

東京電力福島第一原子力発電所における事故の分析に係る検討会

第28回会合

議事録

日時：令和4年2月28日（月）14：00～18：06

場所：原子力規制委員会 13階会議室B、C、D

出席者

担当委員

更田 豊志 原子力規制委員会委員長

原子力規制庁

櫻田 道夫 原子力規制技監

金子 修一 緊急事態対策監

安井 正也 原子力規制特別国際交渉官

遠山 眞 技術基盤課 課長

平野 雅司 技術基盤課 技術参与

阿部 豊 シビアアクシデント研究部門 統括技術研究調査官

竹内 淳 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室長

岩永 宏平 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 企画調査官

星 陽崇 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 上席技術研究調査官

木原 昌二 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 室長補佐

佐藤 雄一 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 管理官補佐

佐藤 匡 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 室長補佐

角谷 愉貴 実用炉審査部門 管理官補佐

上ノ内 久光 原子力安全人材育成センター 原子炉技術研修課 教官

坂中 伸次 福島第一原子力規制事務所 原子力防災専門官

日本原子力研究開発機構 安全研究・防災支援部門

丸山 結 安全研究センター 副センター長

永瀬 文久 安全研究センター 副センター長

杉山 智之 安全研究センター 原子炉安全研究ディビジョン長
天谷 政樹 安全研究・防災支援部門 規制・国際情勢分析室長
飯田 芳久 安全研究・防災支援部門 規制・国際情勢分析室
福島第一原子力発電所事故分析チームリーダー
大野 卓也 安全研究・防災支援部門 安全研究センター
燃料サイクル安全研究ディビジョン サイクル安全研究グループ研究員

外部専門家

二ノ方 壽 東京工業大学 名誉教授
牟田 仁 東京都市大学 准教授
門脇 敏 長岡技術科学大学 教授
宮田 浩一 原子力エネルギー協議会 部長

原子力損害賠償・廃炉等支援機構

福田 俊彦 執行役員
中村 紀吉 執行役員
若林 宏治 技監
湊 和生 理事特別補佐
中野 純一 審議役

東京電力ホールディングス株式会社（オブザーバー）

石川 真澄 理事 福島第一廃炉推進カンパニー 廃炉技術担当
田南 達也 バイスプレジデント 福島第一廃炉推進カンパニー
山本 正之 原子力設備管理部 部長
溝上 伸也 福島第一廃炉推進カンパニー 福島第一原子力発電所
燃料デブリ取り出しプログラム部 部長
菊川 浩 原子力設備管理部 設備技術グループマネージャー
今井 俊一 原子力設備管理部 原子炉安全技術グループマネージャー
大嶋 登茂隆 福島第一廃炉推進カンパニー 福島第一原子力発電所
敷地全般管理・対応プログラム部
1～4号周辺屋外対応PJグループマネージャー
松本 佳久 福島第一廃炉推進カンパニー 福島第一原子力発電所
建設・運用・保守センター 機械部

1～6号機械設備グループマネージャー

井上 龍介 福島第一廃炉推進カンパニー 福島第一原子力発電所
燃料デブリ取り出しプログラム部
安全システムPJグループマネージャー

古橋 幸子 経営技術戦略研究所 技術開発部

星野 孝弘 原子力設備管理部 設備技術グループ

齋藤 隆允 原子力設備管理部 設備技術グループ

原子力エネルギー協議会

富岡 義博 理事

山中 康慎 部長

仙石 勝久 部長

谷川 尚司 部長

松藤 芳宏 副部長

溝口 允章 副長

議事

○金子対策監 それでは、東京電力福島第一原子力発電所における事故の分析に係る検討会第28回の会合を開催させていただきます。

新型コロナウイルス感染症予防対策のために今回リモートの会議で運営をさせていただきます。多くの方がテレビ会議での参加になりますけれども、円滑な進行に御協力をいただければ助かります。よろしくお願いいたします。

進行は、原子力規制庁の金子が務めさせていただきますので、よろしくお願いいたします。

最初に、議事次第を御覧ください。今日は大きく四つの塊に議題が分けられております。最初の1番目と2番目が特に最近の現地調査、あるいは、いろいろな試験をしております状況について共有をさせていただいて少し議論、確認をさせていただく部分でございます。こちらが終わりましたら、多分、時間的には一度休憩を挟ませていただいて、三つ目、ATENAからの取組についての御紹介、それから、少し細かな事象についての御紹介というような形で進めていきたいと思っておりますので、よろしくお願いいたします。

それでは、早速、分量も多いですので議事に入らせていただきます。

議題1、4号機及び5号機原子炉建屋内調査等の状況についてということで、4号機、5号

機に限らず、2号機のシールドプラグの変形とかいろいろな論点が入っております。資料2-1、あるいは2-1-1、2-1-2、2-1-3を御覧いただきまして、説明をさせていただきます。最初は、これ、安井交渉官からお願いしてよろしいのでしょうか。

○安井交渉官 規制庁の安井です。

この小さいポツで4号機の原子炉建屋の火災というふうになっていますけど、これ自身は福島事故の発生原因とか、原子炉内での挙動に影響を与えたというものではありませんが、事故の過程で3月15日の朝と、3月16日の朝に2度にわたって4号機の北面、もしくは北西部で火災があったということが知られてはおります。

ただ、どこが燃えたんだというのは、いまいち、ずっとここまではっきりしてこなかったんですが、今般、私ども、実は正直言うと、目的はそれ以外の目的で4号機の中をいろいろ調べている間に、どうやらこの辺が火災発生点かなと思われたところを見つけましたので、言わば当時の一つの謎といたしますか、積み残しですね。一定の回答が得られそうだという状態に至りましたので御報告したいというものであります。

つきましては、私ども、規制庁の職員は別に消防関係ではありませんが、消防庁から実はうちのほうに来ていただいております、1F検査官事務所の坂中さんのほうから火災の発火点についての御説明を資料を交えて御説明していただきたいと思っております。よろしくお願ひします。

○金子対策監 じゃあ、坂中さん、お願いいたします。

○坂中専門官 福島第一規制事務所から坂中が御説明いたします。

資料2-1-1を御覧ください。資料2-1-1の1枚めくっていただきますと、今の検討の背景及び内容というのは、今、安井交渉官から御説明いただいた内容が書いてあります。次、1ページおめくりください。

ここもこれまでの公表資料の内容ということで3月15日の9時38分に4号機の原子炉建屋3階北西コーナー付近より火災が発生していることを確認したいということが記載してあります。1枚おめくりください。

次が、11時頃に4号機の原子炉建屋の火災について現場確認をしたところ、自然に火が消えていることを確認したということが記載されております。1枚おめくりください。

これまでの公表資料の内容ということで、社員の方が建屋から炎が上がっていることを16日の午前5時45分頃に確認したと。6時15分に再度確認したときにはもうなかったということ。また、午前9時前に消防隊が到着して消火活動の検討を行ったということですが、

実際に消火は行ってはいなかったということを確認しております。1枚おめくりください。

これまでの公表資料の内容ということで、これが2011年3月15日に撮影した画像になります。1枚おめくりください。

ここから今回調査した結果に基づいて御説明する内容になります。まず、4号機原子炉建屋、東西南北4方向を外観から確認しました。爆発によって外壁の損傷、損壊していることは確認できるんですが、この画像からは焦げ痕や煤の付着など、燃焼の痕跡は画像からは明確に確認することはできませんでした。1枚おめくりください。

4号機の原子炉建屋4階に到着して、まず周囲を見渡しました。周囲を見渡したときに、4階の内部に入って天井及び天井付記の壁を検分しましたが、焦げ痕や煤の付着などの燃焼の痕跡は、この天井と壁の部分からは確認できませんでした。天井付近や天井の画像に見える文様があるんですけど、これが当初、煤が付着したものかなと思って高いところまで少し上ってみて見たんですけど、分析してみないと断定はできませんけど、カビのようなものではないかということを確認しております。1枚おめくりください。

次が、原子炉建屋4階の内部に入ってMGセット本体を北西側、写真①、④と、北東側、②、③から外観を検分いたしました。MGセット本体には燃焼した痕跡は確認できませんでしたが、画像の③、下部構造の周囲に可燃物などが燃焼した痕跡が堆積していることを確認いたしました。1枚おめくりください。

ここはMGセットの北西にあるコンクリートの柱なんですけど、この柱の一部に熱の影響によると思われる変色と塗装の一部剥離が確認できました。1枚おめくりください。

11ページ、左上の画像、MGセットの下の部分ですが、養生材と思われる物が燃焼、熔融、溶けた痕跡が構造体に寄りかかるように堆積していることを確認いたしました。右上の画像ですが、こちらは壁面に楕円形状に変形、塗装部分がなくなっていることが確認できました。下に見える白い物が養生材と思われる物の燃え残りであります。壁面に接して燃え残っていることが確認できました。左下、右下の画像は、MGセット本体を撮影したのですが、本体そのものには燃焼した痕跡は確認できませんでした。

これらのことから、MGセット本体の東側、左上の画像で見ると、画像の左側から熱を受けて、そこに置いてあった養生材等が燃えましたが、MGセット本体は燃焼していないことが確認できました。MGセットの下部構造体側に燃え残っている養生材のような物は、右上の画像で一部原形を保っている物もありますので、難燃または不燃性能を有していた物ではないかと思われます。どのような状況でどのくらいの量が現場に置かれていたかなどの

状況にもよりますけれども、養生材全てを燃焼、熔融させるほどの熱量はなかったものと推定できます。1枚おめくりください。

これは、MGセットの下の部分、ここに入って中を確認したところです。内面を検分しましたが、右上と右下の画像、左右の壁面は外側の壁面と同様に塗装が残っていないことを確認しましたが、左上の画像と左下の画像、上部と正面には燃焼によると思われる変色がなく、塗装が残っておりますので、この内部では熱の影響は外側から受けましたけど、この内部では燃焼は起きていなかったものと推定できます。1枚おめくりください。

ホースの損傷状況ですが、MGセットの西側にあるホースの損傷状況を確認しますと、左側のホースは被覆部分が熱によって激しく損傷して焼失していますが、右側にあるホースは表面が若干変形して熔融しているということなので、左側のホースのほうが熱の影響をより多く受けていることを確認しました。

ホースの焼損、損傷の状況から、ホースとホースの間、左側のホースに近い位置に火点があったものではないかと推定できます。1枚おめくりください。

次、左上と左下の画像は、MGセットの下部構造を西側から撮影したのですが、楕円状に変色があります。左下の画像のホースの焼損、損傷状況から、この付近で一番激しく燃焼があったものと推定できます。

右側の画像ですが、右上、右下の画像は、コンクリートの基礎部分を写したのですが、被覆部分、コンクリートに被覆してあった部分が熱の影響により剥離していることを確認しました。

また、この近辺には床面には炭化、炭になった燃え残りを確認できましたが、東側に燃え残っていた養生材のように原形をとどめている物は確認できませんでした。なので、ここは激しく燃焼してほぼ燃え尽きてしまったのかなというふうに推定できます。次に1枚おめくりください。

15ページ、最も損傷が大きかったホースの内部を検分いたしました。ケーブルが熔融していることを確認しましたが、ケーブルの一部に原形をとどめているケーブルが確認できたことから、この部分については内部から燃焼したのではなくて、このケーブルは外部からの熱により燃焼したものと推定できます。1枚おめくりください。

これまでの公表資料と現地調査を踏まえて考察しました。MGセット北東側の下部には養生材などの燃焼痕跡が確認されましたが、上部構造の外周部には燃焼痕跡は確認されませんでした。

MGセットの下部構造内のうち、左右の壁面には燃焼痕跡が確認されましたので、正面及び上部には燃焼痕跡が確認されませんでした。

また、MGセット北西側、ホースとホースの間に燃焼痕跡が確認されました。

これらのことから、水素爆発により室内の温度が瞬間的に上昇してMGセット周辺の可燃物が燃焼したと考えられます。この燃焼が全て連続してつながった状態で燃焼していたのか、それとも離れた状態で燃焼したのかというのは、可燃物などの置かれた状況にもよりますが、多分、この辺は一体になって燃焼したと思われませんが、熱の影響の強さは、そこに置かれていた可燃物によって影響の受け方が違ったように感じられました。燃焼は瞬間的、局所的に発生したものと考えられます。

以上がこれまでの公表資料と現地確認した結果で分かったことを御説明いたしました。

以上です。

○金子対策監 坂中さん、ありがとうございました。

あと、これに関連する画像もあるんですかね。ちょっと見てもらう前に安井さんから補足で。

○安井交渉官 ちょっと坂中さん、さっきの説明、今の説明の中でクラリファイをしたいんですけども、結局、今のお話だと、燃えた場所は1か所じゃなくて、2ないし、だから、あれか、構造物の東側と西側と、壁の近くが別なのかどれかと一緒なのかよく分からないんですけど、2ないし3か所に火災がありましたということをおられるんで、なんとなく地理的にかみ合わないんだけど、そういうことでよろしいんですか。

○坂中専門官 はい。一番強かったのがMGセットの東側と西側で、最も強かったのが西側だと思います。

あと、北西側の柱については、柱の下、柱の近辺にあった可燃物が燃えて影響を受けたのか、ホースとホースの間の燃焼によって影響を受けたのかは、今回の検分では確認できませんでしたが、大きく3か所が燃焼の影響を受けていたということになります。

○安井交渉官 だから、すみませんね。だから、我々もよくこれまでMGセットの潤滑油とか、そういうのが燃えたかなという説も一時あったんですけど、ちょっとMGセット本体よりは、ちょっと外れた外側というのかな、かつ、ちょっと幾つかに分かれている。本当に燃えた物が何かは分からないけれども、場所はMGセットの壁寄り部分の、しかも機器の真下じゃないところに複数点の火災箇所があったと思われるという、こういう理解でいいということですかね。

○坂中専門官 はい、そのとおりです。すみません。説明が下手くそで。

○金子対策監 ありがとうございます。

じゃあ、ちょっと画像をあれですかね、流してもらいます。映像。

○木原室長補佐 1F室、木原ですが、じゃあちょっと動画のほうを準備しておりますので、再生させていただきます。全体で40分と長いので、要所要所を飛ばしながら再生させていただきます。

こちらが4階、南西側から北西側に抜けようとしているところです。

ここから先が、先ほど確認したMGセットの北西側のほうに入るところになります。

これがMGセットの北側から南側を見ている画面になります。

こちらが、MGセットの西側のほうになります。すみません、東側のほうになります。

○金子対策監 今映っているのが、先ほど坂中さんが養生物が燃えた痕跡と言っている物ですね。9ページの写真の③。

○坂中専門官 はい、そうです。

○木原室長補佐 こちらが、2-1-1の資料の12ページ目のところの内側のほうの画像になります。

こちらが、北側の柱に見られた燃焼痕になります。

○金子対策監 映像のほうは以上だと思います。

大体写真のほうの説明と同じような内容を少し動きのある形で、あるいは、立体的に見ていただく形でなぞっていただきました。

御質問とかがあれば確認をいただければと思うんですけど、私もこの場所には二度、三度ぐらい行ったことがあります。かなり瓦礫が多くて、入るのに物をちょっとどかしたり実はしています。したがって、ここら辺の床に何か燃える物があったんじゃないだろうかと、坂中さんも言っておられましたけれども、そういう物が既に片づけられているような可能性はあります。どこがどう片づけられたかと、必ずしもフォローができていないわけでは不是すけれども、そういうところはちょっと現状がそのまま保存されているわけでは不是すので、現状というのは、ごめんなさい、10年前の爆発が起きて火災があったという状況がそのまま保存されていたわけではないので、その点は少し割り引いて御覧いただいたらいいかなというふうに思いました。

皆さんから何か確認事項……。

○安井交渉官 今日配りました資料の中で、ちょっと1点、クラリファイが必要なものが

ございまして、2-1-1の3ページですけれども、東電の平成24年の報告書、これ、正しくタイプアップしたかどうか、僕、若干心配なんですけど、「原子炉建屋3階北西コーナー」となっているんですけれども、当時、東電が発表して、僕も若干当事者なんですけれども、マスコミの皆さんが公表しているのは「4階」になっています。それから、今見ていただいたMGセット、正確には再循環ポンプMGセットというんですけど、それも4階にあります。

したがって、ちょっとこの「3階」というのは、ちょっと変だなと思っているんですけれども、東電、何かコメントありますか。これ、正しくタイプアップしてあるのね。

○岩永企画調査官 規制庁の岩永です。

この資料自身は、東電の報告書をそのまま持ってきていますので、これ自身に我々、手を加えているわけではございません。

○安井交渉官 我々、今回調べているのは4階ですから、もしこちらが正しければ、今回のところとはまた別のところだということになりますので、ちょっとそこだけははっきりさせておきたい。

それで、IAEAに日本政府が出したレポートもたしか「4階」と書いてあったはずだし、北側から発電所を見た写真が先ほどありましたけど、あそこも大きくパネルが抜けているのは4階MGセットの北面だけなので、3階って、ちょっと考えにくいんですけども、これが正しいのなら、ちょっとただ、あそこはもう怖くて、崩れていて、僕らでもよう行かんですけれども、そうすると、もう一個別の発火点があったのかもしれないという可能性が残っているので、ちょっとこれをはっきり知りたいんです。この「3階北西コーナー」というのは本当かなというのが、今、分からなかったら分からないと言ってくれば結構です。

○金子対策監 東京電力、今、分かる範囲で結構ですけど、何かあればお願いします。

もししゃべっていただいていると、音が出来ていないのかな。

しゃべっていただいていますか。

○東京電力HD（石川理事） 東電、石川です。聞こえますか。

○金子対策監 はい、聞こえております。

○東京電力HD（石川理事） 我々、特に私は、当時このときいましたのであれですけども、MGセット辺りから出ていたというふうには認識ではおって、これ以上の今のところ知見というか、あれはないですね。

○安井交渉官 でも、MGセット、3階にはないでしょう。

○東京電力HD（石川理事） 煙の出ている辺りが、そうですね。そこ、そうなんですけど、あとは、その辺で油がありそうなところとか可燃物がありそうなところという、それぐらいだったのかなというのが当時の話です。

○安井交渉官 ちょっと、一応、これ自身は、今日追及する気はないんですけど、ちょっと調べてもらって、もしも間違えていたら、どこかで訂正されたらいいと思いますと。

15日、16日、幾つかのプレスの方が、この火災について報じていますけれども、みんな4階と書いてあるので、東電がそう発表したはずなんですよ。したがって、多分、ちょっとどこかで錯誤があるんじゃないかなと思うんだけど、一応ちょっと確認をしてもらえばと思います。

○金子対策監 これは当時の、多分、記者会見とかそういう場とか、いろいろなところで複数の発言の記録があるんだと思いますけれども、ちょっとこのレポートの3階という部分が3階でいいのかどうかというのだけ、これは時間、多少かかってもいいと思いますので、確認をしておいていただいたらと思います。

○東京電力HD（石川理事） 当時の記録等を確認しておきます。

○金子対策監 すみません、よろしくをお願いします。

じゃあ、皆さん方から何か補足なり確認事項なり、ございましたらよろしくをお願いします。

更田委員長。

○更田委員長 坂中さん、どうもありがとうございました。

冒頭に安井さんが言われたように、事故の拡大に大きく寄与したというものでもないだろうし、AMを、要するに事故対処を阻害したというほどでもないだろうと。ただ、もちろん、起きれば気を取られるし、消火活動も考えるだろうから、全く寄与はゼロではない、悪い意味での寄与はゼロではないけれど、これが事故対処を著しく阻害したというものでもなさそうだと。

ではあるんだけど、ちょっとスピノフ的な関心があるのは、着火って本当に水素爆発なのかなと、着火源って。水素爆発が残した熱であるとかというのは、どのくらい、もうそれしかないというふうに特定できるのかどうなのかというあたりは、火災屋さんから見たときにどうなのかなと思って。あれだけ燃焼速度の速い気体がぼんといった後に、着火源として何か残すものなのかなと思ったんですけど、火災室長は、これ、聞いていないんです。聞いていない。

坂中さんとか、門脇先生とか、これ、水素爆発以外に着火源というのは考えられないものなんでしょうか。

○金子対策監 取りあえず、坂中さん、何かコメントなり見解なりございますか。個人的な部分が入ってもいいと思いますけれど。

○坂中専門官 福島第一、坂中です。

決め打ちはしたくなかった、私もしたくなかったのであんまり水素爆発の影響ということを除いて見てみたんですけど、着火エネルギーが弱い場合には、多分、一般的な火災ですと最初にちょろちょろ燃え始まって、ある程度、燃えが広がってから一気に燃焼するということなので、火災の初期段階においては煤などが発生して周囲に付着するんですけど、今回、11年過ぎてい的是ではっきりしたことは言えないんですけど、私が今まで経験した一般的な火災に比べると、燃焼した痕に比べれば、周囲についている煤であったり煙の痕であったりというのがかなり少なく感じました。

なので、一気に高温下にさらされて一緒に一気に燃焼してしまったのかなというふうな、これは想像ですけども、そういうふうに感じました。

以上です。

○金子対策監 ありがとうございます。

門脇先生、何か見ていただいて御所感のようなもの、ございますか。

○門脇教授 私も一度だけ4号機の中、入らせていただいたことがあるんですけども、そのとき受けた印象としては、非常に中がきれいだったというか、きれいに爆発しておりまして、いわゆる火災が生じたような感じとはかなり違っていたという心象を受けております。

そういった意味で、ただいま御報告にありましたような考え方が私としては合理的な考え方ではないかと思えます。

ただ、更田委員長のほうから、水素爆発でぼんと一気にいったものが着火源になり得るかということ、これも確かにおっしゃるとおりでして、きれいに爆発したものが、それで着火源になるということは、それもちょっと考えにくいところがあって、明確にどれが着火源であるかということを現段階で確定するのは少し難しいかなというのが私の率直な感想です。

以上でございます。

○金子対策監 安井さん。

○安井交渉官 今度、調査チームとしてのあれなんですけれども、委員長がおっしゃるように、私も冒頭言いました、これ、そんなに血道を上げて追究する話じゃないんですけれども、一応、火災としては3段階を考えなきゃいけないかなと思っていて、どこが燃えたんだという場所ですね。次に、何が燃えたんだという燃えた物。3番は、最後に火がついた原因と、こうなっているんですけど、正直申し上げて、今回はやっとな場所が分かったと。ちょっと先ほど坂中さんもおっしゃったように、サンプルを幾つか採っていますので、あるいは、今後、採ることも可能なので、もしかしたら何が燃えたんだは、分析すれば分かるかもしれません。

ただ、着火源は、これ、何しろこの火災、実は翌日も燃えていますので、一つの火災がちょろちょろ残っていてもう一回燃え上がったのか、どうなんだかという、その辺はさすがに、もはや10年経っていますから、あんまり分からないので、ちょっとここは謎のまま終わるかもしれません。

○更田委員長 よく分かります。分からないだろうなど。

ただ、着火源、むしろ分からないということを確認することのほうが大事で、どれかに特定してしまうというバイアスがかからないほうがいいですよ。

坂中さん、門脇先生、ありがとうございます。

○金子対策監 ありがとうございます。

ほかの方から何かコメントなり確認事項なりございますか。また後ほど、もし帰ってきていただいても構わないと思います。

じゃあ、次のほうに行かせていただきまして、次は、今の資料2-1の中の1点ですけど、シールドプラグの変形に関する観察と考察のような形でまとめております。今はWeb会議でつながっている佐藤雄一さんからよろしいでしょうか。お願いします。

○佐藤管理官補佐 原子力規制庁の佐藤です。

それでは、資料に基づきまして、2号機のシールドプラグの変形について御説明いたします。資料は2-1-3になります。

表紙1枚めくっていただきまして、検討の背景ですけれども、シールドプラグの2号機の変形については、前回の検討会でも御説明しましたが、そもそも1Fの事故時のときに1Fの2号機の放射性物質の放出経路の推定ということで、シールドプラグの継ぎ目とかが放射性物質の放出経路となり得るかという議論も少しあったかと思うんですけれども、そういったところのかかる検討を行うために、シールドプラグがどのような形状をしている

のか、変形をしているのかどうかというのを確認するために形状測定を実施したというところでございます。

前回の検討会で、この次のページに前回の資料の抜粋を載せておりますけれども、シールドプラグの端部から中心部に向かって落ち込みが確認されたということが前回までの話でございます。

それ以降、この1Fの2号機のこの変形が1Fの2号機特有のものであるかどうかというのを少し検討するために、1Fの5号機のシールドプラグの形状測定、それから、2号機と炉型が同等である他の発電所のプラントとして、今回、中国電力にも御協力いただきまして島根原子力発電所の1号機のシールドプラグの形状も測定を実施しまして、これらを比較することで検討を進めたということでございます。次、お願いします。

こちらは、前回の検討会でお示ししました2号機のシールドプラグの形状測定結果ということで、コンターの形で高低差を示したものでございます。大体南北方向に対して概ね最大、一番高いところと低いところで6cmぐらいの差が生じているということを確認しております。次、お願いします。

こちらは、1Fの2号機と1Fの5号機の比較ということで、同じコンターで示しております。これを見ますと、大まかな傾向としては中心部分がへこんでいる、青いところが濃いほど下にへこんでおりまして、暖色系のものがあるほど上のほうにあるというように見ていただければいいんですけれども、概ね中心部分の構造物が少し下に下がっているというような傾向が同じであると。ただ、2号機のほうが少し下がっている部分が大きくて、あと、微妙な差ではありますけれども、2号機のほうが高低差がややついているというようなことでございます。次、お願いします。

こちらは、変形の特徴ということでちょっといろんな観点から見てみて何か言えないかということでいろいろ資料、この両者を比較して整理をちょっとしてみたところでございます。方向性とか、あと、パーツ、シールドプラグは1層、2層、3層とあって、1層目も三つの構造物に分かれておりますので、それぞれの構造物に対する落ち込みの度合いとか、東西方向、南北方向の違いというようなことでまとめております。先ほど1Fの2号機と5号機で比較したものの違いということで大体概略をお話したものをここにまとめたイメージでございます。次、お願いします。

こちらは、1Fの2号機、5号機と、あと、島根の1号機の変形の状況ということで比較をしているものでございます。御覧いただきますと、島根の1号機はちょっとほとんど色が

緑色ということで変形の度合いとしては1Fの2号機、5号機と比べるとかなり小さくて、この図でいうと左側、島根の1号機の図2-3の左側で、島根の1号機は上が北側になりますので、西側のほうのところになりますが、こちらのほうが少し高くなっているというようなぐらいなのですが、一番高い、シールドプラグの円形状の端っこのところで大体20～30mmぐらい、ほかのところは大体緑色ですので、ほとんど1cm、10mm以下ぐらいの範囲に大体、変形度合いとしては収まっているような形になっているということが確認されます。次、お願いします。

ここから3ページは、それぞれのシールドプラグの表面の状況ということで画像ベースになるんですけども載せております。このページが1Fの2号機、それから次のページが1Fの5号機で、最後が島根の1号機となっておりますけれども、1Fの2号機は表面を少しはつつたりして塗装がないのでちょっと見た目上はほかの二つのプラントとは違うんですけども、目立った、例えばコンクリートが収縮したりするようなときに生じるひび割れとか、そういったものはあまり生じていないというのが、実際現場に行ったときでも確認をしているところでございます。

最後に2-1-3の10ページに行ってくださいまして、これらの形状比較を踏まえた考察ということで、今の3プラントについては、いずれも端部から中心部に向かって落ち込んでいる形状となっていることは傾向としてはあります。特に1Fの2号機のシールドプラグは、ほかの2プラントよりも中心部に向かう落ち込みの程度が大きいということが確認できます。

それから、特に1Fの2号機と5号機ですけれども、3分割されている構造のうちの中心部の構造の落ち込みは両端の二つのその横にある半月状の構造よりも大きいということで、この種の変形によって、シールドプラグの継ぎ目に流路が生じ、放射性物質の放出経路になるような流路が生じて放射性物質の放出経路になったということは一つ考えられるんじゃないかということで書いております。

四つ目のポツは今お話ししたように、表面には目立ったひび割れは確認できなかったのですが、恐らくなんですけど、シールドプラグの施工後に生じ得る何らかの外力、熱的影響とか物理的影響とかがあると思うんですけども、こういったものではないというふうには考えられますけれども、その変形要因というのはちょっとはつきりはしていないというのが現状かと思えます。

今後の検討方針なんですけど、シールドプラグの変形については、シールドプラグの構造

上の違いですね。これ、今、今回比較した3プラントのシールドプラグは大きき的にはどれも直径12mということで同じなんですけれども、あとは1層目が3分割されているとか、そういった共通部分もあるんですけれども、例えば1層目と2層目のすき間の大きさとか、すき間の有無とか、そういうところはまだちょっと確認できていないところもありますので、そういったところも踏まえて、引き続き、変形の要因というよりも、放射性物質の放出経路としてこういった変形のところが考え得るのかどうかというのを引き続き検討を行いたいというふうに考えております。

説明は以上でございます。

○金子対策監 ありがとうございます。

皆様方から御質問や確認事項などがあればと思いますが、いかがでしょうか。

宮田さん、お願いします。

○原子力エネルギー協議会（宮田部長） ATENA、宮田です。

シールドプラグ、特に島根の1号の変形があんまり大きくないということなんですけれども、多分、福島第一のほうはシールドプラグは全然動かしていなくて、一方で島根のほうは、もしかして、この10年間の間に移動させるとか、蓋を開けるみたいなことをしているのかなとも思ったんですけど、そのあたりは確認されていますでしょうか。

○佐藤管理官補佐 原子力規制庁の佐藤です。

そのあたりもちょっと確認をしていないので、今、御発言いただいた内容についてちょっと今後確認をして、検討の一つにしたいと考えます。

○原子力エネルギー協議会（宮田部長） ありがとうございます。

○更田委員長 それはATENAが調べてくれるんじゃないんですか。

○原子力エネルギー協議会（宮田部長） すみません。私、それに対して答えを持っていないんですけれども。

○金子対策監 情報の出元がどこになるかは別にして、規制庁でも把握をしたいと思しますので、御協力いただけたところはぜひ協力していただけてと思いますが。

ほかにございますか。

JAEA、お願いします。

○日本原子力研究開発機構（丸山副センター長） JAEAの丸山です。聞こえますでしょうか。

○金子対策監 はい、よく聞こえております。

○日本原子力研究開発機構（丸山副センター長） 情報、どうもありがとうございます。
1Fの2号機、5号機を比較して、多少大小はあるにしても、5号機でもそれなりに変形しているということなのですが、例えばスライドの8ページで、これだけ変形していたら段差ができるような気がするのですけれども、真ん中のピースと両端のピースの間に。この写真で見る限りは、あまりはっきり見えないのですが、現場を見た感じではどうだったんでしょうか、確認です。

○佐藤管理官補佐 原子力規制庁の佐藤ですけれども。

現場を見たところでは、今おっしゃっていただいたように、1Fの5号機はシールドプラグの中まで入れますので、それぞれの3層というか、三つ分かれているところの間のところを見ると、少なくとも1cm程度ぐらいのものの段差はできていることは確認しています。

○日本原子力研究開発機構（丸山副センター長） 分かりました。ありがとうございます。そうすると、6ページだと、緑と青で3cmぐらいと評価できるのですけれども、実際、現物を見ると1cmぐらいという理解でよろしいですか。

○佐藤管理官補佐 原子力規制庁の佐藤です。

実際、現場へ行ったときには、ちょっとスケールとかを当ててということではやっていないので、指で当ててみたりとかというような形ですが、大体指の太さ分ぐらいというイメージのところの段差はできているようなところが見受けられました。

○日本原子力研究開発機構（丸山副センター長） ありがとうございます。

○安井交渉官 丸山さん、この6ページのやつを覚えてもらおうと、この左右のやつは大体緑色一色ですよ。そのうち、この左側の継ぎ目というかシームは、中央部分だけが青になっていますので、段差はもう明らかにありました。ただし、この右側の継ぎ目は、北側と南側で高いほうが違う、X字になっているという状態でした。したがって、そういうのを見ると、結局、これが製造公差なのか、置いたことによって生じる何かひずみなのか、僕も今、いろいろその場でもいろいろ聞いたんだけど、正確な回答をいただけてないんだけど、完全面一というものじゃあ、少なくとも5号機はありませんでした。

島根の1号機も厳密に言うと、1cmをちょっと下回るぐらいの段差はあります。ある部分もありますが、圧倒的に福島のと比べれば、段差はちっちゃくなっているというのが、見た感じという結果です。

それから、ちょっとさっき宮田さんがおっしゃっていた、5号機も燃料を一回抜いているはずなんです、炉心から燃料を空っぽにしていますよね。それから、1号機も、多分廃炉

のために燃料を抜いているはずなので、そのために一回はシールドプラグを外していると思いますけど、その後、元へ戻して、みんな持っているはずだから、そんなには違わないんじゃないかなって履歷的には、事故後の履歷的にはというのが今の感じですが。その後、頻繁に燃料交換をするということは、この二つの号機についてはありませんのでというのが、一応補足情報です。

○金子対策監 ありがとうございます。ほかにございますか。

牟田先生、お願いします。

○牟田准教授 都市大の牟田です。

すみません、ちょっと関連するようなお話になっちゃって恐縮なんですけれども、放射性物質の放出経路の解明という意味では重要なお話だと思うんですが、その一方で、現状これそういうふうな現象があるということが分かっているだけで、なんでそういうことが起こったのかというような点と、あと例えばシールドプラグの上の局所的な線量とかとの関係とか、まだ分かってないと思うんです。減少の原因みたいなもの、熱的な影響なのか、物理的な影響なのかもしれないけど、まだよく分かりませんというお話も今あったと思うんですけれども、これ以上ははっきりさせることができるものなんでしょうかというのが、まず一つ。

それから、局所的な線量との、この隙間との関係みたいなものというのは、まだ多分確認されていないのかもしれないですけども、そういった検討って、これから先、可能なのかということをお話ちょっと教えていただけますか。

○安井交渉官 まず、前者につきましては、実はこの2号機だけじゃなくて、1号機の外れちゃっているシールドプラグがあるんですけど、これは今、伝えられているところは、2号機よりもさらに大きな下のほうに向かって凸というんですか、湾曲を示しているということが報告されています。これも合わせて考えなきゃいけないんですけども。今回、今やっていることは、一時、私どもも、これは2号機の下に凸になっているのは熱の影響じゃないかななんて思っていたんですけども、別に熱の影響を受けてない5号機も下に凸の部分があるので、熱の影響がなくても、ある程度は変形するということが今回得られた知見なんです。

ただし、熱の影響なしの変形だけで、この2号機ほど変形できるかというのは、これは別の問題で。多分ないと難しいんじゃないかと思っただけのもの、まだ今のところ証拠までは至っていないと。ただし、これの延長に1号機があるものですから、そういう問題

で、いずれここの変形問題は研究の対象であることは、もう明らかだと思っていますというのが1。

二つ目は、この流路が熱の影響を受けなくてもある程度変形しているのなら、ぴったりとくっついているわけじゃないと、先ほど言ったように、ここいろんなのがありますので。そうすると、シールドプラグの継ぎ目部分にやっぱり水蒸気が出る流路ができて全然おかしくないの、したがってその部分がこれまでの測定の結果、高い線量を示していることと合理的な整合をするということに一步近づいたというふうには、我々は思っています。

○金子対策監 牟田先生、よろしいですか。

○牟田准教授 はい、ありがとうございます。

○金子対策監 また、今後出てくる情報などで、そういう点も議論できればと思います。ほかにございますか。

ちなみに、私から佐藤雄一さんにちょっと質問ですけど、これ設計図面とか配筋の状況とか、そういった基礎的な情報というのは、みんな残っているんですよね。

○佐藤管理官補佐 原子力規制庁の佐藤です。

まだちょっと全部確認しているわけではないんですが、一応、設計図上は一部は見ておりますので、恐らくそういうような整理はできるものと思います。

○金子対策監 この間、例の穴を穿孔をしたときに、配筋の影響が云々とありましたけど、どこに配筋が通ってそうかみたいな情報なんていうのも、そういう中に残っているものなんでしょうか。

○佐藤管理官補佐 原子力規制庁の佐藤ですけど。

一応、そういうような情報は残っているというふうに確認しておりますので、今回調査したところも含めて、整理したいというふうに思っております。

○金子対策監 ありがとうございます。じゃあ、そういった情報をまた追加をして。

○岩永企画調査官 岩永です。

今、配筋の話なんですけど、もちろんこういう構造体には配筋されていて、今回の調査でもいろいろ見てきているんです。情報等を確認を、相手もある話なので、ちょっと情報の取扱いを含めまして、使える形での御紹介ができればと思って、努力したいと思います。

○金子対策監 ありがとうございます。

委員長。

○更田委員長 単なるつぶやきみたいなものですが、シールドプラグという名前が表しているように、遮蔽してくれればいいやというのがそもそもだろうと。だから、あんまり変形を気にしてなかった、ないしは、そもそも製造時の公差なんてとっても大きいか、あるいはとにかく遮蔽として役に立ってくれば良くて、そんなところがよもやリークパス云々かんぬんという嫌疑をかけられるようなときが来るという想定が、そもそもなかったんじゃないかなと思われるんですけど。

そういう意味じゃ、自重で、ある程度の期間で変形があってもおかしくないのかもしれない。一旦こうなった以上は、やっぱり経路を可能な範囲で特定したいという点からすれば、やっぱりこの変形、しばらく追いかけるというのは間違いないだろうというふうに思いますけど。

○安井交渉官 調査チーム、僕が調査チーム、イコールじゃないけど。考えとしては、おっしゃるように、シールドプラグは別に気密性を要求されているものじゃありませんし、むしろ逆に本当に気密だったら、ああいうふうにトップヘッドフランジから漏れると、もっとシールドプラグが大きく外れて、よりたくさん物が出たかもしれないので、それ自身は別に問題ではなくて。ただ、どちらかというところとへりというんですか、周の部分のほうが主なリークパスになりそうだと、今までは我々考えがちだったけれども、どうやら少しずつこうやっていろいろ知見を集めてくると、真ん中の継ぎ目のところのほうが漏れてもおかしくないし、観測データもそれに対応してきているという、こういう今のところだと思います。

○更田委員長 だから良かったのか悪かったのか分からないんです、ある意味。非常にリークパスとして、例えば流動抵抗の大きなところだったら、そこでたまっているわけだけど、そこがすかすかだったら、場合によってはソースタームが大きくなっていたかもしれないし。それから、もしシールドプラグをどけることができれば、そのキャビティどうなんだと。キャビティ意外ときれいで、シールドプラグのほうで詰まっているのかもしれないし、というのは関心ありますけど。

1、2号機でSGTSの配管がスタックの下に突っ込んであったのも、良かったのか悪かったのか分からない。水素という観点からすれば悪いけれど、あそこで流路が急激に拡大したことで、スタックの下にたまってくれたという可能性はあるし。

ですから、そもそもあまりこの範囲までの事故を想定して作られてないものがどう振る舞ったか、結果的に良かったか悪かったかという意味で、ここのシールドプラグ、面白い

という言葉は不謹慎だけでも、1F事故のソースタームを見ていく上で大きな情報を与える可能性があると思いますので、やっぱり変形も追っていくことになろうかと思います。

○金子対策監 ありがとうございます。大体皆さんよろしいでしょうか。

それでは、ちょっと次の話題に行きたいと思います。資料の2-1のほう戻っていただいて、15ページぐらいから、PCV内のケーブル調査を、他の号機も含めてちょっと見てきておりますので、それについて木原のほうから説明させていただきます。

○木原室長補佐 原子力規制庁の木原です。

それでは、資料2-1の13ページ目から御説明したいと思います。

今回、ケーブル加熱試験ということで、PCV内で用いられているケーブルや保温材、塗料、こういったものについて加熱したときにどういう物質が出てくるかということで、試験をJAEAと東電のほうで行っております。

それに絡みまして、次のページ、14ページ目になりますが、実際にそういったケーブルがどのような状態で敷設されているか、これを確認するために5号機の原子炉格納容器内及び中国電力の島根原子力発電所1号機の格納容器内、それぞれを現地調査ということで確認してきておりますので、それを整理しております。

2ページ進んでいただきまして、2-1-16ページになります。今回調査した箇所は、大きく6か所になります。基本的にケーブル加熱の試験に用いた試料を対象に、現場の状況を確認しております。これで言いますと、①～⑥がそれぞれ確認した対象になります。

再循環ポンプの動力ケーブル、原子炉压力容器底部温度計のケーブル、③、原子炉補機冷却水系配管の保温材、④でSRNM/LPRMのケーブル、⑤、⑥と塗料の確認をしております。

実際に見てきたものにつきましては、その次のページ、17ページからお示ししております。まず、福島第一5号機のほうになりますが、①、右の下のほうの図になりますが、再循環ポンプの動力ケーブル、この黒いケーブルになりますが、こちらのほうにつきましては、ポンプから実際の接続箱等においては電線管の中に入っているもので、直接ケーブルそのものを確認ということではできておりません。

②が温度計のケーブルですが、こちらのほうは中継端子の箱を開けまして、その中で確認しております。②の上のほうの図になりますが、こちらのほう細かいケーブルが何本もあるというところになっております。

次のページ、18ページになりますが、こちらは保温材の状態を確認ということで、ペDESTAL内にある原子炉補機冷却水系の配管保温材を確認しております。③が全体の配管の

状態ですが、このうち拡大とありますが、一部保温材のカバーが外れているところがありますので、そこから中を確認しております。この銀色のカバーの内側にウレタン保温材があるというところを確認しているところです。

次のページになりますが、こちらはペDESTAL内の原子炉压力容器の下側のところに直接入った場所になります。まず、SRNM/LPRMケーブルということで、④と④'の形にしておりますが、④がケーブルの全体の状況で、④'のところではCRDの周辺で取り付けられているケーブルの状態ということで、近接写真を撮っております。

次のページ、20ページ目になりますが、こちらは原子炉压力容器下部のところの制御棒周り、こちらの全景を捉えたものになります。㊸としておりますが、この上側のところの拡大写真、こちらは制御棒位置検出器ケーブルで、その右側のほうがCRD交換機のケーブルということで。今回、ケーブル加熱試験の対象となるものを主に見てきておりますが、この㊸の関係のように、原子炉压力容器の下部のところでは、やはり量的には、ここでいうPIPケーブルやCRDの交換機ケーブル、こういったものが他のケーブルに比べても相当量あるなというところの確認されております。

次のページ、21ページになりますが、こちらは塗料という観点で確認をしております。⑤がペDESTAL内の塗料で、⑥がこちらは格納容器の貫通部、今回はX-6ペネの周辺のほうを確認しておりますが、いずれもエポキシ系塗料が上塗り・中塗り、その下に無機ジンクリッチ塗料というもので、別系統の塗料が塗られているという状況を確認しております。

22ページ～23、24ページにつきましては、島根1号機のところで、それ相当するものをおのおの確認した結果になります。

今回、全体を通して見てきたところ、28ページのほうになりますが、先ほど申しましたように、RPVの下部、CRD周りにはPIPケーブル、あるいはペDESTAL内のCRD交換機のケーブル、これらが量的にもそうあったということ。あと、PCV内の塗料につきましても、エポキシ系の塗料につきましては、ドライウェル等の表面積全体を比較すると、やはり相応の量があるのではないかというところの確認されているという状況になります。

具体的なそれぞれのケーブルを加熱したときの状況、そういったものにつきましては、本日、議題2のほうで、JAEA、東京電力、それぞれから御説明をお願いしたいと思っております。

規制庁からは以上となります。

○金子対策監 木原さん、ありがとうございました。

あまり、これで直接何かということはないと思いますけども、例えば東京電力とか、日頃点検などで、当然状況は御存じだと思いますので、何か補足的な情報であるとか、ほかにこういうところも見ておいたほうがいいんじゃないかとか、何かそういうような示唆ございましたら、皆さんからもいただければと思いますし、もし何か御質問なり確認事項あれば、頂戴できればと思います。いかがでしょうか。

JAEA、お願いします。

○日本原子力研究開発機構（丸山副センター長） JAEA、丸山です。

1点気になっていた点があります。ウレタン系にしても、ポリイミド系にしても保温材が物量としてはかなりあるということです。特にウレタン系は、8m³と書いてあります。一方で、この保温材は保温材カバーに覆われているのですけれども、このカバーの材質は分かりますか。結構融点の低いものなのか、それとも意外と熱に強いものなのか、その辺もし情報があれば、教えていただきたいのですけど。

○金子対策監 これはもし東京電力でお分かりになっていればと思いますけど、何か情報ございますか。

○東京電力HD（菊川GM） 東京電力の設備技術の菊川ですけども、音声大丈夫でしょうか。

○金子対策監 はい、よく聞こえております。

○東京電力HD（菊川GM） すみません、確認させてください。今、御指摘あったとおり、金属材で加工をしておりますけども、材質までちょっと分かるかというのは、少し確認させていただけたらと思います。

○金子対策監 じゃあ、ちょっと宿題にさせておいていただいて。

丸山さん、ちなみに何か急ぎ確認をしておく必要がありますか。

○日本原子力研究開発機構（丸山副センター長） 特に急ぎではないですけれども、熱的に強いものであれば、そういうことを考えた場合、重要度としてどうなのかなとか、継ぎ目みたいなのがあって、その継ぎ目から十分なガスが入ってくるものなのかなど、少し気になるところもあるなと思った次第で、急ぎではないです。

○金子対策監 特にあれですね、次に出てくる実験との関係で何か必要な情報ということでは必ずしもないですね。

○日本原子力研究開発機構（丸山副センター長） はい、違います。

○金子対策監 分かりました。ありがとうございます。

じゃあ、すみません、東京電力でまた調べがいたら、情報共有いただければと思います

す。

安井さん。

○安井交渉官 一つ補足の情報に言及しておきたいと思います。関係が本当にあるかどうかちょっと分かってないんですけど、再循環ポンプのモーターの軸受には潤滑油が使われていまして、福島の5号機の場合は、1機当たり軸受の上側で170L、下側で17、2個ありますので、複数機ありますので、2機としても、だからざっくり400L。ただ、ポンプのインペラの部分の上にモーターがついていますから、ポンプのところは高温になると思うんですけど、それが上のシールを焼いちゃったり、オイルが漏れる状態になるかどうかは、ちょっとまだ解明はできていませんが、これから格納容器内調査したときに、もしかしたら有機材の供給源に、このオイルはもう中まで入っちゃうかもしれないというのは、一応候補としてありますと。

ただ、ちょっと今この瞬間、プラスともマイナスとも言うだけの材料までは至ってないということだけ、一応追加で申し上げておきます。

○金子対策監 ちょっと頭に置いて、今後の調査の対象というか、検討の素材にするかどうかを考えていきたいと思います。

ほか、何か皆さん方からコメントございますか。よろしいですか。

それでは、この有機物を発生させるものの現地調査については、以上にいたしまして。

あと、ちょっと小さいかどうかは別にしまして、SGTS室内、フィルタトレインの辺りの調査、これは人がなかなか近寄りにくいので、遠隔操作のものを入れてちょっと見ている感じの予備調査的なもの。それから、SGTS配管の今、切断とか、そういう作業が進んでおりますので、その関係、簡単に、ちょっと両方について触れておきたいと思います。

これは岩永さんからでよろしいですかね、両方とも。

○佐藤室長補佐 原子力規制庁のもう一人の佐藤です。

○金子対策監 すみません、佐藤匡さん。

○佐藤室長補佐 すみません、SGTSのフィルタトレイン関係の調査について、簡単に御説明、報告させていただければと思います。

本調査は、ほかの号機と同様に、1号機のSGTSフィルタトレインにベント圧の逆流とか、そういったものがあつたかどうか。ベントガスの挙動を把握するために行っているものでございます。ちょっとすみません、ちょっと資料を映します。

○金子対策監 資料2-1の32ページ辺りからかと、・・・が入っております。

○佐藤室長補佐 この図でいきますと、上側にありますレンコン型の2列になっているものがSGTSのフィルタトレインでございまして、図で言うと左側がいわゆる出口側で、右側が入り口側、原子炉建屋から流れてくるほうということになります。これまで東京電力のほうで右側と中央部辺りまでの線量率を測定しておりますが、左側の出口のほうまで行くことがまだできていないということでございます。そのため、我々、規制庁のほうにおきまして、左側奥の線量率まで測りたいということで、小型のローダーによる調査を進めているということでございます。こちらは前回の検討会で御報告させていただいた、12月の予備調査でございますが、我々のほうで、左側の通路を使って、直接フィルタトレインの左側にアプローチすべくチャレンジしたというところでございますが、手前に今、配管が塞がっておりまして、このルートは断念したということでございます。

今回、その後、行いました予備調査につきましては、東電が実施した右側の通路を使って、我々規制庁の小型ローダーでアプローチできるかということをや予備調査として行ったというものでございます。

こちらの図の上のほう、矢印の上のほうにスロープとありますが、今回はここまで到達することができたということでございます。あわせて線量測定を行いましたところ、高いところで3Sv/hぐらいの線量が確認できたと。この線量につきましては、東電のほうで実施された調査におきまして、このスロープのちょっと奥側というんですか、そこで床面で3Sv/hという辺り。また、その周辺のちょっと高いところで、1Sv/h超の結果となっておりますので、オーダーとしては同様の傾向、結果ということで得られたということでございます。

また、そのほか課題と申しますか、写真を見てお分かりになりますとおり、放射線の影響によって、カメラ映像が変色するといったような課題も見られました。そのため、今後は、これらの課題を踏まえて、ローダーが調査途中でロスするようなことがないように、種々改良を図りながら、慎重に調査を進めていきたいと考えております。

以上でございます。

○金子対策監 ありがとうございます。

取りあえず、ちょっと状況が確認できるような運行ができるかというような確認と線量把握、それから状況を少しカメラ映像で見てきたというような状況で、これから、またさらに詳細にできるだけ中の様子です、これまでにしみとか、そういうのも確認されますので、そういうのの状況であるとか、線量の分布であるとかというようなものも含めて、確

認できればと思っております。

何かこれについて、御質問なり、御確認なりあれば、いただければと思いますが。よろしいでしょうか。特になければ、また最後のほうに帰ってきていただいても結構です。

では、あともう一つ、SGTS配管の切り出しといいましょうか、いう作業が進んでおりま
すけれども、それに関連して、岩永さんから。

○岩永企画調査官 規制庁、岩永です。

資料は、我々ほとんど作業が進んでいないので取れていないんですが、資料4-4で東京
電力が、今日、資料として出してきてくれているものなんですが、測定の現状といたしま
しては資料の4-4-19になります。

今回、この資料を見ていただきますと、これから切断されてくる配管、恐らく一番高い
ので160mSv程度あると言われていています、これまでの測定から。そこに対して、幾つかのγ
カメラを使って、この状態を確認しようということで、今表示されています東電の2種類
と、JAEA、これはクラッツが開発しているコンプトンカメラです、我々の規制庁のカメラ、
この四つのカメラ使って同じ対象物を比較することで、カメラの性能であるとか、汚染状
況の把握で最も適しているものだとか、いろいろな良さがありまして、我々のγカメラと
いうのは非常に1分解能はいいんですけど、非常に視野角が狭いということがあり、ほか
の三つは比較的広い範囲を撮れるというところなり幾つかの利点がありますので、それを
調整しながら、四つのカメラを使って、今後測っていこうとしています。

ただ、ちょっとここに到達は、カメラ側は到達しているんですけど、配管が来ていない
ということで、後ほど東京電力のほうから、今の作業の状況は説明してもらいたいと思っ
ておりますが、なかなか8月、9月ぐらいからやろうというところが、今のところできてい
ないというところで、なかなか現場の吊り上げだとか、そういうものについての技術的な
困難な部分があるということで、日々やっているところと聞いています。

あと、資料は大体こういうものをつけた、一つ、この事故分析で、我々がやっぱり情報
を取得しようとするのは、18ページの資料を見ていただくと、配管というところで左上の
図ありますけども、この配管の長手方向です、これが上流、下流という関係になると、左
から右に流れていくような感じになるんですけども、このような状態をまず長手方向を測
る。あと、これ接近を試みます。4m程度近づきますので、かなり線量は上がるんですけど
も、一応カメラの性能としては、規制庁側のものは測れるという実績がありますので、4m
ぐらいまで測りますと、何をしたいかと言うと、これ細い配管なんですけど、これ縦方向、

要は上下の分布を見ようとしています。横手方向はカメラがたくさん視点がありますので撮れるんですが、縦方向はどうしても引くと小さくなってしまいます。ですので、できるだけ近づいて、横から撮ることで上下方向、強いて言えば円筒座標で言えば、 $r\theta$ 側の分布はある程度これで捉えたいと思っているところでございます。

現状、すみません、測定データがないので、この程度でございます。

○金子対策監 ありがとうございます。配管の切り出しの作業がクレーンの不具合とかいろいろありまして、必ずしも思ったようにはいっていないという状況の中で、今申し上げたような測定をこれから随時やっていって、測定結果に応じて何が言えるかということを見ていきたいということで。また、作業の状況については、東電のほうから御説明が後ほどありますので、今のところはこれぐらいにしておければと思います。

何か今後の測定について、お感じになることとか、今のうちに確認をしておければというようなことがあればと思いますが、いかがでしょうか。よろしいですか。

それでは、すみません、1番目の議題は以上にさせていただきまして、2番目の議題、ケーブル加熱試験等の状況について……。

ごめんなさい、安井さん。

○安井交渉官 すみません、言うタイミングを失しまして、申し訳ございません。今回のシールドプラグの変形の調査と、それから格納容器内の有機物の調査には、中国電力の支援を受けました。委員長との対話の中でも事故原因究明にも協力してほしいという、こちらからもお願いをしたのに快く受けていただきまして、誠にありがとうございました。やっぱり福島第一だけの問題ではなくて、BWR全体、あるいは原子力全体の問題なので、こういう取組が行われたことは非常に良かったというふうに思っております。

以上です。

○金子対策監 ありがとうございました。今後も島根1号機だけではなくて、いろいろな予行で確認をすべきことというのものもあるかもしれませんので、また、これはこれでお願いをすべきときには、私どもからもお願いをしてということだと思っております。

それでは、すみません、ちょっと途中になってしまいましたけど、議題の二つ目、ケーブル加熱試験等の状況について。今日はJAEA、それから東京電力、それぞれから現在の試験の状況、あるいは得られているデータについて御説明の資料を用意していただいておりますので、資料の3-1、それから資料の4-1がそれぞれございます。御説明を、その順番でいただければと思っております。最初、JAEA安全研究センターからお願いできますでしょ

うか。

○日本原子力研究開発機構（飯田チームリーダー） JAEAの飯田です。

それでは、現状の分析結果について、速報という形でお示ししたいと思います。じゃあ、次のページをお願いします。

目的と背景は、これまでお話ししていますとおり、ケーブル等の有機材料の熱分解による生成ガス、可燃性ガスの成分を推定するというので分析を行っております。次のページをお願いします。

分析対象試料も先ほど示していただいた、ケーブルですとか、その保温材として用いられているウレタン、ゴム、ビニルという材料を対象として、この4種類を分析に供しているということです。次、お願いします。

分析の流れとしまして、大きく二つの分析を行っております。一つ目が、熱重量-示差熱-質量分析というもので、これは下の上の段落の青文字のところですが、熱分解によって重量変化が生じる温度範囲を把握することと、生成ガスの成分を大まかに推定するというのを目的として、一つ目の分析を行っております。

もう一つが、熱分解ガスクロマトグラフ質量分析というもので、こちらは熱分解生成ガスの成分をガスクロマトグラフで分離をして、それぞれ分離したガスの成分を推定するというのを行っております。次のスライドをお願いします。

こちらが一つ目の分析のTG-DTA-MSの装置の概要になります。真ん中のポンチ絵を見ていただきまして、左側のTG-DTA装置の中心部にサンプルをセットしまして、両側に設置されているヒーターで加熱を行います。その温度変化によって生じる差熱ですとか、質量変化と書いてますけど、これサンプルの重量変化です、重量変化を測定する。それと同時に、この試料からふにゃふにゃの矢印で書いてありますけれども、発生したガスを質量分析装置のほうに導入しまして、ここで分子量、ガスの分子量を測定するというのを行っております。次のスライドをお願いします。

こちらが分析条件と試料の様子になります。試料としては、先ほどお示ししました4試料、雰囲気は窒素雰囲気で行っております。温度としましては、昇温速度10℃と20℃でそれぞれ行いまして、最高1,200℃まで、最高というか全ての試験で1,200℃まで昇温しております。

試料の写真なんですけど、上段が分析前のもの、ちょっと見づらいんですけども、下段が分析後になっておりまして。下段のほう、この写真でははっきりとは見えないんですけども、

目視では炭化した状態になっておりました。次のスライドをお願いします。

こちらがTG分析の結果の例でウレタンの例を示しております。この赤と青で示しました線が重量変化で、縦軸としては左側の%、初期の量をゼロとしたときに何%減るか。-100の時点では、もう全量なくなっているというようになります。横軸が温度で、もう一つ上のほうにオレンジと水色のグラフがありますが、これは重量変化の微分値を取っております、縦軸で見るようなグラフになっております。

この結果、重量変化のどの範囲で重量が減ったかということを見ますと、まず1段目としましては160℃～250℃、次に大きく変化しているのが250℃～420℃、そして3段目が420℃～580℃で、大体この三つの温度範囲で重量減少が見られております。次のスライドをお願いします。

こちらが、そのMS分析の結果の例です。横軸が温度で、先ほどのグラフと相関するんですけれども、この温度を上げたときに、重量変化に相当するときに検出されたガスの分子量を示したものです。ここでは18と44という質量数のものを挙げておりますが、質量数としてはもっと大きいものも、かなりの数、検出されております。ただ、大きいものに関しましては、やはり可能性として同じ質量数のものを持つガスがたくさんあるので、推定が困難ということで、比較的推定ができるような低分子のものを、ここでは例として示しております。

18は分子量18の H_2O 、水です、水蒸気と見られるピークと、44は炭酸、二酸化炭素です、 CO_2 と見られるピークと推定しまして、この二つ、無機ですけれども、無機のガスとしてはこういうものが出ているだろうと考えております。もちろん、この重量減少のときに有機のガスも出ておまして、そちらはGC-MS、もう一つの分析のほうで成分分離をして、同定をいたしました。次のスライドをお願いします。

こちらがTG-MSの分析のまとめです。今日はウレタンの結果だけ示しておりますが、ほかのものは参考に回しておりますが、重量減少が生じた温度範囲としては、大体どの試料でも3段階、300℃までの間と、400、500ぐらいのものと、500℃以上のもの、大体3段階で、重量減少としては50%から80%程度が減少、その残りとして50%から20%ぐらいが残っている、炭化した状態で残っているという状況でした。

その次が、昇温速度の違いによりまして、ちょっとタイムラグが生じてはいるんですけれども、微々たるもので、温度範囲の大きな違いというのは見られてなくて、MS分析からは CO_2 や H_2O の生成というものが推定されております。TG-MSの結果は以上になります。次の

スライドをお願いします。

次が熱分解GC-MS装置での分析のお話となりますが、こちらが装置と測定の概要を示したものです。右上に装置の概要図を示しているんですが、この一番高い部分、塔の部分に試料を設置、試料容器と書いてありますが、試料を設置しまして、同様に加熱部がございまして、ここで加熱をして温度上昇をさせます。雰囲気は窒素で測定しておりますので、N₂ガスを入れているという状況です。

この下のほうにコイルのようなものがあるんですが、これがガスクロマトグラフのカラムというものになりまして、このコイルのようなところを通る移動速度、移動時間の違いによって成分ガスを分離するというを行っております。このコイルのカラムを通った後は、マススペクトロメトリーです、MS、質量分析装置のほうに導入しまして、ここでガスの質量数を測るというを行っております。次のスライドをお願いします。

こちらが分析条件を示したものが左上に書いておまして、今回はウレタンの結果を示します。ほかの試料については、現在、分析自体は終わっているんですけども、結果の整理を行っているという状況です。雰囲気としては窒素。熱分解ガスの採取温度としまして、室温から246℃まで上げた状態でガスを取り出します。その次は246℃から421℃まで上げた状態で、要するに421℃の時点でガスを採取する。その後、さらに580℃まで加熱して、その時点でガスを採取する。ガスとしては3サンプル採取しまして、それぞれのMS分析を行うというを行っております。キャリアガスということで、Heを流していて、これによってガス成分が流れると、右のポンチ絵にあるようなことになっております。

分析概要、先ほど大体お話ししたとおりなんですが、そのカラムの移動時間によってガス成分を分離しまして、質量分析計で測定します。データとしましては、ガスクロマトグラムという、横軸、時間になって、縦軸がその強度で、どの時間にガスが発生しているかというふうなものと、それぞれの時間によってどういう質量数があるかというMSデータというものが二つ得られます。それが次の2枚のスライドで示しております。次のスライド。

これが、まずガスクロマトグラムというもので、これが246℃まで上げたときに得られたクロマトグラムで、縦軸が強度、横軸、時間。時間というのは、先ほどのカラムを移動してきて、出口に到達した時間になります。この到達時間の違いによってガス成分が分離できているということです。このピークの面積の上位10ピークを選びまして、その成分の分析をライブラリといった装置に、このガスだったら大体質量数幾つと幾つに出るというものがありまして、それと照合して成分を同定します。その照合性が高いものだけ、今回

は御報告しようと思います。それがピークの(3)、(4)、(7)、(8)、(9)のこの5ピークになります。

次のページに、ピーク(3)の例を示します。このスライドで左側が測定データになります。縦軸が相対強度で、一番上が100%、横軸がこれはm/zになっているんですけども、実はこのMS測定をするときに分子をイオン化します。そのときに大体以下のようになりますので、ほぼ分子量と考えていただいてもいいんですが、例えば照合した結果は、1、2-ジクロロプロパンという物質で、分子量113のものなんですが、このものをイオン化する際に分子が壊れて、こういった比率で113以下の質量のものが生成します。それは装置依存がありますので、この装置に附属していますライブラリデータで照合しまして、この質量数の分布が概ね、その一致度が類似度なんですが、その類似度の高いものを装置のほうでアウトプットとして解析してくれるというものです。

こういったものをこういった照合を行いまして、最も照合性の高い、類似度の高いものとして、このピーク(3)として分離されたガスが1、2-ジクロロプロパンであろうと推定を行っております。次のページをお願いします。

こちらが、そのピークについてそれぞれ推定した化合物について記載をした表になります。右側に構造式を書いております。これが一体どういうものかと言いますと、例えば(3)のピークで出てきたジクロロプロパンというのは、ウレタンフォームの発泡剤などに使われるものだそうです。(4)のジメチルシクロヘキシルアミンはウレタンの触媒ですとか、リン酸エステル系の材料、(7)、(8)、(9)はウレタンの難燃剤なんかに使われるもので、基本的にはやっぱりウレタンのもともとの材料に由来するようなものが出てきているというふうに考えております。次のスライドをお願いします。

こちらが421℃まで上げたときのガスのクロマトグラムで。ただ、こちらは解析を行ったんですけども、あまりライブラリとの照合性の高いピークがなくて、こちらは今回は報告をなしということとさせていただきます。次のスライドをお願いします。

こちらが580℃まで上げた場合のクロマトグラムになりまして、ここからライブラリ解析を行って、(2)、(5)、(7)、(8)、(9)、(10)というピークに関して化合物の推定を行いました。次のスライドをお願いします。

こちらが解析の例です。ピーク(2)の場合です。こちらはピークの類似度からトルエンであろうというふうに考えています。トルエンも分子量92ですが、イオン化によって壊れた分子量がこのような分布で生成しているということになります。次のスライドをお願いします。

します。

こちらがGC-MSの解析結果のまとめとなっております。トルエンですとか、アニリン、キノリンといったものが生成しておりまして、これもいずれもウレタンを生成するときの原料ですとか、硬化剤、触媒などの材料由来の成分だというふうに考えております。次のスライドをお願いします。

以上、まとめになりますが、TG-MS分析では、二酸化炭素、水蒸気といったものの無機ガスの発生を推定しました。GC-MSでは、やはり材料由来の成分が推定されております。

今後としましては、GC-MS分析のデータを整理しまして、年度内には整理を完成して、受託報告書等を作成していきたいと考えております。

以上です。

○金子対策監 御説明ありがとうございました。説明の内容について、もし質問でありますとか確認事項ありましたら、皆様方からお願いいたします。よろしいですか。

私から、すみません、そうしたら1点、先に。これ取りあえず今、速報という形でいただけてますけど、全体が整理できるのは、今、最後にちょっとおっしゃってましたけど、年度内ぐらいに見えるようなものが出てくる感じというふうに受け止めたらよろしいんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（飯田チームリーダー） 年度内には必ず出ます。実は、これ外注で分析を行っているんですけども、その結果が来月上旬には出そろいますので、一番早い時点では、来月中旬ぐらいには全材料の様子が御報告できるということになります。

○金子対策監 分かりました。そうすると、ここの検討会で共有するのがどのタイミングかは別にして、私どもと実際の作業の結果として共有いただけるのは、3月の中旬ぐらいまでには一回共有いただけると、そんな作業のイメージですね。

○日本原子力研究開発機構（飯田チームリーダー） そういうことで結構です。

○金子対策監 ありがとうございます。

更田委員長。

○更田委員長 金子さんからスコープの話があったので。更田ですけど。

これは熱重量だけじゃなくて、示差熱をやってもらっているんで広がっているんだけど、雰囲気はいずれも窒素で、年度内ってこれは多分窒素の話なんだろうけど、スコープとしては酸化雰囲気が入っているのか、入っていないのかというところを確認したくて。窒素雰囲気であっても、途中で酸化雰囲気導入して、酸化誘導時間の測定だとか、こういった分

析には様々なメニューがあるわけですけど、どこまでがスコープだと考えていいんでしょう。

○日本原子力研究開発機構（丸山副センター長） JAEAの丸山です。

今年度は、取りあえず窒素雰囲気ですけれども、スコープとしては、水蒸気雰囲気、水素ができるかどうか微妙なところではあるのですが、その辺まで考えてはいます。我々、道具立てがないということで、外の分析の専門のところとディスカッションをしている段階です。水蒸気雰囲気だと難しいところがあるとか、そういうところもあるのですが、次年度以降は窒素雰囲気ではない条件、より事故時に生じたであろう雰囲気に近い条件を考えているという状況です。

○更田委員長 丸山さん、ありがとうございます。どうしても設備というか、装置で制限されるんだと思うんです。事故のときの雰囲気を再現しようとしても、なかなか難しいところがあるだろうと思いますし。また、じゃあ仮に水素、大体事故のときの雰囲気だって、分からないといえ、組成は分からないといえ分からないわけだから、水蒸気雰囲気とか、水素雰囲気というふうにあまり難しく考えずに、単に例えば酸素を導入して、酸化雰囲気にしてやったらという程度でもいいんじゃないかというのは十分あると思うんです。要するに簡略化ですけども。ですから酸化雰囲気をやっていただきたいと思いますが、必ずしも事故条件の雰囲気を目指してということはないと思うんですが、いかがでしょう。

○日本原子力研究開発機構（丸山副センター長） 実は、我々、関係者でそういう話はしています。確かに事故進展の過程で、ドライウェルとかウェットウェルの雰囲気組成には不確かさがありますが、一方で、大体これぐらいというのは当たりはつけられると考えています。そうすると酸素ポテンシャルの情報が得られれば、それに相当する酸素分圧で実験をやってみるということもあり得るのではないかと、関係者で議論しているところです。

一方で、本当にそれでいいのかというところは、確信が持てないところもあります。水素が反応に関与するとか、そのような状況ではどうなのかなど、もう少し検討しなければいけないと思っていますが、今、更田委員長がおっしゃったようなことは、内部でディスカッションしているところです。

○更田委員長 ありがとうございます。大変よく分かりました。できるだけ目指せるところというのがあっては事実なんですけど、取りあえず酸素ポテンシャルだけ模擬できるように酸素導入してやればというのは、多分装置的にもできる、一般的な酸素導入はこうい

った示差熱、熱重量分析であることなので、ざっくり酸素ポテンシャルを模擬してやってというのは次のステップでできれば、もうそこでもうほとんど及第点のように思うんですけど、よろしくをお願いします。

○日本原子力研究開発機構（丸山副センター長） 了解しました。

○金子対策監 また、我々側ともよく議論させていただければと思います。

ほかにございますか。よろしいですか。

せっかくですので、東京電力の結果も見て、並べて見ながらのほうが、もしかすると示唆を与えてくれるかもしれませんので、東京電力のほうから、次の資料の4-1、御説明をお願いしてよろしいでしょうか。

○東京電力HD（古橋） 東京電力の古橋です。よろしくお願いたします。

○金子対策監 よろしくお願いたします。

○東京電力HD（古橋） よろしくお願いたします。

今日は、今まで御説明させていただいておりました、ケーブル・塗料・保温材の可燃性ガス発生量の評価の予備試験結果が出そろいましたことを御報告させていただくことと、あとは本試験の流れについて御紹介したいと思います。よろしくお願いたします。次のページをお願いします。

まず、この1ページ目なんですけども、これいつも見せていただいている表になるんですけども、私どもも先ほどのJAEA様の御説明と同じように、ステップ1とステップ2と分けていまして。私どものステップ1としましては、予備試験としてPG測定、同じです、PG測定をしております。ガスの発生領域を把握するというを主な目的としてやっております。

その次の本試験としては、この予備試験で得られたガス発生領域ごとにガスを採取して、それぞれをガスの分析をするということを行っております。

今日御説明するのは、この主に赤字で示してある部分でして、予備試験のほうは同軸ケーブルと塗料2種類について御報告させていただきます。本試験のほうは、今、データまとめ中ですので、また次の機会に御紹介したいと思っております。次のページをお願いします。

次のページは、予備試験の方法を御紹介したものでございます。以前も御説明しましたが、TG測定で重量が、その温度域によって重量がどれくらい減るかというようなことを測定したような装置でございます。次のページをお願いします。

次からが予備試験の結果になります。同軸ケーブルのほうです。同軸ケーブルは、シースと絶縁体が第一と第二と2種類ございまして、それぞれを分離して測定をしております。シースが赤で、第一絶縁体が緑、第二絶縁体が青となっております。全て300℃、400℃ぐらいから急激に減少し始めて、ほぼ500℃ぐらいで重量減少が終わって、特に絶縁体については、ほぼ100%なくなってしまうという、揮発してしまうと、ガスとして出てしまうということが言えるかと思えます。次のページ、お願いします。

次のページが、それぞれの材料について、TGを測定する前と測定した後のもののFT-IRとSEM-EDXという測定方法で材料を評価したものでございます。

FT-IRが赤外分光光度計というものでして、左側にありますけれども、横軸が波長で、縦軸が吸光度になります。昇温前のものについては、このようにフッ素系の樹脂であるということが同定できます。ですが昇温後、先ほどのTGの結果でありますように、ほぼ100%なくなってしまうので、昇温後の資料がないので、測定がすることができません。

一方、こちら右側の写真はSEMの写真になります。下のほうがEDX、元素分析の結果になります。こちら元素分析で、炭素、酸素とフッ素が検出されております。このようにFT-IRのスペクトルと同様にフッ素系の樹脂であるということが分かります。先ほどのTGの結果から、1,000℃まで昇温すると完全に揮発して、1,000℃までのガスを採取して分析をすれば可燃性ガスを得ることができるというようなことが分かりました。

次のページの5ページ目は、同じように同軸ケーブルの絶縁体になります。こちら、架橋ポリエチレンでポリエチレンのピークが出ておりますが、昇温後の試料は100%揮発してしまっているので、測定することはしておりません。

次のページの6ページ目ですけれども、こちらがシースの部分になります。こちらは1,000℃までTGで昇温した後、20%ぐらい試料残っているのですけれども、そちら、昇温前と昇温後で比較したスペクトルと元素分析の結果をこちらに示してございます。

昇温前のほうは、CH₂伸縮ですとか、C=C伸縮ですとかのような有機系の化合物であるというようなことが示唆できるようなピークが出ているのですけれども、昇温後のほうは、これらのピークは消えておりまして、1,200カイザーぐらいの、恐らくSiO₂の成分であると思われるのですけれども、無機系のものだけ残っているということが分かりますので、1,000℃まで昇温すると揮発性のガスは全て抜けているのではないかというふうなことが想定されます。

次のページに行っていただきたいのですが、次からは塗料のTG曲線になります。こちら、今回使用しているものは、エポキシ系の塗料と無機ジンクリッチ塗料でございます。エポキシ系の塗料のほうは、TG、赤い曲線でなっております、350℃ぐらいから440℃まで急激に減少して、その後はほぼ一定の値を取るといような曲線になっております。重量減少は6割、7割ぐらいまで減少しております。

一方、無機ジンクリッチ塗料なのですが、こちらは名前のおり、亜鉛の粉末をメインとしている塗料でございます。ですので、今までの有機系のケーブルですとか、ウレタンですとか、エポキシ塗料とは異なっております、580℃ぐらいからやや重量減少はしますが、1,000℃まで昇温しても2割ぐらいしか揮発しないということが分かります。

次のページをお願いします。次からは、TGでの昇温前後での材料の評価結果になります。エポキシ系の塗料は、今までと同様、昇温前は有機化合物が出ていますが、昇温後はなくなっているために、1,000℃まで昇温することによって有機系のガスが全て出ていくということが分かります。

次のページ、お願いします。次の9ページ目が無機ジンクリッチ塗料のFT-IR、SEM-EDX結果になります。こちらは、昇温前も有機系の化合物を示すようなピークは現れておりませんので、こちらについては、どういうふうにガスを分析していくか等をもうちょっと材料を調査しながら検討していく予定でございます。

ここまでが予備試験の結果になります。

次のページからが、本試験条件について御紹介したいと思います。

10ページ目ですが、試験条件の設定としましては、水蒸気と水素ガスの環境下、それぞれの環境下において1,000℃まで連続昇温試験を実施いたします。ガス採取のタイミングなのですが、三つの領域でガスを採取いたします。例えば、下のグラフにCVケーブルの場合のTG曲線示しておりますけれども、①、②、③とガスサンプリング領域を分けておまして、例えば①の場合は、赤のケーブルのシースが分解する領域、そして②のほうは……（音声途切れ）……でどのようなガスが出ていくかというようなことを採取する予定でございます。

○金子対策監 すみません。古橋さん、今……。

○東京電力HD（古橋） この1,000℃までの連続昇温試験をして、水蒸気及び水素ガスの環境下でやっていくのですが、得られたほうでより顕著にガスが出ているものを選び

まして、そのどちらかにおいて200℃で24時間の保持試験を行うということにしておりません。

また、今回の本試験のほうですけれども、ケーブルのほうはシース、絶縁体、導体全て含んで、別々にしないでそのままの状態ですべての状態で試験を実施しているというものになります。

本試験の分析方法ですけれども、採取したガスをガスクロにより分析しております。先ほどのJAEA様の試験と同じです。昇温前後でのケーブル等の高分子成分の変化をFT-IRにより測定すること。また、元素の変化をSEM-EDXにより測定することとしております。

次のページの11ページ目に行っていただきたいのですが、試験の概要をこちらに示します。下に写真がありますけれども、青い筒のものが管状炉になっておりまして、その中にボートに入れた供試体、ケーブル、塗料、あるいは保温材などのようなものを仕込んでおります。左側のほうから、例えば水素ガスのほうは、水素ガスのボンベを置いて、マスフローコントローラでガスを調整しながらガスを押し込んで、右側のほうのガスバッグでガスを採取するというような方法を採用しております。

水蒸気のほうなのですけれども、こちらは水を温めて、それで水蒸気を発生させているのですけれども、そのためにキャリアガスとして窒素ガスを少しパージしております。量としては、水蒸気0.3L/min程度に対して窒素ガスは0.1程度というふうな設定で実験をしております。同じように、水蒸気環境下でも右側にガスバッグを仕込んでおりまして、そこでガスを採取するというような方式を採用しております。

次のページの12ページ目が、ガスの分析結果のフォーマットをこちらに示してございます。水素ガス環境下と水蒸気環境下で、この温度域で水素、一酸化炭素、メタン、エタン、プロパンなどの炭化水素系のガスですとか、あとは可燃性ガスのアンモニアと硫化水素ガスをケーブル1トン当たりどれくらい排出するかというようなことを測定していく予定でございます。

次のページをお願いします。最後のページで、今後の予定になります。今、1,000℃までの昇温試験のほうは、PNケーブルを残してデータを取りまとめ中です。すみません。無機ジンクリッチ塗料は、先ほどちょっと申し上げましたけれども、亜鉛がメインで入っております。ちょっとここら辺のほうは、少し検討させていただきたいと思っております。

本試験のほうは、1,000℃のほうは、PNケーブルを残して無機ジンクリッチ塗料を来年度以降にするということで、3月中にまとめを実施できたらなというふうに思っております。

す。

もう一つの200°C24時間ホールドする試験ですけれども、こちらは3月実施予定となっております。

以上になります。

○金子対策監 ありがとうございます。

ちょっと途中、もしかすると音声途切れたかもしれませんが、ちょうどそこに対応するのは、10ページの②の温度領域を御説明していただいたところで、12ページの分析結果のフォーマットの350°Cから500°Cの御説明をいただいた部分だと思しますので、恐らく、もう一回説明していただかなくても大丈夫だと思います。

それから、先に確認をしておく、水素ガス環境下と水蒸気環境下の実験はされるということですが、先ほどちょっと議論になった酸素と窒素混ぜたような、普通の空気に近いようなものといったらいいのでしょうか、あるいは酸素がどれくらいあるかということの評価した上で酸素を少し混ぜてみるみたいなものは、今のところ視野には入っていないということよろしいのでしょうかね。その点だけ確認です。

○東京電力HD（古橋） そうですね。今のところ予定しておりませんが、試験自体は可能ですけれども。

○金子対策監 装置の仕様として、酸素を混ぜるということは可能だということですね。

○東京電力HD（古橋） はい。

○金子対策監 分かりました。ありがとうございます。

それでは、皆様方から、先ほどのJAEAのほうの試験の内容や計画も踏まえて少し、両方について何か確認事項や今後の実験・試験についての示唆などもしあおりになれば、いただければと思います。

○安井交渉官 丸山さんに質問なのですが、東電の今説明していただいたやつの中には、最終的に本試験でトン当たり何立方mぐらい出てくるかという量の概念があるのですが、JAEAの資料の19ページですか、3-1-19を見ていると、何々に由来する成分が推定されたになってしまっているのですが、ゼロではないという議論はあまり意味がないので、量的には何か、有効数字が何桁なんてものは全く要らないのですが、多少は分かるのですか。それとも、この方法では分からないというものなのですか。

○日本原子力研究開発機構（丸山副センター長） JAEA、丸山です。

この方法で定量分析というのは、精度は高くないと言われていまして、あくまでも今年

度は、定性分析、どういうガスが出てくるかというのを明らかにしたいと考えています。来年度になってしまいますけれども、定量の仕方を今考えているところです。どういう成分の有機物を対象とするのか、それとも、例えばTGで1,200℃まで上げたときに、材料によって大体減少する重量は分かるので、そのうちの何%がCO₂とかH₂Oなどの、無機系の燃えないガスであるかというのを逆に測定し、残りは有機系の可燃性ガスであると考えた分析のやり方もあるかなということを議論しているところです。安井さんの御質問に直接答えると、現段階では、ピークの面積が出ているので、この成分はある成分より多いとか、そのようなことはある程度分かるのですけれども、試料何グラム当たりそういった成分が何グラム出ているかというところまでは、今回は情報が得られていないということです。

○安井交渉官 でも、東電のやり方とそんなに違わないように思っていたのですけども。

○日本原子力研究開発機構（丸山副センター長） ガスクロで分離するということは東京電力と同じと思うのですけども、その後の検出については、我々の場合は質量分析器を検出器として使っているのですが、この質量分析器が、定量分析には若干難があるということです。東京電力のほうは、資料だけでは分からないのですが、通常ガスクロというと、例えば熱伝導検出器のような検出器を使い、定量性はそれによろしいと思います。あと、検量線を作らないといけないはずなので、ある程度成分が分からないとなかなか難しいのかなと思います。その辺は、東京電力に、逆に教えてほしいと思います。

○東京電力HD（古橋） 東京電力の古橋です。

今おっしゃられたように、うちのほう、こちらでのほうの測定は、かなりの的を絞っております。例えばJAEAさんの資料で、例えば17ページ目のクロマトグラムのもので見ていただきたいのですが、例えば、こちらのほうでは、もうこれがトルエンとか、そういうのは同定はしてなくて、例えば、この39に相当するピークがどれぐらい出ていますという面積をトータルで出しております。例えば、この39というのは、恐らくトルエンから出てくるプロパンガスかと思うのですけれども、そのように、プロパンガスとして出てくる量がどれぐらいというような定量を行っております。検量線は作っております、その検量線を基に定量的に分析するというようなことをしております。

○日本原子力研究開発機構（丸山副センター長） 少し分からなくなりました。我々の17ページの資料は、トルエンと推定しているのですけれども、39というのは、ガスクロによりトルエンが分離されて出てきて、それが質量分析器に入る直前に、電子を弾き飛ばして、そのときに、トルエンの形のまま質量分析器に入るものもあれば、破碎されて

プロパンになるものもあるということです。これはプロパンが生成されているのではなくて、生成されたものはトルエンであって、それが質量分析器に入る直前に意図的にプロパンなどに破碎されているという結果です。何かかみ合っていますかね。

○日本原子力研究開発機構（飯田チームリーダー） すみません、飯田です。

先ほどの資料の16ページ、JAEA資料の16ページを共有していただければと思うのですが、我々が、さっき丸山から申し上げた半定量のピーク面積から大体出すというのは、例えば15ページ、16ページ辺り、これで結構です。このピーク面積から、成分はマススペクトルでやるのですが、大体そのマススペクトルでやった成分は、このピーク面積で半定量ができますので、これと標準ガスをこの量流したときにこのぐらいのピーク強度というのがあれば、このクロマトグラムから予測可能ではないかということのを来年度以降やろうとしております。

これに対して、私も、東電さんがどういうふうに定量をしようとしているのかが分からないので、その辺の手法を教えていただければ少し議論がかみ合うのかなと思いました。

以上です。

○東京電力HD（古橋） 東京電力の古橋です。ありがとうございます。

私どもも、このクロマトグラムを出して、それで検出器、それぞれ同定したいものによってカラム等、分けています。検出器も分けています。例えば、一部はFIDのようなもので採っていたりですとか、いろいろな適したもので採取しており、分析をしております。その後、今おっしゃられたように、17ページ目にあるようなもののふうに変換をして、それぞれの、先ほども言っているように、トルエンのものをイオン化してガスとして出して、39、59、65みたいなように分離をしてからその分の面積を足して、全部のケーブルから出てくるプロパンガスの量ですとか、そういうようなことを結果として出すという予定でおります。

○安井交渉官 ちょっとこれ、非常に専門的な話も絡んでいまして、それから、トルエンが電子を当てたときに分子が変わってしまうのではないかという話も、実は若干あるはずなのです。そういうのもあるでしょうが、これはJAEAと東電の古橋さんたちと一度直接話して、方法論の検証をしてほしいとは思っています。

ただ、目的としては、あるXという分子が発生することはするよというだけでは、あまり後学的には意味がなくて、別に僕らは有効数字の1個目すらいい加減でもいいのですけれども、大体桁としてはこのぐらいですねというのが分からないと、いろいろな安全対策

とか現象論追いかけていくのに役に立たないので、ちょっとそこまでいかないと、なかなか満足ができないというのは正直なところなのです。したがって、ちょっとJAEAも、ある物質が推定されたというだけではなくて、それが一体どのぐらいなのだという話まで、それなりには到達してほしいと。精度はそんなに問わないので。ということがリクエストだということをはっきりさせるべく、ちょっと申し上げておきたいと思います。

○日本原子力研究開発機構（丸山副センター長） JAEA、丸山です。

今の話、我々も何が出てきたというだけでは不十分であると認識しておりますので、どれぐらい精度を高められるかは別にして、ある程度定量的な分析までもっていきたいと思っています。

以上です。

○金子対策監 金子でございます。

ぜひ、ちょっと技術的なところは、今安井さんお話をされていたように、双方で手法の確認とかしていただければと思うのですが。ちょっと、その前提で一つだけ教えてください。丸山さんのほうです。

12ページというところにあるクロマトグラム（室温～246℃）というのがあるのですが、この中には、すみません、CO₂や水というのは、このピークに入っているのでしたっけ。それは出てきていないのでしたっけ。

○日本原子力研究開発機構（丸山副センター長） これは窒素雰囲気加熱してまして、窒素の分子量が28なので、29以上の質量を今回は測定していますので、水は出ていないです。

○金子対策監 分かりました。CO₂は。

○日本原子力研究開発機構（丸山副センター長） CO₂は出るのですけれども、今回はCO₂にあまり合っていない分析の仕方だったので、十分な結果が出ていません。その辺も工夫が必要なところですよ。

○金子対策監 分かりました。最初のTG-MSとの関係で、先ほどのクロマトグラムの面積というのと有効数字1桁ぐらいだったら、そういうので割と比べるとは出るのかなと思ってちょっと聞いてみましたよ、そういう話でした。ありがとうございます。

では、ほかよろしければ、ちょっと細かな点は、またさらに双方を確認をし合っていたら、双方の得られた試験結果がうまくどう活用できる、評価できるようなものになるかというのは、また次回以降、確認をしていければというふうに思います。よろしくお

願いたします。特によろしいでしょうか、ほかの皆さんから。いいですか。

そうしたら、ちょっと時間が、すみません、前半が結構かかってしまいましたけれども、一回ちょっとだけ休憩挟ませていただいて、今16時19分プラスぐらいなので、16時半から後半を始めさせていただいて、10分間の休憩にさせていただければと思います。後半は、ATENAからのお話からスタートさせていただければと思います。

では、10分間休憩に入ります。よろしくお願いいたします。

(休憩)

○金子対策監 それでは、予定のお時間になりましたので、前半に引き続き、事故の分析に係る検討会第28回会合後半に入りたいと思います。後半は議題の3番目から始めさせていただきます。今日はATENAの方々にも御参加をいただいておりますので、東京電力福島第一原子力発電所事故の調査・分析に係るATENAの取組についてということで、資料の5-1を御用意していただいておりますので、それにつきまして御説明をいただけますでしょうか。よろしくお願いいたします。

○原子力エネルギー協議会（富岡理事） それでは、原子力エネルギー協議会（ATENA）の富岡でございます。

本日は、このような機会をいただきましてありがとうございます。福島第一の事故の調査・分析に関係しまして、ATENAの取組について御説明させていただきます。

それでは、目次の次のページをお願いします。まず経緯ですけれども、こちらの規制委員会にて、いわゆる中間取りまとめというのがなされまして、その後、2021年の7月～12月にかけて事業者のほうからも見解を述べて、その確認が行われたと承知しております。ATENAは、中間取りまとめに対しまして、事業者の見解等には共通的な内容がありまして、産業界全体で取り組む内容があるということで、2021年、昨年12月にATENAの中で正式にテーマとして設定いたしまして、中間取りまとめから得られた知見などを踏まえて技術課題を抽出し、その分析・評価を行って、産業界全体としてどういったことをしていくのか、スケジュールはどうか、役割分担はどうかと、そういったことを検討するというようにいたしております。本日は、その状況について御説明いたします。

3ページを御覧ください。まず、対象ということですが、中間取りまとめに対する事業者の見解聴取事項ですとか、それから中間取りまとめから得られた知見などを踏まえた論点、あるいは、それに対する事業者の見解などから、まず技術課題を抽出して定義するということでもあります。その技術課題に対して分析・評価を行うということですが、当

然ながら既往の知見、それから、その技術課題が持つ安全の観点から有する意味・重要性、それから、一体何ができるのだというような対応策ということを考えると。

一方で、技術課題が完全に分からないと何も対策を打たないということでもないと思っ
ていまして、現時点から何かできないかと、取り得る対策みたいなものも整理すると。こ
ういったものに対して、産業界として何をやっていくのだと、そのスケジュールはどうす
るのだと、役割分担はどうするのだということを取りまとめていくということでございま
す。

現在、まだ分析・評価に着手したところではありますが、次ページ以降に、まだイメージ
でしかございませんけれども、代表例として水素、それから可燃性ガス、それから逃がし
弁機能の不安定動作、インターロックについて、こういった分析・評価をしていきたいと
いうような内容を本日は御説明したいと思います。

4ページをお願いします。まず水素ですけれども、水素の課題いろいろございますが、
ここで書いてございますのは、オペレーティングフロア、3号機ですけれども、オペレー
ティングフロアだけでなく4階でも燃焼・爆発が発生しているということですので、安全
上の意味合いということになりますと、下層階へ水素が移行しているとしたら、現状、
特にオペフロを中心にPARのような対策を取っていますけれども、この効果が十分発
揮できるかどうかというところの検討が必要になるというふうに考えております。

ここから先は、これから何をしたいかということで、イメージで申し訳ありません
けれども、考えておりますのは、まず、水素というのはどういうふうに建屋の中で動くの
だというのを少し考えてみる必要があるかなというふうに思っています、下層階へどう
いったふうに行くのか、たまるのかみたいなことですが、当然ながら下層階のほうで格納
容器のシール部が出てくるかもしれませんし、回り込むみたいなものもあるかもしれませ
ん。それがどういったところにたまる可能性があつてと。SGTSですとか換気空調系とかで
排気するというようなことになったときに、そのスピードはどうか、そういったようなこ
とを一度当たってみるということは一つ考えられるかなということでもあります。

それから、解析になかなか表し切れないローカルな部分の滞留ですとか、そういったこ
とは、ウォークダウンというようなことも当然併せて考えていくということかなというふ
うに思っております。

続いて、5ページを御覧ください。水素の部分、なかなか分析が難しいなと思っていま
して、ここは並行して今、やはり、こういった挙動が起きたかということだけでなく、

対策を打つとすればどういふことがあり得るのかというのを併せて並行して考えていくべきかなと思っております。福島第一の事故の一つの反省でもありますけれども、あまり分かるまで待つということでもないし、それから、特にこの場合は格納容器が壊れた後の対策ということになるわけですが、そういったところも少し並行して考えてみたいということでもあります。

こういった事象、もちろん新規制基準によって発生はかなり防止されていて、非常に発生確率は低くなっているということは前提ではあります、だからといって何も考えないということではないかと思っております。これにもまだいろいろ議論があつて、ここには対策の羅列しか書いていませんので、今後こういったことについては、それぞれどういったことをやっていくかというのは、これから決めていきたいと思つていますが、一つは、一番根本でありますATFのようなもので発生そのものを抑制しようというのはあると思つてます。ただし、これ、いつ入るか分からないということと、BWRなんかはチャンネルボックスなどもありますので、そちらからの水素の発生というのは抑制できないというような課題もあります。

それから、これももう既に議論されておりますけれども、アーリーベントのような格納容器から早く出すというようなことが一つ考えられるということですが、これももう既に関係者分かっているかとは思つてますが、当然ながら、そのときに希ガスと一緒に放出されますので、あまり早く出すということになると、その線量がどうかという課題は当然あるかと思つてます。

それから、ベントした後、きちんと窒素がまた封入されればいいのですけれども、そういうふうなところが生きていればという前提があつて、電気がそもそも生きていれば、こんな事故にならないということもありましようから、もしベント後に格納容器が負圧になるということがあり得ると、酸素が逆流してきますので、格納容器の中で爆発するというような懸念もなくはないということで、そういうところにも十分注意しなければいけないということはあるかと思つております。

それから、次のページをお願いします。6ページですが、これも建屋内の水素という、出てきてからどうするかということで、いわゆるパッシブブリコンバイナのようなものを活用していくというのは当然あるのですが、どこに置くかと、それから、どのぐらいのスピードで処理できるかということ。それから、後ほど出てきますけれども、可燃性ガスみたいなもので何か効果が発揮できないということはないか、みたいなことはあろうかと思つ

ています。

それから、最後は、原子炉建屋からの水素排気、外に出すということですが、これは一番容量が大きいのは換気空調系を使うということですが、これは常用系で、特にフィルタ、いわゆるSGTSのようなへパがついているわけではないというのがありますが、それからSGTSを使うと、それからブローアウトパネルを開くとか建屋解放する、トップベントみたいなものもあると思います。これ、どのぐらいの換気スピードかということと、それから、外に出すということになりますと被ばくの影響があると。それから、回転機を回すということになると着火源となり得るということと。そもそも、そういうものを回せるような電源があるのかというような課題があるということです。どれがいいというところまではまだまだ行き着いておりませんで、いろいろな対策があつて一長一短かなと。かなりシーケンスにもよって、ケース・バイ・ケースで有効なものというのは変わってくるのかなという感じも受けております。そういったような、どういったこと的时候にどういったことが有効になるのかということも含めまして、少し整理をしていきたいというふうに考えております。

それから、7ページをお願いします。7ページは、こちらでも大変議論されている3号機の爆発には水素以外の可燃性ガスが何か含まれているのではないかとということが、本日も御議論されているというふうに聞いておりますが。こういったものがあつたときに、何か、例えばPARの性能へ影響がないかというようなことはあろうかと思ひます。本日も議論されていますけれども、発生源がどうかということとか、それは一体どういうところから出て、どういうふうに拡散して、どういうふうに燃えるのだということもありませんし、そもそもPARにどういった影響があるかというようなことも論点としてあろうかと思ひます。こういったことを少し調べていって、何か分かってくれば、PARの設計条件といったようなところに反映していくということは考えられるかと思ひております。

次、8ページをお願いします。8ページですけれども、これも大変議論されておりますSRVの逃がし弁機能の不安定動作、いわゆる中途開閉状態、それから、開信号が途中でリセットされなかったのではないかとというような課題があるということで、こういったメカニズムによっては何か意図しない動作を起こす可能性というのは否定できないので、どうやって調べていくかということで、これ、なかなか難しい問題と思ひておりますけれども、もう一度データをよく調べて、どういった解析ができるのかとか、どういった試験ができるのかということを考えてみたいというふうに思ひております。

それから、次のページが9ページですけれども、これは、いわゆるインターロックの関係で、3号機のベントのときにADSが設計の意図と異なる条件、サプレッションチェンバの圧力の上昇があったのですが、それを低圧注水系のポンプの吐出圧力確立というふうに誤検知したことでPCV圧力がラプチャーディスクの破壊圧力に達してベントが成立したというようなことがあったのだと思います。これ、この事象ということではなくて、そういった意図しないインターロックの作動みたいなものがあり得ないのかと。特に、邪魔をするというようなことかと思えますけれども、そういったようなことだと、シビアアクシデントのときの手順書ですとか設備とかで、そういう中で悪影響を及ぼすようなインターロックというのはないのかというのをもう一回洗い出してみるというようなこと。それから、もしあればあらかじめ注意するということとか、外す方法をあらかじめ書いておくというようなことがあろうかと思えます。釈迦に説法ですが、アクシデントマネジメントガイドライン、もともとはナレッジベースの手順書ということで、いわゆる、そういう事態になったときに役に立つ知識を書き込んでおいて臨機応変に対応すると、そういう性格を持つものと考えていますので、こういったことをいろいろ書き込んでおいて、万が一のときには、そういったことが知見として紙に落とされているということで活用できるということとは重要なことかなというふうに考えております。

およそ以上でございます。10ページはまとめですけれども、今後、中間取りまとめなどから得られた技術課題というようなことを抽出して分析・評価するというようなことです。繰り返しになりますが、産業界として、どれについて何をやるのか、どういうスケジュールでやるのか、どういう役割分担でやるのかということをもとめて、ある種のアクションプランみたいなものを作っていくというふうに考えておきまして、本日はまだそこまで行っておりませんので、こういったことがまとまったところで、改めて意見交換させていただければというふうに考えているところでございます。

私からの御説明は以上です。

○金子対策監 ありがとうございます。

取り上げていただいた論点、それぞれはここでも議論をしていることでもありまして、規制委員会、規制庁の中でも問題意識を持って議論をしてきたものでもありますので、項目自体に何か議論があるということはないと思いますけど、ATENAの取組として、どういうものを期待するのかとか、どういうものを進めていただくのがいいのかとか、あるいは、どういうところに力点を置くのがいいのかとか、これは電力会社個社でおやりになる

こととATENAの仕分けみたいなのもあるでしょうし、それぞれの得意分野みたいなのもあるかもしれませんので、何かお気づきの点がありましたら、皆様方からいただければと思います。いかがでしょうか。

○安井交渉官 富岡さん、この機会はATENAが求めた場だと僕は聞いているのですけれど、そうではないのですか。

○原子力エネルギー協議会（富岡理事） 我々、意見交換はしていただきたいと思っておりました。ただ、おっしゃっている意味は、これ、今日は中身の無いような説明になってきたかということで、そういう趣旨であれば、もう少し時期が今の時点では少し早くて、もう少し後にさせていただければというふうに考えているところです。

○安井交渉官 では、今日議論しても仕方ないということですか。そうですか。そう言われてしまうと、あとやりようがないのですけど。ただ、こんなに総花的に全部やるのは無理だと思いますよというのと。

それから、やはり1年以内にはそれなりのまとめをしようとかというターゲットなしに、ああでもなければ、申し訳ないけどそう書いているわけだよね。いろいろ考えるよと言っているだけなので、はっきり申し上げると、あまり感心しないなというのがあれなのです。

そういうことが総論なのだけど、一つだけはっきりさせたい質問がありまして、ベントをすると負圧になって、酸素を吸い込んで爆発するかもしれないと。シーケンスが考えられないとは言いませんけれども、それが真剣に考えなければいけないのだったら、むしろATENAがやるべきは、現在の発電所についているベントのシステムの使い方の制約条件を明らかにすることが一番急ぐ問題なのではないですかね。

○原子力エネルギー協議会（富岡理事） ATENAの富岡でございますけれども。

そういった懸念がものすごく具体的かといいますと、そうではないと思っています。ただし、考えなければいけないことかなという、ここに書いてありますのは、まだメリット、デメリット、いろいろある段階かと思っておりますので、もしそういうことがあるのであれば、おっしゃるとおり制約条件をきちんと明らかにするということが最大命題だということ、そうかと思っております。ただ、絶対ないと言い切れるものではないかなということでもあります。

○安井交渉官 絶対という言葉は、あまりこういうシビアアクシデントの対策に意味がないというか、100点の回答がもうなくなっている中で、どうするかという問題を議論する問題ですからあれなのですけども。選択肢を考える上で、本当にベントによって、その後、

ベント弁が開いたままだと酸素を吸い込む可能性があるというのが有意に思っているのなら、委員長に申し上げるべきかも知れませんが、これ、ためにする議論で書いたというならそう言ってほしいけど、本当にそうなら、これは容易ならざることだと思いますけど。

○更田委員長 安井さんの言っている資料の5-1-6かな、ベント後に格納容器が負圧になる可能性がある。これはATENAとしての指摘なのだろうけれども。ということは、これ、ATENAとしてはBWRが動く前に白黒はっきりさせておいたほうがいいというのがATENAとしての問題提起なのだと思う。ですから、規制当局としては、ATENAからのこれが問題提起なのだと受け止めて。実際問題、ベントに運用の範囲の限界があることは明快であって、タイミングの問題の議論というものはあるので。特にBWRのベントに関して、運用に関して固まっていないのは事実だから、今日これ、ATENAからの問題提起として受け止めて、我々としても議論をしていく。それから、産業界の議論も注視していくということになるのだろうと思います。

ちょっと、安井さんが私が言おうと思ったことと全く同じこと言ったからあれだけど、総花的というか、これまだ富岡さん、とにかく時間を振られてしまったから何か言ってみたという話で、本当に話をしたかったのはもっと後なのですということみたいだけど、そうしたら、準備ができてから時間をくれと言ってくれという感じではあるのですが。

それに規制庁や規制委員会からも違う意見、今の段階ではいろいろな意見が伝わっているのだろうと思いますけれども、やはり、これは規制庁、規制委員会より産業界がやったほうがよほど上手にできるから、これはこっちにやらせろというものを明確にしてほしいし、我々はそうはいかないという意見があれば、そうはいかないという意見をお伝えしますから。一方、これはなかなか業界の中でもコンセンサスが取りにくいから、規制当局にやってもらったほうがいいというものだってあるだろうと思いますし。

なかなか分からないからというのがATENAには許されないと思うのです。アジェリティ、特にBWRの二次格の水素の問題、建屋の水素の問題というのは、そんなにゆっくり見ているという話ではないと思って。トップベントの要否だって、トップベントはあってもなくてもいいのですという見解なのか、トップベントない建屋もあるけれど、トップベントはあったほうがいいというのが見解なのか。それは、そう遠くない、そんなに時間がかからない範囲で、ATENAなのか、それかBWR電力共通なのか分かりませんが、問うことになるだろうと思いますので、それに備えて。富岡さんの話聞いていると、いつになったらどうなるのかと。例えば、アクションプランみたいなもの、それが次回なのかいつなのか、

それぐらいおっしゃいませんか。言えますよね。

○原子力エネルギー協議会（富岡理事） ATENA、富岡でございます。

なかなか難しい問題ですので、今御指摘のように、水素のところからまとめようと思っています。全部の課題をきちんとアクションプラン整理するということになると、ちょっと今、まだ急いでやろうと思っていますが、半年ぐらいはかかるかなというふうには思っています。その中で、水素だけなるべく早くまとめるということはあるかと思いますが、その程度の時間軸かと我々思っておりますが。

○更田委員長 アクションプランというのは、アクション的なものとおっしゃったもの。

○原子力エネルギー協議会（富岡理事） 言っているのは、どういう課題に対して産業界として、一体何か試験をやるのか計算をやるのか、一体何をやるのだというようなことを役割分担と一緒に産業界の中で決めるということでもあります。

○更田委員長 そこまで精緻なものではなくて、今日挙げられた水素から可燃性ガス関連、SRV、インターロック等と並んでいるけど、その中でこれはやる、これはしばらく手つけないと、そういうざっくりした優先順位を、少なくとも今日そういう話が聞けるかなというふうに期待をしたのですけれども。まず、とにかく産業界として、ないしはATENAとして当面この問題に我々は集中するのだという宣言だけでも結構ですよ。そういう意味だと、今富岡さん、水素とおっしゃったけれども。その中の個別の進め方云々というのは、この場ではないのだろうと思いますよ。この場でそんなに議論することでもないだろうから。ちょっと今日は、確かに残念な形のように思いますけれども。

○原子力エネルギー協議会（富岡理事） 富岡でございます。

承知いたしました。ちょっと1点だけ。先ほどのベント後の負圧の問題ですけども、当然ながら格納容器が健全であれば、それは大丈夫だということは、そう思っております。それから、当然ながら手順の中では、窒素を合わせて入れるというような手順になっておりますので、そこも大丈夫だと思っております。ただし、いわゆるそういった想定事象を超えて格納容器が福島第一のように中途半端に壊れているというような状態でどう使うかというところは、なかなか難しいものがあるのかなと、そういう趣旨でございます。

○安井交渉官 ちょっと、今日ここで議論するのはどうかと思うけど、格納容器から、すかさずかになるほどではないにせよ、それなりに破損しているときには、ベントをするのはためられるというのなら、やはり格納容器が漏えいを起こす前に措置をすべきだということになるのですよ、これは。だって、格納容器の内側で爆発するというのは、規制委員

長あれだけ、それはやはり耐えられないので。ちょっとこれ、非常に大きな球を投げかけられたと考えるのがよろしいかと私は思います。

○更田委員長 私もそのように思います。しかも、格納容器が完全にタイトであるかタイトでないかなんて、そういう話し方をするのはエンジニアの言語ではないですよ。そもそも設計漏えいはあるわけで、一定のリークはあるわけですよ。そのリークとのバランスとの兼ね合いをとってベントのタイミングも決まっていくわけで。ですから、安井さんが言っているように、格納容器が負圧になる可能性があるというのは、これはATENAの問題提起なので、もう投げられたボールは我々キャッチしないわけにはいかないの、というふうに思います。

○金子対策監 我々受け止めつつ、ATENAとしてもこれ、どう評価するのかということもあるでしょうから、この点は早く片付けなければいけない大きな問題だということだと思います。あと、ちょっとこれ、私の個人的な感想みたいになりますけど、やはりATENAはメーカーも入っておられる組織であるという点を考えれば、この5番というふうに整理をしていただいたSRVの不安定動作であるとか、そういう電力会社だけではなかなか各社で手をつけにくいとか、というようなものをまとめていただくというのも一つの道なのかもしれないという感じは、実はしておりました。

○更田委員長 それは、まさに私も賛成で、どちらかという規制当局みたいなものが苦手とするというのが、現場を持っているわけではないので、生の技術との距離から考えたら、SRVの不安定動作であるとかインターロックのロジックであるとかと、こういうのはまさに電力というよりむしろベンダーが加わっている強みを生かすのであれば、水素は任すから我々はSRV、インターロックをやるというのも立派な回答だと思いますよ。

○金子対策監 ということも少し含めながら、また今後の対応というか検討に生かさせていただければと思います。

○安井交渉官 今、富岡さんがおっしゃったように、時間を割り振ってしまったので、もうあとは何かよく分からないけどやるのだというのは、これはATENAにも失礼だし、ほかの参加してくださっている方にも申し訳ないので、少しちゃんと中身をやると。それから、多分この資料は、ある程度規制庁のセクションからいろいろコメントがあっというふうになっているのだと思うのだよ。うちも多少は関係者かもしれないという点を少しはここに思っているのですけど。ただ、いずれにせよ、おっしゃりたいことがあるときにやっていかないと、ちょっと本末転倒ではないかなと思います。ということだけコメントして

おきます。

○金子対策監 恐れ入ります。運営側の問題として、熟度のあるときに議論をさせていただくように、すみません、まとめさせていただきます。ありがとうございます。

よろしいですか、ATENA側から特に。

それでは、次、ちょっとその他という議題になっていますけれども、幾つか最近見えていること、あるいは進捗のあることで関心のあることがありますので、三つほど紹介をしていただくようにしております。議論をしていきたいと思います。

まず、最初に、1Fの3号機のRHR配管で可燃性ガス、水素を含め確認をされた案件がございます。まだあまり詳細をお聞きになっていない方もいらっしゃると思いますので、最初、東電から少し状況なり確認されたことについてポイントを御説明いただいて、どんなことを考えなければいけないかということについて議論をしていきたいと思います。

東京電力から、まず御説明お願いできますか。

○東京電力HD（井上GM） 東京電力の1Fの安全システムプロジェクトグループの井上と申します。

3号機のRHR配管で確認した滞留ガスに係る対応についてということで説明させていただきます。

まず、1枚おめくりください。時間等もございますので、特に議論すべきところというところにフォーカスして説明したいと思います。1枚目は概要でございます、これは廃炉に係る対応で、3号機はPCV水位が高くございますので、こういったものに関する水位を下げる算段をしているというところでございます。その工事として、既設のRHR配管、こちらが左でいうところの既設配管というところを一部活用する形、配管切断して取水ポンプのホースを投げ込んで水を吸うということを考えているというところが1ページ目でございます。

1枚おめくりください。2ページでございますけれども、この配管を切るに当たって、水抜きというところをしないといけないのですけれども、そのときに、こちらにあるRHR熱交周りというところで、まずは水を抜くための空気抜き操作をしたところ、可燃ガスが検出されたと。及び、この可燃ガスを検出したときに、併せてガスを採取して放射線分析したところ、Kr-85を検出したというところをこちらのページに記載してございます。こちら、最初12月だったのでございますけれども、右下にあるような可燃ガス検知器、これは可燃ガスが微量漏えいしても検知するようなものというところを使いながら、ありやなしやという

ところを探りながら可燃ガスが検知した、かつ、あとで御説明いたしますけれども、シリンジのようなものでガスを採取して分析してKr-85を検出したというところがこのページでございます。

1枚おめくりください。そういった可燃ガス及びKr-85のあるような放射性物質のガスがあるということを確認して、当然、中身に関するところ、内容に関するページをしようと、工事を進めるためにもN₂によるパージをしようというところで、こちらは主にはパージに関する、N₂を封入してパージをするというところを重点に置いて記載してございますけれども、こちら、パージの作業自体は、いろいろ資機材等準備した上で、1月に実施いたしました。そのときに、できるだけ12月の時点でも、事故分析等に役立つためにも、いろいろなデータ採取できれば採取してほしいですとか、というところをいろいろとリクエスト受けたところもあって、水素の濃度ですとか、例えば硫化水素の濃度等測れる状態にして、あとで酸素濃度等も測りながらやりましたというところをこちらに記載してございます。あとで測り方等は御説明いたしますけれども、当初、水素濃度というのが20%だったものが0%、硫化水素も20ppmあったものが0ppmになったというところを確認したと。酸素濃度については、ないということを確認したらやりましたよというところを3ページに記載して、パージ作業については完了しましたというところで、この工事については、今そのまま進めていっているという状況でございます。

1枚おめくりください。では、具体的にどういうガスの採取、分析の仕方をしたのかというところをこのページに記載してございます。当初、こちらの絵にあるように、大体の高さ的にそこそこの、赤で書いているような部分のところが気相だろうというところがございましたので、こちらのベント弁、RHR熱交のベントに当たるところのバルブを開操作して、こちらが配管がファンネルに突っ込んでいる構造でございます。本当はファンネルの蓋を開けてやりたかったのですが、硬くてなかなか開かなくて、これ自体、線量の高い2階でありましたので、こちらのほう、ファンネルについているU字というか、ちょっと上に凸な感じでなっているホースの先のところにシリンジと言われる、最初は注射器のシリンジの先にホースをつけてやりまして、このホースをつけて、まず最初、採取してKr-85を検出したというところでございます。リベンジで再検して、もうちょっといろいろなことを準備していろいろなものを測定するというところをN₂でパージする作業の前に行ったのですが、このときには、こちらに記載してございますマルチガスモニターという硫化水素ですとか酸素を測れる測定器。あと、もう一つは、もうちょっと水素の濃度

としてレンジの広く測定できる高濃度のガス検知器というのを準備いたしまして、まず、このベント弁を開けてやって、シューという音が現場で鳴ります。現場で音が鳴って、ファンネルの出口のところマルチガスモニターというのを検知していると、徐々に、最初、酸素濃度20%ぐらいなのですけれども、ガスがファンネルに充満して酸素ガス濃度がゼロになるというところで、ほぼ気体がガスが充満したろうというタイミングを見計らって、高濃度ガス検知器、水素濃度で測定したところ、酸素濃度は、先ほど申しあげましたように0%、硫化水素濃度が20ppm、その時点で水素ガスの検知器を出口のところへやったところ、20%まで上昇して安定したというところを確認してございます。

あとは、将来的にいろいろ分析等できるようにということで、こちら左上にございます金属製の試料採取容器というのを準備いたしまして、最初、金属の採取容器のところ、真空引きしておいてやって、現場で採取して、今保存しているという状況でございます。こういった形でガスを採取して、酸素濃度、硫化水素濃度、水素濃度というのを測ったというところが今回のガスの濃度に関する話というところでございます。

1枚おめくりください。ガスに関しては、先ほど申しあげましたとおりなのですが、それ以外にも系統にもともと残っている水、残水等の分析ということもしてございます。例えば、この系統の残水、RHR熱交換器のAの残水と記載してございますけれども、左下にあるように、これ、熱交の胴側の残水でございます。通常、事故前は、こちら、淡水側が入れるところなのですが、左下の絵にあるように、熱交のドレンと出口弁の高さのところまで、若干数十cmぐらい高さがある、300Lぐらい水がたまる構造になっている。上側は多分来そうなのですが、下側にたまっている水というところを胴側のドレン管というところから開けてやって水を採取して、1回目、これはもう、どんな水入っているか分からなかったもので、最初の水を分析したところ、上側、ある程度水を流してやってブラッシングできた状態で測ったものが下側というような形で記載してございます。上側のやつは、結構錆びとかいろいろなもの、ファンネルとか流れてきた錆び群とかも含んで最初採取したので、pHが3.8と比較的酸性に近いこと。あとは、塩素が 2.4×10^4 mg、2.4%ぐらいということで、ほぼ海水の濃度というところを確認してございます。ブラッシング等済んだあとでやったものは、pH6.1、でも、やはり塩素、海水分離というところからすると比較的高いというところを確認したというのが5ページでございます。

1枚おめくりください。もう一つが、こちらでいうところのRHR配管、先ほどは熱交に残っている水、残水の測定した結果を言いましたけれども、もう一つはRHR、配管切るほう

なのですけれども、配管側に残っていた残水というところも水を採取してございます。こちらのほうは、pHについては9.4、当然、放射性物質も若干微量検出してございますけれども、pH9.4ぐらい。塩素については、先ほどのものに比べれば4分の1とか、ちょっと希釈された形というところを確認したというところでございます。

次のページ、お願いいたします。こういったガスがどういうメカニズムでたまり得るのかと。何でもかんでも大小も含めて、たまり得るケースというのを入れているのは7ページでございます。当然、事故時のガス混入ということで、1番、あとで御説明いたしますけれども、サプレッションチェンバからのガスの流入というケースもあるでしょうと。それ以外にも、本当に水位が下がり過ぎて、RHRの吸い込みとかというのが下がったというのだったら、そちら側から来るということも考えられるでしょうと。あとは、注水時に、当然、消防車とかで海水等入れてございますので、そういったものに伴って空気が混入する可能性というのもゼロではないでしょうと、あとは保有水の放射線分解とか、海水成分の影響とかというところで何かたまりますよねというところで、ここはいろいろなこと考えられますよねというところについては7ページに記載しているというところでございます。

次のページ、お願いいたします。今回、熱交周りで、では、一旦今回の件を踏まえて、ガスがたまり得る原因としてどんなことが考えられるのだろうかというところを、ちょっといろいろ高さ的なところも含めて考察したのがこのページでございます。まずSTEP 1、震災前というところは、系統満水の状態なので、まずは水がたまっている状態と。STEP2のところ、当然、途中でこれ、代替S/Cスプレイということで、ディーゼル駆動のFP、真ん中の絵のいうところのMUW/FP、AM注水と記載してございますけれども、これ、ディーゼル駆動の消火系のポンプで水を注入しているところがございます。こちらを3月12日から13日まで断続的にS/Cのスプレイ等を行ってございます。代替S/Cスプレイ、これ、当然ポンプで起動して水入れているのですけれども、実際配管の高さは、エレベーション的には大体合っているというイメージで見てください。DDFPのほうで水を注入するときに、注水点に対して、S/Cというのは注水点低いところがございます。こういったところで、通常S/CスプレイというのはRHRとか、結構大容量の水で入れることを想定しているの、DDFPを入れる量というのは、大体容量的には、RHRとかに対して10分の1とか、そういったオーダーになるので、水を入れているときに、サプレッションチェンバからのガスの混入ですとか、この後、D/Wからのスプレイ等も行っているのですけれども、S/Cからですとか、

D/Wから逆にPCVから入ってきたというところが考えられるのではないのかということを考えてございます。こちら、注入、注水自体はB系から行っているのですけれども、このときA系とB系をつなぐタイラインのところはちょっと開いたままでございますので、B系から入ったところの空気が入ったのはA系側にも行って、今回A系側について残っているのを確認したというところではないのかなというふうに考えてございます。

1枚おめくりください。その後、DDFPによるS/CスプレーですとかD/Wスプレーとかというところを終えた後に、代替注水ということで消防車で海水を入れてございます。この海水入れることで青でくくったところへ海水が入っていつているという状況になります。こういったものが先ほどの熱交のところの残水として残ったりしているところにも表れているのではないのかなというふうに思っております。最終的には、STEP4のところでPCVの圧等抜けるのに従って、ガスが入っている部分とかというところも圧力に応じて落ち着いていったのではないのかなというふうに考えているというところで、こういった意味で、今A系のところに今回確認しましたけれども、B系についても、窒素というところが封入されているのではないかなというふうに考えてございます。ただ、爆発の危険とかということに関しましては、今回、酸素濃度0%というところを確認しながらやったというところで、今たまっているもの自体が直ちに爆発等はないと思っておりますけれども、こういった系統にたまり得るというところをベースに、今後廃炉作業においては注意してやっていくという必要があるというふうに考えてございます。

ちょっと駆け足ではございましたけれども、資料の説明は以上です。

○金子対策監 ありがとうございます。

御説明の内容、今日、私もこの系統の全体像を見て、いろいろ示唆に富んでいるなと思ったのですが、御確認、御質問事項などあればと思いますが。

○更田委員長 ありがとうございます。

今日聞いた中で一番関心をそそられたというか。8ページになるのですかね、メカニズム推定の2分の1のところが一番下に書かれていて、御説明では、配管の径がかなり大きいのにに対してDDFPで注水しているときはちょろちょろなので、気相部は逆流といいますか、液相と気相の流れの方向が逆になるという説明だったというふうに私は理解しましたけれども。気相部はRHRの熱交のほうへ入っていくと。これは、だから配管の径と、それから液相の流量と、それからジオメトリの関係ではあるのだけど、径が大きければありそうなことですよ。

ちょっと私がある種衝撃なのは、今回見つかったのがA系だというほうの話で、タイはずっと開いていたという、まず設計に係る関心として、RHRにタイを打つというのはいいことばかりではないのだなという。ちょっと考えさせられますよね、これ。一般にやれば、タイが打ってあればいざというときにというふうに考えがちだけど、こう考えると、そもそもタイがあることというのはどうなのだろうとか、様々いろいろな関心が湧いてしまってます。

それから、私は、個人的には浜岡の1号機の枝管の水素爆発に関わったものですから、私たち、設置許可等々見るときには、主要な配管系だけを見ているけども、実際現場に行くと、枝管等々たくさんありますよね。だから、そういったものへの滞留の影響もあるだろうし。これは今後の廃炉作業における作業安全の問題というだけではなくて、RHR含めて、こういった機器の設計であるとか施工に対しての非常に教訓というか示唆がある発見なのではないかというふうに思っていますので。これはこれで追いかける球が増えたのかなというふうに思っているのですけど。大変興味深く聞きました。

○金子対策監 コメントありがとうございます。

私も似たような、最初に聞いたときから、若干何かいろいろなことが起きるのだなというようなことがありましたけど、より詳細な図面とか、いろいろなものを確認しないと、最後、今みたいなメカニズムでという。そういう意味で、ポンチ絵的ですけど、エレベーションも割とちゃんと書いてくださったというのが、実際に起きたことのイメージを湧きやすくしているというところがあって、いい資料を作っていただいたなという感じがしております。

○更田委員長 浜岡1号機の場合は、酸素があったというのが、あれは放射線分解起源と見られるので、酸素がいたというのも決定的な違いではあるけれど、あのくらいの容量でも浜岡ではドア吹っ飛ばしたので、結構な爆発力になったというのものもあるし。それから、浜岡1号機のとときの結局枝管はあるけれど妙にそこに流入あってはいけないということでバルブをつけたら、今度はバルブをつけたがためにシートリークで選択的に水素だけが行くようにしてしまったというような教訓があって、これも多分、調べれば本当に幾つもの教訓が得られるのではないかというふうに、本当に繰り返しそう思います。

○安井交渉官 ちょっと東電さんに質問というかクラリファイです。8ページのA系とB系の間を結んでいるタイラインの弁は、これは何弁ですか。A0弁ですか、M0弁ですか。

○東京電力HD（井上GM） M0弁です。

○安井交渉官 MO弁ですか。ということは、通常時、運転時開なのですね。

○東京電力HD（井上GM） 東京電力、井上です。

おっしゃるとおりです。

○安井交渉官 そうすると、SBOになると、フェイルクローズ弁ではない、MOだから閉まらないので、ずっと開いたままだと、そういうことですよ。

○東京電力HD（井上GM） そのとおりです。手順上、ちょっと定かではない部分もありますけれども、たしか運転手順上はタイライン閉めるというのがあるのですけれども、実際、この操作のときには、電源等も落ちていて閉められる状況なかったというところと認識してございます。

○安井交渉官 なかなか事故時に閉めに行ってくださいということを申し上げているのではないので。そうすると、まず二つの系統が独立ではないのではないかと思いますのが1点と。

それから、結局S/Cスプレイをしようとする、こうやって見れば、確かに一通で流れるという、RHRポンプが止まっていればどちらにも自動的に流れ込んでしまうという、そういう形になっているので。結局、AM対策をするときに、B系統側でやるとA系統側にまで影響を及ぼしてしまったという構図だと思うので。先ほどのベントではないけど、これはなかなか示唆に富んでいて、AMをやるときにプラントにマイナスの影響が出るかもしれないというものの一つのパターンなのかもしれませんね、これ。

○更田委員長 多分、同じことを言い方を変えて言っているのだと思いますが、このRHRでS/Cスプレイをやるという機能に対して言うと、A系とB系は独立性を失うという、独立性の担保されない状態があり得る、このタイと呼ばれるところのバルブ閉められない限りはそうなるわけなので。もちろん注水という観点からいえば、行き先は同じS/Cだといえればそれまでなのだけど、ただ多重性の求めるところは、一方の悪さがもう一方に及ばないで独立してくれということが前提だろうから、安全機器としての独立性というのに対するある種の脅威を示唆しているというふうに思いますけれども。これ、本当にさっきの富岡さんのやつはともかくとして、これは非常に大きな示唆だというふうに思います。

○安井交渉官 それから、東電にもう一つ質問なのですけど、S/Cスプレイと同じ頃にD/Wスプレイをやったと思うのですよね、3号機は。DDFPで。そのときは、こんなところには出てこない、もっと上流で分岐して格納容器のトップのほうに分岐するのですか。

○東京電力HD（井上GM） 東京電力、井上でございます。

御指摘ありがとうございます。一応D/Wスプレイもこの絵の中に入れてございます。MUW

のFP、真ん中の絵、御覧いただければと思うのですけれども、MUWのFPのところから注水して、右側に行ってすぐ上側に立ち上がっているところ、こちら側がD/Wスプレイ側のラインになります。

○安井交渉官 D/Wスプレイやったときには、ちゃんと閉めに行けたのですか。

○東京電力HD（井上GM） D/Wスプレイやったときに、一応運転日誌等追っている限りでは、D/Wスプレイ側のライン開けて、S/C側の注水するラインのところ、最後閉めたという記録残ってございますので、D/W側のライン開ける、S/Cのライン閉めるということをしたというふうに認識してございます。

○安井交渉官 その後なのですけど、その後どんどん状況が悪化しましたですよ。炉心損傷にタイミング近づいていくのだけでも、そのときにD/Wスプレイのラインのバルブを閉めたのですか。あのとき閉めに行ったという記録はありますかという質問です。開けたのは分かっているのですけど。

○東京電力HD（井上GM） 了解いたしました。失礼いたしました。

最終的には閉めたということです。

○安井交渉官 そうすると、D/Wから直接入ってくる流れはないから、7ページの1～5まで書いてあるけど、酸素が発生しないので、3とか4とか、多分5ももともと考えられないので、だから1しかないよということなのですね。だって、S/Cの水位がそんなに下がるわけがないものね。だって、ベントできなくて困っているのだから。分かりました。

○岩永企画調査官 規制庁、岩永です。

安井さん、その点では、ガスの成分の分析は依頼しておりまして、これは駄目押しにしかならないと思うのですけど、クリプトンの半減期は大体11年ぐらいなので、こいつが大体半分の量だということが分かってくれば、気体に対する占める割合が確定かなとは思いますが、おっしゃるように、7ページの①のシナリオということ以外で一応今、考えてはいこうかなと思うのですけど、ほぼここに落ち着いてくるとは思っています。いろいろな面で確認をしようと思っています。

○安井交渉官 すみません、クリプトンがあるというのは、D/WもしくはS/Cということが言えるだけであって、今僕が言っているのは、だからD/Wからのコースは考えられないということですねということを申し上げているので。

○岩永企画調査官 途中から話聞いてしまったので、すみませんでした。

1点確認なのですけど、今の廃炉も含めてなののですけども、先ほどの委員長の御発言の

中に、シートリーク云々ということで隔離をしていくわけですけども、見つければ隔離をするんですけど、隔離をするに当たっての注意もかなり必要になると、できるだけ枝管も確認は図面上、机上でもいいので把握していくべきだとは思うんですけど。そういうことがなかなか現場ではできないというのも分かっているので、そこについて、今やれる範囲での取組は紹介できますか。

○東京電力HD（井上GM） 東京電力、井上でございます。

ちょっと今回、すみません、持ち合った資料がないのですけれども、一応今回の件踏まえて、水素ガスがたまり得る場所であるとか、そういったところを調査しながら、本当に急いでパージすべきものなのかどうなのか、廃炉作業に対して影響を与えるようなものなのかどうなのかというところは検証しようとしてございます。

まず一つは、きちんと隔離されていれば、直ちに火花等で爆発するとかというリスクはないと思っているのですけれども、まず一つやるのは、どこにたまっているのか、たまり得るのかというところはちゃんと整理しながら、かつ水素というのはたまり得るのだということを前提に作業等組んでいくというところが必要かなというふうには思っております。

以上です。

○金子対策監 ほかによろしいですか。

○更田委員長 3回目になって本当にくどいので、同じ話を3回すると言われると3回目なのだけど、最初に私が言って、安井さんが別の表現で言って。繰り返しますけど、これ、8ページの下絵見て、東京電力は高低差も含めてなるべく正確に書いてくださっているのではあるけど、これをもっと素朴なものにすると、RHRのA系とB系が独立してなくて、要するにこれ、RHR多重化されていると言えるのかというと、ポンプは多重化されていません、熱交は多重化されています。だけど、配管はこうやってタイと呼んでいるけど、つながっているわけだから、これってRHRのA系とB系の独立していると、これでどう言っていたのだろうと。前提はこのタイが閉まっているということが前提で独立しているというものだったのだけと。

○金子対策監 すみません。どうぞ、東京電力から。

○東京電力HD（今井GM） 東京電力、今井と申します。

今、委員長おっしゃったことについて、ちょっと補足させていただきたいと思います。こちら、BWR4になっておりまして、BWR5とかABWRと違いまして、LPCI、RHR系ですね、注

入の先が原子炉に直接行っているわけではなくて、再循環のループに入るようになっております。それで、A系側の再循環のA系、それからB系が再循環のB系ということになっております。それで、LOCAになるとどうということになりますかという、A系とB系で破断しているほうの、どちらが破断しているかというのを検出してやりまして、破断しているほうを閉めてやって、破断していないほうでA系もB系も併せて注入してやる、そういうふうな設計になってございます。それで、注入弁自体は非常用電源のA系、B系、両方から給電できるようになっておりますので、そういう意味で、独立性といいますか、そういったところで担保をしているようになっております。補足させていただくのは以上です。

○更田委員長 補足結構ですが、それ補足ではなくて、私が言いたのは、S/Cスプレイ見てください。今、S/Cスプレイの話していて、RHRどう使ってS/Cスプレイという機能に対して、A系、B系独立していると言えますか。今おっしゃったのは、再循環配管に対するものであって。話している機能が違うから。

○東京電力HD（井上GM） 1F側、井上ですが、ちょっと今、現場側ですぐ即答できないので、ちょっと確認させていただければと思います。本社側で何か補足等できるところというのはありますか。

○更田委員長 いや、これは東京電力に補足してもらったり説明してもらったりするような話でもないと思いますけど。設計の話なので。

○金子対策監 これは設計の評価そのものなので、議論はこの絵だけでしていいかどうかというのはもちろんあるのですけれども、今これで見える範囲では、そういう指摘といいたいでしょうか、欠点があるのではないかということが見えてくるので、それはちょっと議論が必要ですねということだと思います。

ほかに何かございますか。これ、ちなみにちょっと私からも確認だけですけれども、今のは見ていただいた8ページの一番下の3段目の絵の中で、S/Cに落ちていく階段状になっている赤いところが落ちていきながら、気相が上に上るということを考えると、基本、今赤線で塗っていただいているところの高さというかラインといたらいいですかね、にしか気体は上がっていかないというふうに高さ的にも評価している、配管の実際のコンフィギュレーションからも評価していると、そういう絵になっているということによろしいのですよね。という確認をさせていただいた趣旨は、先ほどバルブの動きの話ありましたが、下に行くS/Cに向いている階段でカクカクとなっているところが開いているときには、D/W側のスプレイのラインは開いていないから、そちらに気体が行ったり来たりする

ようなラインというのはできないということですのでよねということを確認をしているのと多分同義なのですが、その点だけです。

○東京電力HD（井上GM） すみません、聞こえますでしょうか。

○金子対策監 はい、聞こえております。大丈夫です。

○東京電力HD（井上GM） 申し訳ございません。1階のほう、電源落ちてしまいました。

一部ところどころ聞こえなかったところあるのですけれども、サプレッションチェンバからやっているときにD/W側閉めつつ、S/Cのスプレイやっているときには、D/Wが閉まった状態でやってございますので、そういった意味では、S/C側からの気体が入ったのだらうと思ってございます。細かく全てのところを模擬できているというわけではないのですが、大きいメカニズムとして、サプレッションチェンバから今赤字で書いているような部分に対して気相が中断するということはあり得るのだらうというところで、こういったことで記載してございます。D/W側は閉まっていたので、そこにいきなり気相系が入ったということはないでしょうし、もしこちらが開いていたとしても、PCV側も当然圧ございますので、PCV側とS/C側の圧という関係で押し切るか押し切らないかという、そこは押し切ったりしないのではないのかなというふうに思っております。

以上です。

○金子対策監 ありがとうございます。

そういう意味では、主要な気体がS/C側から上がっていくラインは、この赤塗りの線を引きいただいたところが主であると、そういうことですね。ありがとうございます。

ほかに何か皆さん方からありますか。よろしいでしょうか。

○更田委員長 もし可能だったら、ちょっと宮田さんの顔が見えているから、さっきの意見を聞きたいのですが。これ、少なくともRHR使ったS/Cスプレイという機能に対して言ったら、A系とB系の配管構成というか系統というのは、独立性が担保されていないと見えるのですが、御意見ありますか。

○原子力エネルギー協議会（宮田部長） 宮田です。

まず、前提としては、デザインベースの世界でしか設計していないということになりますので、非常用の電源はあるということが前提になると思います。先ほど、東電の今井さんからLPCIでの注水でのお話をしてくれていますけれども、すみません、ここ私、手順を正確に覚えているわけではないのですが、LPCIからスプレイモードに切り替える操作の中で、バルブを手動で恐らくアライメント変えるはずなのです。そういう形で、要はヒ

ューマンファクターにクレジットをとった形で設計上の分離を図っているというふうには理解しています。

○更田委員長　そこです、まさに。ヒューマンファクターでクレジットをとった上でというところがポイント。基本的に、人による操作がなされることが前提に独立性が確保されているという、そういう意味ですよ。

○原子力エネルギー協議会（宮田部長）　そうですね。また、スプレイに切り替える時間というのは、相当時間余裕がたくさんあるということもあって、それで担保がとれるという説明になっていたと思います。

○更田委員長　あまり例はないのではないかな。要するに、独立性の主張を行うときに、人の操作が入っていることを前提に独立性を主張するというのって、あまり例がないように思いますけどね。

○原子力エネルギー協議会（宮田部長）　多分、そんなに例がないと思うのですが、このループ選択のロジックというのがBWR4のかなり特殊なロジックになっていて、それをトータルで見て、独立性が図れているという説明の中で登場するのだと思います。

○更田委員長　一般に安全系の許可の段階で、多重性の確保の議論というのは、随分時間を費やすし、それから、配管構成等々に関しても、確認には時間を費やすわけですが、ある程度特定の機能に対して、人の操作を前提とした上で独立性の担保が主張されるというのは、ちょっと調べてみる必要がありますけれども、少なくとも非常に特殊だと思います。そういった意味では。

○原子力エネルギー協議会（宮田部長）　すみません。私、正確に全ての手順が把握できていないので、今の説明が正しいかどうか若干怪しいかもしれませんが。

○更田委員長　でも、手順が入ってくるという時点で、もう特殊だとか、稀有な例だと思いますけどね。

○原子力エネルギー協議会（宮田部長）　ただ、要はRHRの注水モードでスプレイをかけるということは、時間猶予があるということで、手動操作で必ずやることになっていますので、その一環だと思います。少なくとも、そういう形でずっとやってきています。

○更田委員長　そうですね。それが今、この時点において、ほかと比較してどうかというのは、議論としてまた別の問題だと思いますし。それから、やはり、どの機器ももともと機能や独立性についても従来のDBの範囲で考えられてきたものなので、それがこういったAMに対応する領域に入ったときに、ちょっとある種盲点かもしれない。これ、明らかに

S/CスプレイをRHRだけを見たものでいうと、宮田さんが言うように、人の操作を前提としない限り独立性が担保されているとは見えないので、随分大きな論点だというふうに思います。

○金子対策監 今回の知見をちょっとベースに、少し確認を要する論点かと思います。ここで何か結論がすぐ出るというものではないと思いますので、引き続き、ちょっと詳細に実際のコンフィギュレーションであったり、先ほど出てきた手順であったりというのを確認しつつ、今のものにどうはねるかということも確認をしていきたいというふうに思います。よろしいでしょうかね、本件については。

ほかになければ、あと、その他の二つほど残っておりますPCV内部の調査等々について、東電のほうから御説明をお願いします。

○東京電力HD（溝上部長） 東京電力の溝上です。

1号機のPCV内部調査の状況について御説明いたしますけど、まず、最初にビデオを見ていただくという形で進めたいと思いますけども、よろしいでしょうか。

○金子対策監 では、お願いいたします。

今、4分割のやつ映りましたので。溝上さん、どうぞ。

○東京電力HD（溝上部長） 東京電力の溝上ですけれども。ちょっと事務局との調整で、タイムラグがあるので、まずは見ていただくという形で聞いているのですが。

○金子対策監 では、取りあえずこれ、拝見していけばいいのですね。特に解説なしに。

○東京電力HD（溝上部長） 適切な時間に解説ができないので、まずは見ていただくという事で、よろしく願いいたします。

○金子対策監 念のため、この四つは何を見ているのかというのだけ教えてもらえますか。

○東京電力HD（溝上部長） 東京電力の溝上です。

まず、右上のカメラが調査機器の上側についているカメラでございます。右下のほうは調査機器の前面の下側についているもので、進む方向の上側、下側を右側の二つのカメラで見えるというような形になってございます。左上のほうですけれども、こちらが横を見るカメラになっております。進行方向に対して右側が見えるカメラでございます。左下ですけれども、これは後方が見えるカメラとなっております。

以上です。

○金子対策監 分かりました。横は右側ですね、進行方向。

○東京電力HD（溝上部長） そのとおりです。

○金子対策監 この画像の下に出ているのが大まかな位置ということですね。ペDESTAL開口部に接触と書いてあるのは。

○東京電力HD（溝上部長） そのとおりです。

○金子対策監 今、これで一通りでしょうか。

○東京電力HD（溝上部長） 2月8日と9日に行われた試験の一部をそれぞれ抜粋して流したものが先ほどの映像となっております。

これからは、資料のほうを使って御説明させていただければと思います。

ページめくっていただきまして、次の右下、1ページですけれども、1号機のPCV内部調査なのですけれども、右上の図にございますように、X-2ペネから水中ROVを投入して調査をする予定となっております。この水中ROVは6種類ございまして、真ん中の三つ目のポツのところに①～⑥までございますけれども、今回実施いたしましたのが①のROV-Aでございまして、これは調査中にロボットがケーブルが引っかかって調査ができなくなるということを防ぐために、ガイドリングというものを取りつけるのを目的としたロボットでございまして。

その次がROV-A2というより小さいロボットを使って、カメラしか積んでおりませんが、ビジュアルの情報をいっぱい集めるということを目的にしたものでございます。

ページめくって右下の2ページでございますけれども、これ、ちょっと事故分析検討会ですので端折りますけれども、当初は1月中旬に予定していたのですが、トラブルが発生いたしまして、最終的に2月8日に水中ROVをPCV内にインストールいたしまして、9日にかけて四つのガイドリング取付を完了してございます。併せまして、ペDESTAL開口部付近の調査を実施いたしまして、10日にアンインストールを完了したということでございます。現在、ROV-A2投入に向けて段取り替えを実施中でございまして、準備が整い次第、このA2ロボットによるPCV地下階、これはペDESTALの今回外側になりますけれども、こちらの調査を開始する計画となっております。

右下の3ページですけれども、これ、3Dの模型でございますけれども、これと一緒に取得されたカメラの画像を比較するという目で見ていただければと思います。X-2ペネから反時計回りに下側をぐるっと回っていくわけですけれども、ガイドリングがそれぞれのジェットデフレクタの1番、2番、3番、4番という形でガイドリングをつけていくという形になります。最終的には、ガイドリングのついていないもう一個向こうまで状況が見えているという形でございます。

ページめくっていただきまして、4ページ目、御覧ください。こちらは当初の目的であったガイドリングがちゃんとつきましたという状況でございます。

ページめくっていただきまして、5ページ目を御覧ください。左上ですけれども、これ、最初にROVを投入したX-2ペネすぐ下の辺りですけれども、この辺りには、このROVを入れるために切り落としました上部の部材等が落ちている。ちょっとこれ、見えにくいですが、グレーチングなども含めて見えているということが確認できております。左下の写真ですけれども、水中はどのくらいの濁りがあるかというところが分からなかったところなのですが、入ってみましたところ、かなりクリアな状況でございます、ただし、水面のほうには、ちょっと白い油なのかよく分からないですけど、ものが浮いているということが確認されております。右下の写真ですけれども、これ、ジェットデフレクタ④を捉えた写真でございますけれども、これはペDESTAL開口部を出てすぐ右くらいにあるところですので、もともとペDESTALの開口部付近は堆積物が高く積もっているということが分かっておりましたので、1mには行かないまでも、それなりに高い堆積物が積もっているということが確認できてございます。

ページめくっていただきまして、6ページですけど、こちらは作業風景でございます。

次に、ページめくっていただきまして、7ページでございます。先ほど申しましたけれども、右の2枚ですが、ガイドリングをつけたものではない、さらにもう一個先のジェットデフレクタが見えているという状況です。

ページめくっていただきまして、8ページですけども、すみません、先に9ページ、見ていただけますでしょうか。先ほどの模型のところ、ペDESTALの開口部をよく見えるような写真を右下に用意してございます。A、B、Cの写真でございますけれども、AというのがペDESTAL開口部の右側を見たもの。BというのがペDESTALの開口部を俯瞰したもの。CというのがペDESTALの中に少し入って、ペDESTAL開口部の一番奥部分を見たものという形の写真になります。

8ページに戻っていただきまして、順番前後しますけれども、BがペDESTAL開口部を俯瞰したもの。開口部の右側の部分を少し近づいてみたものがAになります。開口部の中に入って奥まで行ったところがCのペDESTAL開口部の写真となりまして、ニュース等で話題になった塊状の堆積物というのが確認された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、10ページを御覧ください。こちらが今後の予定ですけれども、現在、当初の調査計画の変更から、今、調査実績を踏まえて工程を精査している

ところで、まだROV-A2については投入時期がまだ決まっていないということでございます。

この資料については以上ですけれども、補足といたしまして、少し補足内容を説明したいと思いますが、7ページを御覧ください。7ページの右上なのですけれども、PCV東北東付近の状況ということで、遠い側のジェットデフレクタを引きで見ているところになります。この辺りなのですけれども、過去に調査を実施しておりまして、参考資料としてつけた4-3 (3) の資料の10ページを開いていただけますでしょうか。この資料なのですけれども、左の真ん中に出ているところがPLR配管ということで、ペDESTAL開口部のすぐ右側にあったのがこの配管に相当しています。左側の真ん中の写真の左下にペDESTAL開口部というのがございますけれども、そこから少し離れた地点での堆積物というのが1m、0.9m、0.8mというふうになっているというのが過去に調査として出てきます。反対側は、右側の真ん中の資料ですけれども、反対に行くほど堆積物の厚さが少なくなっておりまして、30cm程度というような状況になってございます。

元の資料に戻っていただきまして、7ページの右上の資料ですけれども、ちょっと対応が見にくいのではございますが、ジェットデフレクタのところに堆積している部分が、これ割れてしまっているように見えるのですけれど、手前に延長してくると、ちょうどPLR配管の色が変わった位置に相当しているように見えます。これを8ページの左下のペDESTAL開口部俯瞰というところなのですけれども、左側に配管が2本立っているものが何か板状のものを貫いているように見えるものがございまして、右側の反対側にも、同じくらいの高さのところをちょっとだけなのですけれど、テーブル状の構造物が見えてございます。これが大体全て同じくらいの高さになっておりますので、この調査からいうと、もしかしたら堆積物が事故後から大分高さが低くなっている可能性があるのではないかとこのところが見えてございます。その高さなのですけれども、ちょっと良い写真があまりないのですが、5ページの右下の④付近の堆積物のところの右下のジェットデフレクタ支えている板が一番下に見えています。そのすぐ上くらいに線が見えるかと思えます。ちょっと見にくいとは思いますが、この辺りに、どのジェットデフレクタも同じようなところに堆積物の厚さにかかわらず上下で色が変わっているところを確認できております。これは、もしかしたら事故後の早い時期、PCVの圧力が110、120kPaくらいあったときには、このくらいの低い水位で維持されていた可能性があるというふうに考えているところです。

私からの説明は以上になります。

○金子対策監 ありがとうございます。

なかなかこの立体図と今の御説明との対応関係が十分に把握できたかどうか定かではありませんが、この分析が進んで、また御説明いただいたほうがいいのかもかもしれませんね。

○安井交渉官 溝上さん、一つ質問です。5ページの右下のジェットデフのところに、堆積物と書いてありますよね。この堆積物は、ペDESTALからやって来たという感じがしているのですか。

○東京電力HD（溝上部長） もちろん、現時点では何ら根拠はないのですが、ペDESTALの開口部に近いところほど厚みがある傾向があるというのはこれまでも分かっております。今回、見えている範囲が格段に広がっておりますけども、その傾向はやはり今回も確認できているということでございます。

○安井交渉官 一方で、8ページの左下のB、ペDESTAL開口部俯瞰という画像がありますよね。ジオメトリが正確には僕は分からないのだけど、大分下のほうまで何か開いているようにも見えるのだけど。一方で、CのペDESTAL開口部の中のほうは、入り口の上のほうまで何かがあるというふうに見えるのだけど、そういう理解で正しいのですか。

○東京電力HD（溝上部長） ペDESTAL本体については、入り口からペDESTALの中入るまでに1.2mくらいございますので、その間のところで急に上っているというような状況であったというふうに聞いてございます。

○安井交渉官 なるほど。ただし、ペDESTAL開口部の俯瞰という部分の一番下、下裾というものの高さというのは分からないのですか。

○東京電力HD（溝上部長） そういう意味では、ペDESTAL開口部俯瞰の、先ほど申しました、ちょっとテーブルが出ているみたいに見えるところが大体1mくらいに相当していて、床から数十cmのところくらいになっているのではないかとというふうに考えております。

○安井交渉官 そうですね。

○東京電力HD（溝上部長） これは、もちろんA2の小さいロボットで詳細に見ていくときに、その辺のところを確認するというので、今回大きいロボットで、なかなか自由も小回りも利かない中で撮ったものなので、十分な情報がないところですので、そこはこれから見ていくことになると思います。

○安井交渉官 別に粗を探しているのではなくて、ペDESTALの奥のほうが高く、開口部に近いところはかなり低いというのは、そんなにびっくりもしなくて、それが確認でき

れば、それはそれですばらしいねということなのだけれども。僕の言いたいことは、ペDESTAL開口部のデブリのエレベーションよりもジェットデフのところのエレベーションのほうが高く見えるのだけど、そういう位置関係だという理解でいいですかということなのです。これが何かは、まだ今分からないというのはよく分かっていますので、このジェットデフの真ん中辺というのは、意外とペDESTALへの進入路の床面より上ですよ。

○東京電力HD（溝上部長） おっしゃるとおりで、あそこで見えているものは、ペDESTALの開口部俯瞰で見えている底の部分よりは高いだろうというふうに考えています。その疑問を出発点として、そもそも昔からこの高さだったのだろうかということ考えると、先ほどの7ページの右上のところに出てくるジェットデフに当たっている堆積物のところが、ちょっと離れてみると下が抜けているというふうに見えているので、今の状況は事故直後と違っている可能性も考えておかなければいけないなというふうに考えている次第でございます。

○安井交渉官 それは、もうそうだと思いますよ。それから、もしかしたらこれ、堆積物、何かロボット入れたら粉みたいにふわっと浮かび上がるから、流れているかもしれないね、ちょっとね。分かりました。大変興味深く見ました。

○東京電力HD（溝上部長） 安井さんおっしゃるとおりで、2012年頃に初めて1号機のPCV内部調査でカメラを下ろしたときには、堆積厚さが薄いところなのですけれども、砂のように堆積物が動くところも確認できておりますので、砂っぽい堆積物だった可能性あると思っています。

○更田委員長 溝上さん、とても面白いのですが、溝上さんが事故直後の状況から変わっている可能性があると言われて、どちらを強調しているかなのですけど。ジェットデフの辺りの状況とおっしゃっているのか、それともペDESTAL開口部。ペDESTAL開口部のほうだって変わっている可能性はありますよね。そっちを言っているのかな。

○東京電力HD（溝上部長） どちらかという、そっちのほう。

○更田委員長 そうですよ。分かりました。

○金子対策監 ありがとうございます。

今日、これを見て、何かの機構とか表していることを議論しようということではないのですけれども。一つだけ今、参考資料というのを先ほど少し見せていただいた、堆積物の表面の辺りの水中線量率みたいなグラフで、11ページとか辺りから書いていただいているのですけど、かなり高いので、水があると遮蔽されてどんどん低くなるのだけど、当たり

前ですけど、堆積物の表面はすごく線量率高いので、水を抜いてしまうと大変だと、そういう環境になるということですよ。

○東京電力HD（溝上部長） 東京電力の溝上です。

おっしゃるとおりです。

○金子対策監 すみません。当たり前のことなのですが、そういうデータも載っているのだなということで、テイクノートさせていただきました。

ほか、皆さんから何か御質問とか確認したいこととかございますか。よろしいでしょうか。見えている範囲では大丈夫そうですけど。

あと、そうしましたら、残っているのが例のSGTS配管の一部撤去の話ですけど、これも少しポイントだけ御説明いただけますでしょうか。

○東京電力HD（大嶋GM） 東京電力福島第一、大嶋から御説明させていただきます。

まず、資料のほうの4-4の3ページのほうに工程表をお示ししておりますが、先週時点では、2月24日に2号機の配管切断から作業に入る予定でございました。ですが、強風によって装置が煽られまして、その後、25日、26日とさらにリトライしたのですけれども、どちらも風が強くて、クレーンで吊っている天秤が振られてしまって切断までに至りませんでした。

資料のほうの4-4の27ページ、御覧いただけますでしょうか。飛んで申し訳ございません。こちら、吊り天秤になっておりまして、SGTS配管の上までクレーンを動かして行って、寄りつくところまでは確認できたのですが、昼間、風が強い時間帯に作業中断によって時間が結構経ってしまいまして、日没が近くなってしまって切断まで行けないということで、3日間過ぎてしまいました状況です。

実績としましては、この切断位置の上部に切断装置を持っていったということと、次の4-4の28ページのほう御覧ください。こちらのほうに切断装置と配管把持装置というのがございますが、こちらが切断配管の上部できちんと動くということの動作確認まで確認できております。本日は、切断作業はやっていないのですが、明日切断作業に入るために、前日に段取りの見直し等を行っておりまして、明日、天気予報ですと風が弱くなるということで、できるだけ早い時間から切断に入れるようにということで調整を進めているところでございます。

その他、資料の更新事項としましては、先ほど規制庁様から御説明いただきましたとおり、γカメラ4台のモックアップを実施して、結論としましては、全てのカメラを使って

カメラ測定をして、どういうものが撮れるかというのを確認するということになっております。

簡単ですが、御説明以上になります。

○金子対策監 どうもありがとうございました。

とにかく安全第一で作業していただかなければいけないので、こういうシーズンですから、若干風に煽られることがあるのは仕方がないとは思いますが、準備を入念にいただければ一步一步前に前進すると思しますので、ぜひよろしくをお願いします。

皆様方から何か確認事項などあれば。

○更田委員長 言うまでもないのですが、軸方向だけでなく周方向、 θ 方向の位置の保全といいますか、あとで配管の角度が分からなくならないように採取をしていただきたいと思います。くれぐれも安全に気をつけて、この時点で焦る理由はないと思しますので、じっくりと進めていただければというふうに思います。

○東京電力HD（松本GM） ありがとうございます。東京電力の松本と言います。

以前から、そのような御指摘もいただいてございましたので、上、左右、下というところでマーキングなどをして、そこがどこの場所か、あるいは、どこの場所が汚染がひどいかということまで今回突き止めようというふうに思っておりますので、委員長おっしゃるように、そのような形で進めていきたいというふうに思っております。

○金子対策監 ありがとうございます。

ほかに皆様方からいかがでしょうか。よろしいでしょうか。こちらも最近の状況ということで御報告をいただきました。まだちょっと先の作業が残っていますので、測定ができるようになるのを、ある意味楽しみに待っていたと思います。

それでは、今日予定をいたしました情報共有、あるいは議論の内容、以上でございますけれども、皆様方から何か今日振り返って、あるいは今後に向けて御発言などあれば、いただければと思います。ちょっと時間も、すみません、私の進行が悪くて過ぎてしまいましたので。特になければ、以上で終了をさせていただければと思いますけれども。よろしいですかね。

それでは、以上をもちまして第28回の事故の分析に係る検討会、終了させていただきます。長時間にわたり活発な御議論ありがとうございました。