが、今回初めてするということでの1回目だと思うんです。それで、この一連の今回の作業の中で2回目は取り出さないというお話だというふうに理解していますが、今後、やっぱり調査したいというような話が出てくるかと思うんですが、そういうような計画等はいかがなんでしょう。

もう一つは、ロボットアーム式を使うまでの間はこれを使うのか、あるいはロボットアームを使えるようになったときに、この両方を並行して、今年度以降、次年度とかも含めて使っていくのか、その辺はいかがなんでしょう。それだけ教えてください。

○東京電力 中川GM

東京電力、中川よりお答えいたします。

計画としましては、今回テレスコ式装置を用いての取り出しにつきましては1回になります。

その後の計画になりますけれども、その次は、御指摘ありましたロボットアームでの内部調査、取り出しというところで、今、檜葉町でのモックアップ施設での試験検証を進めているという計画になっております。

○岡嶋専門委員

時期は分からないけれどもそういう計画で、ロボットアームもじゃあその後は何度か使っていくという計画だという理解でいいですか。

○東京電力 中川GM

はい、そのとおりでございます。

○岡嶋専門委員

分かりました。

では、使うたびに連絡していただける、あるいは、それも含めて今用意されたポータルサイト

等で紹介していただけたという理解でいいですか。

○東京電力 中川GM

はい、御指摘のとおりです。ポータルサイトもその都度最新情報に更新していきたいというふうに考えております。

○岡嶋専門委員

よろしくお願ひしたいと思います。ありがとうございました。

○議長（鈴木危機管理部長）

それでは、続きまして、百瀬専門委員、お願いいたします。

○百瀬専門委員

御説明ありがとうございます。

すみません、今の24m S v / h の基準に関連する質問なんですけれども、取り出す試料が、狙ったものかどうかはなかなか難しいと思います。試料採取の際はまず画面でしっかりと適切な試料かどうか確認し、それから、取り出しの際に24m S v / h の基準を超えないかどうかの確認を行うことになると思いますが、コンクリート片等、本来のデブリ分析の目的と違った試料の場合には、別の試料を採取することを考えないでしょうか。これだけ手間をかけて、当然安全を確認しながらやるんですけれども、その点はどのような計画でやるのか。何回か線量を測って、戻して、最も適切なもの選ぶプロセスとはしないのでしょうか。

○東京電力 中川GM

東京電力、中川よりお答えいたします。

まず、御指摘ありましたように、最初に狙う際に、ペDESTAL底部までこのグリップタイプの治具をつり下ろした際に、カメラで目視をして狙う粒を見定めます。先ほど御指摘いただいたように、それがどういったものかという、いわゆるデブリであるといったところを見極めた上でつまんでいくといったところで考えておりますので、そこをしっかりとやっていきたいというふうに考えております。

○百瀬専門委員

分かりました。まずは目視の段階で試料をしっかり選ぶと理解しました。

もう一つ、質問なんですけれども、これまでの作業でも、例えばAWJですか、高圧水などを使って、かなりダストを舞い上げるような作業は既に先行してやっているという理解をしております。そのときに、周辺環境への影響や作業環境の影響について、大気のモニタリング、あるいは作業環境のモニタリングの実績についてはいかがでしょうか。

○東京電力 中川GM

東京電力、中川よりお答えいたします。

御指摘いただいたように、堆積物除去作業の際に、いわゆるAWJツールを用いて、PCVの中に、どちらかというと積極的にダストが舞い上がるような状態になっていたところでございますけれども、その作業をやる際は、既設の監視の設備等を用いましてダスト濃度を監視しながら実施してまいりました。その結果、確かにPCVの中でのダスト上昇というのは見られたんですけども、PCVのガスの管理している設備のフィルター以降のダストの濃度の上昇は一切ないことを確認できております。また、PCVの外、いわゆる原子炉建屋の外での環境に関しても特段変動がないと、変化がないといったところも確認した上で作業を実施しております。

以上です。

○百瀬専門委員

分かりました。引き続き安全に作業を進められることを願っております。

以上です。

○議長（鈴木危機管理部長）

それでは、宮原原子力対策監、お願いします。

○宮原原子力対策監

福島県、宮原です。

ロボットアームとの違いとして、テレスコはエンクロージャに収まらずに後方に摺動させて出てきます。先ほど摺動部についても漏えい確認を行ったとの説明でした。

以前伺ったときは、この摺動部については静置した条件で漏えい確認すると聞いておりました

が、実際は引き出しながらという操作が加わってきます。今回のその摺動部の漏えい確認というのは引き出しながらというものを行っていますでしょうか。

○東京電力 中川GM

失礼しました、説明が足りていませんでした。

試験、検査を受ける際は静置した状態でやっております。先ほどの説明の中で、何回か摺動させた状態だと申したのは、その前段階で作業検証の中で何度か摺動させた状態だということになります。ですので、スタティックな状態での検査になります。

○宮原原子力対策監

はい、分かりました。そうすると、やはり本番のときに摺動部が引き出しながらというところで手厚く漏えいの検知についてしっかりとした対策と監視をよろしくお願ひしたいと思ひます。

以上です。

○東京電力 中川GM

承知いたしました。作業の際、ダスト監視をしっかりしながら作業を進めてまいります。

○議長（鈴木危機管理部長）

そのほか御質問等ございますでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、次に、至近で発生したトラブルに係る対応状況について。

初めに、東京電力から、資料2-1から2-5をまとめて45分程度で説明をお願いいたします。

○東京電力 山岸GM

それでは、資料2-1、増設雑固体廃棄物焼却設備の火報作動事案につきまして、東京電力の山岸が御説明させていただきます。

この資料の目次1ページ目に記載してございますが、本資料では、2月22日に発生したこの施設での火報の発生事案ということで、まず、設備の概要と事案の状況、原因と対策、また、応急対策として実施しているピット内の回収、チップ、水の回収状況、あとは設備の復旧に向けた対応状況ということで御説明をさせていただきます。

2ページ目を御覧ください。

増設雑固体焼却設備の概要になります。

下に系統図ございますけれども、福島第一で発生した主に屋外に保管している伐採木、可燃物、こういったものを左下ののようにチップ化したものを右上の系統図にございます焼却設備の廃棄物貯留ピットに投入し焼却するという設備になってございます。今回事案が発生したのは、この廃棄物貯留ピットというチップを貯留しているピットになります。

3 ページ目がこの事案の概要になりまして、このピットのところで2月22日の3時37分に火災報知器が作動しました。その後、水蒸気の発生により火元の視認ができなくなったところから消防に通報してございます。その後、換気空調系の復旧等を行いまして、状況がよくなるということで2月23日の0時40分にピットへの注水を開始いたします。また、翌24日には消防より非火災と判断してございまして、25日には注水を停止したということでありまして、現在、3月22日からこのチップの回収作業を開始しているという状況になります。

4 ページ目を御覧ください。今回の事案が発生したメカニズムということで4 ページ目を御覧ください。

上のポンチ絵と下の表を御覧いただきますと、まず、2月20日まではこのピットの中でチップから水蒸気が発生していたということを確認してございます。それまでの間は、米印にございませけれども、チップの表層深層の入替えというのを行って発生が収まっていたといったところになります。この状態ですとチップの上層で好気性の発酵が発生し、深部では蓄熱しやすいような状況にあったと考えます。

このような状況で2月21日を迎えるんですけれども、ここで異臭ですとか、硫化水素の発生を確認してございます。この段階で好気性の発酵が活性化するとともに、深層部で酸素が不足して嫌気性の発酵に移行し、硫化水素が発生したという点になります。

22日未明からになりますと、この事象がさらに進展しまして、熱分解が発生し、大量の水蒸気やガスが発生したということです。その後、注水により事象が収束したということになります。

5 ページ目を御覧ください。

こういった状況になった背景として、運転パラメータによる評価を行ってございます。

後ろの22ページ目の参考1にパラメータのトレンドグラフというのを記載してございます。赤印がピットの中に貯留されているチップの総量、青線がチップの表面温度、緑のグラフが外気温度ということで、こういったグラフの考察から、貯留量が多かったところでこういった事象が発生したということと、あと外気温とチップの表面の温度差が、大きくなっているところがございます。こういったところは、この設備が長期的に停止して、ピットの中のチップが長期に滞留し

ている状況でこういった事象が起こっていたというふうに考えてございます。

5 ページ目戻ってございまして、こういった状況を鑑みますと、一番下に書いてございますけれども、このピットの中に長期にわたって伐採木チップが存在したこと、また、このチップが運転実績と比較して多く残存したということで、長期の滞留と大量の貯留、こういったところが原因と考えてございます。

6 ページ目を御覧ください。

こちらでは、なぜこういったピットの運用になっていたかといったところの要因のほうを記載してございます。直接要因としましては、今申し上げたように、一定量・長期間チップを貯留させないということが運用手順書に反映されていなかったということですが、背後要因としましては、こういったチップの貯留による発酵熱のハザード、危険源としては認識しておりましたが、ある一定量が長期間にわたり滞留した場合に今回のような発酵熱が大きくなるといったことにつきまして、設計のプロセスの初期段階でリスク分析できておらず、その対応策を明確にしていなかったということ。この状況で、最終的に施設で運転する手順書のほうへ反映することができなかったということになります。

この背後要因の補足ということで記載してございますけれども、もともとこの設備の設計プロセスの初期段階では、こういった火災リスクの観点から、チップ化した木材はこのピットの中で長期間保管せずに都度焼却するというので、3日以上は同じチップをこのピットの中に残さない運用というふうな計画してございました。しかしながら、その後、体制の変更等に伴う引継ぎがなされなかったということで、こういったリスクのほう、設備の仕様ですとか、運用のほうに反映できなかったというのが今回の大きな反省点だと考えてございます。

7 ページ目は割愛させていただきまして、8 ページ目、こういった事案を踏まえた社内のプロセスの見直しといったところの対策を記載してございます。

矢羽根の1つ目になりますけれども、先ほど申したように、体制の変更に伴ってリスクのほうに引継ぎが適切に行われなかったといった原因がございまして、現在は福島第一ではプロジェクト管理の強化が進められておりまして、こういった強化された運用を今後も継続することで今回のような情報共有不足を防止するといったことを行ってまいります。

また、ハザードの抽出・リスク分析ということにつきましては、特に社内外の専門家を加えて意見を伺うといったプロセスを追加するとともに、設計プロセスの初期段階でそういったハザードの抽出・リスク分析を踏まえて、こういった対策を取っていくのかといったところを対応方針を明確にして、後段のプロセスに確実に反映されるように見直してまいります。

9 ページ目は、この事案につきまして、原子力規制庁さんの保安検査でも確認されたような課題と改善策をまとめた表になります。

今ほど申し上げたようなリスク引継ぎ不足ですとか、ハザードの分析の不足、または運用手順書への反映不備とか、そういったところは今御説明したとおりの対策で対応してまいりますが、また、最後、④になりますけれども、水蒸気の発生を2022年から確認していたものの、社内のほうでうまく情報共有がされなかったといったところで、こういった現場の変化・兆候が確認された場合はコンディション・レポートということで、こういったところを発行して共有するといったところで、こういった情報共有の大切さといったところを発信して、同じ事象の再発防止に努めてまいりたいと考えてございます。

10 ページ目以降が今応急対策として実施しているピット内のチップの回収状況になります。

現時点で、8月8日時点になりますけれども、このピットの中でチップは約3mの高さ、事象発生直後は7mでしたけれども、残ってございます。総量は約588m³まだ残っているといたるところになります。

下の写真は、事案発生した当初に水面に浮いたチップを回収している写真になります。

11 ページ目御覧ください。

こちらは、現在はバックホウを使って、右上の写真のように水中に沈んだチップを回収しているといった状況になります。下に安全対策記載してございますけれども、ガス災害の防止といったところですか、重機の災害防止、飛散防止といった安全対策を取りながら、現在のところ特に大きな災害やガス災害等発生せず、作業のほうは継続してございます。

12 ページ目は、回収したチップの乾燥と金属容器詰め状況になります。写真のようにテントのほうで乾燥させまして、さらに、下の写真のように袋詰めして金属容器に入れているといった状況になります。この容器につきましては、8月8日現在でコンテナ552基分容器詰めが完了してございまして、全て収納完了した場合では約900~1,400基程度になると想定してございます。

13 ページ目は安全対策について記載してございますが、これまでと同様の対策になってございますので割愛させていただきます。

14 ページ目は水の回収の状況になります。写真のようにパワープロバスターという機材を使って回収した水につきましては、一番下にございますけれども、5・6号機のタンクエリアにある溶接タンクに移送してございます。8月8日時点で約570m³程度移送済みということになります。

15 ページ以降は、この設備の復旧に向けた対応ということでまとめてございます。

15 ページになりますけれども、まず、復旧に向けては2つやることございまして、1つ目は

施設の原状復旧、2つ目として再発防止対策といったことが必要になります。

現在は施設の原状復旧に向けて、7月まで主要な機器の調査・点検を実施してまいりました。

現在その結果を踏まえて工事の範囲ですとか内容を精査しているところになります。

なお、チップが残っている廃棄物貯留ピットにつきましては、そういった回収作業が完了した後には詳細な調査を実施してまいります。

下の矢羽根になりますけれども、再発防止対策につきましては、チップを長期間にわたり一定量滞留させない設備・運用に見直すように現在検討中でございます。

復旧につきましては、そういった観点を踏まえて立案してまいりますが、現状は来年の9月、2025年9月の運用再開を目標としてございます。

16ページ目は、各施設の点検の結果ということで概要を記載してございますけれども、17ページ目から19ページ目に各エリアの写真と概要を記載してございます。

17ページ目の写真御覧いただきまして、①といった廃棄物供給室、こちら全面的にタール状の物質が付着しているといったところで清掃が必要なのと、焼却に必要なクレーンとコンベア、こういったところは更新が必要というところになります。

18ページ目につきましては主要な焼却設備、物を燃やす設備になりますけれども、こちらにつきましては特に点検の結果異常は確認されてございません。

19ページになりますけれども、同じように後段のフィルター類につきましても異常は確認されていないといったところと、あと一部、換気空調系のダクトにつきましてはタール等を吸い込んだところがございますので、そういったところは一部更新が必要といったところになります。

20ページ目の工程になりますけれども、7月から復旧のプロジェクトを発足しまして、体制を強化して対応してございますけれども、7月までに実施しました点検結果を踏まえて今工程のほうを精査してございます。最終的には、再発防止対策の内容も踏まえて全体の工程を定めてまいります。

最後、21ページ目は保管管理計画への影響となりますけれども、この増設焼却炉、1年以上の停止ということになりまして、昨年度お示ししました保管管理計画上では既に余裕がない状況になりますので、最後、ただし書で記載しているとおり、既設の焼却炉を使って可燃物を焼却することで屋外一時保管解消を達成できるように対応してまいりたいと考えてございます。

本資料の説明は以上です。

○東京電力 川枝副所長

続きまして、東京電力、川枝より、所内電源A系の停止および負傷者発生について御説明いたします。

2ページは目次ですので飛ばさせていただきます、3ページの事案概要ですけれども、4月24日に所内電源A系が停止しました。

各プラントの安定状態を維持する機能は、そのまま原子炉注水等は運転を継続しておりまして、モニタリングポスト等にも有意な変動もなく、事故点を除き復旧をしてございます。

あと放出中のALPS処理水の希釈設備につきましては一旦停止しましたが、その後、異常が確認されなかったことから運転を再開してございます。

所内電源A系が停止した同時刻に、構内の大型機器点検建屋の西側において掘削作業に従事していた協力作業員の負傷が確認されて、このときに所内電源A系が停止しています。

負傷者については、右頬部・右前腕2度熱傷と診断され、入院はせず帰宅してございます。

4ページですけれども、工事の概要ですが、構内配電線のリルートに伴いまして掘削工事を実施していたものです。このうち、コンクリート舗装面（表層）の剥がし作業を実施していたときに事象が発生したものでございます。

左の写真を御覧いただきますと、青い線と赤い線が埋設されたケーブルになりまして、こちらは電気が通った状態でした。その状態でコンクリート表層を剥がしたということで事象が発生したものでございまして、4ページの右側の絵を見ていただきますと、左のほうの表面はコンクリート表層がありまして、その下に碎石があります。作業している者や東京電力側の工事管理をしている者も、碎石がこのハンドホールと書いているところまであるものと思い込んで、碎石が出るまで削ることは表層剥がしだけなのでいいというふうに思い込んでしまって、作業員さんにはコンクリート剥がしてくださいということで、結果的にずっとコンクリートはそのまま出てきて碎石がなかったもので、赤いケーブルを傷つけてしまったというものでございます。

5ページは、上から見た図と横から見た図になりますので説明は割愛いたします。

6ページで時系列になりますけれども、2023年8月には当該グループは隣のグループと工事の内容を調整しました。この工事の内容を調整したんですけれども、3月の時点でその工事の調整した内容ができていないということが確認できております。4月になって工事を始めて、4月24日に表層の剥がしだけであればやってもいいですよというふうに許可を出してしまったため、このようなことになったものでございます。

7ページですけれども、事実関係としては、作業班は要領書に従い作業していた。コンクリー

ト部が一体構造となっていたと。そのコンクリート部まで剥がし作業を継続した結果、ケーブルの損傷に至ったということで、当社や元請は、事前の現場確認で埋設管路があることや充電されたケーブルがあるということまでは把握していたんですけれども、このコンクリートが下まで来ているということまで正確に把握せず、表層だけであれば問題ないと考えてしまったためこのようなものに至ったものでございます。

8 ページで、当社の問題点としては、コンクリートの表面だけの作業であればケーブルを損傷させるおそれはないと判断して作業許可をしたこと、具体的な注意喚起を徹底するよう指示していなかったことなどが挙げられますので、対策として、一旦立ち止まって最新の現場情報を共有することや具体的な注意事項を抽出して作業班全員への周知徹底を指示すること、充電部作業の近接については当社が立ち会うことなどを行います。

また、9 ページにつきましては、元請のほうにおきましても、先行して作業したい旨を相談したといった問題点や具体的な注意喚起を徹底していなかった問題点がありますので、一旦立ち止まって作業を中止することや最新の現場状況をしっかり確認するといったこと、あと必ずTBM-KYに参加して作業班への注意喚起と指導を行うといったことをやっていきたいと思っております。

加えまして、保安検査で確認された問題点と対策につきまして、10ページで①番の事前現場確認後の安全事前評価が未実施であったといったことにつきましては、変化があれば再度安全事前評価や事前検討会を実施することにしたいと思っております。

あと②番の充電部近接作業であることの認識不足のところにつきましては、今回のようなコンクリート舗装面の表面剥がし作業においてもリスクとして認識し、当社が立会いをすることといたします。

11ページの③の現場状況を踏まえた作業不備につきましても、一旦立ち止まって関係者全員に共有することといたします。

12ページの④の調達要求事項の変更管理の不備といったこともありまして、こちらは仕様書と現場が一致していない場合は、一旦立ち止まってきちんと上位職へ報告すると。上位職もしっかり助言・指導を行うとしたいと思っております。

5 ページ、6 ページ、7 ページは割愛いたしまして、最後、14ページのところになりますけれども、上位職の関与といたしましては、課題の①から⑨まで挙げられました改善策について、GM・チームリーダーは日々のMM・EMの中で監理員とコミュニケーションにより助言・指導と定着確認を行うこととしたいと思っております。

説明は以上になります。

○東京電力 高階部長

続きまして、2-3の資料をもちまして、作業点検および共通要因分析について、東京電力の高階のほうから御説明させていただきます。

1ページは目次ですので割愛させていただきます。

2ページですけれども、まず、昨年10月に発生させてしまった増設ALPSの配管洗浄作業における身体汚染、この事案から重大な災害を続けて発生してしまったということで、一度、基本全ての作業を中断しましてこの作業点検というものを実施しております。

まず初めに、13ページを御覧いただきたいと思いますが、作業点検の具体的な実施について御説明いたしたいと思います。

4月に発生しました所内電源A系の停止に関連しまして、5月の大型連休前までに実施していた全ての作業を対象としております。設備の点検、工事、運転操作等の作業だけではなくて、1Fに関わる全ての作業を対象としております。その中に準備・片づけ作業も含めてこの作業点検を実施したということになります。

留意点としまして、これ重要だと思って対応しておりますけれども、当社及び協力企業の作業員、作業に携わる全ての方の参加を原則として実施しております。当社が中心となり双方向の議論、一方的なことではなくて、双方向の議論となるような取組を実施したということになります。最終的には、リスク要因やリスクの見落としがないか等の広い視点から、主管部門の部長がこれで作業ができるといったような確認が取れた段階で作業の再開を判断したということになります。具体的には、まずは全員で最新の現場状況を確認するところから始めています。それを踏まえた上でリスク要因を参照しまして、作業に応じてリスクの抽出といったようなことをしております。

14ページを御覧いただきたいと思うんですけれども、左側に回避すべき事象ということであったり、リスク要因というのをこういった形で並べて、例えば、放射性物質による身体汚染、被曝といったようなところでいうと、高濃度を扱っているような作業であればリスクとしては高濃度の放射性物質とか、薬品とか、こういったことが挙げられてきます。

さらに、うまくいっているということではなくて、これが作業としてうまくいかなかった場合にどうなるのかといった悪影響だとか、顕在化のシナリオというものを想定した上で、それに依って今の現在の防護措置が足りているか、足りていないかというようなことをしっかり見た上で、必要であれば防護措置をまた追加するなりといったような改善をしてきたというようなことにな

ります。

13ページに戻っていただきまして、こういった防護措置が適切かどうかというのは、最終的には現場のKY等で確認をした上で作業に入るといったような流れで進めてきております。

2ページにこういった作業点検から確認された教訓と、それと共通的な弱みといったところを整理しております。後ほど4ページでまとめて御説明したいと思いますので今は割愛いたします。

続いて、3ページでございますけれども、4事案に対する共通要因分析といったようなところで、重大災害として昨年10月から発生した4事案を取り上げまして、これらの共通要因の分析をしております。弊社の横串部門であります廃炉安全・品質室の体制を組みまして、改善活動として実施したというものになります。

こちらにつきましても、資料の20ページを御覧いただきたいと思っております。

下のほうに検討プロセスというふうにありますけれども、まずはしっかり事実関係を把握した上で直接原因が何であったかと、それに付随する背後要因の整理をした上で4事案の共通的な要因を分析したというものになります。

21ページから24ページまで整理をしておりますけれども、最終的に色分けをしておりますのが、設備設計段階、あと設備の運用段階ではどうであったかとか、あと作業準備段階ではどうであるかと、それと最後、作業の実行段階ではどうあるべきかみたいなどの分析をした結果になります。

4ページを御覧ください。

今御説明した作業点検、それと4事案の共通要因分析から共通的な弱みであったり、結果として得られた共通要因、これを左側のほうに整理しております。

通常炉に比べまして廃炉現場というのは複雑化しておりますので、1Fにおきましては廃炉を進める上でこの作業点検、この4事案の共通要因の分析の結果、これはしっかりと弱みを認識した上で改善を講じていくといったような取組で、左側にまず作業点検で得られた4事案の共通要因分析3つを並べております。

作業点検では、リスクアセスメントにおけるリスク要因に基づいたシナリオ想定弱さ、残余のリスク、残余のリスクというのは、リスク低減の措置をした後に残るリスクのことをいいますけれども、残余のリスクの認識と重層防護の弱さ、それと現場の声・ノウハウの重要性、反映の必要性、それと防護措置の現地適用時の確認の弱さ。

それと4事案の共通要因分析といったような観点では、人・環境に及ぼすリスクに対して設備が脆弱と、作業に対するリスク因子の特定、リスクシナリオ設定及びリスク評価、安全事前評価

等の検討が不足、それと当社・元請企業の現場実態把握、危機意識が不足といったようなところが挙げられておまして、これらに対して弊社としての改善策を右側に並べております。

まず運用面、あと設備面からは、リスクアセスメントの強化が必要であろうということ、それと脆弱性調査に基づく設備・手順書の改善といったところを挙げております。

あと改善策の教育面ですけれども、リスクアセスメント教育によるリスク因子に基づく分析手法の浸透、危機意識を高める安全教育の強化、それとコンディション・レポートのさらなる活用、変化があった場合は必ず立ち止まるといったことのワンボイスによる浸透といったところを挙げておりますが、次のページから少し詳しく御説明いたします。

まず、リスクアセスメントの強化といったような点につきましては、先ほど今回の作業点検の内容を御説明させていただきましたが、それをしっかりと今後の作業、実際にはゴールデンウィークの後に始めております新規の作業にもこの取組を適用しておりますけれども、リスクアセスメント手法へ取り組み、安全事前評価、各レビューの段階でしっかりプロセスの中にこういったことを反映して取り組むといったところを決めております。

計画段階の改善については、少し繰り返しになりますけれども、最新の現場状況を確認、作業に携わる方全ての方が双方向で議論しながらリスクアセスメントを実施するといったこと、あとリスク要因を把握、悪影響が顕在化するシナリオを想定、防護措置を決定するというステップを明確化にするといったこと、それと重大な人身災害に至る作業に対しては、多面的レビュー（クロスチェック）を実施するということ、最後に、リスクアセスメントの結果は作業員全員に共有してから作業を実施すると、いわゆる現場に出る人が必ずこのリスクというものを認識した上で現場作業に入るといったところを徹底するというところを決めております。

実施段階の改善としましては、こういったリスク抽出をした上で現場に出たときに、リスクアセスメント時と作業時の現場に変化がないかといったような点であったり、定量的な防護措置となっているか、防護措置の実施時にやりづらさがないかとか、実効性があるかといったような観点でしっかり確認をするといったところもプロセスの中に入れている状況です。

6 ページ御覧ください。

2つ目の脆弱性調査に基づく設備・手順書の改善といったようなところで、例えば、HTIでの水漏れの件ですけれども、1つのバルブの操作によって例えば高濃度の放射性物質が漏えいするといったようなところについては、しっかりと環境への影響とか、身体汚染・内部被曝などを発生させる可能性のある設備に対しまして、手順書や現場実態を確認の上で、エラーにつながる箇所を特定しまして設備・手順書を見直すといったようなことを今実施しております。まずは高

濃度の放射性物質を取り扱う設備を今最優先に取り組んでいるところでございます。

3つ目がリスクアセスメント教育によるリスク因子に基づく分析手法の浸透といったようなところで、先ほどのリスク抽出の仕方というの、やはりしっかりと教育だとか、知識、そういったものがないとあまりいいリスク抽出になりませんので、しっかりこの教育を徹底した上でやっ
ていこうというふうに考えております。この7月から、まずは当社社員のほうから教育を進めて
いるような状況でございます。

それと危険意識を高める安全教育の強化といったようなところでは、リスクアセスメントを的確に実施するためには、正しく危険意識を持つこと、あとは経験や成功体験ではなく、思惑どおり
いかないケースについても検討することができるようになるといったところが必要だというふう
に考えております。こういったようなことも、例えば入所時教育とか、班長研修などにも取り
入れて実施しているといったような状況になります。

7ページを御覧ください。

CRのさらなる活用といったようなところで、これまでもCR起票ということで、8ページの
ほうに参考では載せてありますけれども、さらに通常と異なる運転状況につきましてもCRをし
っかり起票するといったようなところを所内教育を通じて浸透させていくといったようなこと
であったり、企業さんから直接CRを起票できるようなプロセスとして、今年3月に実施して
おりますけれども、そういったところをしっかりと取り組んでいくといったようなところ。

あと現場、10ページにも記載しておりますけれども、現場安全の気づき等、引き続き多くのC
R起票につながるよう、得た情報の対策状況につきまして、月報とか、デジタルサイネージとか、
協力企業棟の食堂での掲示等、見える化を図っているような状況でございます。いずれにしまし
ても、やはりこういったCRによって広く情報を集めて、それを活用してCAP活動につなげて
いくといったところが非常に大事だというふうに認識しておりますので、このCRというものの
起票というものについてしっかりと取り組んでいきたいというふうに考えております。

最後ですけれども、変化があった場合は必ず立ち止まるといったようなことのワンボイスによ
る浸透と、やはり現場の変化だとかということであれば、しっかりとリスク抽出をしても何か違
うといったようなこともあるかと思いますが、そういったときには必ず立ち止まるということを
しっかりと繰り返し伝えていきたいというふうに考えております。

私からの説明は以上になります。

○東京電力 橋本部長

続きまして、資料 2 - 4、6 号機の高圧電源盤 6 C の電源停止及び火災報知器の作動について、東京電力の福島第一の橋本のほうから御説明させていただきます。

まず、今回の事案で県民の皆様にご不安と御心配をおかけしまして大変申し訳ございません。

今回、原因と対策についてまとめてきましたので御説明させていただきます。

右上、資料 1 ページのところですが、概要になります。

矢羽根 1 個目で、概要は、6 月 18 日の 8 時 33 分に 6 号機のメタクラ、高圧の電源盤ですが、6 A - 2 の遮断器がトリップしまして、そこから受電しておりますメタクラ 6 C の受電遮断器がトリップ。これによりメタクラ 6 C の母線が停止しまして、ディーゼル発電機、D / G の 6 A が自動起動するというような事案が発生しています。

時系列については今のとおりでございます。

次、右上 2 ページですが、簡単な単線結線図になっております。

上部からメタクラ、高圧電源盤の 6 A - 2 となっておりまして、そこからつながっておりましてメタクラの 6 C、こういう受電経路になっております。真ん中に稲妻マークございますが、このところの電路、相非分割母線のところで短絡事故が発生しまして、メタクラ 6 A - 2 の遮断器が開きまして、トリップしまして、メタクラ 6 C が停電したというような事象でございます。

右上 3 ページに行っていただきまして、公表しました時点、前回事象の内容を御説明させていただきました時点での内容になっております。ダクトの変色であったり、絶縁抵抗が低下しているというような事案があって、中開けてみたところ金属片がありましたというような状況でした。

消防の判断としましては、6 月 19 日、翌日ですね、火災というふうに判断されております。

右上 4 ページが当日に調査した電氣的な調査になります。

遮断器のほうは問題ありませんが、母線連絡の相非分割母線のところで絶縁抵抗が下がっていることが確認されております。

右上 5 ページが当日と翌日の写真になっております。

左側の写真が下から見上げたところ、廊下から下から見上げたところのダクトで、見づらいですが、赤の点線で囲った丸のところは事故が発生しましたところを下から眺めたところです。右側の写真が上部上りまして蓋を開ける前の写真でして、丸が 2 つ書いてございますが、ダクトの蓋のところは損傷、穴が空いているような状況と黒焦げになっている状況が見られるということです。

右上 6 ページがダクトのカバーを開けたところの写真になっておりまして、左上の写真が開け

た全景、下の3枚がそれぞれ交流の3相ございますので、R相、S相、T相の導体の損傷部分を表しております。真ん中上部のところは金属片が挟まっていたところの写真になります。右上は参考でつけておりますが健全な相でして、赤色が導体、導体の絶縁部分になっています。真ん中が、黒色のところがテープで巻いてありますが、ここが導体の接続部で絶縁処置されておりました、右上写真の上部に見えます黄色に見えますところが導体の支持板、絶縁されている機能になっております。

7ページのほう行きますと、このような状況でしたので、調査を以下のように行うということで、熔融部分の破断観察だとか、各種溶け落ちた、損傷した材料の観察を行っているということでございます。

右上8ページ行っていただきまして、原因の状況の概要になります。

矢羽根3つに分けております。

まず、1つ目ですが、先ほど写真を見ていただきましたとおり、R相のところの欠損が大きく、半分欠けているような状況になっております。この状況で欠損が大きいということでもありますので、R相の導体支持板のところから地絡、地面に電気が流れるようなことが発生したというふうに推定しております。次にT相、反対側の相のほうですが、こちらの欠損も大きいということで、T相の地絡も発生しまして、R相とT相の短絡が発生したというふうに考えております。金属片については、後ほど御説明しますが、ダクトカバーの痕跡から、この短絡事象の直接の原因ではなくて、アークの影響により落下したものであるというふうに推定しております。

矢羽根2つ目ですが、事故の様相については、次、9ページのところでございますが、簡単に御紹介させていただきます。

ダクトカバーにまずその落下しておりました金属片が挟まっておりました。その挟まって生じたところから湿気、じんあい、ほこりとかがりが入りまして、導体支持板、先ほど見ていただいた黄土色のところですが、そこに水分、じんあいが付着しまして徐々に絶縁性能が低下したと。そこでR相のほうの地絡が発生しまして、アークが発生したことによりまして導体の支持板、先ほどの黄土色のところですが、ここの熔融だとか、可燃性ガス、すすなどが充満していくという状況になっております。R相が地絡しましたので、相対的に他相、S相とT相の過電圧が発生しまして地絡が起こりやすい状況になったということで、そこでまたすす等によって沿面絶縁、絶縁体の表面の絶縁抵抗が下がるような事象が起こりまして、T相も地絡、これも地面に接するようになったということで、導体の周りのダクトのカバーが金属ですので、R相とT相がそれぞれその金属に接するような、電氣的に接するような状況になりまして、それで短絡、

ショートするというような状況が発生したということが起こりました。そのショート、短絡が発生した段階でアークが発生しまして、一気に可燃性ガスを生成、引火して燃焼が発生したというふうに考えております。

8ページの矢羽根3つ目ですが、金属片の調査の結果、ボルト径とかボルトの間隔等から、この仕様変更前のダクトで使用していたスペーサーが挟まっていたというふうに考えております。

9ページは、事象の概要を、左上から右下のほうに進んでいくというようなメカニズムで原因を推定しております。

続きまして、右上10ページのほうですが、金属片の分析の状況になります。

まず、その金属片のスペーサーが、どのような使われ方をしていたかということの御説明になります。

左側が仕様変更前のスペーサーの状況になっておりまして、これが福島第一の6号機の建設の途中まで使われていたようなダクトになっております。左上の図、断面図と書いておりますが、青色のところストレートになっております。ここを緑色に模擬しておりますが、このダクトの蓋のところの間に、青と緑の間に隙間ができますので、ここに紫のスペーサーを入れるというような状況でした。左側が断面図になります。右側が改良された当該の事故があったところのダクトになっておりますが、断面図、上側の写真見ていただければ分かると思いますが、クランクのようになっておりまして、スペーサーが要らない、クランクになった青色のダクトのところの曲げ加工があって蓋と密着するような形になっているような工法が取られていました。ここにスペーサーが1本挟まっていたというような状況だというふうに推定しております。

11ページが、現場の事故があったところのカバーの分析の評価の写真になります。

左側がカバーの上部から見たところ、先ほど写真見ていただいたところの損傷のところですが、真ん中がカバーの内側、裏側を見ているところになります。それぞれ赤点線で囲っておりますが、ここに金属の板、スペーサーが事故当時、斜めにあったというふうに考えております。左側の写真見ていただきますと、上側の黒く三角に焼け焦げた跡がありますが、ここに一部欠損した、変色域の変化（白色）と書いてございますが、この部分が裏から内部で短絡したアークによる加熱で、熱の影響を受けていないようなところがあるということから、損傷した金属、スペーサーがここにありまして、先端部分を焼損させて落下したという際にダクトのカバーまで熱影響を受けていないだろうというふうに考えられるところがございます。

右上12ページが金属片の分析の結果になります。

先ほどメカニズムのところでも申し上げましたとおり、本来はもう少し長かったであろうという

ところですが、領域Cというところの溶融部分が見えておりまして、少しとがったような状況になっておりますが、この部分が溶けて、溶け残りのところで、ここがS相とT相の間に落ちたというふうに考えております。

13ページ行っていただきまして、原因になります。

原因は、6号機のターミナル建屋の地下階が湿潤環境ということですが、震災以降、地下階には滞留水が保有されておりまして、空調機が停止されているということもございまして、6号機のタービンの地下は湿潤な環境になっているという条件がございました。そこに、(2)ですが、相非分割母線のダクトに金属片の挟み込みがありまして、不要なスペーサーが建設時から挟み込まれていた。それが隙間になっていて、じんあい、湿分が入りやすい特殊のような状況で湿潤環境が形成されたというようなことから、短絡事案が発生したことについては、絶縁物の絶縁低下が発生しやすいというような状況により絶縁低下が起きたというふうに考えております。

14ページのほうですが、対策になります。

対策としましては、応急復旧と恒久復旧を考えておりまして、まず、タービン建屋の地下の相非分割母線についてはケーブル化しようというふうに考えております。地下階について湿潤環境が継続されておりますので絶縁物の劣化の可能性が懸念されるため、新規にケーブル化を行うというふうに考えております。

また、2番目としまして、不要金属の混入の確認ということで、また隙間が空いていますと同じようなことが発生しないとも限りませんので、干渉物があって開放できない箇所を除きまして全て開放点検を行いました。金属片の挟み込み、混入というのがないことは確認しております。また、現在では員数確認等を行っておりますので、異物混入対策をしっかりしているところから対策をさらに強化していきたいと思っております。

3番目としまして、絶縁抵抗測定、これまでも定期的な点検を行っておりまして絶縁抵抗測定を行っておりますが、顕著な低下が確認されたような場合は、原因の確認を行いまして、絶縁機能の回復というのを行っていくというふうに考えております。

15ページ、16ページが応急復旧と恒久復旧になりまして、15ページが応急復旧になります。

まずは点検しまして、燃焼の影響ですす等がひどく付着している範囲及び、先ほど申し上げましたとおり、干渉物で開放できずに確認できていない範囲をケーブルにしまして、まずはメタクラ6Cの受電を目指したいというふうに思っております。また、地絡の警報の追加を行いまして監視を強化するように、1つ目の地絡で監視できるようにしたいというふうに思っております。

16ページが恒久対策でして、タービンの地下階のルートを含めまして全てケーブル化するとい

うことで考えております。赤点線の中です。ただし、一部メタクラ、高圧電源盤の母線からの取り合いの箇所についてはバスダクト方式になっておりますので、そこでケーブルと接続するという感じでして、メタクラからの取り出しの部分のほうの一部は相非分割母線を流用するというように考えております。

17ページが復旧のスケジュールとなっております。

あと以下は参考資料ですが、22ページのところで、挟み込みの原因になりましたような図をつけております。これあくまで推定なんですけれども、ダクト建設当時に真っすぐつけていたものが、事故発生時は地震等の影響により斜めになった状態で、隙間より湿気及びじんあいが入り込んで書いてありますが、ここに隙間ができて、R相のほうが特にじんあい、湿気が侵入したというふうに考えております。

本件についての報告は以上になります。

○東京電力 高階部長

続きまして、2号機使用済燃料プールのスキマサージタンクの水位低下について、2-5の資料、それと1枚補足資料として用意しておりますので、そちらを使って御説明させていただきたいと思っております。

まず、1ページ目でございますけれども、概要になります。

8月9日の日ですが、2号機使用済燃料プールのスキマサージタンクのレベルが低下していることを確認しました。このスキマサージタンクといいますのが、下に系統概略図を載せてありますけれども、左側のところに使用済燃料プールがありまして、その横についているのがスキマサージタンクです。こちら循環冷却をするとプールからあふれた水がこのスキマサージタンクに入りまして、その後、一次系ポンプ、それと熱交換器を通してプールに戻っていくようなシステムになっております。こちらのスキマサージタンクのレベルが低下したといった事象になります。その際、隣の2号機の使用済燃料プールの水位の低下はありませんでした。

その後、2号機原子炉建屋地下1階の高圧注水系、HPC Iと呼んでおりますけれども、こちらの部屋の滞留水水位が上昇していることを確認しております。左側の原子炉建屋のところの下のほうに書いてありますけれども、地下1階のところの滞留水の水位が上昇したといったようなこととなります。

このスキマサージタンクの水位が低下した原因を調査するために、同日の午後4時36分に一次系のポンプを計画的に停止しております。

冷却を停止した2号機SFPのプール水の温度につきましては、温度の初期上昇は $0.06^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 程度、最大でも 46°C 程度になるというふうに評価しております、運転上の制限である 65°C に到達しないということを確認しております。

当日、遠隔操作のロボットで2号機の原子炉建屋3階の調査を行っております。後ほど詳しく御説明いたしますが、左側のところに漏えい確認とありますが、こちらの3階にありますFPCポンプ室、あと熱交換室のところを調査したというものになります。

その結果につきまして、2ページを御覧ください。

先ほど2号機の温度上昇に関係するところの評価のお話をしましたけれども、まず、上のほうに赤点線があるのが、運転上の制限の 65°C を示しております。その下の赤の実線で示しているところが今回評価した値でございます。8月9日の一次系のポンプの停止した時間、16時36分のところの温度が 34.5°C でして、そこから $0.06^{\circ}\text{C}/\text{h}$ で上昇していった場合に、最後は寝るような形になりますけれども、予想最高到達温度が 46.3°C といった評価になります。このとき外気温の評価としましては、右下のほうに書いてありますように、2011年10月から2017年3月の過去約5年分の当該月の平均値を使用しております、8月につきましては 24.5°C で評価をしております。今年はすごく暑くて、参考までに、8月の途中までですけれども大体平均気温が 27.2°C というふうに算出しておりますが、このときのプールの最高に到達するという評価につきましては 47.6°C といったようなところで、大体今の 46.3°C からの評価に対して 1.4°C ほど上がるというような評価をしているという状況です。

3ページ御覧ください。

先ほど遠隔操作のロボットで調査をしたといったようなところの結果になります。

3階の左側のところにFPC熱交換器とFPCポンプというところがあります。ここのところを下のほうにある遠隔操作のロボット(SPOT)で見に行っております。最終的には干渉物があってこの部屋の中に入ることはできませんでしたが、水色で塗られている箇所、ここに水たまりを確認しております、さらに赤枠で、これ排水口、我々ファンネルと呼んでおりますけれども、床ファンネルのところに水が流れ込んでいっているといったような状況が確認されております。そういったことから、このFPCポンプ、また、熱交換器のところから漏えいが発生したというふうに今現在推定しているところでございます。

4ページ御覧ください。

原因調査・復旧等に向けた今後の対応というところで整理をしております。

まず、水温計・水位計の設置といったところで、こちらにつきましては16日に取付けを完了し

ております。

2-5の補足のほうの資料の2ページを御覧ください。

水温計・水位計、直尺物ですけれども、こちらにつきまして設置を完了しておりますが、天井部についてある既設のカメラで監視を行っているような状況です。つけた温度計・水位計が左側の下のほうに写真載せてありますが、今実際に見えているような状況が右下のほうの写真になります。温度計につきましては、少しカメラ画像が不鮮明でしてしっかりと1℃単位で見ることができませんけれども、写真に撮るとここまでひどい状況になりますが、もう少し見えておりました、5℃というところではしっかりと確認できるような状況でして、今日の11時の評価値につきましては、43.4℃といった評価に対してこの温度計で示しているところが大体43℃ですので、ほとんど評価の値と今示している温度計の値が相違ないことを確認している状況にあります。それと、今後もう少し温度計がしっかり見えるといったようなところで天井部の既設カメラの位置を少し若干下げたり、そういったところを取り組んで、より鮮明に見えるようなことを図っていきたい、改善をしていきたいというふうに考えております。

元の2-5の資料の4ページに戻りまして、16日と17日に遠隔の操作ロボットによる現場の線量測定のほうを実施しております。漏えい箇所を特定するための事前準備として、このロボットでFPCポンプ室、あと熱交換室の中に入りまして線量の測定を実施したというものになります。そちらの結果が、こちらは補足の資料になりますけれども、3ページ、4ページに記載してございます。

現場の調査結果としまして、まず、3ページが3階のFPCポンプ室内になります。

まず、9か所の空間線量測定を実施しております、0.6mSv/hから最大で3.16mSv/hといったような値を確認しております。中に実際に入ったときの遠隔操作のロボットでの映像としまして右側上のほうに、やはり床面に水たまりがあるといったようなところを確認している状況です。

それと4ページにつきましては、熱交換器室内の調査の結果です。

こちらにつきましては、13か所の空間線量測定を実施しまして、2.03mSv/hから最大で22mSv/hといったような値を確認しております。左のところに図面がありますけれども、過去、2019年にこの中に入ったときに120mSv/h超えといったところの結果が出ておりました、実際、今回ロボットでその近くまで干渉があつて行けなかったんですけれども、最大で近くに行つて22mSv/hというふうなところの値だったということになります。この現場状況の写真のところにもありますように、やはり水たまりがあるような状況が確認されておりました。

また本資料のほうに戻っていただいて、4ページですけれども、今回のこういった漏えいの状況と、あと線量の調査結果から、今後、遠隔操作ロボットを用いて実際にどこが漏えい箇所であるかといったような調査を実施したいというふうに考えております。具体的には、スキマサージタンクにろ過水を注入しまして、このF P Cポンプ室、あと熱交換室内に設置された機器からの漏えい状況を調査したいというふうに考えております。やはり高線量ということもありまして、しっかりと計画を立てて、また、必要に応じてはロボットを導入しまして、万全を期してこの調査をしていきたいというふうに考えているところです。

それと今後の対策といったようなところで、実際に調査結果に基づいて今後の対策を検討して参るんですけれども、どうしても高線量下の作業になるといったようなことで、安全を確保した上できちんと進めていきたいというふうに考えております。漏えい箇所が分かった時点で修復ができればその修復方法について検討するといったところと、どうしても漏えい箇所が分かってもなかなか修復が難しいといったようなこともあるかもしれませんので、しっかりと並行して代替冷却手段ということについてももう検討を進めているような状況にあります。

5ページ御覧ください。

2号機S F P循環冷却の今後の運用についてということでもまとめております。

まず、現状の整理としまして、プール水位の監視といったようなところです。今回の事案は、冒頭でもお話ししたとおり、スキマサージタンクの水位低下でありまして、使用済燃料を貯蔵しているS F P水位には影響ありませんで、現在もS F Pのプール保有水というのは十分に確保されている状況です。この水位監視というのは、先ほど直尺をつけておりますけれども、オーバーフロー水位付近にあることを監視カメラで、1時間に1回の頻度で今現在監視を継続している状況です。

続いて、プール水温の管理方法につきましては、外気温等を踏まえたS F P温度評価においては最大でも46℃、先ほどの8月のところでいえば47℃ぐらいではありますけれども、冷却を行わなくても運転上の制限である65℃には余裕があるといったような結果を得ております。16日に取り付けたプール水温計をしっかりと毎日確認をしつつ管理をしていきたいというふうに考えております。S F P冷却系一次ポンプによる循環冷却運転というのは現在も待機状態にありまして、いつでも運転可能な状態にありますけれども、漏えい箇所が修復できていない今の現状では運転すると滞留水を増やしてしまうといったようなこともありますので、この滞留水の抑制とのバランスをしっかりと考えながら取り組んでいきたい、管理していきたいというふうに考えております。

運用についての基本的考え方といったようなところで2点整理しておりますが、今ほどお話し

したように、水位、温度を監視するとともに、循環冷却をいつでも実施できるよう待機状態とするといったところと、2号機SFP温度評価におきましては、運転上の制限である65℃には余裕がありますので、オペフロの環境や機器に影響を与えると判断された場合や想定を超えた温度上昇といったことを確認した場合には、この一次系ポンプを使いまして循環冷却を行って、温度上昇を抑制するといったようなオペレーションをしていきたいというふうに考えます。

最後に、7ページを御覧ください。

温度上昇に伴って自然蒸発等があると思います。これに関しましては、水位が若干低下した際に、下のほうに図示しておりますけれども、ろ過水を補給することが可能なシステムになっておりますので、プールの水位を維持するということは可能です。しっかりと毎日の水位監視をしながら、減るようであればこういったところから水を補給しながらしっかりとプール冷却を進めていくといったようなことになります。

私のほうからの説明は以上になります。

○議長（鈴木危機管理部長）

続いて、原子力規制庁から、保安検査の実施状況について20分程度で説明をお願いいたします。

○原子力規制庁 佐藤地域原子力規制総括調整官（福島担当）

原子力規制庁の総括調整官の佐藤でございます。

これから資料を説明する前に、今、東京電力から4つのトラブルと、あと共通要因の分析について説明がありましたので、規制委員会として、それらについて、その対応状況をまず簡単にコメントさせていただきますと、最初に2つ説明がありました増設雑固体設備の案件、それと所内電源A系の停止、この2つのトラブルにつきましては、これから説明いたします資料としては規制庁の暫定評価という位置づけになっております。これら2つにつきましては、明日の規制委員会の定例会で令和6年度の第1四半期の保安検査の結果について報告するというような予定になっておりまして、それを踏まえて委員会です承いただければ今日御説明する内容が確定するという位置づけでございます。そちらの点についてまず御了承いただきたいと思います。

そして、東京電力からは共通要因分析について説明がありました。同様に規制庁のほうでも今回の連続した去年の秋からのトラブルについては大変重く受け止めておりまして、やはり同じように共通要因というか、背景要因というものについて、規制庁として同じように分析をしてきて、分析をするだけでなく、今後保安検査などでその対応状況を確認していこうということで、

そうした内容についても今日この場で御説明させていただきたいと思います。

そして、あと後半2つありました6号機と2号機のトラブルの件でございますけれども、それから2つにつきましては現在保安検査を進めているところでございますが、特に2号機の使用済燃料プールの件につきましては、今もトラブルが続いているというふうに私ども認識しておりまして、使用済燃料プールの温度自身がそういう東京電力の評価のように危機的な状況になるとは私どもも見ておりませんが、ただ、こうしたトラブルを最終的にまとめていくというか、対応策の中では、高線量下での作業というのが伴うのではないかとというふうに私どもも認識しておりまして、そういう意味では、こちらの件については大変注視しているところでございます。

それでは資料について、本庁のほうから説明をしてください。

○原子力規制庁 松田室長補佐

原子力規制庁1F室の松田です。

では、説明を始めさせていただきます。

先ほど東京電力のほうから説明がありました資料2-1、2-2、2-3、こちらに対応するような形で資料2-6、2-7、2-8ということで提示させていただいております。

まず、資料のお断りということで、右上、日付が令和6年7月16日としてございますが、こちらから既に実施しております第113回特定原子力施設監視・評価検討会のほうで既に説明させていただきました、その場で議論を踏まえたものと同じのものというふうになってございます。

それでは、説明のほうを始めさせていただきます。

まず、資料2-6についてになりますが、こちら増設雑固体廃棄物焼却設備の水蒸気発生事象に係る保安検査の実施状況についてということになっておりますが、先ほど事象の概要につきましては東京電力のほうから説明がございましたので、そちらは割愛させていただきます。

1ページ目の2ポツ、下の保安検査結果と暫定評価というところから説明をさせていただきます。

まず、保安検査の中で、東京電力の活動が実施計画と照らしてどうであったのか、遵守できていたのかという観点で確認を進めてまいりました。

まず、①としまして、計画から運用開始段階ということで、この設備を運用する前の計画段階でどのような対応がなされていたのかというところを確認してございます。

まず、2014年、東京電力は増設焼却炉の概念検討を開始されているんですが、東京電力のプロジェクト会議の中で、当初、伐採木チップを長期貯留することについて火災発生のリスクがあり

ますよということが社内で指摘がされていたところです。そういう状況ではあったんですが、結果として、設備の仕様などではなくて運用面ということで、3日分のチップの容量を確保して毎回使い切る運用にしましょうという措置で対応することとされていまして。ただし、そうしていたものの、その内容がマニュアルであったり、手順書などには明文化されることなく、その後、担当部署が引き継がれた際にも情報共有が行われることがなかったということが確認されております。

続きまして、2つ目のポツで、2013年に近隣の双葉消防本部の浪江消防署から木くずの保管管理について指導する文書が発出されております。さらに2010年になるんですが、こちら柏崎刈羽の原子力発電所のほうでチップ材置場で発生した火災がございましたので、これらの原因と対策が2014年に東京電力社内で展開されていたということを確認してございます。しかしながら、これらの知見であったり、外部機関からの指摘、指導、こういったものがあったものの、これらの事象というのが屋外保管に限定されている、屋外保管で発生したことについてのアドバイスであったり、情報であったということがあったがためにそういった条件に限定されるものと捉えられてしまっていて、今回の屋内での保管に対して水平展開されることがなかったということを確認してございます。

これらの結果から、伐採木チップの発酵熱に対する対策が設計に十分反映されることなく建設されるとともに、伐採木チップの搬入量を調整することにより長期貯留によるリスクを回避するとの考えも運用開始時の関係部署に引き継がれず、運用の計画等々に反映されることなく運用開始に至ってしまったということが確認されております。

これらの対応についてですが、実施計画の該当条文と照らしますと、ここに記載があるとおり、不履行に該当するということが確認をしております。

続きまして、同じ2ページの②以降ですが、こちら運用開始から事象発生に至るまでの間の対応についての確認内容になっております。

2022年5月に東京電力は設備の運用を開始しまして、先ほど説明させていただきましたとおり、火災発生リスクは運転計画等に反映されておらず、関係部署にも引き継がれていなかったと。焼却炉の運転をその後止めないようにするために焼却物を一定量確保することに重きを置いてまいまして、ピットへの伐採木チップ等の受入れが行われていたということを確認してございます。運用開始後、ピットには常時約400～800m³の伐採木チップが貯留されている状況が継続されていたということです。

運用開始後の2022年7月にはピットから水蒸気の発生が認められておりました。この事象を踏

まえて、東京電力としましては表層と深層、そのチップの表面と深い部分を入れ替える、いわゆる天地替えの作業を行いまして、水蒸気の発生を抑制するという対応をするとともに運転を継続しておりました。これらの事象を鑑みますと、東京電力が策定しております不適合管理及び是正処置・未然防止処置基本マニュアルに基づきますと、不適合として火災の予兆事象が明記されているにもかかわらず、今回の事象を受けてのCR（コンディション・レポート）の起票がなされていなかったということも確認してございます。

これらの結果、伐採木チップの発酵による蓄熱が進展し、事象の発生に至ったと。事象の兆候に対しても事象進展抑制のための適切な措置が講じることはできなかったということを確認してございます。

これらを踏まえまして、こちらに記載してございます実施計画の条文に対する不履行に該当するというふうに我々では考えてございます。

3 ページ目のほう参りまして、実施計画の違反とその影響度ということで記載してございます。

①で評価の区分ということで記載のとおりになっておりまして、中身は割愛させていただきます、③の総合評価のほうに参りまして、今回の事案を踏まえまして、東京電力のほうで今後長期的な廃棄物の管理として屋外保管を解消していく取組がなされている中で、このように焼却する設備が使えないことになってしまったといったことも踏まえまして、廃炉プロジェクトの進捗に支障を来す事象にも該当するであろうといったことなどを踏まえまして、総合評価で、本事象の影響度は「影響はあるが軽微なもの」ということで、暫定評価としては軽微な違反というふうにさせていただいております。

今後の進め方としまして4 ページ目記載がございしますが、東京電力で既に是正の取組がなされていたりですか、当該設備の復旧に向けた対応というのは取り組まれているというのは先ほどの説明で既にあったところですが。我々としましては、現地規制事務所の検査官が中心となって、まずは現場の復旧について安全に、かつ、適切に実行されているか、また、その進捗状況を保安検査の中で確認をして進めております。あわせて、今後の是正処置としてどのような対策がなされていくかということにつきましては、先ほど共通要因の説明もございましたが、その中と併せまして、今後東京電力の取組状況について確認をしていくということにしてございます。

まず、2-6の説明は以上になってございます。

続きまして、資料2-7の所内電源A系の停止等についての説明になります。こちらでも事象の概要につきましては先ほど東京電力から説明ございましたので、その部分については割愛させていただきます。

まず、1 ページ目の2 ポツ、保安検査結果と暫定評価というところからの説明になります。

まず、計画段階で、先ほど東京電力からも説明ありましたとおり、この事象が発生してしまった場所に隣接する場所で、全く同じではないものの同様の内容の工事が並行して進められていたということです。初めの段階で、その隣接する設備との兼ね合いのところで、お互いの部署でコミュニケーションを取って進められようとしていたところだったんですが、そのコミュニケーションが最終的にはちゃんと完了することがなく、まずは先行して所内電源のA系のほうの工事が進められていたということです。

その後、追って今回このコンクリート表層を剥がす作業を実施するためのリルート工事を進めていたところ、隣接する工事が既に実施されていて、そのケーブルを損傷させてしまったというところになります。このリルート工事を進めるに当たりまして、東京電力では、こういった埋設ケーブルに関する工事を実施するに当たって、安全に確実に実施ができるようにガイドが策定されております。ただ、今回の作業におきましてこのガイドの内容を確認しましたが、きっちり遵守していれば安全に作業ができるような内容のガイドになっているものの、このガイドに従うことができずに今回の事象に至ってしまったということがございます。

それらの状況を踏まえまして、3 ページ目の2 パラ目、これらの結果というところからになりますが、作業の事前準備段階において、安全に作業を実施するための手順を定めたガイドが存在しているにもかかわらず、ガイドに一切従うことなくリルート工事前準備作業に位置づけられるコンクリート舗装面剥がし作業を実施し、所内共通電源工事により埋設していたメタクラケーブルを誤って損傷させたことにより、作業員に負傷を負わせるに至ってしまったということになってございます。

これらの内容につきまして、その下のパラグラフになりますが、実施計画の条文の不履行に該当するというふうに規制庁としては判断してございます。

続きまして、その下になりますが、今回この停電に至ってしまった後にG T G、ガスタービン発電機が稼働していたんですが、これが稼働していて、その後、電源が復旧した際にインターロックがかかってしまって、結果的にさらにまた停電が、一時的にですが、起きてしまったということで、このインターロックが発生してしまうような手順、この電源復帰の運転手順について、その設備の仕様に合った手順書が策定されていなかったということも今回の事象を踏まえまして新たに確認された事象になってございます。

こちらのことにつきましては、その2 つ下のパラグラフです。これらのことはというところからになりますが、当該設備を設置した保全部門から運転部門に引き継がれる際に、インターロッ

クに関する情報が漏れたまま設備移管がされたため及び運用時の設備構成に係る確認不足が原因であり、実施計画Ⅲ章の7.1及び7.5.1の不履行に該当するということを確認してございます。

これらのことを踏まえまして、原子力規制庁としましては、暫定評価として、先ほどと同様に軽微な違反というふうにさせていただいております。

最後、4ページ目になりますが、今後の進め方ということで記載してございます。

こちらは、何か設備を新たに設けるとか、そういったことでもございませぬので、共通要因を踏まえた東京電力の全体的な取組を踏まえまして、こちらの保安検査での是正処置の確認も併せて実施していくというふうにしてございます。

資料2-7のほうの御説明は以上になります。

続きまして、資料2-8、原子力規制庁による背景要因等に対する考察ということでこちらのほうをお示ししてございます。

まず、1ページ目の1ポツ、東京電力による作業点検の結果に基づく分析ということで、これは先ほど東京電力から説明がありました、東京電力のほうで自ら自分たちの弱みとして抽出されている4点が、真ん中ぐらいのところ（1）から（4）ということでお示ししてございます。これを踏まえてといたしますか、東京電力はそのように評価をしている、自らを評価しているということです。

我々原子力規制庁としましては、2ポツの過去のトラブル事案から我々が考察した要因ということで記載してございます。

昨年の秋から続いてしまっている4件のトラブルに対して共通した要因、指摘した内容としまして、まず、業務計画段階でのリスク評価が不十分であるということ指摘しております。次に、②としまして、現場での作業管理が不十分ということも併せて指摘してございます。それら各トラブルに対してどのようにそのような評価に至ったかというのは、以降、2ページ目の真ん中より下まで記載してございますが、ここは割愛させていただきます。

2ページ目の下のほう、3ポツ、東京電力の考察と原子力規制庁の考察の共通点ということで整理してございます。

まず、（1）業務の本格実施前のリスク抽出が不十分ということで、これは計画段階においてその作業であったり、設備に対してどのようなリスクがあるのかというところの抽出が不十分であるということが記載してございます。この文章の中で、下から2行目のところの具体的にはといるところがございませぬが、具体的には計画、作業に不備があった際、それに気づかず作業を継続させており、チェック、改善が機能していないということが確認されております。

続きまして、3ページ目の(2)のところで、現場での作業管理が不十分ということでここに挙げさせていただいております。

ここでは3ポツ、(1)のとおり計画段階でのリスク抽出が不十分、もしくはリスク抽出はなされていたものの、結果的にその評価リスクが後のプロセスに反映されることがない状態で作業が進められていた中、最後の砦として機能すべき作業管理において、現場状況の確認不足等により、そこに潜在するリスクのイメージが描けないまま、作業管理に十分な注意がなされずに事案の発生に至っているということを確認してございます。

これらを踏まえまして、4ポツ以降の規制庁による視点とこれらに対してどのような対策をすべきかという点をまとめてございます。

まず、4-1、改善に係る視点です。これらをどのような視点で改善していくべきかということで1つ提案として記載してございます。

まず、(1)で状態報告(CR)を基軸とした組織的改善活動(CAP)の強化ということにしてございます。

これまでのトラブル事案を受けまして、過去に東京電力では改善の一環としてCRの運用について既にもう見直しがなされています。その結果として、東京電力のみならず、協力企業等も含めた関係者間において双方向による意見交換を実施し、新たな改善点が抽出され、手順の改善等に至っているという事実がございます。これ先ほど東京電力から総点検として説明がありましたが、それも含めてになります。既にそういった取組はなされています。

この事実からも、現場の意見をより効率的に抽出する仕組みは大変重要であると考えておりまして、また、東京電力において過去に経験のない作業も多く発生している中では、その現場の専門家として従事している作業員等の意見というのは大変貴重な情報であるというふうに我々も考えております。

一方で、スラリー安定化処理設備のように、閉じ込め機能の強化に対する抜本的対策について、原子力規制庁から安全機能等について指導を受け、指摘を受けて改善を行うなど、対策が長期にわたり、かつ、大規模な改造を要するものなどについては、東京電力の対策に躊躇が見られ、CRを活用した改善につながっていないものもあるというのが事実であるというふうに我々考えております。

よって、現在のCRへの取組をより活性化できるようにさらなるシステムの改善に取り組むとともに、協力企業等の作業員がささいな意見でも出しやすい取組が必要であると。既に取り組んでいると思うんですが、さらにそこをどのように継続して運用していくかというところをより強

化していく必要があるであろうということをここで申し上げます。また、放射性物質の閉じ込め等の安全確保及び作業安全を確保するために、必要であれば一旦立ち止まって本設の設備対応を行うなど、改善を躊躇なく行う組織風土をつくる必要があるというふうにも併せて考えてございます。

続きまして、4ページ目に参りまして、今申し上げたようなことに対しての具体的な内容ということで記載をしてございます。ここは割愛させていただきまして、4ページの下、(2)全関係者のレベルアップというところを御説明させていただきます。

トラブル事案の事実関係を確認する中で、トラブル事案の主管部署、実際に対応していた部署以外の関係者、東京電力内の関係者からは、今回の発生してしまったトラブルについて考え難い内容であるという旨の示唆があったりですとか、客観的には東京電力内でも事前に予見や回避できる機会があったのではないかと、我々保安検査をしていく中で伺えたということがございます。

これらの意見からは、東京電力の担当者、協力企業の作業員等が、その作業はどのような目的で実施されている、技術的にどのような手順によりその目的が達成されるかなど、その作業の技術的な本質的理解が曖昧なまま作業管理等の業務を担っているということが感じられているというところでございます。

既に東京電力におきましては、ALARA会議や安全事前評価など、作業員等の安全を確保するための技術的観点からの取組がなされていて、そこで抽出された内容が手順書やガイドに反映されているという良好事例も多く存在するということを確認してございます。

しかしながら、ガイドが遵守されないなど、せっかくの良好事例が生かされることなくトラブルに至ってしまっていることが確認されているというところでございます。

これらの事実からも、東京電力のみならず、作業に携わる要員全体のレベルアップのための教育、意識の強化等が必要であろうというふうにも考えられてございます。具体的には、以下の項目を含めて基本的な振る舞いの徹底が必要というふうにも我々としては考えてございます。

続きまして、5ページ目の真ん中ほどにあります(3)事務手続きの改善ということですが、

これらトラブルが発生してしまった際に、改善の一環としていろいろな手順が策定されたりですとか、対応がなされていると。当然その必要があつてなされているものというふうには理解しております。

ただ、結果として、その個別事案を踏まえますと、確かに改善に至る措置であるとは考えられますが、長期的な視点で考えますと、事務手続、その確認のための手続等が煩雑となってしまっ

て、より複雑化してしまったがために、主管部署の担当者が事務手続に追われてしまって、結果的に現場確認等のリソース不足につながってしまっている可能性があるということは否めないのではないかとこのように考えてございます。

よって、手順の見直しに際しましては、効果的かつ効率的な改善に努めるように、手順全体を俯瞰して見直すことも必要であるというふうに考えてございます。

続きまして、4-2としまして、実効性を向上させるための視点ということで記載をさせていただきます。

まず、(1)です。

ここの記載の意図なんですけど、先ほどお話ししましたとおり、トラブルが発生した際に、それぞれ個別事案に対しての対策というのは常に出されてきています。ただ、一方で、今回、昨年の秋から繰り返しトラブルが発生しているといったことも踏まえまして、何か実効性が少し不足しているのではないかとこのことが考えられますので、こういった視点でこちらに改善提案として記載させていただきます。

2パラ目のところからですが、例えば、これまでも基本的な振る舞いができていないことについて教育を強化してきておりますが、いまだに基本的な振る舞いができてないことでトラブルに至る事例が確認されており、これは東京電力が対策として講じている教育が効果的な対策となっていないことがあると。全てではないものの、そういったことが垣間見えてしまっているということを示しているというふうに考えております。

そのほかにも、講じた事例が実効的となっていない点については、下記のように枚挙にいとまがないということで記載をさせていただきます。

6ページ目のほう参りまして、矢羽根の下のところからになりますけど、是正処置を行うということに対しまして、単に事象の発生防止のための対策を講じ、教育や指導で伝達することだけではもはや完璧な対策にはなっておらず、対策が常に有効に機能するための仕組みと併せて講じなければならない段階に来ているであろうというふうに感じております。

1Fでの作業というのは、作業量が膨大であって、作業の性質を見ると初めての作業や他に例のない作業であるということも認識しております。作業によっては被ばく量も多くなること、被ばく量との関係で経験のない人材を作業員として充てざるを得ないような事情があるようなことなど、当然、ほかの原子力発電所の安全確保とは大きく異なるというふうに理解しております。

このため、全ての作業に同等の実効性を伴う仕組みを求めるものではありませんが、リスク情報を十分に考慮し、人身災害、環境影響、廃炉遅延につながる可能性のある作業につきましては、

実効性のある仕組みを伴った改善が必要であろうというふうに考えてございます。

最後、5ポツ、今後の保安検査による確認ということで示してございますが、ここに記載のとおりの内容などを中心に、今後、東京電力の取組、改善に対する取組状況を確認していきたいと思っております。既に東京電力からは、これらに対してどのような改善がどのようなスケジュール感でできるかということで、今現在その考え方を整理して作成されているということを確認しております。今後、その作成された内容を確認して、その実施状況について引き続き保安検査で確認していくということにさせていただきます。

長くなりましたが、私からの説明、以上になります。

○議長（鈴木危機管理部長）

それでは、ただいまの説明について、皆様から御質問ありましたら挙手をお願いいたします。

では、原専門委員、お願いいたします。

○原専門委員

皆様、長時間いろいろと御説明をいただきましてありがとうございます。

規制庁さんも一生懸命東電さんのことも考えて、いろいろ御提案も含めてやっておられると思うんですけども、私これ感想ですけども、何かあれば後から叱られるというような感覚が否めないんだよね。何やっても結果的に叱られるというような感じでいいのかな、このままずっとこういうのを続けていいのかなと。ほとんど書類のやり取りをずっと続けて、お互い説明したり、そういう文書のやり取りを、本当にここに書いてある事務的な手続をどんどん増やしていただけじゃないのかなということを懸念しまして、例えば、こういうふうな報告をいただいたときにも、何をやればどうなるんだということがずっと頭の中に入ってこないというようなことがあって、そこは考えていただきたいなど。東電さんには具体的にこういう実効性のある仕組みを考えてくださいと言うんだけど、それが具体的に、いろんなバリエーションのある仕事の中でそれぞれが何をしたらどういうふうに行くかって、個別の対応は東電さんがいろいろ考えて、例えば、洗浄水の漏れですかね、ホースが暴れて漏れたとかいう話も、恒常的なパイプの循環系をこれから考えていきますというようなことを具体的におっしゃって一つ一つは解決しているわけなんですけれども、解決の方向に向かっているわけなんですけれども、そういう役所とのやり取りの中では、ちゃんと見ているし、怒っていますよというのは分かるんですけれども、東電さんと、それから国民と県民と一般の人たちとの三角形の中、東電さんと規制

庁さんと役所と、それから一般市民の間の三角形の中で、規制庁さんがどういう位置づけで東電さんを指導していったら一番市民も安心してやっていけるのかという観点も含めて、分かりやすいような説明だったらよかったなと思いました。すみません、言葉はきついかもしれないですけども。

あと1つだけ。

ほかのことは、例えば、プール冷やすところに水漏れがあったとかいうのは、それはプールそのものの水が抜けないのであれば循環系のところは放っておいてもいいし、そこに新しく循環系のルートを造ればいいんだと思うんで、そんなことは簡単なことであまり大騒ぎすることではないなと思っているんですけども、これから1年もかかって例の木材チップの処理ですけども、山積みになると嫌気的な反応はどんどんどんどん発酵熱を出す方向に行くんです。だから、多分柏崎でやったときも山積みになっていたんでないかと思うんだよね。相当深さがある。ここは9mもあるんで、その8割ぐらい入っていたということであれば結構深かったんだと思うんです。

私は、実は、その木材チップでもって食品残渣を処理する機械というのを売っていたことありまして、それは背丈ぐらいの木材チップの中に食品残渣入れて、それを中でローテーションさせてやるんです。それを一旦止めて、中のローテーションもしないで、ブローもしないで、ヒーターも止めて、24時間ぐらい置いておくと80℃ぐらいまで上がるんです。でも、それ以上はもう放っておいても上がらなくて、火を吹くことはないんです。それから嫌気性反応の中ではどんどんどんどん温度が上がるって方向に行くので、それでローターで回したり、ブローで、そこに好気的な反応にして温度を下げたりして、それを繰り返しながら食品残渣を分解していくというようなやり方なんですけれども、多分山積みしたのがいけないので、ここはその貯蔵チップの受入れ槽をすごく浅くすると、人の背丈ぐらいにすると、まあ2メートルぐらいですかね、それぐらいにしてしまえば受け入れる量も少なくなるし、3日間も置かないと。3日間の話は24時間ぐらい、夏場だとヒーターで暖めてやるんですけども、人間の体温ぐらいまでのところが一番分解効率がよくて、それは冬場で24時間、夏場だと10時間ぐらいでもう発酵始めちゃうんですね。だから3日間置いて発酵始めないかという発酵始めちゃうので、3日というマニュアルでいいのかということについては考えていただきたいなと。

それから、硫化水素の話は実は本当重要で、周りの金属をぼろぼろにした実績があるんです。それは排気をまとめて外に出したら直ったんですけども、金属パイプがあちこち通っているところが結露すると。そこに硫化水素が結露水の中に溶け、そのパイプの中で今度結露水が乾くときにすごく金属腐食にいい濃度になってぼろぼろぼろぼろ周りを傷めたという心配があるので、

そういうところもせつかく改造されるのであれば、これから30年もやるとかというような話であればそこも考慮に入れていただけたらと思うので、御参考までに。

以上です。

○議長（鈴木危機管理部長）

これに関してコメントはありますか。

○東京電力 山岸GM

東京電力の山岸と申します。

木材チップの件、いろいろありがとうございます。

我々も今おっしゃっていただいたようなチップの高さ制限を行うですとか、なるべく長期的にためない、基本的には、都度入れたチップは焼却処理して長期的に滞留しないような運用にする、そういったところを今改造の方針として今考えてございますので、今いただいたような御意見踏まえて、復旧と改造のほうを進めてまいりたいと思います。

また、硫化水素の腐食リスクにつきましても併せて設備の点検等の中でしっかり見ていく。あわせて、今後使っていく中でも経年的なところもしっかり確認して、腐食等のリスクもないようにというか、減らしていくように対応してまいりたいと思います。ありがとうございます。

○議長（鈴木危機管理部長）

佐藤総括調整官、お願いいたします。

○原子力規制庁 佐藤地域原子力規制総括調整官（福島担当）

今、原専門委員から感想ということで、原子力規制庁として事業者にもう少し分かりやすいというような指導ということでもありますけれども、私どもとしては、1F事故の反省として、まずは事業者がしっかりと原因分析、対策を講じること、これが最も大事であるというふうに考えております。我々規制当局として、こうしろああしろと指導したりすることはそんな難しいことでもないとは思っておりますけれども、何よりも事業者が自らの責任で考えると、これをなくしてはまた同じような事故が起こるのではないかということでもありますので、多少まどろっこしい、分かりにくい説明になるのかもしれませんが、その部分についてはぜひ御理解いただきたいと思います。

以上です。

○原専門委員

どうもありがとうございます。

やっぱり経験値だと思うんです。規制庁さんはほかのサイトも御覧になったりとか、いろんなことをぐるぐる回って経験されたりという、そういうふうな情報も含めて、あっちはこうやっているよというようなアドバイスとか非常に有効だったりすると思うんです。東電さん自身の成長もということもあると思うんですけれども、とにかくすごく品目が多くて、経験の少ないことをやっておられるんで事故も多いというようなことあるんですけれども、事故の中には、やっぱり電気屋さんとしてどうなのかなと、埋設ケーブルを切ったというのは今回初めてじゃないので、そういうところも含めて、やっぱりプライド持ってやっていただきたいところもあるんですけれども、規制庁さんとしても、その文章の中には、本当に福島第一が大変ないろいろバリエーションの多い初めてのことをやっているということはすごく理解しているような表現があるんですけれども、やっぱり怒るだけではうまくいかないという、そういうふうなところも考えて表現していただければと思いました。

どうもありがとうございました。

○議長（鈴木危機管理部長）

それでは、続きまして、兼本専門委員、お願いいたします。

○兼本専門委員

兼本です。

2つほどあるんですが、簡単なほうだけさっと教えてほしいんですけれども、2号機のプールの代替冷却手段という話がありましたけれども、管理区域、高放射線区域でのFPCポンプのその修理には、かなり手間がかかったり、時間がかかったりすると思うんで、安心するために、どんな代替冷却手段があるかだけ簡単に教えていただきたいんですけれども。

もう一点はこの後質問します。

○東京電力 高階部長

高階から御説明いたします。

まず、幾つか検討している状況にありますけれども、スキマサージタンクから今3階にあるFPCポンプ室、熱交換器室、ここを通さずに直接一次系のポンプ側の吸い込み側のほうに配管をつなげるといったようなことであったり、あと直接このシステムを使わずにオペフロに水中ポンプだとか、あとは空冷チラーだとかを設置しまして、そこだけで循環をさせて冷却をするといったようなところを今現在検討といった形で進めているような状況です。

○兼本専門委員

分かりました。FPCポンプとかが直らなくても、ほかに幾つもあるということによろしいですね。

○東京電力 高階部長

はい。

○兼本専門委員

冷却はしなくても42℃、43℃ぐらいしか上がらないというので、もう安心していただけるかなと思いましたが聞いてみました。

もう一点あるんですけども、先ほどの質問と似ているんですけども、CR、コンディション・レポートとか、CAPというコレクティブ・アクション・プログラムという話いろいろ出てきまして、私プラントの保全にはかなり長い間関わってきているんですけども、あんまり聞いたことがない言葉がちょろちょろ出てきまして、もう10年近く現場から離れていますので気になったんですが、資料には、できるだけそのフルネームとか、それから、どうしてそれが役に立つのかというところをどこかでちゃんと記載しておいていただくと分かりやすくなるかと思います。

それで気になったのは、今回のリスク分析とか、ハザード抽出、それからそれらを強化するために教育とか、手順書の改定が大事だという規制庁の指摘もありましたけれども、全部そのとおりだと思うんですが、事故から13年ぐらい経つてくると、やはり前回の打合せのときにも言葉たくさん出てきましたけれども、現場の技量の低下とか、組織そのものの技量の低下というのはあると思うんですけども、そういうものというのは必然的にこれから10年先を考えるとさらに起こらざるを得ないと思っていますので、コメントではあるんですけども、できるだけ人とか組織を介さないような自動化というのをどんどん取り入れてほしいなと思います。

さっきのチップの燃焼の件でいうと、ちゃんとした監視システムをつくっておくとか、それか

から先ほどお話出ましたけれども、積む量を少なくするとか、換気をできるような構造にするとか、本質的な改良というのはあると思うんで、現場とか組織の劣化を防ぐ方法は、結局は自動化みたいなことを取り入れるしか、本質的な改善として機械でやるということを取り入れざるを得ないと思うので、ぜひそれを積極的に進めてほしいなと思います。

前回、ALPSの逆洗のときのリークですね、あの設備を見学させてもらったときに、見学させてもらった時点では、廃液ホースをタンクの入り口に結びつけて、10cmか20cmぐらい入れておけば大丈夫ですよという説明を聞いたんですけども、そのときに、ちゃんとした治具で完全に固定できるようなものを造ったらどうですかというような話をした覚えがあるんですけども、それが、最終的にそういうものまで取り入れていけば多少のヒューマンエラーはそれで防げる部分があるだろうという本質的な改善をしてほしいなと思っています。

これについて見解をお聞きしたいんですが、CAPというコレクティブ・アクションというのは何となく違和感があって、起こった後に改善するのではなくて、プロアクティブという言葉は昔からよく使っているんですけども、事前にちゃんと予想して、積極的に起こる前にもう改善してしまいたいという、本来はプロアクティブなアクションプログラムだと思うんですが、そういう考え方を入れて本質的な改善をしてほしいなと思っています。できるところはどんどんやっているような気はしますが、まだまだ現場の意見取り入れればもっともっとできる場所あると思いますんで、多少お金がかかるのはしょうがないと思いますので、10年先を見つめてそういうことを考えてほしいなと思います。コメントでもありますが、少し意見を聞かせてください。

○東京電力 小野CDO

東京電力の小野でございます。

今の御意見、幅広い意見だと思っていまして、おっしゃるとおり、福島第一の設備構成というのは、急いで造ったということも当然あります。そういう中でやはり特に保守みたいのところ、運転しづらさもありますし、保守のやり方が難しいというところもあります。例えば、通常であればバルブをダブルにして、1つのバルブが間違っても外に漏れないみたいな設計をしていくんですけども、例えば、今回のHTIの水漏れなんか見てもそういう構造になっていないとか、結構そういうところがまだまだあります。それについては、今、専門委員がおっしゃられたように、既に我々も、これは経済産業大臣からの御指摘もありましたけれども、我々もある意味保守を考えて造られていないということを前提に、場合によったらそこら辺改造を今後

しっかりやっ払いこうということで、そういうところを今ピックアップを始めているところです。これについても一回しっかりと今後こういう形で改造をかけていきたいというところ、それをしっかりと今後年末にかけてまとめたいなというふうに思っているところです。あわせて、場合によったら今後造っていく設備、それは、しっかりと保守も考えた、運転のしやすさのみならず、保守も考えた設備構成をしていくというふうなこともしっかりとこれは取り組んでまいりたいなというふうに思っております。

それから、先ほど組織の劣化というお言葉を使われましたけれども、組織の劣化というよりは、我々やっぱり福島第一の場合、結構人がどんどん入れ替わる、特に作業員さんは入れ替わる職場でもありますので、ある意味、作業員さんの教育と言ったら私もあんまりおこがましいところありますけれども、1Fにおいて最低限守るべきことというのをしっかりと作業に新しく来られた方には認識していただく必要がありますし、また、現場のほうでも慣れみたいなことが出てくることを考えると、現場にある程度精通した方でもそういうことを適宜リマインドするという必要も多分あると思っております。

今こういうところは、どちらかというと言請の企業のほうにお任せ的にはなっているところが若干あると我々は危惧してしまして、そうなる、やはりある程度今回のいろいろな事象見ても、こういう教育的なところ、特に1Fの状況を踏まえたときに、こういうところにしっかり注意しなければいけないんだというところを東京電力としてそこら辺しっかりと、まあ我々が直接作業員さんに教育できるかどうか、そこは契約の関係等見なければ分かりませんが、作業員さんのそういう学びのところに東京電力がかなり前に出てやっ払いこうというふうなところは今後しっかりトライしてまいりたいなというふうに思っております。そういう形で、全体として劣化というか、全体の特に安全に対する意識の向上といったようなところを図ってまいりたいなというふうに考えているところです。

以上です。

○兼本専門委員

ありがとうございます。今おっしゃった話でよろしいと思えますし、これから10年、20年先まで考えないといけないので、あまり焦らずに、ゆっくりその本質的な改善も手がけていってもらえばいいかなと思います。よろしく願いをします。

以上です。

○議長（鈴木危機管理部長）

続いて、入澤専門委員、お願いいたします。

○入澤専門委員

入澤です。御説明ありがとうございました。

簡単な質問が1点とそのほかコメントをさせていただきたいと思います。

まず、簡単な質問のほうなんですけど、資料2-4で御説明いただきました6号機高圧電源6Cの火災報知器の作動についてなんですけれども、私の理解が追いつかなかったんですが、金属片というのは、今回の火災の原因となった短絡には関与していないということによろしいんでしょうか。

○東京電力 橋本部長

東京電力の橋本でございます。

御認識のとおりで、これは直接の原因ではなくて、間接的に隙間をつくったという間接的な要因にはなっておりますが、直接的にこれが短絡の原因ではないというふうに考えております。

○入澤専門委員

ありがとうございます。

R相の導体部分の地絡が発生したものと推定されたのは、この資料の7ページ目にあります写真のこの導体、R相のところがすごくえぐれているように見えるのですが、そこから推定されたということで大丈夫ですか。

○東京電力 橋本部長

東京電力の橋本です。

おっしゃるとおり、そこが絶縁をしております導体支持部というところの接続部分でして、その部分が大きく損傷しておりますので、そこが一番最初に地絡したんであろうというふうに推定しているという次第です。

○入澤専門委員

ありがとうございます。

あと質問というかコメントなんですけれども、今回いろいろ改善計画等々御説明いただきましたが、CAP活動って昨日今日始まったわけではなくて、日本全国の原子力関係組織は全域的にやっているものだと思うんですけれども、CAP活動の大事な要素として、特に外部組織で起こった事例、外部組織というのは、東京電力内の他発電所の事例はもちろんのところ、他の組織、他の企業、我々のような原子力機構のような研究所、それから海外の発電所等の事例というのも学び、活用するというものが大事な要素であるというふうに理解しております。

今回示された改善計画の中で、特にCR活動とかが今回の説明の中ではかなり福島第一原子力発電所の中にとどまり過ぎているような印象を受けました。もしかすると、これは原子力発電所特有の何か文化なのかなとも思ったりもしたんですが、この外部組織の事例研究というのが今回しっかり行われていれば、当然、例えば、埋設されているケーブルを切断してしまったというようなことって、他の組織でも、JAEAでも去年、おととしぐらいに同じようなことが、不適合事象があったりとかしていますので、当然出てくると思いますので、やはりそのCAP活動がおろそかになっていたというところは本当に大いに反省いただきたいというふうに思います。

非常に私からコメントするのもおこがましいんですけれども、原子力規制庁からの指摘の中で、そのCAP活動を活性化するようなシステムの改善、仕組みの構築というような指摘がなされておりましたけれども、システムやルール、制度の問題とともに、CAP活動を支える会議体とか、品証組織の体制というものが本当に今のままで十分なのか。つまり人員とか、かけられる時間というものが十分なのかというのもいま一度見直されてはいかがかなというふうに思います。

また、新たなルールづくりとか、教育の強化ってどんどんどんどん増えていくばかりで、どんどん積み上げていくとただただ増えていくだけなので、その全てが本当に効果があるものなのか。実は重複していたり、効果がないのにただただやってしまうということに最終的になりかねないのでというふうに思いますので、原子力規制庁さんからの資料にも簡単に記載がありましたけれども、社外レビューのようなものはぜひ実施していただきたいというふうに思います。

また、社内レビューも、例えば、他の発電所からのレビューというようなことは東京電力さん全体にとっての利益にもつながると思いますので、ぜひ積極的に取り組まれてはいかがかなというふうに思いました。

以上になります。

○東京電力 小野CDO

東京電力の小野でございます。

最後の社外レビューの件ですけれども、今回、実は共通的な要因を含めていろいろ我々対策を考えていますけれども、その対策に対しては、一応社外の有識者の方にも入っていただいて、その有効性みたいなものは確認させていただいてございます。

あわせて、今後もしっかりと社外の情報、そちらを1Fの中に反映していく、その活動を今後もしっかり継続してまいりたいというふうに思っております。

以上です。

○議長（鈴木危機管理部長）

よろしいでしょうか。

それでは、続いて、岡嶋専門委員、お願いいたします。

○岡嶋専門委員

岡嶋です。

幾つかの説明及び規制庁さんの説明もどうもありがとうございました。

コメントといいますか、感想といいますか、質問にもなるんですけども、幾つか対応策とかを考えていらっしゃるんですが、例えばなんですけど、これからもこういう人を育てていくというようにこの教育も含められていると思うんですが、今回、例えば、6号機の高圧電源盤のお話だったと思うんですが、これ事故が起こった後、現場を関係者は見えていますかと思っているんです。関係者というのは、これに携わっている人だけじゃなくて、プラスアルファで今後も携わっていこうとされているような人たちも含めて、こういう現場がこんな状況になってこんなだったということを、僕は写真を撮ったやつでただ座学的にこんなだったというのでなくて、本当に現場を見るということが、いかにどれだけのことを、こういう惨たんたるものになったかということをお教えるためにも必要ではないかと思うんですが、例えば、そういうようなことを、せっかくの、ある意味逆に言うと、こういう事故が貴重な事故だったとすれば使えるんじゃないかなということではどのようにお考えなんだろうというふうに思って、そういうことも含めて少しこの対策というのを考えていただくことのほうが、安全文化の構築というか、もう一回見直しという点でそういう基本的なところをやっていかないと、多分なかなか事故の予測というか、こんなことしたらこんなことが起こるというようなことが、発想が伴わないんじゃないかなというふうに考えられますということが1点です。

○東京電力 小野CDO

東京電力の小野でございます。

今回の現場自体はかなり高所にあつて、なかなかいろんな人間が入れ替わり立ち替わり見に行くということはなかなか難しいところがございますけれども、少なくとも関係する人間、あと今回の場合は、我々研究関係のTSIという組織が東電のほうにはございますけれども、こちらのほう、例えばパワーグリッド、配電とか、送電を担っているチームの人間が入っていたりしますので、そういうところの人間にもしっかり見ていただいて原因究明の中に協力をいただいているというようなところがございます。

あわせて、今、岡嶋専門委員がおっしゃられたように、広い目で捉えたときに、やはり失敗体験というのをしっかりやってみるというのは結構大事な観点だと思つていまして、我々以前から危険体感施設みたいなものを運用してございますけれども、今回の件も、場合によつたらそういうのも含めて、この危険体感施設などのような形で反映をしていくことも一案かなと、今専門委員の御指摘を受けて私のほうの頭の中に出たところがございます。

いずれにしましても、こういうことをやってしまうと何か本当に問題が起こるとか、例えば、ヘルメットをつけていないとどういうことになるかというところのその危険をしっかり体感をして、その防護の、防備の必要性を認識するみたいな活動は今後いろいろと幅広く、前広にやっ
てまいりたいと考えてございます。

以上です。

○岡嶋専門委員

ありがとうございます。ぜひそういう取組を積極的にやっていただけたらと思うのが1点と、もう一つは、言葉尻捉えて申し訳ないんですが、幾つかこういう対応のところでもたまに出てくるんですが、その一つは、作業点検及び共通要因分析を踏まえた今後の取組の中でも正しく危険意識を持つというふうな言葉が書かれているんですが、危険意識を持つのに正しくってどういう意味なんだろうと思つたりしたわけなんです。危険意識に正しいも間違いもなく、どれだけその危険意識をたくさん持てるかということのほうの方が大事であつて、その中から例えば作業員全員でもう一回考え直すとかというようなことがあつてもいいのかなと。これに対してコメントは私今求めません。ただ、東京電力さんのほうでそういう言葉をもう一回見直していただいて、本当に作業される方に対して、具体的にこんなことですよということが説明できるようなことをやっていただけると少しでも改善されるのかなという気がいたしますので、そういうコメントを出した

いと思います。

それから、最後に、規制庁さんへのコメントなんですけれども、確かに今日最後の資料で御説明されたような背景要因の考察という御指摘は当たっていると私も思います。その後、原専門委員からのコメントへの回答だったと思いますが、東京電力さん自身がまずその安全というものに対して自主的に取り組んでいただくことのほうが大事なんですというお話も分かります。分かりますが、今回の報告書を見ると、是正処置を行うということに対してこれだけのことがもう講じなければならない段階にまで来ていますよとまで指摘されているのであれば、現場に立ち入って直接指導するような取組があってもいいのではないかなというような印象を抱きました。今回は無理にしても、今度やったら私たちはこれからこんなふうなことやっていきますよというようなことがあってもいいのかなということのようなことも含めて、少し規制庁さんも今のスタンスよりもう一步踏み込んでいただいてもいいのかなと。それが、ひいては規制庁さんと東京電力じゃなくて、福島県民から見たときに、そこまでの実施を期待してでも安全を確保してほしいと願っているのではないかなというのが私の正直なところの気持ちです。

私のコメントは以上です。

○東京電力 小野CDO

東京電力の小野でございます。

私のコメント要らないとおっしゃいましたけれども、一言だけ。

危険というか、リスクを正しくという、正しくって言葉遣いがいいかどうかはともかくとしまして、今我々考えているのは、多分リスクを作業員さんが把握する能力、まあ能力という言い方をあえて使わせてもらいますけれども、これってやっぱり経験を積んでいく、場合によったらこういう観点で我々やっぱり見ていかないといけないんじゃないですかということ、例えば、外部の人から指摘を受けるみたいなことをやっていかないと、なかなかそのリスク、危険を認識する能力って上がっていかないと思うんです。実際に今、この間、確かに我々いろんな点検やってリスクをピックアップしていますけれども、私はこれで終わりではないと思っています。今後こういう活動を適宜、場合によったら毎日のように続けていきながら、当社の人間も含めて、それを一緒にコミュニケーション取りながらやっていくことによって、我々のみならず、作業員さんのリスクに対する、場合によったら危機に対するその感度が上がっていくということだと思っています。それをずっと繰り返していくことで、最終的に全てリスクが挙げられるとは私も思いませんけれども、やっぱりそういうことを継続していくということが非常に大事かなというふ

うに考えているところです。そういう意味で、正しくという言葉がいいかどうかは別としまして、我々としては、そういうことを今考えながら今後取り組んでいこうということだと思ってございます。このところは補足させていただきます。

以上です。

○岡嶋専門委員

その点だけはよろしくお願ひしたいと思ひますし、そういう継続というのはまず最低限必要なことだと思ひますので、よろしくお願ひしたいと思ひます。

○議長（鈴木危機管理部長）

それでは、そのほかございますでしょうか。

それでは、宮原原子力対策監。

○宮原原子力対策監

福島県、宮原です。規制庁から技術的な本質的理解が曖昧という御指摘がありました。まさにその点が重要です。東京電力もこれまでの経験で、特に電気周りの対応がとてもよくなされていると思ひます。一方で、今回の木材チップの件や水処理の件については、これまで経験がなされていないような対応もあります。そうした対応についての技術的な理解を深めていただきたい。先ほど外部有識者のレビューを受け始めているという説明がありましたが、ぜひそうした外部のレビューを受けるときにも、技術的な本質的理解を深めるという観点での指摘に対処していくことをぜひ強化していただきたい。

○東京電力 小野CDO

東京電力の小野でございます。

外部と申しましたけれども、当然ながら廃炉推進カンパニーの外というふうに考えてございまして、例えば、電源関係のところ、電気のところというのは、さっき申したT S Iみたいな部署、場合によったら、我々パワーグリッドという別会社ございますけれども、こういうところの専門家、こういうところの意見を踏まえて、今後しっかりと設備の改善も考えていきたいと考えてございますし、そのほか、やはり水関係のところというのは、実はあんまり東京電力というか、我々経験が、知見が少ないところがございますので、そういうところの知見があるような人にも

しっかりと、例えば、今回外部の中には三菱ケミカルの人に入っていたり、そういうこともありますので、そこら辺は適宜しっかりと外部の人の御意見も伺いながら取り組んでまいりたいと考えております。

以上です。

○宮原原子力対策監

よろしく申し上げます。

○議長（鈴木危機管理部長）

そのほか御質問ございますでしょうか。

予定していた議事は以上になります。

それでは、最後に私から一言述べさせていただきます。

皆様には、長時間にわたり御議論いただきまして、誠にありがとうございました。

まず、1つ目の議題である2号機燃料デブリ試験的取り出しについては、長期にわたる福島第一原発の廃炉作業の中でも最難関の課題であり、今回の試験的取り出しは、その入り口となる重要な作業となります。国及び東京電力においては、安全を最優先に確実に作業を前に進めていただくとともに、作業の進捗状況や今後の取組等について、県民目線に立った分かりやすい情報発信に努めるようお願いいたします。

2つ目の議題に関して、東京電力においてはトラブルが相次いで発生しており、県民から厳しい目が向けられております。このことを十分に認識した上で、今回実施した作業点検から得られた改善点を基にトラブルの未然防止に取り組み、廃炉と汚染水、処理水対策の当事者は東京電力であるとの意識を常に持ち、信頼回復に向けて全社を挙げてしっかりと取り組むよう強く求めます。

なお、2号機使用済燃料プールの水位確認用タンクの水漏れについては、事前の評価において、使用済燃料プールの冷却停止が継続してもプールの水温が運転上の制限値に到達することはないということが確認されていますが、廃炉を安全に進めていくため、水漏れや設備の停止等のトラブルを再発させないための必要な対策を講じるようお願いいたします。

国におかれましては、トラブルが再び発生しないよう、また、廃炉に向けた取組が安全かつ着実に進むよう、東京電力への監督、指導の徹底をお願いいたします。

本日は、お忙しい中、専門委員、市町村の皆様には貴重な御意見をいただき、誠にありがとう

ございました。

それでは、事務局にお返しします。

○事務局

以上で令和6年度第2回福島県原子力発電所の廃炉に関する安全監視協議会を終了いたします。

なお、追加で質問がある場合には、8月27日火曜日までに事務局へ電子メールでお知らせください。

御協力ありがとうございました。