

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26回会合

議事録

日時：令和3年12月3日（金）14：00～17：15

場所：原子力規制委員会 13階会議室BCD

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

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

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

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・国際情報分析室長

飯田 芳久 安全研究・防災支援部門 規制・国際情報分析室

福島第一原子力発電所事故分析チームリーダー

外部専門家

前川 治 原子力損害賠償・廃炉等支援機構 技監
二ノ方 壽 東京工業大学 名誉教授
門脇 敏 長岡技術科学大学 教授
市野 宏嘉 防衛大学校 准教授
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
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

稲垣 武之 常務執行役
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
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
山口 献 原子力設備管理部 部長代理
卜部 宣行 原子力設備管理部 課長
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
久米田 正邦 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
試料輸送・建屋内調査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
江谷 透 原子力設備管理部 課長
星野 孝弘 原子力設備管理部
齋藤 隆允 原子力設備管理部
木村 剛生 原子力設備管理部
藤丸 真 柏崎刈羽原子力発電所 所長付

加賀見 雄一 福島第一廃炉推進カンパニー 福島第一原子力発電所
プール燃料取り出しプログラム部 課長

鈴木 聡則 福島第一廃炉推進カンパニー 福島第一原子力発電所
プール燃料取り出しプログラム部
2号燃料取扱設備PJグループマネージャー

竹中 圭介 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
移送計画PJグループマネージャー

議事

○金子対策監 ただいまより、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26回会合を始めさせていただきます。

進行は、恒例により規制庁の金子が務めさせていただきます。よろしくお願いいたします。

本日は、従来から、私どもの3月に取りまとめさせていただいた中間取りまとめに関する発電用原子炉設置者の皆さんからの見解などについて議論を進める回を重ねてまいりました。今日は東京電力の皆さんに御一緒いただいておりますので、東京電力からの御回答の内容を踏まえて、これまでに大分論点が見えてきておりますけれども、議論を進めさせていただくのが議題の一つ目でございます。概ね2時間程度の範囲の中で、この議論をさせていただいて、途中、休憩を挟み、その後、議題の2番目、最近行っております現地調査の状況について、皆さんと情報共有をさせていただき、今後の方針などについて少し御議論をさせていただければと思っております。

それでは、早速ですけれども、今日は東京電力から、ある意味、代表でお二方、この部屋に来ていただき、その他の皆さんにはオンラインでつながっていただいて、何か所かに分かれて御発言をいただけるようなシチュエーションにしておりますので、御発言がありましたら、もう御発言いただいて、お名前を言っていただくなり、手を大きく振っていただくなり、ちょっとこっちが気づきにくいときもあるかもしれませんので、適宜知らせていただければ、私のほうからお願いをするようにいたしますので、よろしくお願いいたします。

最初の進め方でございますけれども、お手元に、資料の2-1、2-2、2-3という3点がお手

元に届いているかと思えます。2-1と2-2は、2回にわたりまして私どもからの照会事項ということで御質問をさせていただいた点に、東京電力のほうでお答えを頂いたもの、そのものでございます。それを、これまでの論点に沿って少し並べ直したものが2-3という形になっておりますので、もし資料を参照する必要がありましたら、大体2-3を見ていただくと主要なことは書いてあると思えますけれども、また、必要に応じ、2-1、2-2、御参照いただければと思えます。特段、今日、東京電力から、この資料について御説明をいただく必要はないと思っておりますけれども、もし何か、議論の中で、ここにこういう詳細が書いてあるので、御参照をというようなことがありましたら、言及していただければ幸いです。

これまでの議論同様、最初に水素爆発の防止、防護というところから少し論点を始めさせていただいて、これまでも出てきております、非常にシビアな状態におけるインターロックの働きの問題でありますとか、機器が予想どおりに動かないような状況が存在しているような問題でありますとか、あるいは、そういう状況に対してどのような対策、方策というのが追加的にあり得るかといったようなことについて、東京電力の中でどのような議論がなされているかといったようなこと、こうしたことについても少し集中的にお話ができるかと思いますし、それ以外にも、資料2-3のほうにまとめてありますように、ベントの、配管の構造をはじめとしたベントの機能について、あるいは、減圧機能とか、そういったものについての機器の働きについてといったようなものも整理をしてございますので、皆さんの問題意識に応じて御発言をいただければと思えます。

それでは、意見交換の形で、少し始めさせていただきたいと思えます。

まず、水素の関係が一番焦点が当たっておりますので、その点からと思えますけれども、今日も岩永さんからですかね。じゃあ、最初にちょっと口火を切っていただいて、議論を始めたいと思えます。

○岩永企画調査官 規制庁の岩永です。

資料の2-3を用いますので、御覧ください。この資料の構成といたしましては、事故分析報告書を我々出させていただいた後に、最初の質問として、5月10日に御質問させていただいております、その回答を5月10日に頂いているところでございます。その後、皆さんとのコミュニケーションを取りながら、我々の質問事項も、ある程度具体的になってきたところも含め、あと、聞きたいところも明確にしながらということで、もう一度問いを出させていただいております、その回答を頂いているのが真ん中の11月の24日という

ところになっております。ですので、どちらかといいますと、この真ん中の欄を中心に、左側が基本的な我々のこれまでの質問であり、かつ、他のBWR、PWRと議論した結果を踏まえた現状の問いというか疑問点というところで並んでおります。

早速なんですけれども水素関係で言います。水素関係でいくと、(5)-1の③ということで言います。これ、真ん中のほうを見ていただきますと、その中で、一つは、原子炉建屋内における水素の挙動について、我々、今、福島第一原子力発電所において3号機、2号機、1号機ということになっていますが、3号機で、特に、その原子炉建屋の中の各フロアにおけるその破損状況、破壊状況を見ていくと、オペフロだけではなくて、4階、3階というふうなところにも破壊のような傷跡があると、破壊された場所があるということで、どちらかという、いろんなフロアでの爆発があったのではないかというのが着想として、この質問をさせていただいているところなんですけれども、ちょっとこれ、気になるころがございまして、特に、この真ん中の欄の東京電力の回答の中で、本質的に（ウ）というところにまず問わせていただきたいのは、これは御指摘のとおりと思うんです。その原子炉建屋内の水素の挙動を実験的に解明することは高温の可燃性ガスを扱うことになるため、非常に困難であり、その解析的手法により把握することが現実的であると考えているところなんですけれども、これ、このように書いていただくことは非常に現実の話をされていると思うんですけれども、求めていきたいところは、この水素の挙動が、この建屋の中でどれくらい、その影響を及ぼすか、その水素の濃度であったり、その挙動が滞留してしまったりというところを取り扱っていききたい中、なかなか、その実験的には難しい。かつ、その解析的に把握するという事は、どの程度のレベルのことをここで現実的と言っているのか、まず、その1問目、ここをもう少し具体的に教えていただきたいなと思っています。

まず1問目、よろしく申し上げます。

○金子対策監 東京電力から御回答いただける方がいらっしゃれば。オンラインでつながっている部署でしょうかね。いかがでしょうか。

○東京電力HD（木村） 東京電力の木村でございます。

○金子対策監 お願いします。ちょっと声が少し小さめなので、大きめに話していただくとありがたいと思います。

○東京電力HD（木村） 聞こえておりますでしょうか。

○金子対策監 もう少し近づくことはできますか。

○東京電力HD（木村） 東京電力、木村でございます。聞こえておりますでしょうか。

○金子対策監 東京電力の木村様、お願いいたします。ちょっと小さめなので、大きめにしゃべっていただけると助かります。

○東京電力HD（木村） まず、我々が今、実施している解析ですけれども、これ、GOTHICのコードというのをを使って、原子炉建屋全体の水素であったりガスの濃度、また、どういう挙動を示すかというものを解析しております。このコード自体は、本当に、例えば建屋のくぼみであったりとか、そういうところを緻密に解析するというよりも、全体的な挙動がどうかということを把握する目的で実施しております。そうしますと、当然、モデル化の誤差であったり不確かさというのは、当然含んでいると思いますので、その解析の中では、我々、例えば、格納容器から原子炉建屋に漏れる水素の量ですね、これを保守的に設定する等によって、その不確かさを網羅するというような取組をしているところでございます。

以上でございます。

○岩永企画調査官 規制庁、岩永です。

ちょっと行き違いがあるかなと思うんですけれども、ここでおっしゃっていただいている現実的ということと、今、そのGOTHICというコードのお話が出ましたが、我々も今まで、そのBWRの他の社の方々と、ここ、ストレートにGOTHICという名前を出しながら、原子炉建屋内の解析について議論をしてきたところです。これは、その原子炉建屋の中でどのように水素が滞留して、どこで濃度が高まるのかなんてというのが、なかなか、その言い切れないねと、難しさがあるよねというところで、それを限界というか、さらに、これに加えて、そのウォークダウンをしたり、水素が出やすいところや滞留しやすいところについて、どう手当てをしていこうかという話を、かなり、その突っ込んだ議論をさせていただいてきているんですが、そういった点で言うと同じような、他社と同じようなスタンスであると、今の私が申し上げたようなところは、どこまでお考えかというところについては、いかがですかね。

○東京電力HD（木村） 東京電力の木村でございます。

御指摘頂いたように、さっきもお答えしたように、では、全体的な挙動がどうなるかというところを把握することはできているというところで、細かく、局所的にたまる場所があるのかとか、そういうところまでは、正直、今の解析が再現し切れているとは思えないかなという状況だと理解しております。我々、これからウォークダウンを一部、これか

らやろうと思っているところもありますので、今、御指摘いただいたようなモデルの不確かさであったり、実際の挙動がどうなるかというところで、理解を深める活動をしていこうというところがございます。

○岩永企画調査官 ありがとうございます。もう少し、何か具体的なお話というのは頂きますか。

例えば、その原子炉建屋の中でもたまりやすいところが、今これぐらい把握できているのだが、これは新規制基準とは違って、今、我々の福島の第一原子力発電所の3号機を見る中、かなり局所的なところでも破壊の跡が残っているということ、ある意味、東京電力の皆さんがどう御覧になっているかということについて、今のその取組具合というのちょっと見たいと思っているんですけども、そこについては何か、そこを反映しようという動きというのはございますか。皆さんで議論をされているという、その社内の動きとか、そういうものはございますか。

○東京電力HD（菊川GM） 東京電力の菊川です。音声、大丈夫でしょうか。

○金子対策監 はい、聞こえております。

○東京電力HD（菊川GM） ありがとうございます。これまで、他電力さんとのこの会合の御意見は我々も拝聴させていただいて、今、岩永さんのお話にあった北陸さんがウォークダウンされているという話、我々も当然、何度も現場を見て、そういった議論はしているんですけど、もう一度今みたいな見方で、例えば、タコつぼのように天井にくぼんでいるようなところがあるかみたいな観点で見る価値があるかなということで、もう一度そういった観点で、現場見てはおるんですけども、そういった意味では、大きな、こういうところがちょっと気になるよねといったところは、今のところは確認できていないような状況であります。ただ、まだ現場、足場が残っているだとか、一方で、CADのデータなんかは、まだ我々、整理しているところもあるので、そういったところをもう一回、定期で見ようかなというところは、ちょっと継続してやっていこうというふうに今思っております。

○金子対策監 規制庁の金子です。

ちょっとだけ今の点で、補足で私からお聞きしたいのですが、柏崎刈羽原子力発電所を例にとると、通常のかどうか、BWRとABWRのタイプの施設をお持ちになっておられて、それぞれ構造が違う、要するに建屋の造り方の設計思想も違いますし、結果として区分のされ方というのも大分違うと思うのですが、そういうことで、例えば水素の滞留の

仕方の違いとか、滞留しそうな可能性のある場所の違いとか、大きさの違いとか、そういうのというのは何か、少し感触をお持ちになっているようなことはありますでしょうか。

○東京電力HD（菊川GM） 東京電力の菊川です。

申し訳ございません。ちょっとまだ、いわゆるBWR-5までは、施設に現場のほうの分析ができておらず、特に7号機を中心に今見ているところでございます。差分はあるかという御質問に対して、今、お答えがないというような状況です。

○金子対策監 分かりました。そういう意味では、東京電力の中には、その違うタイプのものがありまして、多分、他社さんの取組というのは逆に御参考になる部分というのもあるのだと思いますので、ぜひ御議論を共有されたりとかされることに意味があるという気がいたしましたので、進めていただければと思います。

ほかの皆さん、いかがでしょうか。

○岩永企画調査官 規制庁、岩永です。

もう1点だけですね、今、対策監のほうからBWR、あとABWRということなんですけれども、例えば、そのABWRの原子炉建屋内の、そのたまった水素であるとかFPガスについて排出をしていこうということになると、恐らく、そのSGTSであるとか、そういうものを動かすとするんですけども、そのSGTSで排出ができるという、その解析なんかのその前提条件として、今、どこまでのその取組をされているかというので、基本的には、その排出ができるというスタンスで考えているということによろしいですかね。

○東京電力HD（菊川GM） 東京電力の菊川でございます。

SGTSを使って、機械換気で排気しようというシナリオも当然考えておるんですけど、すみません、SGTSで引いたときも、どれぐらい水素が換気されているかというところの回数までは、ちょっと弊社のほうはまだやってないのが実態でございます。解析のほうは、もう全体に空調が止まった場合に、すぐ挙動するかというところを持ち合わせていると、そういう状況でございます。

○岩永企画調査官 分かりました。

○金子対策監 今の点に関連して、規制庁の金子からですけど、そういう意味で、水素を発生してしまったときということを前提に考えて、新しい規制要求の中で取られている対策があるのは、それは大前提として、さらに、そういうものが必ずしも十分に働かないとか、あるいは、それを越えた状況が起きてしまっているということを想定した際に、例えば、その水素のガス、あるいは水素が、よりたまらないようにすると言ったらいいですか

ね、結局、逃すということになるんだと思いますけれども、その際の戦略の考え方、例えば、それは建屋にたまらないようにするのであるということであるとか、これまでも議論してまいりましたが、ベントのような仕組みをむしろ積極的に利用して、建屋に出す前から、もう格納容器から排出をするような方向を考えるのであるとか、そういう何か戦略についての御議論というのは、中ではしておられますか。

○東京電力HD（菊川GM） 東京電力の菊川でございます。

社内で議論はしております。基本的には、やっぱり水素が、原子炉建屋の中で濃度が感知されたらアクションを起こすということで、今、審議官のほうから御質問があった、その出るまえから能動的に、その建屋の中の水素を排出するようなアクションというのは、基本的に考えておりませんでして、濃度を見ていって、例えば、先ほどSGTSで換気するというお話をしましたけれども、これも1.2%、1.3%という数字だったと思うんですけど、そこまではそれで引いてみて、それが、引いても濃度が上がってくるようであれば、例えばフィルターベント動かすとか、そういった、これは多分、すぐに安全審査の中で御説明する話ですけども、そういったモードに展開していくという形で、今は考えております。

以上でございます。

○金子対策監 ありがとうございます。

ほか、皆さん、いかがでしょうか。

水素の点は、また、返ってきててもよろしいかと思っておりますので、ほかの点に行ってもいいと思います。

岩永さん、次いきますか。

○岩永企画調査官 じゃあ、次に参ります。

水素防護の欄の中の可燃性ガスに関するところですね。今回、お答えいただいている中で、いろんな方々からお聞きする中の、東京電力のほうでは取り組んでいるというふうな回答を頂いておまして、これは、もちろん福島第一原子力発電所事故のその分析の中で、いろいろな論点がある中、可燃性ケーブルだとか保温材だとか、そういうものを燃焼させてみて、このガスの発生の状況を把握しようというところになってきています。これはある意味、その1Fの1号機から3号機の仕様の中でということなんですけども、これについて、柏崎でもどのような点で、その可能性を見ているのかということについて、少し具体的に、この内容を教えていただくと助かります。

○東京電力HD（菊川GM） 東京電力の菊川です。引き続き回答いたします。

今、岩永さんがお話しいただいたとおり、当然1Fの事故を踏まえてということと、あと、ものとしましては、まず、事故の関連ということでは、1F3だとか1Fで使われてきた材料で試験をやるというのが、原因追求という意味では有効だと思っておるんですけど、我々としては当然、柏崎6・7号機で使われてる材料についても、これは、この次のになるんですかね、流れとしてやる必要があるというふうに認識しています。

一方で、これも前回お示ししていますけど、今回、先にしてやる材料についても、当社が1Fと同じ材料を用意できないものの中にはあるので、そういったものは柏崎6・7号機で使われている材料を、材料の試料として、まずは取りかかっているという状況でございます。

以上です。

○岩永企画調査官 ありがとうございます。我々の、これ、事故分析の中から出てきたテーマですので、まずは、その東京電力福島第一原子力発電所の該当する号機ですね、1号機、3号機で、そのようなものを前提に取り組むというのがとても大事だし、そこから情報を得られることが、分析に対して直接的に情報として加味していくということが大事だと思っています。そんな中、やはり、それ以降の発電所で気にすべきものとか、そういうものが今見えてきているのかなというところで、そういう何か見方を少し広げた部分というのはございますか。

○東京電力HD（菊川GM） 東京電力の菊川でございます。

この次のパートで、またお示ししますが、まだ、実際に、例えば可燃性ガスに関して、一体どれぐらいのものが、どれぐらいの量が出てきているというのは、把握できていない状況です。これは、そういった結果が出てきた面において、追加の対策が要るかどうかというのは、引き続き考えるものというふうに認識しておりますので、今の御質問に対しては、ちょっと今のところ、まだ手元に材料がないというような状況です。

○金子対策監 規制庁の金子でございます。

今の点に関連して、ちょっとこの先の検討の目処というか、ということに関して、ちょっとお伺いしたいのですが、今の素材そのものから、どういう条件で、どういうものが、どれぐらい出てきそうなのかということについては、実験に着手をして、我々も東京電力も、それぞれにできることをやろうということで始まっているのですが、今度、それなりに基礎的な状況が把握できたところで、どの場所に、どれぐらいのものがあって、それがどういう条件に実際あったであろうかという想定によって、どれぐらいのものが、どう

いうものがどれぐらいの量出てきたのかということ、今度は、ある意味の想定を置いていく作業というのがあって、その上で、例の3号機の爆発のようなものを、どのように説明できるのかということを考えていくということが待っているというふうに私どもも理解をしているんですけども、その条件の設定みたいなところについては、何か、ある程度の範囲でこうなっていたのではないかとということが、東京電力として設定ができるような目処というのはどれぐらいお持ちなのか、あるいは、そういう議論が始まっているかみたいなところがあれば、私どもも当然検討していくのですけれども、情報共有というか、今後の見通しについて、少しお考えのところを教えてくださいたいのですけれども。

○東京電力HD（菊川GM） 東京電力の菊川でございます。

正直、まだそこまで、例えば、ケーブルについても下部ペDESTALに使われているものもあれば、上部ドライウェルに。存在についても、当然、どの辺りに使っていたかとかという情報は、ちょっと確度の問題がありますけれども、そういうのも整理しつつ、あとは、そのガスの発生する温度なども、今、格納容器なんかは200℃、2Pdというふうに一律と考えありますけれども、皆さんご存知のとおり、下部ペDESTALにいけば、当然熔融燃料が出てくると、当然1000度とかという世界ではあるので、そういった、どの領域で、どれぐらいの温度になっていて、そこから出てくるガスの物質がどの辺りに卓越してあるかというのを見極めていかないと、今の金子さんがおっしゃったところまではなかなか整理するのは難しいかなと思っておりますけれども。

ただ、やっぱりそういうことをやっていかないと、いわゆる発生するものが分かって、量というのが、どの程度精緻に算出できるかというのは、なかなか難しいのかなと。正直、ちょっとそこはクリアな答えがないというような状態でおります。

○金子対策監 ありがとうございます。状況は分かりました。おっしゃったことは理解をしますし、さらに言えば、その出たものの量、あるいは実際の性状ですかね、みたいなものが推察できたとしても、さらに、それがさっきの水素の挙動と同じですけれども、どこに向かっていった、どこに存在していて、爆発現象との関係でどのように寄与するかというのは、さらに、多分、推測みたいなものがたくさん入ってくることになるんだと思います。そういうところを少し、どういうふうに見証していくのかというのは、先ほどの水素の滞留具合みたいなものとの関係も、恐らく出てくると思いますので、また、今後の事故調査を進めていく中で、ぜひ一緒に議論をさせていただければというふうには思っております。

ほかに、可燃性ガス関係。佐藤さん。

○佐藤管理官補佐 すみません、原子力規制庁の佐藤ですけれども、お答えいただいた回答文書の中で、ちょっと確認したいんですけれども、可燃性ガスの発生源とか種類等に関する知見というのは保有していないということなんですけれども、この事故分析でいろいろ出てきた点を踏まえてもそうなんですけど、その前とかから、こういった、特に可燃性ガスの知見とかというのを何か収集したりとかというのは、社内で何かやっていたということはあったのでしょうか。

○東京電力HD（菊川GM） 東京電力の菊川です。

当然、物を買うときに、例えばカタログなんかで、こういうガスが出るようなところがありますみたいなのは情報としてあるので、全く何もやっていなかったかという御質問に対しては、そうではないというのが答えにはなります。ただ、見方として、その可燃性ガスが格納容器からいっぱい出て、どうなるんだみたいなことを聞いて、そういうことの情報に卓越して収集していたかという、ちょっとその点においては、欠落していたかなというのが正直なところです。

○佐藤管理官補佐 原子力規制庁の佐藤です。分かりました。

それと、今まではそういうことだったということだと思うんですけれども、今後は、御回答を頂いているのと、今の議論もあったように、実証実験も含めて行っていくということなんですけど、その知見の収集についても、いろいろ今、可燃性ガスの関係で分かってきたところもありつつあるので、そういったところも並行して、いろいろ関連する情報とかがあれば、それも含めて検証に役立てるための情報をいろいろ集めるという理解でいいですか。

○東京電力HD（菊川GM） 先ほど言いましたけれども、例えば、現状下のベンダーさんに、わざわざ試験をやってくださいということは、多分、難しいのかもしれないんですけど、そういった知見があるかということをお問い合わせすること自体は、特段大きな問題になるとは思っていないので、そういった活動はしていく必要があるかなとは思っています。

ただ、やはり、どうしても我々が知りたい情報という意味ですね、例えば200℃から1,000℃の間の領域で、どういったガスが、ガスも決め打ちでサンプリングするのではなくて、本当に何が出てくるんですかみたいな観点で集めることのほうが有益かなというふうに、少し思っています。試験をやりつつ、今、御指摘のあったところについては、購入する際だとか、そういったタイミングで、ちょっと問合せをしていくということはやって

いきたいと思います。

以上でございます。

○岩永企画調査官 規制庁、岩永です。

今、可燃性ガスの話をずっとさせてきていただいて、正しく議論をしたいというか、我々のことをもっと分かっていただきたいというものの一つに、これ、燃える、燃えないとか、燃える元が出るんじゃないかというの、かなり集中して今御議論いただいていますことについての調査をしているということなんですけど、逆に言いますと、この可燃性ガスが、例えば、自ら行う水素のその要は対策だとか、そういうものに対して及ぼす影響だとか、むしろ、この可燃性ガスが及ぼす影響について、皆さんがどう、今の時点で考えられているかというので、考えがあれば、例えばイグナイタであるとか、そういうものに対して阻害しないかとか、いろいろ観点があると思うんですが、そういう点でのメーカーに対して、なかなか求められないという今の御発言もあったんですけども、何か、検討もしないといけないところもあるんじゃないかとは思いますが、その点についての、その前向きなその取組というのがありますか。

○東京電力HD（今井GM） 東京電力の今井でございます。

今、御質問いただいた点なのですけれども、多分、二つ考え方があっておりました、一つは格納容器内の話、それから原子炉建屋に出た話、そういうことだというふうに考えております。

それで、まず、一つ目は格納容器内につきましては、例えば、私どものBWRですと格納容器の中は不活性化して、その上で、例えば何か事故が起こったときに、酸素濃度を可燃限界以下に抑える、そういう趣旨でコントロールするという方を方針にしておりますので、例えば、この中で可燃性ガスが出てきたときにどういうふうになるかという、どちらかというところと影響をいたしましては、全体としては酸素濃度を下げる方向に移りますので、そういった観点から、どちらかというところと圧力方向の問題かというふうに思っています。

もう一つは、それから漏れてきて原子炉建屋に出てきた場合、そういった場合につきましては、また、今度は燃える側に働きますので、ちょっと、そういったところは、影響の観点からは考えていくようなところは、観察の結果によっては出てくるというふうに考えております。

以上でございます。

○岩永企画調査官 今のお答えとしましては、頂いたお答えとしましては、その格納容器

の中であれば発生する、たくさんのケーブル保温材とか、たくさんありますが、それが高温の蒸気等にさらされて発生しても、それに結合する酸素というものを制御している、これ、多分、恐らく一般的な水素の燃焼対策と全く同じ手法が、それに要は対応ができるという観点でのお答えかなと思っていて、その部分で、本当にそうなのかというのが一つ、何か、本当にそうなのかという話もしたいところでして、あと、その格納容器を出た後のその水素であったり、これも可燃性ガスの動きについては、まだ知見を得ていく必要があるなど。

そのときに、これが、その可燃性ガスの燃焼という現象が私は二つあると思っていて、それが、その建屋の水素の対策であったり、要は、そもそものSA対策に対して、火災等々に対する影響が及ぶんじゃないとか、そういうブレークダウンで頭を軟らかくした議論が皆さんの中でどれくらいやられているのかなというのが、今、気になっていて御質問したんですけども、繰り返しますけど、その辺で、何かアイデアを出したり何なりという活動というのはなさっている状況でしょうかね。

○東京電力HD（今井GM） 東京電力の今井でございます。

こちらについては、活動という意味では、可燃性ガスに特化したというよりは、むしろ水素も含めて、漏れてきたものをどういうふうに扱うか、そういう中での議論というふうに思っておりますので、可燃性ガスに特出した議論というのは行っておりませんけれども、例えば、どういう種類のガスが出てくるかということによってまいりますので、そういったところを、どういったガスがどのくらい出てくるのか、そういったことも踏まえて、建屋内の水素ガスの対処というものと一緒に考えていく、そういうような立てつけではないかというふうに考えていると思います。

○金子対策監 ありがとうございます。いずれにしても、そこもこれからという感じのところですね。

ほかの点、いかがですか。リモートの方々ももちろん結構ですので、手を挙げていただければと思います。いいですかね。

では、ちょっとまた返ってきて構いませんので、次の論点があればお願いします。

○岩永企画調査官 もう一つ。

○金子対策監 じゃあ、岩永さん、お願いします。

○岩永企画調査官 すみません。資料2-3の、ページをめくっていただきまして2-3-2ですけども、ここで我々、4号機の水素爆発のタイミングについて議論をしてきました。こ

これは3号機からベントした結果、4号機側に水素ガスが導かれることによって、その爆発に至るそのプロセスというのいろいろ見てきたわけですが、ちょうどその3号機がベントをした後、その流入が終わって、また40時間ぐらいたったときに4号機というのは爆発をしていると今見えています。その中で、御回答としては、その経緯は書いてあるんですけども、我々、ここには少し議論があると思っていて、やはり、その水素というのは軽いですから、すぐに拡散していくということなんですけども、比較的長時間にわたってたまっていたと。そういうたまった状態に対して、その建屋に対するアクセスだとか、要はたまっている状態で、その事象進展に対して、その事故対応をどう考えるのかということとをここで議論してきました。そういう点での質問だったので、少し、もう少し回答いただきたいなというところで、その左側には、これまでいろいろ議論をさせていただきました。

一つは、その水素爆発というのが起こると、他の、その号機の対策も失われることながら、並んでいる他の号機に対しても影響が及ぶとか、やはり、そこに人が行くということに対してちゅうちょがあるであろうというところ、非常に、その悩ましい部分があったと思うんです。今、こういう問題に対して直視しながら、柏崎の皆さんでどういうことを議論されているか。特に、その40時間がたった後、人が行けるのかという判断の、どういうところで判断しようと考えているのかとか、そういう点を少しお話しただけならばと思うんですが、そこから議論をさせていただきたいと思います。

○東京電力HD（菊川GM） 東京電力の菊川でございます。

今、岩永さんから御指摘頂いた、この水素が発生したときに、どういった対応で事故を収束するかみたいな回答、ここで議論するのかなと少し理解をしたんですけど、そういった御質問は、最後のほうに同じような御質問があるかと理解をしておるんですけど、この場で今、そこも併せて御回答するような形と認識してよろしいでしょうか。

○岩永企画調査官 お願いします。

○東京電力HD（今井GM） すみません、東京電力、今井でございます。

多分、今、水素がたまって40時間経ったところで、多分、そういうところで人を行かせるのかどうかという質問だったかというふうに理解しています。それで、多分これから、じゃあもし、あつてはいけないことですが、そういう事故の進展の仕方をした場合にどうするか。

そういった観点からですと、例えば、いきなりそういう滞留した状態が存在するという

よりは、やっぱり格納容器の漏えいが進展するに従って、順を追ってそういったことが上がってくる、そういう状態だと思いますし、途中、気がついて可燃限界まで至っていたということでは、恐らくないのではないかという、逆に、そうなる前に手が打てるように、水素濃度を連続的に監視をしながら、例えば必要な手段を取っていく。非常に上がっているようであれば、例えばベントの手段を取るとか、それでも、駄目だったらブローアウトパネルを開ける、そういったような対応、そういったものを準備しているので、どちらと申し上げますと、いきなりそういう可燃限界の状態が出現するというよりは、だんだんモードが上がっていく中で、そういう、そもそも可燃限界に至らないようにいろいろな手を打っていく、そういうことを考えた対策を打っていく、そういうものというふうに理解をさせていただきます。

以上でございます。

○金子対策監 規制庁の金子でございます。

今の点は、冒頭に申し上げましたけれども、コントロールができ、かつ状況が分かっている際には、そうできますねというお話なので、それはそのとおりなのだと思うのですが、そうじゃない状況というのが当然起き得るだろうという、想定でお話をさせていただいております。ですから、水素濃度を測定できている、監視できている状況であれば、そもそもそれが上がらないようにするのは当然ですし、その可燃限界以下にとどまるような手を打つというのもそのとおりだと思いますけれども、あるときに、その状況が本当に実際を表しているのかと、監視をしている、あるいは測定している状況が、本当にそれで合っているのかがよく分からないし、実は、見ているけど目をつむっているのと同じ状況になっちゃってるみたいなこともあり得るわけですね。

福島第一原子力発電所の事故の際にも、状況が分からなかったということは、一番、我々も含め、東京電力の皆さんも含め、対処に窮した、根っこにある現象だと思いますので、そういうことを考えると、もしかするとこんなことが進んでいるかもしれないという場合にどうするのかということは、やはり議論をしておく必要があるんだというふうに我々は思っているわけです。だからこそ、規制で要求していることを超えて何かやっておくべきことがあるのか、もし、そういうことに陥ってしまった場合にはどういう対策を用意する必要があるのか、ないのかということも議論させていただいていると思っていて、そこら辺は、ちょっと問題意識の、問題の前提の設定を変えていただいて、どういうことを考えるべきかというのをお話いただくべきだと思うのです。

そういう意味で、そこら辺はまだ、あまり十分には議論されてないという状況でしょうかね、東京電力の中では。

○東京電力HD（稲垣常務執行役） すみません、東京電力のCNO兼柏崎刈羽原子力発電所長の稲垣でございます。

今、金子さんから御指摘のありました件、私、福島第一の保全部長として当時対応し、実際、現場に人を送って、まあ言ってしまうと、殺しそうになってしまったというものでございます。あのとき、こういうような水素計その他パラメーター一切見えなかったという中において、後からでしか来られませんでしたがけれども、やはり様々ベントに行った、ベントというのは空気ポンベをつなぎに行った部隊、そして、炉注水の状況を見に行った部隊、それから運転員、並びに4号のプールに水を入れに行った部隊、様々、原子炉建屋に入っていく中で、白いもやを見たという情報が後から分かっているという状態であります。

そういうことを踏まえますと、私自身は、非常にまずい状況の中で人を送っていたというところは十分に認識をしております、今、先ほどから今井他が言っていますように、そういう状態にしないために水素濃度を見ていっているわけですがけれども、現場に運転員なり復旧作業員が行った際に、水蒸気が、もやが見えるといった情報を緊対室が捉えれば、それはもう水素ガスの漏えいというのを当然疑っていくということになりますので、今回、私、緊対の本部長になりますけれども、そういう情報は常々神経をとがらせ、そして、そういう状態に陥ったら水素ガス濃度計の指示を疑い、作業の制限をかけるという対応を打っていくということになると思っておりますので。

そこは今、まだ所長になって2か月ですけども、そういう状態が非常に、極めて危険だという状態は、所員一人一人にも語っておりますので、そういった中で、さらに、こういったところでそういうことを検出といいますか、目撃に近いと思うんですけど、そういったところで抑えるかということは議論を継続していきたいと思っておりますし、この回答の中にも申し上げていますし、規制庁さんからも御指摘がありますように、水素爆発を1回起こしますと、後々のAMの対策に大きな影響が出るばかりでなく、やはり人身災害に直結いたしますので、とにかく、水素に対しては一番の感度を高めるべきところだというふうに考えてございます。

ちょっと定性的な物言いで申し訳ございません。以上となります。

○金子対策監 ありがとうございます。まさに、そういう意味で、用意された機器などでの検知はもちろんできたらいいのですが、今、ちょうど稲垣CNOのおっしゃっていただ

いた、人が何かを見て、こういう状態だったというものが何かのサインになっているのかどうかということ、じゃあ、あらかじめ何かで整理しておけるのかどうかというようなことというのは、多分、議論をしてないと、その場でこんなふうに見えましたと言われたところで、それが一体何なんだろうかということ、例えば緊急時に、ある意味、時間のなの中で正確に把握するというのも非常に難しいことでしょうし、ぜひそういう御議論なり検討を、実際に東京電力は御経験をされた方がまだまだたくさんいらっしゃると思いますので、ぜひ進めていただければという趣旨で発言をさせていただきました。

他の点、いかがでしょうか。安井さん、お願いします。

○安井交渉官 規制庁の安井です。

ここに至る、今日、その水素爆発の可能性の問題とかね、それから、有機ガスの発生の問題とか、それから、漏れた後の滞留、つまり思ったよりも広がらなくて、どこかにたまっているかもしれないねとかね、一応ここ、いろんなことが出ておるんですけど、今、所長がおっしゃったように、同じ体験をした者からすると、その一旦発電所、その原子炉建屋の中に漏れちゃうと、本当にどこまでやれるかというのは、いつも考えていなきゃいけない問題だと私は思っていて、だからといってやらずに済む問題でもないんだと、これが大変苦しいところで。

それから、有機ガスは、燃焼性の問題ばかりが若干、僕は焦点が当たっているような気がするんですけど、別に燃焼しなくても、そのパワーとかの性能を落とさないかどうかとかというのは、いつ、できるだけ前広に情報を集めておかないと、先ほどもおっしゃったように、白いぼやならまだ大丈夫だけど、黒いのがあったら駄目だとかね、いろんな、その実際の運用や、その判断の材料を集めるという作業になる。これは必ずしも通常の規制行為とちょっと違いましてね、その、非常に特殊な状態になったときに、この原子炉を、その最後、怖いけど何とかしなきゃいけなくなるんですよ、我々は。それは、そのためにどんな判断ができるか、あるいは、どんな能力が失われていくのかというのを理解しようという方向でものを考えないと、大変だから起こらないようにしていきますというのは、それだけでは、実際、何かが起こったときには対処できなくなってしまうんですね。

極端に言えば、どこまでやるんだという議論はあるかもしれませんが、SB0になったら大変だねと、だから、SB0にならないように非常用DGもつけて、1台増やしてとかって、こうやりましたとこういう世界だったわけですよ、福島第一の事故までは。でも、結局、起こっちゃったらどうするんだというところはね、結局よくやってこなくて、同じこ

とが起こって、その起こらないようにしますで来ているんだけど、何となくちょっと、お話の構造がね。

ちょっと、もう一回言うと、これ、若干通常規制の世界よりは相当エクストリームな世界だから、ここ、かちっと決まったもんじゃないんだけど、けど、そうなったらどうしようか、どんな影響が出ようかというのを、もっと積極的につかみにいこうという、何か、そういう思考パターンが僕は正しいんじゃないかと思うんですけど、この思考パターンについて、どうお考えなんですか。いやいや、そんなものいつまでやってもあれだから、今やってある対策で頑張りますという説明をするんですというのが、東京電力の考え方なんですかねというのが質問です。

○東京電力HD（今井GM） すみません、東京電力、今井でございます。

ちょっと、先ほど御説明申し上げた点ということで、ちょっと申し訳ございません、今の受け止め方として、多分、予防に全力を注いでいるから、その後は考えなくていいんだというふうに、ちょっと私側も主張しているように捉えられたとしましたら、それはちょっと私の言葉足らずだったと思います。

そういう点で、常にそういう想定を超えたエクストリームな点で、どういうことを考えるべきか、どういうことをすべきか。それは、例えば、安全審査の範囲内であれば、そこまで思考停止してはいけないというのは、私どもも常に心に銘じて実施して、心がけておりますことですので、そういう意味では、ちょっとすみません、今申し上げたような、予防しているから大丈夫だ、そこで思考停止しているわけではございませんで、その先も含めて、そういうことを考える姿勢というのは大事だというふうに、私ども、常日頃考えておりますし、そういうことを心にとめてございます。ちょっと、私の発言で誤解がありましたようでしたら、修正させていただきます。

以上でございます。

○安井交渉官 その一つ一つの技術的ポイントをあげつらってもあまり意味はないんだけど、日頃から、事故に対処する人たちが、最後、やっぱり究極の判断が要求されることが起こり得るということは、もう体験しちゃったわけですよ。だから、それに向かった、その手材料の収集と、それから、そのための一種のディスカッションの積み重ねというのが、やっぱり丁寧に行われていないと、結局、その対処能力を失っちゃう、あるいは、後で考えれば、後知恵で考えれば、そうだよねということがあるんだけど、その場では思いつかない、あるいは、大事なこと、大事な判断ポイントが、現場を対処する人たちと共有

されていないとレポートバックが来ないという心配があって、そういうためにも、ここに挙がっているのは、何もその、たまたまこれが挙がっているだけで、これ以外にも何があるかは、それは誰にも分からないんだけど、そういう知識のフロンティアを少しずつでも広げていくんだと、そこに、少なくとも事故を直接体験された東京電力は、貪欲な姿勢を示してほしいというのが私の願いであります。

○東京電力HD（稲垣常務執行役） 発電所長の稲垣でございます。

御指摘は非常に、胸に刺さるところがありまして、当然のことながら機器の多重性ですとかそういうものをもって、水素がたまらない方向へアクションを取っていくというのが基本スタンスであるということには変わらないと思います。ただ、エクストリームな状況というのが起こったのは事実でございます、そこら辺に向けて人を、私も出したというところはございます。

たしか、ちょっと私の記憶が定かではありませんけれども、事故の後にハンディの水素計等も買っているという中で、あのときはやはり、入ってもやが見えたときに水素濃度がどうという議論はできませんでしたが、そういったことを対処しながら、やはりローカルな水素濃度も測りつつ、どこまで行けるという判断は多分、多分で申し訳ございません、私が本部長でやるというところで、本当にそういうときになれば、やはり所員の安全を保ちつつ、入れるところまでは入って対処していくということになるかと思っておりますので、ちょっとそこは、まだ私自身の、どこまでやれるんだというところの覚悟とございますか、その判断がついておりませんが、ここら辺、心がけて、しっかりとした現地でのクライシスマネジメントができるようにしてまいりたいと思います。

以上です。

○金子対策監 ありがとうございます。

ほか、いかがですか。

ちょっと次の論点に行きましょうかね。ここ、また返ってくるかもしれませんが、ほかの議論をすると、さらに。

少し機器系の話に移っていきたく思いますけど、いかがでしょうか。

じゃあ、佐藤さん。

○佐藤管理官補佐 原子力規制庁の佐藤です。

資料2-3の、A3の資料の、2-3の8ページ辺りですかね。8ページから、一番下のほうで、SR弁の逃し機能の不安定動作に関するところを少しお答えいただいているんですけども、

ここの中で、お答えの中で、我々の中間取りまとめの中で、SRVが中途開閉状態が継続していたんじゃないかというところの話に対して、東電としても、事故当時のデータを整備して要因分析を行って、検討不足がないかの観点で再度確認するということであるんですけども、これ、検討不足がないというのは、どういったことを、どういうように確認するというふうに考えているのでしょうか。

○東京電力HD（菊川GM） 東京電力の菊川でございます。

具体的には、当時のデータの再確認みたいな繰返しの部分は多分あると思っておりま
すけれども、それを、よくフィッシュボーンとか、何かものが壊れたときの要因分析みた
いなのをやるツールはございますので、例えば、そういったものを使ってみて、何か確認
漏れはなかったかといった視点で、ちょっともう一度振り返りではないんですけど、当時
の現象について確認したいというふうに今考えております。

以上です。

○佐藤管理官補佐 原子力規制庁の佐藤です。

今のは、東電としても、もう一度この観点について、検討するというような理解ですか。
それとも、我々のほうの中間取りまとめの話もあるので、それを検証するという方向でや
るという方向なんでしょうか。

○東京電力HD（菊川GM） 東京電力の菊川でございます。

不安定動作のところは、規制庁さんの見解から逸脱した新しいものというわけには当然
ないところであります。ただ、やはり、例えば事故の当日の夕方、3号機において、しば
らく炉圧が、逃がし弁の設定圧の中でふらついている状態が続いている中、一時的に炉圧
がぐんと下がって、また戻っているような部位があったりだとか、ちょっとどこまで、何
が分かるかというところは、まだ何かゴールが見えているわけではないんですけど、そう
いった現象が本当に起こるのか、やっぱり単純に計器の故障なのか、三方弁の故障なのか、
そういったところが、今の思い込み以外で何か抜けがないのかなという観点で、ちょっと
見てみたいというふうに考えているところでございます。

○佐藤管理官補佐 規制庁の佐藤です。分かりました。

その上でなんですけれども、今後の分析結果等というところがあるんですが、これは東
電としてもう一度分析するということから、実証実験の必要性とか、そういうのをもう一
度考えてみるということなんでしょうか。

○東京電力HD（菊川GM） 例えば、今言った活動の中で、何かこういった試験をやれば、

何か分からなかったような事象がやっぱり起こるんじゃないかみたいなことが確認できる
ようであれば、実証試験という表現が適切かどうかはあれですけども、試験をやってみる
だとか、例えばですけども、今、福島第一と事故の解明、現場を見るようなこともやらせ
ていただいている中で、現場をこういった観点で見られないかみたいな話は出てこないの
かとか、ちょっとそこは、今、具体的に何がというところが見えているわけじゃないんで
すけど、追加してやれるようなことが出てくるかどうかも含めて、この活動の中でちょっ
と確認したいなというふうにも考えているところです。

○佐藤管理官補佐 原子力規制庁の佐藤です。

最後に、この観点で、我々の中間取りまとめの中でも、生じた原因というのは不明であ
るというようなところなんですけれども、東電として、これについて、もう一度検証する
必要性とか、検討する必要性というのはどのように考えていますでしょうか。

○東京電力HD（菊川GM） 東京電力の菊川でございます。

話は変わりますけれども、一方で、具体的ないろんな対策ですね、例えば、HPIN系から
確実に弁が動作できるように、ガスを供給できるようにするだとか、電源なんかも、ちょ
っと先ほど安井さんに怒られてしまいました、いや、発生しない工夫というのはしっか
りやらせていただいているところでございますので、場面において、すぐに何か、次の手
を打たないといけないという状況でもないかなとは思っております。

ただ、繰り返しになりますけれども、この不安定動作というところは、確かに事象として、
原因がまだはっきり分かってないところでもございますので、一旦時間はあきましたけど
も、改めて、今回、規制庁殿の報告書もあって、もう一回見てみようというふうに再認識
しているところでもございまして、何か、その大きな物証みたいなのがあって、そういう考
え方を変えなきゃいけないようなことがあって、こういった下達があったというわけでは
ないというのが正直なところだと思います。

以上です。

○佐藤管理官補佐 私からは以上です。

○金子対策監 規制庁の金子でございます。

今の点は、状況はお答えで理解をしました。我々、これ、もうちょっと論点としては、
我々の事故分析の中でもオープンエンドに結論がなっているようなところがありまして。
というのは、我々自身が、その詳細な設計情報とか、あるいは実際に手元にもものがある
という状況でももちろんありませんので、最後、東京電力による原因分析、原因究明という

ところによらなければいけない部分があるので、今おっしゃったような、ここでおっしゃっている要因分析とか、過去にあるその状況のデータで何が分かるのかというようなことが、御計画があるのであれば、それ、ぜひ、この場でもいいですし、連絡調整会議みたいな、より細かな作業の情報共有する場もありますので、そういうところでぜひ共有させていただいて、どういうことを潰していけるのかというのは、我々としても非常に感心の高いところなので、ぜひそんな方向でお願いできればと思うのですけれども、よろしいでしょうか。

○東京電力HD（菊川GM） 分かりました。どこまで、今思っ、何か明確になるかというわけではない、金子さんがおっしゃったように、研究所の見解については、段階を踏んで、また御紹介できたらと思っているところです。

○金子対策監 ありがとうございます。ぜひよろしく願いいたします。

ほかの点、いかがですか。安井さん、お願いします。

○安井交渉官 ここにSR弁とかね、それから、安全弁の設定圧のドリフトの問題とか、ADSはもともと東電が自分で見つけたものなんだけれども、こうしたものとか幾つか例が挙がってしまっ、SR弁の、ここに出ている不調、それ自身がどれほど安全上の問題かというのについてはね、それはいろいろあるんだけれども、というか、そんなに深刻じゃないかもしれないんですけども、この一連のものが、結局、本来あるべき窒素圧がなくなるとか、体系の温度が非常に上がるとか、設計条件を逸脱した状態に原子炉がなっちゃうとか、言わば、もともとの設計範囲を超えたエリアになったときに、原子炉の重要な安全パーツが、ある意味は、ものは予想されていかもしれないし、あるいは予想外のアクションをし始める、それには、先ほど言った、思わず動いてしまうものもあるけれど、圧力が変わるとか、ちょっといろんなパターンがあるんですけど。

それで、こういうのが1社だけの問題じゃないとは思っただけれども、そういう知識をやっぱり集めておかないと、あのときもそうでしたけれども、どこまで水位計が信じられるんだ、から始まって、いろんな議論がありましたですよ。サーモカップルの耐久性の問題とか、所長は僕と一緒にいたから大体分かると思うけど。だから、結局、非常に厳しい状態というのは、言わば設計状態を超えた状態になったときに、そうなってもちゃんと動くようにつくるという議論はね、それ、ちょっと設計上できないことも世の中には存在はして、それよりも、そういう条件になると、この施設は、あるいはこの機器は、どういうふうにその逸脱をしていくんだとかね、どういうその挙動があり得るんだとかいうの

を知っておくということが大事なんじゃないかと。

あんまり、ちょっとね、ぴったり合わない例なんだけれども、アイソレーションコンデンサはあるけれども、使ったことないものだから、どれだけ蒸気が出てないと動いていることにはならないんだよというのが分からなかったのに、何か、ちょっと一脈似ているところがありましてね、こういう特殊な施設が、いやいや安全上の施設が特殊な条件下では、その挙動条件が変わるとか、挙動特性が変わっていく、これは変わるのはいしょうがないんです、物理の原則みたいなものだから。でも、それはどう変わっていくんだというのを、やっぱり知識を集積していく必要があるんじゃないかというのが、ここに書かれている一連のことの背景に流れている基本的設問なんですけれども。

だから、これらに一個一個にやれば、はい、おしまいというようなものじゃなくて、ことほどさように、このような一種のずれというか、ドリフトといいますかね、それをどこまで、どうやって知識を蓄えていって、いざというときに使えるようにしましょうかという説明なんだけれども、そういうふうな捉え方についての見解が知りたいんですけれども。

○東京電力HD（今井GM）　じゃあ、すみません、東京電力、今井でございます。

今おっしゃっていたような視点ですね、例えば、先ほど、私も含めて、ならないようにするというのを申し上げましたけれども、そういったところの、実際にそうなったときに、具体的にどういうことが起こり得るか、そういう想像力を働かせる、そういうことは多分、思考停止に陥らないための大事なポイントかというふうに考えております。

そういった意味で、私どもも含めて、頭の体操という意味というか、ちょっとそういう語弊があるかもしれませんが、そういった議論は、例えば、ほかの電力とも同じような問題意識を持った上でやっていくというようなことは、発想としてはあるというふうに考えております。

多分、ここまでやったから、これで、その先は考える必要はない、多分そういう思考停止の状態が一番、我々として避けるべきことかと思っていますので、そういう想定範囲を超えたときに、じゃあ、一体どういうところから起こっていくか、そういうところの常に頭の体操をして議論を深めていく、そういう意義としては大事だというふうに私どもは考えております。

以上でございます。

○安井交渉官　ロジックの部分はある程度頭の体操も必要なんだけれども、機器の高温下とか、駆動圧力低下時の挙動なんていうのは、実験することも可能なんですよね。やれば、

その明確な知見が集まって、しかも、それは複数の社で共有してもらうことが可能になります。そういう特殊な状態だから、その設計の申請とかにはあんまり関係ないんだけど、そういう知見を集めていくというね、しかも、実際に、人間的に言うと体を動かしてといいますかね、そういう取組を、業界の中で取り組んでいくというふうに、何か、どうしてならなくて、頭の体操とかになっちゃうんですかね。

そんなのやる必要ないんだというんなら、そう言ってもらっても構わないですよ。だけど、だって、明らかなドリフトが起こっている。これ、みんな知識としてありますよね。だから何か、ちょっとそれについては、今井さんが答えるのは若干無理があるかも分からないんだけど、どうして、そのプログラムを作って、それなりに関連の事業者で体系的にアプローチしていこうという議論にはならないんですかね。

○東京電力HD（菊川GM） 東京電力の菊川でございます。

正直考えていなかった領域なのかもしれないんですが、我々同士も、こういった状況でもつものを開発しましょうという話なので、そのクライテリアをクリアしてしまうと、先ほど今井が言ったとおり、そこでよしという形になるので、限界として、これが、例えば何百℃までもつとか、何Pdまでもつといったところまで、今、いわゆる限界試験みたいな表現が適切かどうか分からないんですけども、やってこなかったというのは事実としてあります。すみません、そういう意味では、思いが足りてないというのは、御指摘のとおりかなと思いますし、そうですね、ちょっと、どういった枠組みで、今、安井さんがおっしゃったようなことを能動的にやっていけるような形になるのかというのは、ちょっと東電だけではしないで、業界全体というお言葉ありましたけれども、東京電力としてどうすべきかというのは、ちょっとしっかり考えてみたいなというふうに思います。

すみません、今すぐこうすべきという、ちょっと明確な答えはなかなか難しいところはあるんですけども、どうしても、いわゆる製品開発となると、どっちかというターゲットに対してクリアするか、しないかというところでどうしても目が行ってしまうところがありまして、ちょっとそういう観点で、これもまた今後見ていくみたいなのは、ちょっと思考として必要なのかなと、今、改めて思います。

○安井交渉官 やっぱりね、その機器のその限界を知ることと、それから、その限界前に、その機材が、どういうふうにその性能変化が生じるかが分からない、分かっておくことは意外と大事だと思っていまして、今回だって、トップヘッドフランジからあんなに漏れちゃったのは、後で調べればニューペックが研究していたねということは出てくるんだけど、

やっぱりあそこが焼ける、温度が上がると焼けちゃうんですという、こういうことですね。それでボルトで、スタッドボルトで締まっているから大丈夫だと思ったけど、やっぱりそうじゃなかったってこういうことなので、やっぱりその設計、もともとは設計して、きちっとその範囲に収まるように造ってあるんだけれども、だけど、だから、その先ほどおっしゃったように、製品のターゲットでやったらおしまいというだけでは、ちょっと届かないかもしれないねと。でも、これはその状態がどういうものが本当に起こるかは、実は、その非常にエクストリームな状態なので分からないので、幾つかの知見を集めると、集めていくと、蓄積していくというアプローチしか、何か人間にできることとしては、それが最も妥当なんじゃないかと僕は思っているんだけれども、やっぱり常にその限界の知識のフロンティアを広げていくという捉え方が、やっぱり原子力の、まあまあ極端に言うと福島第一の反省というか経験の最たるものではないかと、このように僕は思うんであります。

○金子対策監 ありがとうございます。一般論として、問題意識を共有するものを、どう具体的に、実際、一步踏み出して取り組んでいくかということについては、今日、御議論させていただいているような題材が目の前にあるものとして、ある意味、宿題にしやすいものだと思うのですね。

ですから、私ども、先ほど来ある、SRVの話も、水素の話も、可燃性ガスみたいな話もそうなんですけれども、そういう、少しずつ分かる糸口のあるようなものを、先ほどのような発想で、少し、一步進めて、こういう状態で、あるいはストレステスト的なものの考え方で、どこまでいったら何がどう変わっていくんだろうかみたいなことを勉強する、あるいは研究する、分析する、題材として捉えていくということは一つのアプローチなんだと思います。

そういう意味で、先ほど分析のやり方とか、どういう方向でやっていくかとかということも共有していただければと申し上げたのは、我々も一緒に考えていきたいと思っておりますので、そういう取組を具体的に、ぜひ進めさせていただければと思います。

もし何か、東京電力側からあれば。

○東京電力HD（稲垣常務執行役） 東電の稲垣でございます。

御趣旨は理解いたしました。私自身、20代、30代の頃、まさにニューベックの格納容器の耐性の研究を担当していた者でもございますので、当時の終局耐力、または温度によって、どういう格納容器が挙動するかというのは重要だったというふうに理解しております

し、様々な機器において、終局耐力はどこにあるのか、そして、それを超えるとどういう挙動をするのかというのは非常に重要なことだと思います。ただ、非常に多岐にわたる設備がございますので、そのどこを押さえていくかというのは、少し業界といたしますか、電力内でも議論をしていきたいと思っておりますし、規制庁さんとも御議論させていただければというふうに考えます。

以上です。

○金子対策監 ほかにかがでしょうか。

更田委員長。

○更田委員長 更田ですけれども。

どうしても、ちょっと今日聞いていると、politically correct answerをいただいているというような印象を持たざるを得ないんですけれども、どんなものでも設計目標をクリアしようとしてつくられていて、私たちは、そのマシンを、その設計目標を、ある意味、大幅に超えた条件でも静定させるように、どう使えるのか、使いましょうかという議論をしている。今の議論では、想定なり、仮定なり、期待なりを否定して、次の段階を考えようと。ただ、これを繰り返していると切りはないんですけれども、ただ、規制に基づいて対策を取る段階、それから、規制を超えて対策を取る段階、さらに、具体的対策には結びつかないかもしれないけれども、ある種、思考訓練を及ぼしておくべき段階というのはあるんだと思います。

ある想定や仮定は対策に結びつかない、結びつけるに当たっては、否定する必要はないというのは、もう一つの立派な主張なんですけれども、こういった主張なしに、想定を前提とした議論を展開されても、なかなか受け入れがたいというか、共通理解に結びつかない。ですから、例えば水素濃度の監視というのは、もうこれは、対策を取るに当たって事実上否定する必要のない信頼性を備えているんだという主張があった上で水素濃度が監視できているので、対策が成立しますというのは分かるけれども、じゃあ、水素濃度の監視ってどのくらい確実なものなのか。これは、設計条件はどうなっている、こうなっているではなくて、やっぱりこれ、限界性能を確認に行かないと、水素濃度測定の限界を知ろうとするということは、どういう条件で水素濃度が監視できなくなるのか。基本的に、水蒸気と水素と、水蒸気を含んだ、不凝縮性気体を含んだ混合気で、それが滞留条件の中で水素濃度を測ろうとしているわけで、不確かさは小さなはずがない。もし水素対策において、水素濃度の監視が決定的に意味を持つんだらば、どこまでもつように設計されています、

それをクリアしてはいますではなくて、限界能力を、当然、この把握にも不確かさは伴うけれども、限界能力を知っておくべきだと思います。

ですから、議論を進める上で、前提なり想定、仮定、期待を置くんだったら、それはもったいなものなんだという主張をまずしてから仮定を置いて議論に進まない、この種の議論って、ふわふわしたものにならざるを得ないと思いますので、そういった意味で、まず、議論を進めようとしている状況で期待しているもの、仮定しているものというのは十分なものなのかというのを、まず主張した上で、その状態の議論をしていただきたいというふうに思いました。

ありがとうございました。

○金子対策監 委員長、ありがとうございます。

議論の前提になるような認識について、今、コメントいただきましたけれども、我々も、そういうところはちょっと明らかにしながら議論しなきゃいけないなという点も当然あるんだと思いますので、留意していければと思います。

ちょっと話題が一般論になりました、一般論に近い世界になりましたけれども、先ほど来あるように、今後の、もうさらにこの我々の事故分析、事故調査も続きますし、東京電力は東京電力なりに未解明事項の究明というのをミッションに掲げておられますから、それを追究する部分もありまして、それが重なる領域に今日みたいな議論の領域があると思いますから、ここは、また情報共有しながら進めるということについては論を俟たないと思いますが、ほかの観点で何か、もっとありますか。

安井さん。

○安井交渉官 個別論とは全く別の話なんですけれども、未解明事故進捗状況報告というのが、第5回まででしたか、16年かな、だから2017年ですよね、に出たままになっているんですけれども、我々が今回やったこともある、それから、最近は東電もかなり積極的に調査してもらっている、そうしたものも含めて、あれを改訂するといいますかね、更新するというべきなんじゃないかとも思うんですけども。しかもあれって、なかなか面白くて、最初出したやつに、あと、後ろからだんだん追補みたいなのがついていて、けど、そのある部分は、もう新しいものに更新しましたというような、何かつくりじゃなくて、全部読まないとはよく分からないという、なかなか技術的難易度の高い読み物になっているんですけど、あの進捗状況報告か、あれを、その2022年版でもいいんですけど、をつくるという、そういう取組はないんですかというのが質問です。

○金子対策監 東電の本社のほうですかね、どうぞお願いします、溝上さんかしら。

○東京電力HD（溝上部長） 東京電力の溝上でございます。

未解明問題の進捗報告書の件なんですけれども、こちらのほう、基本的には前回は2017年の12月25日というふうになっております。その前が、2015年の12月17日ということになっております。第1回が2013年の12月13日に出してございまして、まず、第1回のところで、我々、未解明問題を幾つか挙げていますけれども、その中で重要なものを10件選びまして、そちらについては、2年を目処に、何らかの手をつけて、それを御報告するというところをお約束いたしまして、第4回、2015年の12回で、その10件については手をつけて、しっかり報告をしたということになってございます。

その後につきましては、残っている課題というのは、なかなか困難なものというのがございますので、結果がたまってきたら御報告するというふうなことにしておりまして、2015年の次が2017年ということで2年空いていたというところがございます。2017年に御報告をしてから何も検討してないということではなくて、幾つか検討自体は進めてございます。実際に、その検討した一部の内容については、原子力学会であったり国際会議等で発表をしたりもしてございます。ですので、そろそろそういった検討がたまってきておりますので、公表に向けて準備を進めているところではございますけれども、ちょっと準備の期間というのをはかりますので、いつ出せるかということはないんですけど、まさに今、新しい第6回報告を、報告できるように準備を進めているところでございます。

以上です。

○安井交渉官 国際的な会議なんかで発表しているのは、一緒にしているからよく知っているんですけども、やっぱり、その日本国内の国民の皆さんに、そのときの、全くアップデートというのは難しいと思うけれども、新しい知見を御紹介していくといいますかね、というのは、ちょっとこれはやっぱりこの事故に関連した東電や我々もそうなんですけれども、非常に大事な役割といいますか、責務なんじゃないかと僕は思っているんで、しかも、やっぱり5年は、もう4年じゃなくなるからね、もうすぐ5年になっちゃうので、やっぱり、ちょっと前から見ると大分空いていることは間違いないので、そのスケジュールを組んで、やっぱり、ある程度定期的にアップデートしていくのがよろしいんじゃないかというか、取るべき道じゃないかというふうに私は思っております。

○金子対策監 ありがとうございます。この瞬間、東電からいついつにというのは、なかなか難しいのかもしれませんが、そういう社会的な期待というものもあるというのを

踏まえてご対応いただければと思いますし、我々としても、この会合の中で、あるいは連絡調整会議というところで作業していく中で、またいろいろ確認もさせていただければと思いますので、この辺についても、また、取組の状況を共有できるような形にしていいただければと思います。

ほかはいかがでしょうか。また、個別の論点に入っていただいても全く構いません。

宮田さん、お願いいたします。

○原子力エネルギー協議会（宮田部長） ATENA、宮田です。

先ほどの2-3-2のところ、現場作業とかそういう観点での御議論があったんですけど、もともとのその質問事項というか、40時間にわたって水素が滞留した要因というところが実はすごく気になっていまして、3号機のベントが最初の2回まででしたというところから、そうすると40時間の間ずっと静かになっていたんですねということなんですけれども。

そこでちょっと気になりますのが、東電さんの回答のほうでも一定の気密性があったから保っていたんだということなんですけど、まさにこれ、そのSGTSみたいなものが動かない状態で、原子炉建屋がどのくらいの気密性を持っているのかという、その性能に関わるところなので、もうちょっとその評価があってもいいのかなと思っていまして。

これだから、東電さんに質問なんですけれども、SGTSの換気率は0.5回/日ということなので、自然換気という意味で言うと、恐らく0.5回/日よりも少ないんだと思うんですね。仮に0.5回/日だとすると、40時間という大体2回近く換気しちゃう格好になるんです。さすがにそこまではないのかなと思うんですけど、2回換気しちゃうと、水素も相当濃度下がっちゃうので、そうすると、じゃあどのくらいだったんだろうというところの評価はできないのかなと思っていまして、具体的な、そのSGTSのサーベイランスが、定格流量でファンを回したときのその負圧なんかからすると、相当隙間面積みたいなものを評価できて、そこから自然換気率みたいなものに換算できるのかなと思うんですけども、そういう視点での検討というのは何かされていますかという質問なんですけれども。

○金子対策監 東京電力、いかがでしょうか。

どうぞ。

○東京電力HD（菊川GM） 東京電力の菊川でございます。

まず、今すぐお答えを持っているかということに関しては、ちょっとすみません、正確には手元にデータがないので。だから、GOTHICの解析とかで自然換気率みたいなのを推定評価するかどうかなんかを、ちょっと参考に確認してみたいと思います。ちょっと時間

をいただけるとしたら、何か数字的な答えができるかもしれないので、少し確認させていただいてよろしいですか。

○金子対策監 この会議中に何か確認できそうな感じということですか、今の御発言は。

○東京電力HD（菊川GM） ちょっと……。

○金子対策監 そうではないんですね、きっと。

○東京電力HD（菊川GM） すみません、少しお時間いただけたら。

○金子対策監 分かりました。じゃあ、また別の機会にということで、ぜひお願いします。

○東京電力HD（菊川GM） できませんというお答えでもないかなと思っているんですけど、ちょっと、例えば、建屋気密性能試験とって、SGTSを回して、どれぐらいの風量で目標のできる気密度が立てられるかという数字は前定検で取っていたりするので、例えば、そういう数字を使って、今、4号機が話題になっていますので、例えば4号機の前の定期検査のデータなんかを使って、宮田さんが今おっしゃったようなことが何か数字としてできているのかなんて少し思っていたりしますので、ちょっと確認させていただけたらと思っています。

○安井交渉官 安井です。

ちょっと今、ちょうど宮田さんからたまたま出たものだから、若干、技術的コメントを言いたいんだけど、その4号機の水素、40時間後、本当は40時間かどうかちょっと分からないところがある場所についてはあるんだけど、2種類あるんですよ。

つまり、オペフロ及び、そのちょっと下の4階における爆発問題と、それから、3階のCRD交換機室みたいなところの爆発問題と二つありますと。後者は密閉空間だというのは、それなりに当たるんですが、前者は、先ほどから出ているように、Reactor Building、オペフロがどれほど気密性があるんだという問題が一つあるのと同時に、このプラントは、4号というのは、1号と対比してよく考えると非常に示唆的で、1号は、当然、トップヘッドフランジから水素が供給された、メインルートであろうと思われるんですが、4号は、SGTS配管からの逆流です。だから、供給ポイントが各階にばらけている可能性のほうが高い。それがだんだん上に集まる時間だったのかもしれない。

ただし、その4号は、もうあの時点では、オペフロは水蒸気いっぱい状態だったはずなんです。たしか、その前日かな、前々日かに80℃ぐらいあったはずなので、そうすると、非常にそのShapiroの図から見ても、あれだけ、多分飽和に近いほど蒸気があったに決まっているので、そうすると、一体どんな濃度だった。だからね、いや、本当かいという問

題も含めて、これ、なかなか難しい問題。かつ、4階まで壊れていますから、だから下から上がっていった部分があるから、4階も一緒にね、爆発域になったんだと考えたほうがいいのかも分からないんだけど。

ちょっとだから、これは単純に申し訳ないけどGOTHIC回して分かるという問題じゃないかもしれません。ただ、やはり、その40時間というのはなかなか大敵でしてね、その一旦そういう配管を通して流れちゃうと、先ほど所長も言っておられたように職員をどこまで送り込めるんだという問題はね、でも、何かしなきゃいけないので、この間にはまるので、常に、一体あの頃何が起こったんだろうというのをできるだけ解明して、それを避ける道を探るとというのが、道としては正しいのではないかと思っております。

○金子対策監 更田委員長。

○更田委員長 更田ですけど。

宮田さんのコメントで、40時間でSGTSの換気機能との関連がありましたけれども、要するに、十分に水素濃度が高まった状態になってから40時間経ったら、その後の換気でどれだけ下がるというのは分かりますけど、そもそも水素がどの時点でやってきたのか、上がったのかというのは、それを考えないと結局分かりませんよね、SGTSの換気率がもし正確に知れたとしても。これ、いや、仮にSGTSが動いていたとしてですけれども。そもそも水素濃度って、じわじわずっと高まっていたのか、それともある時点で急に高まったのか、それによっても大きな違いがあるので。

何を言いたいかという、要するに、あらかじめ高まっているところにSGTSが動いたらどうなりますという議論はできるかもしれないけれども、水素ソースタームという言い方をするか、タイミングが分からないとなかなか、実際の状況がどうであったかという議論には結びついていかないと思うんですけど。これ、ちょっと宮田さんの意図と違うのかな。

○原子力エネルギー協議会（宮田部長） 宮田ですけど、よろしいですか。

私、もともと3号機のベントの影響で4号機に水素が入ってきた、そういう考え方が皆さん共通だと思うんですけど、3号機、結構、5回、6回とこう、ずっと何度もベントをしていたので、だんだんたまっていたんだらうというふうに、私自身は思っていたんです、水素がですね。ところが、このNRAさんのほうの調査の結果として、2回目までは成功したけど、3回目以降は、3号機の格納容器の下がり方のメカニズムのベントではないということになったので、だとすると、その40時間という数字が、要するに、その1回目、2回目のベントで水素が4号機に入って、そこから40時間で爆発したという、そういう流れだとい

うふうに理解したので、そうなると、換気率の問題はかなり難しいかなというか、議論になるなというふうに思っています。

○更田委員長 だから、最初のベントのときに一気に、一番単純な仮定として、一気にわっと高まって、それが維持されたという、そういう前提ですか。

○原子力エネルギー協議会（宮田部長） そうですね。

○安井交渉官 ただ、その仮定が正しいかどうかは、ちょっと別の問題があって、建屋の中を、下からだんだん上に上がって、上にたまった、たまったというね、経過時間問題はあるんです。一応、正確に言うと、2回だと、ベントの回数が2回だと思いますというのは、もともと東電のその第5回だったかな、進捗状況の中にあつたのを、我々は、これは妥当なジャッジだと思うというふうに、一応コピーライトとしてはそういう構造ですと。

ただ、むしろ、そのコピーライト問題よりも、ああいう、言わば分散供給された可能性があって、分散供給された水素が、どういうふうに挙動していくかという問題を本件は提示しているんじゃないのかという、こういう捉え方が適当なんじゃないかと思うんです。

○金子対策監 更田委員長。

○更田委員長 再び更田ですけども。

その分散供給というのは、果たして本当かという問題ももう一つ手前にあって、甚だトリッキーなことに、そのSGTSを逆流してやってくる話だから、要するに、設計に際しても何に際しても、あんまりそういう解析の評価もないわけだけど、逆流してやってきて、そして、浮力の大きいとか密度の低い気体の混合気が逆流してやってきたときに、各所に、本来サクションであるところを逆流して出てくるわけでしょう。それが、よもや均等に配分されるとはちょっと考えにくいし、浮力の大きな気体が混合気として流れて、逆流してきたときにつて、それこそGOTHICの世界なのかもしれないけれども、まず、本当にその分散供給というものについて調べてみたらどうなのか、調べてというか、考えてみてはどうなんだろうというふうに思いますね。

○金子対策監 東京電力、手を挙げていただいていますか。お願いいたします。

○東京電力HD（菊川GM） すみません。手を挙げたというのは間違いでございます。

ちょっとスタック側が開いて、今、更田さんがおっしゃった、こちらでも想像してしまして、要は、3号からベントしたガスが4号機側に流れたという案ですが、一方で確かにスタックも抜けているので、両方抜けているような状況になったときに果たしてどういった形で4号に行ったのか、ちょっとすみません、手を挙げてやってしまったので、手を挙げ

たように……。

先ほど、宮田さんのほうに、私、SGTSの気密検査のデータなんかでできるかなと少し思いつきでお話ししたんですけど、確かに冷静に考えてみると、SGTS側のバルブが開いていたりしているので、多分、定期検査時と、また二次格納施設の状況がちょっと違うので、プラントデータで宮田さんがおっしゃったような換気率みたいなものを書くのは少し難しいかなとちょっと思い出したところでございます。

○更田委員長 更田ですけど、スタックにも抜けているのに、でも4号機へ行ったのは事実だから、じゃあ、非常に浮力の寄与が大きいんだったら、スタックのほうへ抜けたはずなんだけど、そもそも4号機へ行ったということ自体が、浮力の寄与が、水素そのものの浮力の寄与って小さいんじゃないのということ疑わせているというか、示唆しているので、どうなんだろうな。1回ちょっと単純な計算でもやってみると、随分違った結果が出てきて面白いんじゃないかなというふうに思いますけどね。

○安井交渉官 なんか当時、当時でもないな、事故後の計算があつて、もしかしたら、間違えていたら、溝上さん、直してね。たしか30%ぐらいが4号に流れたという計算があつたと思いますけれども。

○金子対策監 溝上さん、今、手元で調べていただいていますか、もしかして。ちょっとお待ちしますね。

待っている間に、いずれにしても、いろんな変数がこれ絡んじゃっているの。

○更田委員長 いや、何でこんなことを言っているかという、ちょっと茶々を入れるみたいであれなんだけど、建屋内の密閉空間とか何とかだと、水素、浮力が効くんですといて、水素の浮力にすごく期待した議論が出るじゃないですか。

一方で、3号から4号へとなると、浮力が効くんだったらスタックへ逃げちゃうはずで、何で4号へ水素行ったんだよという話で、この局面では、水素というのは浮力が大きいんです、この局面ではいやいや、それでも行ったんですって、本当に解析だ、何だというのは、混合気の中で水素密度の小さいものの寄与をちゃんと捉えられているかどうか自身、疑ってかかるべきなんじゃないのというような話です。

○安井交渉官 規制庁ばかりで議論していても変なんですけど、浮力なんか、ほとんど効かないですよ、流れている間は。それから、原子炉建屋は、先ほど申し上げたように、がらん水蒸気が発生している状態なので、だから、そこに対流が存在していたこと、どう考えても間違いはないので、だから、成層化とかという概念には程遠いはずなんです。

○更田委員長 いや、それも一概には言えなくて、要するに対流項と浮力項の比の問題なので、流れといっても、要するに強制対流分の寄与が、これ、混合対流の話をしているので、強制対流分の寄与のある場と、それから建屋の中で流れる場合の自然対流支配の場合とでは違うので、一概に言えたものではないと思いますよ。

○安井交渉官 だから、ことほどさように、40時間問題というのは、もしも東京電力も含めて、東京電力がもともとと言っているんだから含まれているんですけども、最初の2回でベントはおしまいだという立場に立つのなら、本当に40時間なんて可能なのかというのが説明できなければ、もう一度最初に戻って、2回は正しいのかという議論をもう一度しなきゃいけない、そういう論理の問題だと思います。

○岩永企画調査官 岩永です。

1点だけ、今、建屋換気の話と、局所的な水素の話というのがちょっと分かれてしまって私、聞いていたんですけども、安井さんがおっしゃる建物の中でドライブしている状態で混合がしにくい状態であったにもかかわらず、恐らくどこかにシーリングであるとか天井であるとか、そういうスタックなんていう、要は成層化しやすい部分が水素だまりをつくってしまって、その上でSGTSで今は換気しますというのが、そういう局所的なものまでも含めて換気できるのかというのは、まだ話はずながっていないので、恐らく、ドライブをするところというのは、一旦切り離れたとして、要は、固定観念としてある水素が非常に軽い気体なので、安易にある一部ですね、要は、オペフロに集まってくれるとか、そういうところで思考停止しないというところで、この議論がしっかり議論されるんじゃないかと思っているんですけど、それでよろしいですよ。

というのは、あのときは、原子炉建屋の中に水蒸気がかなり大量にあったと思います。それで、恐らく回ってはいた。それが本当であれば、水素なんていうのは、高濃度にならないわけですよ。ある程度攪拌された中での世界なんですけど、それは、蒸気が凝縮したり、そういう現象もあると思いますけれども、水素が滞留する場所もあったと思うんです。その分散的にそこにたまって、それが何らかの影響で集まり、着火するという現象につながったのではないかというのは、最初からそういうものを思って、今、分析はしてきたとは思っているんですけど、そこの建屋の対流の話がちょっと。

○安井交渉官 なんか、うちの調査アイテム、今後のアイテムの中での研究課題を今やっているみたいですけど、僕は、何かああいう、梁と梁の間の空間に濃いところがあって、それが爆発したから、ああいうふうには建屋が壊れたなんていうのは、とても信じられない

などは思っています。

だから、それなりに薄く、一様な濃度空間がないと、だって、全ての方向に向かってオペフロの壁は全部飛んでいますから、もしあれを水素爆発に帰するんなら、そんな局所的なもので、あの全体が行きましたというのは、ちょっと誠に申し訳ないけれども、私は賛同はしかねると。

だから、ちょっと、ただ、この40時間問題について、もうちょっと掘り下げてみるのは一つの研究テーマだというのは認識をして、僕らはしているので、ちょっと東京電力もそういうふう考えたらいんじゃないかということなんです。

○岩永企画調査官 その意味では、分散供給というところについての供給源として考え得るのではないかと考えています。もちろん、局所化したものが個別に爆発しても大きな力にならないというのは理解できているので、それが供給源としてどこかにあったのかもしれないなというところが、一つの懸念としてありました。

ですので、ここはまたしっかり議論を、ちゃんと考えてものを申すようにいたします。

○金子対策監 という、すみません、若干、内輪の議論をしている間に、きっと溝上さんが、お願いいたします。

○東京電力HD（溝上部長） 東京電力の溝上でございます。

安井さんが先ほど御指摘されました未解明の報告書第5回のほうの添付資料3-10のほうに、過去に実施された評価と、この報告書でやった評価が載っております。

それによれば、過去の評価では概ね25%~29%ぐらいが、全ベント流のうちの25%~29%分が4号機に流れ込んだという評価になっておりまして、こちらの評価においても、大体30%を少し超えるぐらいという形でしたので、流れ込んだ量としては、そういったものになるかなというふうに考えております。

また、量に関してなんですけれども、4号機、今はもうオペフロとかもきれいになっているところなんですけれども、2011年当時、私、宮田さんと一緒にあそこに調査に行っておりますけれども、5階のオペフロに上って、床の割れているところを見ると、鉄筋が上向きに盛り上がっているというような話がございましたので、4階での爆発というのは結構大きな影響があったかなというふうに認識はしてございました。

そういう観点から言うと、同じく未解明の報告書の添付資料1-10のほうに、1号機の水素爆発について評価した例があるんですけれども、これ、4階で漏えいした、5階で漏えいしたみたいなことを分けて評価をした例があるんですけれども、もちろんプラントが違い

ますので、単純な比較はできないんですけれども、4階の漏えいの場合は、体積が小さいのでそれほど大きくない水素の量でも、それなりの爆発が起きるという評価になっておりまして、1号機の例で言いますと、5階で漏えいする分が130kgぐらいに対して、4階は20kgぐらいというような形になっていますので、かなりオペフロを水素が充満して水素爆発が起これるというような水素の量と、4階のほうで大きな爆発が起きる水素の量というのはかなり違うという可能性があるということをちょっと付け加えさせていただければと思います。

以上です。

○金子対策監 ありがとうございます。そういう知見が既にあることも踏まえ、先ほど来のどういう流れが実際に起きているか、これは、もちろん、GOTHICのモデルのようなモデル化されたきれいな形でいくわけではないというのは前提でありながら、いろんな変数が絡んできているということだと思いますので、ちょっと我々の中でも研究をさらに続けなければいけない要素だと思いますけれども、ぜひ東京電力ともまた議論させていただければと思います。

ほか、いかがでしょうか。

ごめんなさい、この話、さっき、未説明問題の話から出ましたけれども、先ほどちょっと申し上げたように、ぜひある意味の計画性をもって次のフェーズといたしましょうか、次のまとめというんでしょうか、については、またいろいろ御議論させていただければと思いますので、よろしくお願いします。

ほかの点、いかがでしょうか。

○東京電力HD（稲垣常務執行役） 東京電力の稲垣でございます。

今の御議論、ちょっと役に立つか全然分かりませんが、私ども、復旧班が作業している中で4号のプールに注水をするというのが、注水といいますか、ウェルから水をくみ上げてSFPに入れるというミッションを組みまして、それを行かせたのが14日の3号が爆発する直前でございます。そのとき、入っていたメンバー、今でもそこにおられますけれども、やはり4号の原子炉建屋に入った途端に白いもやに囲まれ、かなり線量が高かったと。これは、1階の二重扉の中ということになりますので、当時、14日の11時何分に、多分、3号で爆発したと思いますけど、彼らが4号から出た途端に3号が爆発しているという話でございますので、11時前に入った時点で、既に4号の中はかなりもやで囲まれ、かなり放射線量が高かったという話を、私、聞いておりますので、水素ガス並びに蒸気の混合ガスがかな

りの量、滞留をし続けていたんであろうなというところは、この話からもあるのかなと思っています。ただ、それが解析上、どうなのかというのは、私はちょっとど素人でございますので、そういう話もあるというところをちょっとお伝えしたかったものでございます。

以上です。

○金子対策監 ありがとうございます。念のためですけど、今の1階の入り口を入ったところでしたよね。

○東京電力HD（稲垣常務執行役） そのとおりでございます。

○金子対策監 そうですよ。ありがとうございます。

ほか、いかがでしょうか。あと、そうですね、10分以内ぐらいでこのセッション前半を終わりにしたいと思いますけれども、もし、最後残っている論点があればぜひ。

じゃあ、オンラインでつながっている先生方もよろしいでしょうか。今日、今、最後のほうは、結構水素爆発の話がありましたので、門脇先生、途中から御参加ですみませんでした。ちょうど佳境のところに入ってきていただいたような形になってしまいましたが。

よろしいですかね。

それでは、少し余裕を持って第1セッションを終了することができまして、東京電力の皆さんには御協力いただきましてありがとうございました。議論の中で、将来に向けてまた一緒に考えていかなければいけないこと、検討しなきゃいけないことがあることも明確になりましたし、継続的に作業は共にさせていただきたいということで、その方向は明確になっているかと思っておりますので、それはぜひよろしく願いいたします。

そうしましたら、10分ほど休憩時間をいただきまして、ちょっと2分割り引いて、16時から後半のセッションを始めさせていただければと思いますので、一旦、休憩をさせていただきます。御協力ありがとうございます。

（休憩）

○金子対策監 それでは、小休止を挟まさせていただきました。事故の分析に係る検討会第26回会合後半に入りたいと思います。

議題の2番目、私どもの行っております、また東電とも協力してやっております現地調査の実施状況について、その状況を共有させていただき、今後の方針などについても皆さんから御示唆をいただければと思います。

資料3-1、3-2、3-3、あるいは資料4-1、4-2は東京電力からの資料になってございます。あと、追加説明資料というのが追加で来ておりまして、これは一応、規制庁、規制委員会

のほうのクレジットになっておりますので、念のため、お手元にあるか御確認をいただければと思います。

それでは、最初、規制庁のほうから資料3-1から御説明をいただくような形でいいでしょうか。岩永さん。

○岩永企画調査官 規制庁、岩永です。

御説明いたします。資料は3-1を用います。

3-1-1で、今回は、めくっていただきまして三つのコンテンツがあります。一つは、2号機及び3号機のSGTS室内のβ汚染調査、これは、我々、これまで調査をしていきながら、機器の汚染の状況を見てきたんですけども、こういう部屋が、結構、β核種で汚染しているのではないかという、そういう傾向が見られたので、実際に調査をやってみたものです。

2と3は、これも現地調査になりますが、まず、2は、1号機、これは1階から4階を11月26日に行ってまいっています。中は、非常に散乱しているんですけど、今日は、速報ですので、ちょっと当時、撮った動画のみを今日は御紹介させていただくということで1号機及び3号機というところ、あと、3号機は、動画もさることながら、ガンマカメラを用いまして原子炉建屋1階の格納容器周りだとか、そういうところについて線量調査を実施していますので、その概況の今回もその速報をさせていただきます。

あと、三つ目が、シールドプラグですね。前回の検討会からさらに穿孔調査を始めてまして、穿孔した状態での線量調査が今進んでおりますので、その進捗状況の御説明ということになります。これは、東京電力側からも状況の説明があると聞いております。

では、実際に資料をめくっていただきます。資料は3-1-6まで飛んでいただきますと、今回対象となっているのは、2号機のSGTS室でございます。ここは、事故時に1号機からのベントガスが逆流をして、このSGTSフィルタユニット、ちょうど正面の二つ並んでいるのですね。これがフィルタユニットなんですけれども、ここは、ちょっと取りつくには非常に線量が高いので、まず手前のところの壁だとか床のスミアを採っています。そのスミアを採って、結果の測定結果として示してありますけれども、汚染はやはり場所によってかなり違ってきます。場所によっては非常に高いところもございまして、ここで示しておりますような手前ですね。入り口のほうはほとんど汚染がないというか、ほとんど感度がないというところもありまして、比較的きれいな状態。やはりユニットに近づくにつれて、そこのちり、ほこりが集まっているようなところについては、やはり感度があつて、これ、

セシウムなのかストロンチウム90、イットリウム90かというのについては、今、その弁別をするような測定をやっておりまして、次の3-1-7ページに行きますと、そこでは、スミアというのは、このようなスミアろ紙で採って、これはさらに、これは3号機ですけれども、3号機のフィルタユニットにも近づいて見ておりまして、ここは、特段、大きな汚染というか、 β があまり、「不安定」と書いていますけど、これは、要は採取量が少ないのと、線量もそんなには大きくないということだと、ただ、ここもサンプルは採れていますので、その成分をこれから見ていこうということで、まず暫定的な結果としてお知らせをしておきます。

次が、3-1-8で1号機及び3号機の調査ということでございます。1号機の目的なんですけれども、すみません、資料は、これ、3-1-11で3号機からになっていますので、すみません、3号機からの説明をさせていただきます。

3号機建屋1階から格納容器の外周をぐるっと回って、今、入域不可能エリア、3-1-11なんですけど、見ているのは。そこの部分まで到達できるかということで調査をしています。

実際に、これを3-1-12でガンマカメラを用いて撮影をしております。この撮影の趣旨については、星のほうから簡単に説明をいたします。

○星上席技術研究調査官 規制庁、星です。

今回、3号機の1階の内部調査を行うに当たっては、一つは、既に事故直後に3号機の1階、TIP室のドアが爆風で吹き飛んでいるような痕跡があったということで、その下層階での水素爆発の痕跡はほかにないかどうかということを目視で確認するというのと、もう一つは、今ここでいうガンマカメラの測定結果を御紹介していますけれども、貫通部はじめ、格納容器からの漏れい痕のようなものがガンマカメラによって確認できないかということでガンマカメラの撮影も実施しております。

ここで示しておりますように、幾つか高線量、線量の高い部位というものが確認できておりまして、特に①の測定結果というところ、この画面左側に書いてありますけれども、上下に走っているどうも配管部分に高い汚染が残っているのではないかというふうに見られます。現在、ここの配管が何の配管であるかというのはまだちょっと同定できておりませんので、今後ここは検討を進めたいと考えております。

この写真下側も、既に東京電力によって遮へい体が置かれておりまして、既に、恐らく、東京電力の調査においてもここで高い線量、高線量のホットスポットというものが恐らく測定されていて、このような処理がされているんだろうと思います。

もし東京電力でこういった遮へい体を置いた原因というか、箇所とかが特定できているのであれば、後ほど御説明いただければというふうに思っております。

○岩永企画調査官 ありがとうございます。

次になります。3-1-13ですね。この写真はちょっと特徴的というか、ここは実はMSIV室の蒸気を逃がすためのブローアウトパネルがある上部の部分をガンマカメラで撮っています。

特徴的なのは、やっぱりこの下の絵ですね。色がついた絵ですけれども、右側がMSIV室、そこの赤くなっているところが、ちょうどブローアウトパネルの周囲ということになっていて、なかなか珍しい絵で、このスペクトルを見ると、ほとんど散乱線で、このMSIV室から多分線量が高いがゆえに、散乱線が来て、ここが赤くなっているのかなという感覚がありまして、非常に広がりを持つというよりは、ここにとどまって中が非常に高線量化しているという状況です。ほかの周囲はそんなに高くないので、そういった意味では、この壁を透過しているものがあるので、内側が高いのではないかというものの一つの表れかなというところなんです。ただ、非常にここは寄りつくのに線量を使いますので、また計画的に情報を取っていくのかなと思います。

○金子対策監 岩永さん、これ、図の中のカメラの向きは、この向きで合っていますか。

○岩永企画調査官 カメラの向きは、御指摘のとおり、階段の下から北側に眼が向いています。西か。

○金子対策監 図がちょっとずれていますね。

○岩永企画調査官 ごめんなさい。それ、上が北ですので、西側にカメラが向いています。

○金子対策監 階段の方向ということでもいいんですよ、上る方向で。だから、ごめんなさい、何か丸から出ている三角は、本当は時計の9時の方向に向いていないといけません。すみません、失礼しました。

○岩永企画調査官 右側に視野があつてと。

○更田委員長 岩永さん、ごめん、ちょっと。MSIVの、要するに赤くなっているところって、MSIVの下流側ですか。内側に1弁あって、外側に2弁あって、その2弁よりもさらに下流側ですか。

○岩永企画調査官 ここですから、この、この上にシャッターというか、ブローアウトパネルがあるんです。ブローアウトパネルを今見ているので、そういった意味では、この部分以降の汚染なんじゃないか。

ただ、このブローアウトパネル自身は作動していないんですね。動いていないので、鎖も何も当時のままになっていて、開くと、その鎖が動くようなんで、ここに一定の圧力がかかって、これがぼんと開いたものではなくて、恐らくここの線量が高いので、ここから漏えい線量として見えているんじゃないかと。

そうなんです。なぜ高いのかというのは、ちょっとこの壁沿いが高いので、やはりこの部屋からの漏えい線量の可能性が高い、まだ今はそこまでしか分かりません。

○安井交渉官 ちょっとこれは、資料をもうちょっと、僕はもうちょっと整理してからやったほうがいいと思っている。一応、見解を申し上げますと、このMSIV室の中に、格納容器からの水が漏れ込んでいるわけですね。それで、最終的には、実は、この青色のゾーンのほうに流れ込んでいるというのが、流れ込んでいたかという状況なので、このMSIV室の中の、もともと線量高いんですよ。だから、それが、このブローアウトパネルは若干、周りより薄いですから、だから、ここに赤い線量域が見えていたら、こうまず解されるべきものが1点。

もう一個は、この写真の情報は、MSIV室に漏えいはあるけれども、ブローアウトパネルが飛ぶほどの蒸気圧上昇をもたらすような水蒸気なんかの漏えいはなかったと思われるというような、この二つなんですよ、ここから得られる情報は。

あれだけ漏えいしているんで、ちょっとあの漏えいがいつから始まったかという問題はあるんですけども、あそこから、もし、格納容器からがんがん水蒸気が漏れれば、ちょっとこれがどれほど、それだけで圧が上がるかというのはもう一回計算しなきゃいけないんだけど、少なくともブローアウトパネルが飛ぶほどのものではなかったところまで、やっと今回行って分かったという、我々がね。東電は分かっていたと思うんだけど。

○岩永企画調査官 では、これは、一応、3号の調査状況です。

あとの線量だとか空間線量は、局所的に含めて取ってきておりますので、今後プロットしてさらにデータの拡充ですね。最新のフロアの線量情報として提供させていただこうと思っています。

では、次は1号機です。これ、動画での御紹介。

どうぞ。

○安井交渉官 ちょっと2ページに戻ってもらって、そのとき、ついでにあその番号でいう、緑の①のところが、これが何室というんだっけ、あれは。このペネが出ているところがありまして、そこに入ろうとしたんですよ。この①のところに扉があって、ここに空

間があるんですけど、トライしたんですけども、鍵が開かなくて中へ入れなかったんです。ただ、スチールの扉なんですけど、扉面で大体1桁mSv、下のルーバーのところでも15とか、そこいらぐらいなので、多分、中は数十mSvだろうと。ただ、ちょっとそれ以上はアクセスができなかったの、ちょっと私、鍵自身、撮っていたりして、こんなことをしているものだから、そこ自身はちょっとセキュリティの問題もあってちょっと今はないんですけど、結局、中に入れなかったの、ちょっとそこところは調査不足なんです。

それから、この青いゾーンのところは、ちょっとしばらく、何か月か前に原子炉から出ている水がフランネルが詰まったせいかわかなくて、あっちへオーバーフローしたんですね。今は、さらにあそこの床面に穴を開ける作業を、僕らが行ったときはまだだったんですけど、もうほとんどしているはずで、それで三角コーナーかトラスかどっちかに、トラス室か、に落ちるような手配は進んでいるという状況なんですけど、 α 汚染ゾーンとして指定されているので、あのゾーンには行けなかったと、こういうのが現状です。

○岩永企画調査官 すみません、1をお願いします。動画が用意されている。

今回、1号は、ページをめくっていただきますと、3-1-14ページですけども、1階から入りまして4階、ICがある部屋まで一通り行ってきております。ルートは北側の階段、北西階段を使ってずっと上がっているんですが、途中、3-1-15ページ、3階はアクセス性があまりよくなくて、途中の部屋を横切るような形で反対側の階段に行っているんですが、実は、そのまま上ってきた階段も使えて、そのまま上に上れているので、実は今回初めて2方向からICを見ることができたというのが前回の調査から変わったところです。

動画は5分ぐらいなので、ちょっと見ていただいて、これは1階ですね。1階から上る階段に向かっているところです。

これは、2階に上がっています。これですね、2号のときと同じように階段の上るステップの裏側をスミアを各階ごとに採って、あと、その壁ですね。私、今、スミアシートを持ってまして、サンプリングもしながら上がっています。

少し飛ばしてもらって、ここが2階ですけども、3階、じゃあもう3階ですね。

比較的やっぱり下の階というのは、物が結構ちゃんとしているというか、あまり大きく壊れていないんですね。これは、恐らくICのラインを見ているんですかね。ICのラインが高線量だということもあり、測定を行うと。今、この線量は解析中です。一種の取出口というか。

これは、B系ですね。北端から出るほう。

これが4階に向けて、ちょっとここになってくると落下物等々の影響が大きくて、移動がかなり難しいところですね。

これがICのタンクのあるフロアでして、4階でございます。

これは、過去、規制庁で1号の調査をしたときに入ったほうと逆のほうから入ってしまっていて、保温材がまだICのタンクに巻いているような状態と。あと、これはエレベータシャフトで下に落ち込んでいる状態ですね。

特徴的な4階にしても、そこまで大きく4階自身が大きくというよりは、むしろ4階のシーリングであるとか梁とか、そういうところの破損、折損みたいなものは見えてきていますが、フロア自身はそんなに大きくと。

ダストについては、我々が行ったときには飛散防止剤が結構足元に流れ込んできているようで、これ、多分、オペフロの作業をするときに、作業用の飛散防止剤が相当まかれていて、そんなに大きい、我々が出るときも体の付着性の汚染もあまり大きくなくて、随分収まっているようなイメージはありました。

戸が部分的にということ、これは下の階のダクトですね。下に行ってみたいと。

ちょっと画像を基にマップを作って汚染の状態を画像情報を切り出して、ちょっと俯瞰できるような資料を作成して、次回以降、細かく解説をつけて御紹介したいと……。

これは、北側からのアクセスですね。いや、違う、南か、南側から細い通路を出ていますので、南側から見ていると。ここは、保温材が取れて剥がれています。多分、五、六年前に行ったときに比べても、あれからもちょっとはがれ具合が大きくなっています。

あまり、破損という意味では大きな梁や壁に破損はあまりないという状況ですね。

以上でございます。

○安井交渉官 だから、1号機もあれだけSGTSの線量が高くなっているんで、ベント時に逆流はしたはずなんです。ただ、1階、2階、3階は見てもらって分かるように、ほとんどダメージを受けていなくて、まあ先ほどの溝上さんの話もあったけど、まあメインの爆発は5階で、4階に若干の影響が出ている、あるいは、ちょっと上のほうにたまっているというぐらいの感じと思われる。

今回、初めてICを、いつもは南側から見ているんですけど、北側からも見てきたんですけども、人が行ける領域ではありましたというのが大体感じですかね。

だから、下のほうに予想外の爆発ポイントがあったというのは、今回、もう一回、画像を細かく見なきゃ分かりませんが、目視した限りでは下の階にはほとんど見つからなか

ったと、こういうのが今回のまとめではないかと思っています。

○岩永企画調査官 ありがとうございます。

それで、あと、もう一点は、シールドプラグの穿孔調査に関してなんですけれども、今日ちょっと分かりやすく1枚物で追加という資料で追加資料なんですけど、今、表示させて、画面で共有させてもらいますが、お手元の資料にもございます。一番後ろのほうに追加ということなんですけど、ちょっと解説をしないと分からない。

この資料なんですけれども、前回の検討会で穿孔箇所というのは全部で13か所をやることになっています。最初の穿孔箇所としては6番、12番、13番、これ、非常に特異的に当時の我々の資料を調整した結果、420mSvぐらい、表面で測るとそれぐらいあったということで、これ、穿孔するとき再度、表面を測定しています。測定すると、大体350mSvぐらい、大体同じぐらいの値があるところを掘って、10cm掘るんですけど、大体8cm強ぐらいが穿孔できてまして、ここに前回、使っておりました検出器を上からずっと落としていくというところで調査をしていますが、まだちょっと検出器の安定性だとか、そういうものも含めて調整中なんですけれども、一応、速報としては、一番底の部分の線量はやはり1Svぐらいの確認が一応できております。

ただ、この辺が、本来だと、こういうふうな関数を持っているはずなんですけど、この部分がまだうまく捉え切れていないので、もう少し時間をかけて、レンジを、要は限定せずに少し広いレンジで測れるモードでちょっとやってみようとは思いますが、いずれにしても、過去の穿孔、IRIDが開けた孔で確認された孔が、大体この辺にあるんですけど、そこでも同じような傾向を示していて、今回新たに設けた孔においても、同様の傾向が少し見えてきたので、引き続きちょっと精査と、あと、さらに孔を増やしてループを見ていくということを取り組んでいこうかと思っています。

○金子対策監 これ、青い点のグラフの、この間をつないでいる線量が低いところというのは、これは何も測っていない状態を示しているんですけど。

○岩永企画調査官 これは、連続性にあまり意味がなくて、今、処理している段階で線量を拾っていつているんですけども、2cmのところのデータ、3cm、4cmのデータとして見ていただいて、このデータは今処理中なので、もう一度、これが連続的なものにあるようにはちょっとまだ見れていなくて、ここをかいつまんで出してきている、何をやっているかと言うと、ここにいたときの検出器の時間と線量、ここにいたときの時間とこの線量というふうにしてまとめています。

ちょっとまだ時間的な連続性というのは、何が起こったかと言いますと、この時間情報が少し検出器側と動きで一致しないトラブルがあって、ただ、レコードは1分ごとにレコードされているので、ここにいるときを全体の時間に割り戻して、ちょっとそういう処理をしています。

○金子対策監 そうすると、ごめんなさい、-2cmとか4cmとかって書いてある間の点は、その間を動いている間。

○岩永企画調査官 この検出器は、今、モードとしては、測定される線量が100mSvを超えないと記録を取らないという高線量仕様になっています。ですので、動いていたり、ここに到達して動かしている中、100mSvを超えないと記録が残らないんですね。

○金子対策監 でも、ごめんなさい、中に入っているときは連続して中に入れているんですよ。

○岩永企画調査官 ええ。ですので、ちょっとここは、今、処理をしているので、ちょっと示し方が悪かった、ここだけ示せばよかったんですけど。

○安井交渉官 つまり、あれなんでしょう。そこの水平のところは、測定データじゃなくて、勝手につくっちゃった数字ということなんでしょう。

○岩永企画調査官 まあ、連続的に見せるために、そうです。

○安井交渉官 ちょっとそれは、何となく誤解を呼ぶので。

○金子対策監 分かりました。プロット点はないと思えばいい。ないほうがいいんですね。

○岩永企画調査官 そうです。

○金子対策監 分かりました。ごめんなさい。

○更田委員長 岩永さん、要は、水平にと言うけど、鉛直に動いているときも測定はしないというか。

○岩永企画調査官 いや、常に検出器は1分ごとにずっと測定しているんですね。動いていて、動いているときも例えば8cmのところ止まって、1分以上止めて測定値を取ると。次のところに行って、また1分以上止めてというやり方なので、ここには10分とか15分、時間がかかっているんですね。その間にも1分置きにデータは入ってきている。ただ、おっしゃるように、動いているときのデータなので、位置情報としてはあまり意味がない。だから、こことこの点は、動いていたりなんかするので、あんまり意味がないんですね。止まっていて1分以上止まっているときの値を採用するというやり方です。

○更田委員長 だから、横軸方向に関しては動いている最中については特定ができていな

いというのは分かるんだけど、金子さんの質問は、じゃあなぜ縦軸方向で100あたりの値を置いているんだというのが質問ですね。

○岩永企画調査官 100あたり。

○更田委員長 横にいっぱい並んでいる。

○金子対策監 横に並んでいる点ですね。これは、その値を別に示しているわけではないんですよ。

○安井交渉官 だから、書くべきものではなかったということです。

ただ、ちょっと、このグラフを見てもらうと、多分、測定時間なのか、ちょっとあれはあるんですけど、確かに右の上にちょっと三つほど高いところがあるものだから、きれいに乗っているように見えますけれども、何となく4cm、6cm、8cmのところにはばらばらと低いところも出ていて、まだちょっとこれだけでは、僕は決定力があるとは思えないんですけど、測定としてですね。

もう一つの追加情報がありまして、一種、ボーリングをするわけですよ。そうすると、ボーリングコアが得られまして、ボーリングコアの頭のところという、つまり、もともとシールドプラグの表面部分ですね。その線量の測定を行いました。そして、それは、この12番については、0.2mSv相当/hなんで、だから、表面にとっても強い線源があるので、420とか、350になったのではなさそうだというのは得られています。

ほかにも6番とか、もう全部調べたんで、6と12と13をやったんだけど、そのいずれも最大でも1.6だったかな。1.6mSvぐらいなので、今回の数値がみんな100を超えているところなので、表面汚染で説明するのは、やっぱり難しいなというところまでは来ているんだけど、だけど、この測定値がきちっとならないとおかしいので、だから、そこはちょっと来週、もう一回行って頑張ろうということになっています。

○更田委員長 ちょっと質問、プリミティブな質問ですけど、これ、別に検出器、コリメートしているわけじゃないよね。それから、線源が、いわゆる点線源なのか面、体積線源なのかも分からないわけじゃない。そういう意味だったら、点線源と体積線源とで距離に対するコリメートしているわけじゃないから、だから、必ずしも二次曲線に乗るものではないよね、要するに。だから、ちゃんとしているというのが一体何がどっちがちゃんとしているんだと、リニアになるのか二次曲線に乗るのかと、それはあらかじめ分からないですよ。

○岩永企画調査官 そういった点で、今、委員長がおっしゃられた解析的には逆二乗なの

か比例なのか、それは面線源、点線源、いわゆる点線源だと逆二乗ですけど、面線源だと下がりに行く、そこは線源の形状自身が非常に分布があるんじゃないかというぐらいいつていますので、我々としては、ある程度そこは計算である程度仮定をいろいろな線源形状を……。

○更田委員長 だから、いわゆる場の再構築をしてやらないといけない。いっぱいデータが必要だろうとは思いますがね。

ただ、1点のデータだけで見ると、深さ方向にという挙動は、どういう曲線になるかは再構築してみないと分からないんですよ。

○岩永企画調査官 そうですね。ただ、今、幾つかの計算パターンを用意しています。

○更田委員長 はい。

○岩永企画調査官 それは用意して説明します。

○安井交渉官 まさに、これはコンプトン散乱を測っているわけですよ。だから、平山さんの何かな、いつも忘れちゃうんだけど、すみません、EGSだっけ。

○岩永企画調査官 EGSというモンテカルロコードで。

○安井交渉官 モンテカルロコードで計算をしてつくられた予測計算が一応あります。それとの関係をチェックしなきゃいけないんですけども、まだちょっと測定値が不安定なんですよ。

これ、多分、最初はちょっとモード切替のときの問題もあったんですけども、停止時間というのですか、測定値が安定するまでの時間と、その測定ピッチがちょっと合わなかった可能性があって、これはもう一回やってこいと。

それから、これ、100mSvを足切りになっているんですけど、縦に並んでいるもののうち、上三つとか下三つは、100mSvよりもともと低いところなんですよ、ゾーンが。だから、低い、言わば、高感度ですね。高感度でもう補足調査をしないと、きれいなデータにならない。

ただし、もともとこういう言わば重コンクリートの造のところにコリメートはされていないものの、少し離れるとコンクリート遮へいが効いて、ほとんど寄与してこないんですよ。

したがって、この個々の孔から測定にそれなりに寄与するエリアというのは、こんなものなんですよ。なので、概ね一応、そのエリアにおいては、一応、均質面線源を仮定してもおかしくはないだろうという計算で、というか前提で、シミュレーション計算を行わ

れている、こういうことでよろしいでしょうか。

○金子対策監　じゃあ、規制庁側からちょっと説明は取りあえずいいですか。東京電力からもやってもらった後に、ちょっと皆さんに御質問なり、ごめんなさい、何か規制庁側で勝手にいろいろ話をしちゃっていて申し訳ないのですけれども、していただいたらと思うので、東京電力から資料4-1と4-2、大分、今の追加説明資料でお話ししてしまったようなこともあるかもしれませんが、少し御紹介いただければと思いますが、お願いできますでしょうか。

○東京電力HD（久米田GM）　それでは、東京電力本社側、久米田より資料4-1で2号機オペフロ内のシールドプラグ穿孔部調査について御説明いたします。

今し方、御説明があったので、ちょっと話が前後することもあります、簡潔に御説明したいと思います。

通し番号4-1-2、2ページ目の一番下に書いてありますけれども、先ほど話のありました、前回御報告いたしましたシールドプラグ上の線量調査結果を踏まえまして、新しく穿孔する箇所として13か所を選定しております。実際の穿孔作業につきましては11月29日から開始しているということと、線量調査につきましても11月30日から開始しているということで、現在も実施中という状態にあります。

次のページ、4-1-3ページ目、お願いします。こちら、12月1日時点で全13か所中5か所と書いてありますけれども、本日も作業を実施しておりまして6か所目の穿孔が完了したいという報告を受けております。

データにつきましては、先ほどお話もありましたけれども、今後、規制庁さんと精査していきたいというふうに考えております。

実績と予定、工程表に示しておりますけれども、順調に行きましたら来週中には穿孔作業と線量の測定は終了するという目標で作業を進めているというところがございます。

次のページ、4-1-4ページ目、状況を示しております。左側に13か所の予定のところと穿孔が終了したところを赤丸で示しているというところで、本日、終了しましたのが⑦というところで、この部分も穿孔を完了しているということです。

先ほど、規制庁さんの説明の中で、深さ10cmで測定値は穿孔作業の影響によって深さが10cmとは限らないという説明がございましたけれども、右側にコアが写していますので、左側がコアの深いほう、穿孔した箇所の深いところになっておりますけれども、このようにきれいに円柱状に抜けなかった場合には、線量計が干渉するというので、深さ方向

10cmまでは測定できないというところもございますけれども、できる限り、可能な範囲で深さ方向のデータも取っていくという作業になるというところでございます。

この資料、簡単ではございますけれども、以上で御説明を終わります。

以上です。

○金子対策監 ありがとうございます。そうしましたら、このシールドプラグの調査の関係で皆さん方から何かお気づきの点とか今後の調査にさらに向けてこういうことに気をつけようというような御示唆などあればいただければと思います。どなたからでも結構です。よろしくお願いたします。特にございませんか。よろしいですかね。

ありますか。そこは、JAEAでしょうかね。お願いたします。

○JAEA（杉山ディビジョン長） JAEAの杉山です。

今の資料の3ページとかでシールドプラグの構造に関連することで一つ教えていただきたい点がございます。この各パーツを、多分、吊り上げるところ、大きな吊り具をはめるような場所に蓋がしてあるようなものが各パーツごとに4か所ずつあるんですけども、何のことを言っているか、伝わっておりますでしょうか。東京電力さんにちょっと教えていただきたいんですけども。

○金子対策監 東京電力の資料の資料4-1の。

○JAEA（杉山ディビジョン長） 例えば、この「No.12穿孔状況」という、この右上の今の。

○金子対策監 4-1-4というページですね。

○JAEA（杉山ディビジョン長） ええ。例えばこの写真の中に、各パーツで、何と申しますか、四角くて、ちょっと斜めに向いて何か所が四角い部分があるのは分かりますでしょうか。例えば真ん中の直径みたいな感じて、真ん中のパーツ、半月状になっていない四角いパーツですね。ここに4か所、やや濃い色になっている領域が4か所あるの、分かりますでしょうか。

○安井交渉官 4-1-5を見るとはっきり分かりますよ。

○金子対策監 そちらのほうがいいですね。四角い色の濃い部分のことですね。

○JAEA（杉山ディビジョン長） はい。こちらは、私の理解だと、ここはコンクリートの蓋がしてあって、これを外すともっと深くえぐれたところがあって、多分、このシールドプラグのパーツを吊り上げるような部材があるんだと思うんですけど、つまり、この蓋状の部分を外すと、簡単に薄い部分の線量が測れるんじゃないかと思ったんですけども、そういう造りになっているのかどうかを教えていただきたいと思いました。

○東京電力HD（鈴木GM） 1Fの鈴木と申します。

今の御質問にお答えしますと、御認識のとおり、吊りピースがその中に入っております。ただ、現状のロボットでそれを外すという段取りをしておりませんので、孔のほうを掘って調査のほうを進めているという状況になっています。

○JAEA（杉山ディビジョン長） ありがとうございます。理解いたしました。

○金子対策監 これ、ちょっと念のため、理解のためですけれども、今、4-1-5のページの数字の4とか写真の真の字の真上に斜めに四角いのがありまして、四角い中に4か所ちょっと銀色ぽいというか灰色ぽいというか白っぽいというのがあるが、ここ、普通は何か持って持ち上げると、その中に何かがつりのフックというのかな、というのが出てくるということですかね、東京電力さん。

○東京電力HD（鈴木GM） 1Fから鈴木がお答えします。

その認識で合っております。

○金子対策監 ので、それをこの無人ロボットみたいなもので4か所の場所を取って、この蓋を取ろうとしてもなかなか今できるような能力があるロボットにはなっていないということですね。

○東京電力HD（鈴木GM） はい。その準備を今していないということです。

○金子対策監 これ、写真の上であれですけど、直径が12mぐらいでしたっけ。ですから、1mぐらいありますよね。1m四方のコンクリートの板なんではないですかね。

○東京電力HD（鈴木GM） 小職の認識ですと、コンクリートというよりは、チェッカープレート、まあ、鉄板の認識です。

○金子対策監 鉄板なんですね。分かりました。それでも、まあ、結構重いですね。

○安井交渉官 鈴木さん、これ、仮にこの蓋を取っても、中には、何というんですか、フックを引っかける金具が中に入っているはずなんですよ。

○東京電力HD（鈴木GM） そのとおりですね。

○安井交渉官 それは、この表面の蓋からどのくらいのところにあるんですかということに分かれば、この議論をする意味があるかどうかは分かるんで。

○更田委員長 図面、ないの。

○安井交渉官 あると思いますけどね。だって、もう経験的に御存じのはずなんで。

○東京電力HD（鈴木GM） 図面は、今ちょっとあるんですけど、数字、今調べますので少し別の議論をしていただければありがたいです。

○更田委員長 いずれにせよ、このシールドプラグの図面の提供をいただけるんだっつらということ。

○金子対策監 深さがどれぐらいあって、測定に寄与できるような形状なのかどうかということですね。

ほかの、ちょっと調べていただいている間にほかの点、ございますか。今、NDF、前川さん、違いますか、いいですか。

じゃあもし、回答が、もし後でいただけるようだったら、そういうことにして。

○安井交渉官 じゃあ若干、場もたせで、4-1-4を出してもらって、この右下にコアがありますけど、見てもらって分かるように、この下、この左下というか、手前のところがかなり斜めになって、これはコアごとに形状が違いまして、この何と申しますか、底面が真っすぐじゃないことがどのくらい効いてくるのかというのは、ちょっとまず知るために、来週行ったら、そのときまでに抜けているコア全体の形状写真を撮ってこようと思っまして、ある程度の類型化をして、それが、つまり斜めになっていると、そこだけ遮へい効率に偏りが出まして、それをちょっとやらなきゃいけないんです。だから、スパッと真っすぐ切れているとは思わないでください。ただ、これは非常に、ちょっと斜めっぽいけど、僕らが手で持っていたやつは、まあちょっと丸いんだけど、大体真っすぐっぽいというのが多かったんだけど、ちょっと1個1個の孔がどういう形をしているんだというのをちょっと確定するのと一体化させて、それから深さも、これ、10cmちょっとないんですよ。やっぱり折るものですから。だから、ちょっと最後の深さとあれとの関係をプロットするときに、ちょっとこの末端処理問題がありますということは、ちょっと一応申し上げておきます。

○東京電力HD（鈴木GM） 1Fから鈴木と申します。

先ほどの御質問の件なんですが、約300程度の深さになっています。

○金子対策監 300mmですね。

○東京電力HD（鈴木GM） 300mmです。図面のほうは、平山先生のほうには共有させていただいております。

○安井交渉官 それ、あれですか。フックの上端から表面までが300ということですか。それとも、フックがくつつく、何というか、底面から300ということなんですか、どっちの話。

○東京電力HD（鈴木GM） 1Fから鈴木がお答えしますが、上面のところから300掘り下げ

たところの溝が掘ってある形になっていて、そこにフックを掛けるための金具が埋まっていると。

○安井交渉官 そうすると、空間が30cm分あるということですね。

○東京電力HD（鈴木GM） そうですね。

○安井交渉官 だから、これもまあ利用できるかもしれないということですね。ちょっと金属の効果をうまくシミュレートできるかどうか、ちょっと、それはそれで別途困っているところがあって、もうちょっと考えます。

○金子対策監 ちょっとこの廃炉作業とのバランスもありますので、どこまで現実的かということも評価しないといけませんけれども、それは一つの考慮要素ということで考えておきたいと思います。

あと、4-1というか、このシールドプラグの関係、よろしいでしょうか、ほかの皆さん。

よろしければ、東京電力から4-2のほう、例の可燃性ガスの発生に係る実験の中間報告でしょうか。予備試験速報という形で資料を用意していただいていますので、こちらも御説明、お願いできますでしょうか。

○東京電力HD（古橋） 東京電力の研究所の古橋と申します。よろしくお願いたします。

では、ケーブル及び保温材、塗料等の可燃性ガス発生量評価の予備試験の結果が一部出ましたので、その速報について御説明させていただきたいと思います。

こちら、前回の資料をそのまま持ってきたんですけれども、全体の試験計画をこちらに示してございます。予備試験として、昇温中、どこの温度域で重量変化をして、ガスがいつぱい発生してくるかどうかという温度域を確認する予備試験を行いましたので、今回、こちらについて御報告させていただきたいと思います。

本試験については、下にありますが、実際にケーブルや塗料や保温材から出てくるガスを採ってきて、ガスの分析をするというような試験計画になっていますが、今回の予備試験については、発生領域を測定するというような試験内容になっています。

こちらが、今回使用した実験装置になります。こちらの右下にあるのが弊社の研究所の実験室にある普通の装置なんですけれども、こちらのところのこの右側のところに試料を入れるところがありまして、ほんの5mgぐらいの物を詰めて、それで、重量を、昇温とともに重量を測定するような装置でございまして。

こちらのグラフ、真ん中にございますけれども、横軸が温度で縦軸が重量になっていて、測定は本当に至極簡単で、温度を上げていくにつれて、重量が変化して行って、ど

この温度で蒸発、揮発していくかというようなものを見たような装置になっております。

例えば、こちらの例なんですけれども、こちらで薄くピンクで色塗られている350℃ぐらいから480℃ぐらいまでの領域で主に高分子の成分が分解して有機系のガスが発生してくるというようなことが想定されるというようなことになっていきますので、本試験では、この温度域でガスの採取と分析をするというようなことになります。

それでは、実際に、今回、予備試験を行った試験片、試験の試料の種類について御説明させていただきたいと思っております。今回、今年度、ターゲットにしているのは、ケーブルが3種類と塗料が2種類と保温材が2種類の計7種類でございます。

塗料のほうは、薄く延ばして、それを乾燥させるという手間がありますので、ちょっと今回は間に合わなかったので2月ぐらいに実施する予定にしております。残りのケーブル3種類と保温材2種類を今回、予備試験を行いました。

CVケーブル、PNケーブル、同軸ケーブルとウレタンとポリイミドの保温材になります。

次からがTG測定ですね。熱重量測定の結果のCVケーブルのTG曲線を示してございます。赤線がシースで、緑線が絶縁体になっています。こちらの赤線のほうは、シースなんですけれども、270℃ぐらいから350℃までで主に分解される領域があるということが分かるかと思っております。その後、ちょっと階段状に少しずつ減少しているというようなものが見て取れるかと思っております。

シースのほうは、430℃～500℃の狭い範囲内で一気にゼロになってしまう、なるというような試験結果が得られております。

PNケーブルも同じような傾向で階段状でしたり、一気に出てくるガスの発生領域の温度域があるというようなことになっています。

ケーブルは、同軸ケーブルは、シースと第一絶縁体と第二絶縁体と3種類、有機系のものがケーブル中に含まれているんですけれども、こちら、この発生温度域、ガスが発生する温度域について検証を行ったというふうになっております。

次からが保温材になります。こちら、ウレタンとポリイミドの保温材になっています。ウレタンのほうは低温から、比較的低温の領域から230℃から一気にガスが出てくるというようなものになっております。

一方、ポリイミドのほうは、かなり高温の領域になっていまして、520℃～700℃までで一気に分解しますけれども、1000℃まで昇温しても半分ぐらい残っているというような結果が得られております。

今までの試験結果から、次にやるべきことというのは、この予備試験で新品と、あとは1000℃まで一気に上げたものについて、FT-IR、赤外分光光度スペクトルというものを使ったり、あと、SEM-EDXで元素分析をしたりして、昇温前後できちっと有機系のガスが出ているか、出切っているかどうか、1000℃までで有機物ができるかどうかということを検証する予定でございます。

あと、その次に、予備試験でのガス発生温度域というのを、先ほどつらつらと述べていましたが、どの温度域でガスのサンプリングをしていくかというような条件を決定していく予定でございます。

あと、この本試験、ガスを採取して分析するというものについては、来年から年明けから実施して、年度内には完了したいなというふうに予定しております。

以上です。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。ちょっと非常にプリミティブな、念のための確認だけさせていただきます。ここでシースと絶縁体と表現されているのは、絶縁体は導体のすぐ周りに入っている線の、緑とか赤とか黒とかいろいろな色の絶縁体のことで、シースは、それ全体をまとめて外側にある、よくある黒いケーブル全体を囲っているものですよね。

○東京電力HD（古橋） そうです。見た目で見える。申し訳ありません。そのとおりでございます。

○金子対策監 いえ、とんでもありません。恐れ入ります。

○東京電力HD（古橋） ちなみに、絶縁体は、今おっしゃられたように、例えばPNケーブルですとか赤、白、黒、黒層とかがあるんですけども、ちょっと今回は代表的に白だけに絞ってやらせていただいておりますけれども、色の違いは特に大きくは、顔料の違いだけですので、そんなに顕著な差はないというふうに考えております。

○金子対策監 ありがとうございます。

安井さん。

○安井交渉官 迅速に進んでいって、非常にうれしいんですけども、ちょっと例えば4-2-5を映してもらって、4-2-5になりますか。

○東京電力HD（古橋） 保温材ですか。

○安井交渉官 ええ。全然何材でもあまり実は関係なくて、これですって行って一番下まで下がっていますよね、緑のやつはですね。

○東京電力HD（古橋） はい。

○安井交渉官 これはどういうことで、全部気化しちゃったと、そういうことですか。

○東京電力HD（古橋） そうです。もう、今のTG測定というもので、その後に試料というか、試料台を取り出すと、中に何もありません。

○安井交渉官 なるほど。

○東京電力HD（古橋） 一方、シースのほうは8割は減っていることには、七、八割は減っていますけど、少し残っています。

○安井交渉官 それから次に、シースのほうは、これ、見方によりますけど、3段階かな、最後のところ、ちょっと分からないけど。そうすると、ガスの分子式の決定作業は、このステップごとに行われると思ってよろしいですか。

つまり、一番大きいところだけじゃなくて、2番目のステップとか、ちょっと600を超えたところ、ちょっと甘いんだけど、つまり、多分、一番最初の270～350のところから出てくるものと、次のステップ、450ぐらいから500ぐらいで出てくるもの、きっと違うんだと思うんですね。

○東京電力HD（古橋） はい、多分異なります。

○安井交渉官 だから、このステップごとに行われると理解してよろしいでしょうかという質問です。

○東京電力HD（古橋） 今のところ、私の中では、1000℃まで一気に上げてしまったので、この3段階を網羅したものの検証といいますか、分析をしようかなと思っておりましたが、もしそのようなことがあるのであれば、ちょっとそこも検討したいと思います。正直、このCVケーブルですけれども、ポリエチレンですよ。架橋ポリエチレンですので、おそらく低温側は主鎖結合、高温側は……というのはポリエチレンのC-H結合が……領域でして、……のほうはかなり……。

○金子対策監 古橋さん、ごめんなさい、ちょっと今、音声途切れる感じになっているので、聞こえていますかね。

○東京電力HD（古橋） すみません。

○安井交渉官 いえ、多分、絵を映したりしている関係で回線の状態で途切れ途切れになっただけだと思いますけど、300℃ぐらいが架橋ポリエチレンのC-H結合が切れるあたりですというところまで何とかキャッチしたいんですけど、そこら辺からもう一度お話ししていただいてもいいでしょうか。

○東京電力HD（古橋） すみません、ちょっと今、私、訂正させていただきたいんですけ

れども、シースですので、これ、塩ビですね。すみません。塩ビのほうになります。絶縁体じゃないので。

塩ビなんですけれども、結合は CH_2Cl になっていまして、それで2段階で分解すると論文でも書いてありますので、低温側が脱塩化水素反応、高温側が主鎖切断と推定されます。

○安井交渉官 古橋さん、音声、あれなんだけれど、おっしゃっていることはよく分かります。それで、多分、低温域はC-H結合が切れるところ、400オーバーは、僕のざっくりとした理解だと、C-Cl結合の破損部分だと思うんです。そうすると、多分それによって、その温度域で出てくるものは別のものはずなので、それが特定できるというなど。多分、これを見ると、こういうステップになっているのは、2種類ぐらいしかない、二、三種類しかないで、そんなにめちゃくちゃロードが増えるわけでもないから、一遍に上げちゃうと、どれがどれだか分からないので、もしできるなら、温度域ごとにやってもらえるとありがたいという、こういうことなので、できるかどうかはちょっと後で教えてもらえば結構です。

○東京電力HD（古橋） 承知いたしました。ありがとうございます。おっしゃるとおりですね。できなくはないと思います。

○金子対策監 じゃあ、更田委員長。

○更田委員長 更田です。ありがとうございました。

TGをずっとそれぞれ示していただいているんですが、この測定部を見ると参照物質を入れているようだから、これ、示唆熱測定はしていないんですか。

○東京電力HD（古橋） 示唆熱は、一応あるんですけれども、示唆熱のほうは、 200°C までしか上げられない装置なんです。そうなんですよ。あれ、もと、化学反応を見るものでして、示唆熱のほうですね。よく御存じですね。

○更田委員長 いえいえ。

○東京電力HD（古橋） 化学反応を見るほうで、重量減少のようなものではなくて、一応、見れるものは一緒だったりもする場合もあるんですけれども、化学反応、例えば結晶が溶けるとか、そういうようなものを見るものでして、熱分解を直接見る方法ではないです。

○更田委員長 変化を見ようとすると、だからTGじゃなくてDTAのほうが、要するに化学変化に対しては直接的な結果を与えるのかなと思ったんですけれども、ありがとうございます。

○東京電力HD（古橋） はい。

○金子対策監 ありがとうございます。

○安井交渉官 やっぱ今回は、測定する温度域が高いんですよ。基本的に輻射、もしくはデブリとの接触問題になっているので、やっぱりちょっと、DTじゃあ多分カバーできないということでこうなっていて、でも、これ自身はしようがないかなと思うんだけど、先ほど申し上げたように、それで温度域ごとに分けて、出てくるガスを分析できれば、量的には、もう全部気化しちゃったりするぐらいから、相当の量にはなることは間違いないんだけど、どういう分子構造になっているかはちょっと調べないと、とっても小さくなっているのか、大きいままなのかはちょっとやらないと分からないと、こういうふうに思っています、大変結果を期待しています、楽しみにしております。

○東京電力HD（古橋） 検討します。勉強しながら検討します。

○金子対策監 ありがとうございます。金子の印象としては、比較的単純な曲線が出てきたというのが印象でして、割とそういう意味では分析しやすいというか、結構、これがこれぐらい出るという予想、推定のしやすい結果が出るのではないかという期待感が非常に高まりました。

ほかにございますか。星さん。

○星上席技術研究調査官 規制庁、星です。

すみません、ちょっと本来の調査目的と異なる質問なので、ちょっと答えられないかもしれないんですけど、これ、今の4-2-5を見ると、絶縁体自体は500℃ぐらいまで上がってしまうと全部気化してしまっていてなくなっていると。そうすると、500℃ぐらいまでの温度履歴を経験したケーブルというのは、絶縁体がなくなってしまって、本来の目的をもう用を足さなくなってしまうと、そう理解してよろしいですかね。

○東京電力HD（古橋） 私の考えているのは、今、現場の、現場といいますか、実際に敷設されているのはシースに囲まれて充填剤、何でしたか、ジュートみたいな縄みたいな感じとか、ああいう介在物が入って、一番中に絶縁体があります。ですので、実際に本当に外の温度が例えば1000℃とか行っても、このケーブルの状態ですと中側のシースはまだそこまで至っていないというふうには思っているんですけども。

○安井交渉官 それは、根拠は何ですか。それなりに一定の時間、それが輻射熱なのか、非常に高い熱源なのかに触れば、ジュートがあっても温度は次第に一樣の温度に到達するんじゃないかなと、こう思うんですけども。

○東京電力HD（古橋） そうかもしれないです。ただ、そのとおりかもしれないですね。

そんなに太くも分厚くもないですし、ケーブルですので。

電氣的なものという点では、一応、外が例えばシースが炭化してしまっている、電氣的なものは、何というのでしょうか、動かしたらぼろぼろと灰になってしまっている、多分、絶縁抵抗って取られていない、もう駄目だとは思いますが、その状態でそのまま置かれて灰になった状態でも、電気が通らなければ、大丈夫なのかなとは、想像はしていますけれども、ちょっとそこは私、ちょっとすみません、あまり電気の知識がないので、どなたか、もしお分かりになれば教えていただきたいです。

○東京電力HD（齋藤） 東京電力の齋藤でございます。

4-2-5ページのところ、CVケーブルの絶縁体、500℃のところ、重量がゼロ、なくなって気化しているという結果でございますが、確かにケーブルの内部にあるというところで、500℃の時点で実際どうなるかみたいなのは、少し古橋が申し上げるとおり、分からない部分もあるんですけども、今回の評価としては、500℃でこの結果を受けて全部気化するというところで、500℃でどのようなガスがどのくらい出るかというところを測定すると、それを最終的な評価に使うという観点では、500℃で内部の絶縁体がどうなっているのかという議論よりは、まずは、可燃性ガスの発生量、発生種類、量というところを把握するというところを目的にまずは取り組みたいと考えてございます。

以上です。

○金子対策監 ありがとうございます。今の御回答のとおりで私はいいと思ひまして、もし絶縁破壊の話をやりたいければ、別の実験をやったほうが手っ取り早いんだと思ひますので、そんなに難しいことではないかもしれませんし、作業との関係でこれは考えればいいんだと思ひます。ありがとうございます。

ほかにございますか。よろしいですか。オンラインでつながっている皆さんからもよろしいでしょうか。

木原さん。

○木原室長補佐 規制庁の木原です。

今回のケーブル等について、前回までのPCV内の総量の関係をちょっと並行して調査していただいていたかと思うんですが、同軸ケーブルとかPNケーブルとかにつきましては、PCV内の総延長としてどれぐらいかというところのデータ等を出していただいているかと思っています。

CVケーブルとかについては、結構、径によったり、あるいは、ケーブルの延長がなかなか

つかめないというような情報も出されていたかと思うんですが、最終的には単位センチか単位グラムか、そこからどれぐらいのガスが出てくるかというのが出てくると、じゃあPCV全体でどれぐらいの総量として出得るのかというのが今後見えてくる必要があるかと思うんですが、このケーブルの1、2、3、4、5、6、7で総量としてざくっとした数値というのは出そうなのかどうなのかというのは分かりますか。ここら辺は、多分、溝上さんとか、多分、設備側のほうになってくるかとは思いますが。

○東京電力HD（齋藤） 東京電力の齋藤でございます。

1F3号機においてケーブルの物量等お示しさせていただいておりますけれども、御説明させていただきましたとおり、想定というところで御回答させていただいているという状況です。なので、概算の物量に対して、今回の、今後やる本試験の結果を受けて、可燃性ガスが、種類がどの程度出るかというところは出した上で、今後の評価につなげていくというところで考えてございます。

以上です。

○木原室長補佐 分かりました。よろしく願いいたします。

○金子対策監 これは、まあちょっと追加的なまた検討用のデータの提供ということ。

あと、ほかにもございますか。

ちょっと私から、またすごい基礎的なことで、これ、ちなみに、今、実験条件ですけど、昇温速度ってどれぐらいになっておられますか。

○東京電力HD（古橋） 20℃/分でやっているの、かなり速いです。

○金子対策監 速いですね。分かりました。ありがとうございます。

すみません、門脇先生、どうぞ。

○門脇教授 今、私、質問しようとした内容が全く金子様と同じ質問でした。全く同じことを話そうと思っていました。どうもありがとうございます。失礼いたします。

○金子対策監 ありがとうございます。みんな気になるところはちょっと似ているところが多いですね。

ほか、よろしいでしょうか。

では、少し早いですけれども、一とおりに、今日、用意した議論はできましたので終了にさせていただければと思っております。特に全体を通じて、あるいは、今後の作業に向けて何かこの際にコメントしておきたいようなことがもしありましたらお願いいたします。大体よろしいですかね。

少し私からお知らせですけれども、今日の前半で東京電力との意見交換をさせていただいて、一とおり、原子力発電所実用発電用原子炉の設置者の皆さんとの見解の確認というのは一通りできたと思っていますので、1回ちょっとまとめて、またこれは原子力規制委員会のほうにも御報告を、規制委員会の会議のほうでも御報告はさせていただかなければいけないと思っていますけれども、皆様方にも一度共有をして一度御覧いただければなというふうに思っております。そのような作業はまとめとしてさせていただこうと思います。

また、現場の調査のほうも、コロナの状況が少し落ち着いたので、集中的に最近やっておりましたが、また変な株の名前のやつが出てきてどうなるか分からないので、できるだけそれが来ないうちに先に進めておければとは思っておりますが、また状況に応じて進めて成果を出せていけたらと思っておりますので、また皆さん方も何か御関心のことがあれば、そういう状況ですので、できる範囲で詰め込んだほうが我々も安心なので、もし御示唆があればいただければというふうに思います。

よろしいでしょうか。

どうぞ、更田委員長。

○更田委員長 更田ですけど、せっかくだからというか、時間があるのでなんですけど、今後の調査の計画等でもそうですけど、あちこちスミアして回ってるじゃないですか。格納容器内もいざ知らず、それ以外のところにもFPの沈着に関しては、とてもこれから関心を深めていく部分だと思うんですが、金属材料であるとか、それから、格納容器の壁面であるとか、それから塗料の違いであるとか、ヨウ素に限らず、エアロゾルでも、エアロゾルは比較的単純かもしれないけれども、例えばヨウ素類、無機ヨウ素なんかの沈着等も今後の関心だろうと思うんですが、今、ケーブルについての特性を調べているけれども、似たような分野ではあるんだけど、塗料と沈着との関係みたいなものというのは、東京電力もやってきていることは承知をしているんだけど、恐らく、古橋さんなんか分野は近いんだろうと思うので、そういった意味で、壁面の状態、沈着面の状態と沈着率みたいなものというのは進めていく価値がある、あれだけ、せっかく危ないところへ行ってスミアして回っているんだからと思うんですけど、どうでしょう。

○安井交渉官 ちょっと、今、調査チームの中で、正直のところを言うと、まず第一目標は、いろんな文献なんかでストロンチウムとセシウムがもしかしたら号機ごとに違うんじゃないのという放出、それって、まず、根っこというとな変ですけど、放出点側が、その事実がありますかというのをまず第一にはつかみたいと思っているんです。

ただ、ちょっと技術的にどこを採れば、その議論に耐えるサンプルの採り方なんだというのを、実は、来週あたり、来週か再来週か分からないけど、ちょっと研究しようと思っているんですよ。

それで、その作業が第一歩で、ちょっとまだ、ヨウ素のついているあれの塗料への沈着率のところまでは至っていないというのが、今は正直なところですよ。

○更田委員長 これ、内部でも既に承知だと思いますけど、LOCA時の格納容器の塗料の問題であるとか、ストレナブロッケージとの関係でも、塗料物というのは国外でも随分盛んに議論をしているところではあるけど、ただ、ここまでの状況のところでの沈着というのはなかなかないので、恐らく東電にもアクティビティはあるんだろうと思いますけれども、分離効果試験としてやればなというふうに思いますけどね。

○金子対策監 東京電力、何か、本件、コメントございますか。

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。

塗料につきましては、私、今詳細をちょっと持っていないんですけども、電中研と一緒に塗料、実際に1Fで使っている塗料、今回のものと同じような形で昇温をしていって、それで表面形状にどういう影響があるか、そして、セシウムがどのくらい入っていくかのような研究自体はやってございまして、その辺のところは情報としてはございます。

ただ、詳細は分かりませんが、詳細、ちょっと今はございませんので、また御説明させていただければと思います。

以上です。

○金子対策監 ありがとうございます。これ、また、もし既存のものがありましたら、資料提供でもしていただいたら、必ずしも時間を取って御説明いただく必要もないかもしれませんが、情報共有いただければ大変助かります。ありがとうございます。

委員長、よろしいですか。

あと、ほかにももしお気づきございましたら、何でも結構です。

よろしいでしょうか。

それでは、以上で本日の第26回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を終了させていただきます。長時間にわたり御協力いただきましてありがとうございました。

