

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22回会合

議事録

日時：令和3年9月14日（火）14：30～18：22

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

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

平山 英夫 技術参与

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

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

田南 達也 執行役員 福島第一廃炉推進カンパニー バイスプレジデント  
石川 真澄 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  
山本 正之 原子力設備管理部 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  
久米田 正邦 福島第一廃炉推進カンパニー 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  
原 貴 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号機燃料取扱設備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  
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

高平 史郎 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  
環境整備・線量低減PJグループマネージャー

向田 直樹 福島第一廃炉推進カンパニー 福島第一原子力発電所  
防災・放射線センター 放射線・環境部  
放射線防護グループマネージャー

#### 東北電力株式会社

加藤 功 取締役 常務執行役員 原子力本部長

佐藤 大輔 原子力本部 原子力部 原子力技術課長

渡辺 寛之 原子力本部 原子力部 原子力設備課長

鈴木 邦章 原子力本部 原子力部 原子力運営課長

菅原 清 原子力本部 原子力部 課長

益田 真之介 原子力本部 原子力部 原子力技術副長

#### 日本原子力発電株式会社

劔田 裕史 取締役副社長

山口 嘉温 執行役員 発電管理室長

鈴木 雅克 発電管理室 部長

山中 勝 発電管理室 技術・安全グループマネージャー

小山 光 発電管理室 技術・安全グループ

浦辺 守 発電管理室 設備管理グループ 課長

森 俊輔 発電管理室 安全施設設計グループ 課長

東本 忍 発電管理室 プラント管理グループ 課長

石川 朝臣 発電管理室 プラント管理グループ 課長

山本 祥平 発電管理室 環境保安グループ

#### 議事

○金子対策監 それでは、ただいまから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22回会合を始めさせていただきます。

今回も新型コロナウイルス感染症対策のためにリモートの各地をつないで意見交換をさ

せていただくようなセッティングになっております。いろいろ不都合があるかもしれませんが、御協力をお願いできればと思います。

多くの専門家と有識者の方にも御参加いただいておりますので、よろしく申し上げます。

今日は議事次第を御覧いただきますと、大きく二つの議題になってございます。一つは3月にまとめました中間取りまとめに対する発電用原子炉設置者の見解等についてということで、今回は東北電力さん、それから日本原子力発電さん、2社の御関係の方に御参加いただいております。御協力いただきましてありがとうございます。後ほど、それぞれについて、いろいろと御見解をいただいて、回答をいただいた内容につきまして、確認でありますとか、意見交換をさせていただければと思います。これが前半になります。

関連の資料は、資料2-1～2-7まででございますけれども、2-1、2-2、あるいは2-4、2-5は、それぞれの会社から提出をいただいた回答そのものでございますが、それをまとめて一覧にした形のものを2-3、これは東北電力のものでございます。2-6、これが日本原子力発電のものでございますので、こちらを大体見ていただくと、議論を追っていただけるのではないかとこのように思いますので、お使いいただければと思います。2-7は前回議論をさせていただいた中国電力とのやり取りを記録したものを加えたものとなっておりますので、これは御参考にお手元に置いていただければと思います。

後半になりますと、最近の調査の状況、あるいは結果といったことで、主に2号機の内部の調査、それから、4号機の建屋内の状況の調査といったようなものがございまして、これはまた後ほど御紹介させていただきますが、資料3-1から東電の資料、あるいはJAEAの資料ということで資料4-1、5-1～5-3というようなものがございまして。

お手元の資料、大部で、かつ数が多くなっておりますけれども、念のため、御確認いただいて、もし不備がありましたら、事務局のほうにチャットなりでお申出いただいて、適宜対応させていただくようにしたいと思います。

それでは、早速議事に入りたいと思います。お手元、先ほど申し上げましたように、2-3を御覧いただきながらが最もよろしいかと思いますが、まずは東北電力との関係でいろいろ御議論させていただければと思います。日本原電さんも一緒にテレビ会議に参加をいただいておりますので、もし両者に通ずるものとして何か御確認なり御質問なりがありましたら、その旨、おっしゃっていただければ日本原電のほうからもお答えをいただけるとは思いますけれども、主に東北電力の御回答に関連していろいろと御議論をさせていただければというふうに思っております。

回答の内容につきましては、既にもう事前に東北電力からいただいて、皆様にも共有させていただき、我々も拝見をしておりますので、特段詳細な御説明をしていただく必要はないと思いますけれども、東北電力のほうから何か対話を始めるに当たって、これだけは少し注釈をしておきたいとか、事前に言っておきたいというようなことが、もしありましたら、お願いできればと思いますけれども、いかがでございますか。

○東北電力（加藤取締役） 東北電力の加藤でございます。

事前に特に発言するものはございません。

○金子対策監 ありがとうございます。

そうしましたら、順次、論点のあるものについて、内容の確認であるとか、意見のやり取りをさせていただければと思います。

今日も前回の中国電力さんとお話をさせていただいたときと同様に、水素の関係のテーマを先にさせていただいて、その後、時間の許す限り、ベントの関係であるとか、機器の動作の関係であるとかというところにも進んでいければというふうに思っております。

それでは、まず、質問みたいなものから順に皆さんからいただければと思いますので、どこの場所からでも結構でございます。挙手なり声がけをしていただきましたら、そちらから御発言をさせていただいて、やり取りを進めさせていただければと思います。

まず、このフロアから、すみません、岩永さん、お願いします。

○岩永企画調査官 岩永でございます。

東北電力の皆さん、今回、ありがとうございます。幾つかの質問をまとめておりますので、意図の確認であるとか、我々とのコミュニケーションをより深めたいというのも幾つかございましたので、例示させていただきながら対話していただければと思います。

まず、資料の通しで言いますと31ページ、先ほど対策監がおっしゃった資料2-3の31ページからでございます。ここの(5)-1③関係から入らせていただきます。

(5)-1③というのは、我々のほうで考えていた質問の事項というのは、水素が滞留をして軽いので、上向きに上がって高いところにたまりやすい、そういう挙動が従来からありますねということなんですけども、そういった中、いろんなフロアで、要は原子炉の建屋のいろいろなフロアでたまりやすいのではないかと指摘をさせていただきました。

回答は、基本的にはPCVからの水素漏えいというのはドライウェルの主フランジであるとか、PCVのハッチから漏れるものなんですと。漏えいした水素は比重の関係で上層階に上がっていくということと、あと、3階に上昇して滞留する。なので、PARのいわゆる起こ

す対流で、どんどん上がって行って均一化されるというのがお答えだったと思っています。

比重の関係で上昇していくということは、直感的にも水素の常識的なものでも分かりやすいんですけども、その上で、上層階に上がっていくというよりは、水素の発生する付近で水素が滞留、拡散すること、要は他のフロアに行く前に、今、出た部分に対しての拡散があるのではないかと。そこでとどまることが前提にされていないということについて、少し見解をお聞きしたいなということを思っています。

あと、もう1点が、SGTSが作動した場合に、どれくらい水素が移動してくれるのか、どれほど動くように、要は進めることができるのかというのは、具体的にこれまで検討なされましたかというか、そういうことを考えた上で御回答いただいたんですかねというところは聞きたいと。

あと、局所エリアに漏えいしたものが空調ダクトを通じてそのPARに導かれるということなんですけれども、結局、これも規模感の問題で、ダクトの中のものがきれいに抜けてもらえるのか、いや、そこに滞留はしないのかという、まずはこの三つの観点、建物の中で拡散するというものについてとどまる状況は想定していないんですかということと、SGTSで動かしたときに、水素がどれくらい一緒に動いてくれるのか、局所にたまった場合に局所においてダクトなんか詰まって、止まるようなことについては、どこまで確認をしたのかということで、まず、その点をお聞きしたいと思います。

○金子対策監 それでは、東北電力からお願いできますでしょうか。

○東北電力（佐藤原子力技術課長） 東北電力の佐藤です。

まず、1点目、局所に対してですが、女川の2号機を例にして申し上げますが、局所的なエリアとしては、ペネトレーション室であるとか、あと、バルブのラッピング室、それから、人が出入りするエアロック前室というのが、これが1階部分にあります。それから、地下1階にはCRD補修室というところがありまして、ここが女川2号で言えば局所的なエリアだというふうに考えています。そういった局所に対しての水素濃度の評価というのも適合性の審査の過程では行っておりますが、まず、こういう局所エリアがございまして、その局所エリアには、外の建屋とつながる換気ダクトがございまして、基本的には、格納容器から水素が漏れてきて、局所エリアからはダクトを通じて外に流れるというふうに考えております。

7日間、こういった局所エリアの濃度になるかというのは評価をしておりますが、一番濃度的に高いところ、これが地下1階のCRD補修室でありましたけれども、3%を超えるぐ

らの濃度になる。これは格納容器の圧力状態を少し保守的に包絡的な圧力状態を前提条件とした場合は3.8%程度だったと思います。これを実際の圧力挙動、生値で評価をすると、大体CRD補修室で1.5%くらいの濃度に行っているところを評価としては確認をしておりました。

なので、局所的にはダクトを介して滞留はしないのではないかと考えております。これがまず、1点目でございます。

それから、SGTSでどのくらい流れると考えているかということなのですが、当社においては、まず、建屋の水素濃度が1.3%になるところに対しては、そこまではSGTSを活用するというようにしています。ただ、これもシナリオが前提としてあるわけですが、建屋全体の水素の濃度というところを見てみると、概ね建屋の中においては1%未満という状況になっております。これはいわゆるGOTHICを用いた解析によって建屋内の濃度というのを評価しているわけですが、SGTSを活用すると、さらにそうした濃度というのは改善されていく方向になるんだらうなというふうに思っていますので、どのくらい実際流れるのというところに対しては、定量的な評価というのを持っておりませんが、建屋全体の濃度の状態というのを見ると、さらにSGTSを活用するという効果というのはあるんだらうなというふうに考えます。

それから、空調ダクトによってどのくらい対流効果があるのかということですが、まず、これは1Fにおいても空調ダクトが、建屋が損傷する、爆発が起こる前に空調ダクトがダメージを受けている、そういう状態というのは確認されてはいなかったというふうに認識をしています。なので、基本的に空調ダクトというのは、一定の空気の対流に対しての効果はあるんだらうなというふうには考えてございます。

先ほど、地下1階のCRD補修室が比較的、濃度がほかの局所エリアに比べると高いという話をいたしました。リアクタービルの二次格納の1階から地上3階、オペレーティングフロアまでというのは、大物の搬出入口があります。大開口がありますので、そこで下層階から3階まで、基本的には水素というのも流れていくんだらうと。地下1階は、大開口、大物搬出入口までの経路というのを考えますと、階段室であるとか、換気空調系のダクトを通じて、まずは1階にそうした水素が流れて、そこから大開口という、そういうプロセスをたどる、経路をたどると思います。

なので、空調ダクトが健全であれば、それなりの対流効果というのには得られるんだらうという、そういう認識でございます。

回答は以上でございます。

○岩永企画調査官 回答、ありがとうございます。

何か安全審査みたいになってしまうと困るので、ざっくばらんにというところもちょっと御配慮いただきつつ、私のほうも遠慮なく言わせていただきますと、今の御説明の中で、なかなか滞留は起こりづらいよと。いわゆる各コンパートメントがダクトみたいなものでつながっていたりなにかすれば、そこを経由して拡散していく等々のお話だったとは思いますが、ふと思うと、我々、現場でも4号機であれば、いわゆるCRD交換機室だとか、そういうところに非常に強い力が働いたような爆発痕が見えていたり、恐らく、3号機においても4階であったりということも見えてきていて、今の考慮されている範囲の中での対流を前提とした対策ということについて、もう一つ、疑問を呈すというか、我々も解を持っているわけではないですが、これを今、滞留しないように動かしている、ドライブしているものは一体何かと。格納容器から押し出されてくる気流ですかね、圧の変化ですかね、あと温度だとか、水蒸気の分布だとか、いろいろあるとは思いますが、今、ここでおっしゃっていただいたPARが動くことによって上昇気流が発生するよと、いろいろあるんですが、結局、滞留しないというところの御主張の一番重要なポイントというのは、どこにあるんでしょうか。

○東北電力（佐藤原子力技術課長） 東北電力の佐藤です。

局所エリアに対しては、基本的には格納容器から漏えいしてくるパスが存在するとすると、そこから押し出しの効果というのがあると思いますので、ダクトを介しての水素の建屋側への流れというのは、現実的には考えられるのではないかなというふうの一つ考えています。

それから、1Fの4は、ちょっと女川2号機でいうと、構造が少し違っておりまして、1Fの4のCRD補修室というのは、上層階、3階にある、かつ、PCVのバウンダリと接続がないという構造だと思います。女川2号機のCRD補修室、局所エリアというのは、構造がちょっと違っておりまして、格納容器バウンダリと通ずるハッチがある、そういう構造の違いもあるので、1Fの4は3号機からの逆流という問題があって、そこに換気空調系を経由して、水素がたまったような状態があったのではないかということが確認されているんだと思いますので、少し、ちょっと様相は違うんだろうなというふうに認識はしております。

すみません。直接的な回答ではないかもしれませんが。

○岩永企画調査官 岩永です。



ちょっと多分、ボタンのかけ違いというか、私の例示はあくまで局所化したところで、かつ爆発した痕跡がたまたま4号のCRD交換機室なんかで見られたよという例示ですので、いわゆる隔離されている云々というものや、女川の2と1Fの4の違いということではなくて、まず、建屋の中に滞留しないということが、どういうメカニズムで、どこまで言えるんだろうなという全く素朴な疑問なんですね。そこを議論したいなと思ってまして、個別論というよりはですね。いかがですかね。

○東北電力（佐藤原子力技術課長） 東北電力の佐藤ですけれども。

今、岩永さんがおっしゃったところは、まだいろいろと分かっていない部分もあるんだと思います。我々は、解析コードを用いて、いろいろ評価なりはしているんですが、まだ、そういう評価を行う上での前提条件の設定というところに関係してくるんだとは思いますが、これからそういう部分について、いろいろと解明されてくることを条件として当てて、そういった水素の滞留とか、そういったところに対しての確認というのをしていくんだらうなというふうに思っています。

なので、現時点で、そこについてはよく当社としても理解が進んでいないというところではあります。

○金子対策監 規制庁の金子でございます。

ちょっとだけ岩永が御質問なり議論させていただいたポイントを私なりに補足したいと思うのですが、もういろいろな内部の状況なども共有をさせていただいていますが、例えば、3号機の中を見てみますと、先ほども少しお話に出た大物搬入口から続く一番大きな穴が建屋の中をずっと通っているという状況においても、なかなか全部が上に水素が抜けたということではなくて、大きくマクロで見ても、それが必ずしも100%効くわけではなさそうな爆発の状況があつて、3号機ですと、4階とか、そこら辺でどうも爆発、少なくとも起点になったようなところというのも見られる。それなりの規模の爆発現象が起きたというようなことも見てとれるというようなことがあります。

そうやっていくと、東北電力さんのほうで審査の過程でいろいろな解析をやられたこともよく分かりますし、各疑いのあるというか、ちょっと危ないかもしれないというようなところについては、ダクトからの排出というか、空気の流れみたいなものが用意をされているということについても理解をした上で、なお、やはり、どうしても十分にそれだけでは水素が抜けるということに確信が持てるような状況になっているのかなというところが、水素爆発をした建屋の状況の痕を見ると、我々としてはいま一つ十分に自信が持てないと

ころがありますと。

今、東北電力の佐藤様からもお話があったように、そういう現場の我々の評価も踏まえて、じゃあ、どこがさらに何か気にしなきゃいけないところとして見なきゃいけないんだろうかというようなことを、これから後は議論をしていければいいんだと思います。どういところでそういう危ない要素があるのかとか、たまりやすい構造の場所、あるいはそういう隔離のような、隔離といっても全隔離ではなくて、半分上のほうだけ少し区切られているというようなケースもあるかもしれませんし、物が置いてありますから、物が置かれていることによって空気の流れが変わっていくというようなことも、きっとあって、こういうことは、なかなか解析や事前の設計の中では十分に反映しにくいものというのもたくさんあるんだろうなと思います。

そういうことを踏まえると、どれぐらい水素が、もしかしたらたまるかもしれないという懸念を持ちながら対策を、あるいは事前の予防策みたいなものを講じなきゃいけないのかということが議論のポイントかなと思っておりまして、別に今、こういう弱点があるから、こういうことをしなきゃいけないと思っていますというふうにいただくと必要はないのですけれども、どこら辺まで心配をするべき場所、あるいは要素があるのか、あるいは逆はないのかというところがうまく議論できるといいかなというのが、多分、岩永なり、私なりの問題意識のポイントだと思いますので、そういう点で、先ほど少しおっしゃられた、どんなところが今後さらに調査なり評価を進めなきゃいけないのかというようなことも踏まえると、何かお考えのところがあろうかというものが、もしあれば、お聞かせいただければと思いますし、先ほどのお答えで、少しそういうのがもうちょっと明確になれば、やっていくということだということで、今の時点ではおありであれば、そうなのかもしれませんけれども、そこら辺はいかがでしょうか。

○東北電力（佐藤原子力技術課長） 東北電力の佐藤です。

補足の説明をいただき、ありがとうございます。

格納容器からの漏えいパスとして考えているのは、溶接がされていない構造のシール部とか、ガスケットとか、ハッチのシール部、そういったところを考えています。割と大きめのところというのを漏えいパスとして選定する。エレベネのような、少し小さめのシール部というんですか、モジュールの一部分とか、そういうものに対しては見えてはいませんが、それは大きい水素の漏えいパスではないということで、大きいところを選定してやっていると。

いろいろシール部に対しても、これまで試験なりというのがあって、例えば、ペネトレーションに対しても高温高圧状態で、こういった耐性があるかというのを確認しています。200℃、2Pd以上の耐性があるというようなことを確認はしているんですけども、福島でも1F3でしたか、割と早い段階で格納容器からの漏えいが確認されたということもあったと思います。

なので、耐性を確認しているの、それでよしということでは決してないんだろうなというふうには思っていますので、なぜそういう漏えいが早期に起こるような事態になったのか。そういうことは一つ確認のポイントなんだろうなと思いますし、過去に試験をやって確認しているから、それでよしということではなくて、そういった試験をやったときの前提条件がどうだったのか。それが1Fの事故の解明の前と、前提条件がどうあるべきなのか、そういう確認も一つ必要なんだろうなというふうに思っています。それが一つです。

それから、先ほど申し上げた女川2号機という局所エリアというところには、当社としては水素濃度計をつけています。この濃度については中央制御室でも確認できるようにしているわけなんですけれども、基本的には先ほど申し上げたように、ダクトによって建屋側に流れるというふうには考えますが、濃度計をつけている状態で、そこがどうかという状態を確認できます。ただ、一方で、そこに水素が出てきた、滞留するような状況が仮に起こったとすれば、なかなかそこに対して手当てができていくかという、今はそういう状態でもないということで、これは自主的にどう考えるかというところをもう少し社内、我々当社の中でも踏み込んで検討をして、例えば、そこに自主的にPARを置くなどというところもあるかもしれないと思いますので、そういったところも検討はしたいなというふうに思っているところです。

以上です。

○金子対策監 ありがとうございます。

安井さん。

○安井交渉官 すみません。規制庁の安井です。

一つ、東北さんの資料の中で、これはどういうふうに行ったのかが知りたいんですけど、5-1③のところの一番最後のところに「原子炉棟全体においても時間の経過と共に水素濃度が均一化することを確認している」と書かれていますよね。これはどういう状況下で水素濃度が均一化するということが書いてあるんでしょうか。

○東北電力（菅原課長） 東北電力の菅原です。

審査の中の解析におきましては、建屋の全体、それから、建屋の全体とっているのはオペフロ、地下1階、地下2階、トーラス室まで含めてモデル化してございます。当然、局所エリアについてもモデル化しております。

実際の解析につきましては、有効性評価のシナリオにおけます過圧・過温破損シナリオを基にPCVの主フランジと、先ほど来、議論に挙がっている格納容器ハッチのシール部から周長割合で漏えいをさせて、7日後のそれぞれの階層の水素濃度を解析で評価してございます。

結果としまして、オペフロなり地下2階とかもそうですけれども、全体的に同じような濃度に推移していくということを確認してございます。

以上です。

○安井交渉官 シミュレーションというものはシミュレーションの目的とかと関係があるので、一概にいいとか悪いとかというのは、ちょっとよくないんですけれども、例えば、4号機を考えれば、3号機から水素が供給された後に確実に4号機の使用済燃料プールは沸騰していたはずだと。そうすると、物すごい水蒸気のエネルギーが供給されていますから、攪拌するがそれなりに働くはずなんです。一番下から一番上まで完全にきれいに換気していたわけじゃありませんけれども、それなりの力が働く。3号機も若干似たようなところがあると。

しかしながら、1階、2階、トーラス辺りには、爆発の影響はほとんど見られないですよ。今、1週間とおっしゃいましたけど、そこそこの間に均一化すると、多くの方が信じてきたんですけれども、それから、計算はそうなるんだけれども、それは実際に観察されていることと合いますかねというのが質問なんですよ。

これは知見の限界のところなので、正しいとか正しくないとかという問題ではないんですけれども、コンピュータで1回やったから、均一になるはずだという一種の決めつけというんですか、をしても、現実がそれと合っていないんじゃないかと思うんですが、そこについての見解はどうですかね。

○東北電力（菅原課長） 東北電力の菅原です。

今、御指摘がございましたとおり、確かにある前提を置いた解析ということで、一つの答えでしかないというふうに考えてございます。

使用済燃料プールの沸騰について、今、御指摘がありましたけれども、使用済燃料プールの沸騰ではないんですが、今回の審査の中でウェルに注水するという対策を女川2号で

行うこととしてございまして、実際にウェル注水した水の蒸発を模擬して解析を行った結果がございまして、これですと、確かにオペフロに上がる速度が遅くなるというか、オペフロの濃度が水の蒸発を加味していないときより落ちるといふか、そういう解析結果もございまして、要は何を前提に解析をするのかというのは、事故の様相によって変わってくるということであるというふうに認識してございまして。

以上です。

○安井交渉官 事故がどのぐらいの速度で、これは非常に特殊なケースを議論していますので、一般的にそうなるということを行っているんじゃないんですけど、結局はシビアアクシデントの状態になって、3日、2日ぐらいの間がすごく苦しいはずなんですけども、7日たったら均一化するんですとか、しかも、さっき言ったように、ちょっと条件が違えば、もっとかかっちゃうかもねという問題もあって、これは水素が漏れちゃうと、人間を建物の中に入れたり、もう一つは電気をもう一度給電するのにすごい恐怖感があるはずなんです。社内でもきつとそのはずだし、こうなることはぜひ避けたいんだけど、でも、やっぱり考えなきゃいけないと思ひまして、それから、水素の御説明の中に「SGTSを使って」といふふうには書いてありますけど、SGTSが使えるような状態で、炉心が損傷するとは、正直言って僕には思えない。単一故障からスタートするやつは別ですけども。

ですから、ちょっとそうやっていろいろ考えていくと、非常にそれなりに水素を動かすことができるんだということからスタートしちゃうのは、若干、頭の体操の範囲としては狭過ぎないかなといふのか、我々の問題意識だと捉えてもらえればいいんですけど、別に社として賛同してくれとは言いませんが、そういう技術的視点について、どう思うかといふのが主たる部分でしたと、こう思っていたきたいと思います。

○東北電力（加藤取締役） 東北電力の加藤でございます。

今、ちょうど知見の限界という用語が出てまいりましたけれども、確かに私どもがCFDコードであるGOTHICの解析を主に使っている、よって立つところというのは、以前NUPECで行われたPWR体系での検証だったと思います。そういったコードの検証を踏まえて使っているわけですけども、今、安井さんからお話のあったように、私たちが今分析対象としている非常に過酷な状態での適用性であるとか、あるいは私どもがいろんな適合性審査の中で前提にしている事項と今回の調査結果のギャップがあるところというのは、私たちが今後知見の限界を拡張していかなきゃいけないところだと思います。

そういう意味では、もちろん我々が全てを分かっていると、適合性審査の結果が今の

私どもの知見ではそうなんですけれども、今後の調査結果を踏まえて変わってくるころは、それはあっても不思議ではないと思っております。

○安井交渉官 今の使われているコードも存じていますけれども、あれによるシミュレーションには若干、若干でもないかも分からないけれども、これから少し注意をして、実際に起こったことを理解することができるツール足り得るかということを検証していくというのも一つのメニューと捉えるのがいいんじゃないかなとは思いますが。

○東北電力（加藤取締役） 加藤です。

いろんなプログラムを我々は使っていますけれども、今回の福島第一の事故の場合には、事故の再現解析的なことにしても、大分データがなかったり欠落していたり、難しいところもあるんだと思います。データがあれば、そういう解析だって、コードだとか、あるいは前提条件の違っているところとか、モデル自体の間違いというのが出てくるわけですが、なかなかそれがここまで難しかったということで、いろいろ東京電力の未解明問題の評価であるとか、今回の規制庁のこういった報告書で、事実に基づく、あるいは観察に基づくものが出てきましたので、そういう意味で、私たちの知見の限界を広げていく機会になっていくんだと思っています。

○金子対策監 ありがとうございます。

今の点は、金子でございますけれども、ちょうど資料2-3の水素防護と書いた一番左の欄に前回私どもで議論をさせていただいた論点みたいなものを書かせていただいて、水素の挙動というところの2番目の丸、コードがどうであるかどうかということ、あるいは福島第一での事故後の水素の発生とか、流れとか、滞留の状況とかというのがどうであったかということが、必ずしも明らかにならないとしても、そもそも想定をすると、水素の漏えいの場所とか、量とか、どう流れていくとか、どこでどのように着火するとかということは、結局、不確かさが非常に大きくて、どのような前提を置いても、必ずしも解析に頼れるような状況にならないケースも想定しなければいけないのではないかというようなことも、多分、含んでいて、そういう方向でも考えていかなきゃいけないのかなという問題意識を持っております。

これは別にお答えをいただくという話じゃないのですけれども、そういうことも含めて、また、私どもも少し規制にどういうことを考えたらいいいのかというのは議論をしてみたいし、各事業者においても、事実として観察されたことは、今、加藤さんからおっしゃっていただきましたけれども、ところからどういう問題点を見出して、何をすべきかとい

うところを考えていただくということが必要なのかなというふうに思っております。

この水素の滞留とか挙動の点は、あと、ほかのリモートで参加の皆さんも含め、いかがでしょうか。もしよろしければ、次の論点に移らせていただいても。後ほど、もし確認事項があったら、帰ってきて構わないと思いますけれども、よろしいでしょうか。

それでは、次、まだ岩永さん、ありますか。

○岩永企画調査官 岩永です。

では、次に行かせてもらいます。

水素挙動に対して、今回、先ほどの知見の限界というところから言えば、我々の調査で、今、見つかってきているというか、おぼしきものとして、可燃性ガスというところがござります。これはお答えに対しての確認をさせていただきたい、ページは31ページ、項目は(5)－2②でございます。

ここは3号機の爆発の映像から、少し火炎に色がついていたり、あと、その後に非常に黒い噴煙が上がっていたりと、幾つかの状況が水素単独の爆発ではなさそうだというところ、あと、それに対して起因するようなものとして、いろいろ建屋内の可燃性の物質があるのではないかとということで、今、我々も知見を増やすべく実験なり、そういうものを準備していきたいなと思っているところなんですけど、御回答いただいたところで、これは前回の回答にもあるんですけど、ケーブルの電気の絶縁材として使用されている合成ゴムとなると、400℃以上で窒素と蒸気の雰囲気環境下では、エタン、アセチレン、プロピレンといった非凝縮性ガスだとか酸化性ガス、そういうものが海外の知見としてありましたよというところでございます。

実は我々は、いろいろな知見をこれから実際実験をしたり、1Fで使われているような資機材、ケーブル類を実際に試験で熱してみようと思うんですが、現段階で知見の中から、こういうことがもう既にあるよとか、こういう実験が過去になされて、確実にこの温度条件ではとか、あと、窒素雰囲気なんだと思うんですけど、そういうところでの実験があるよとか、もし、ここら辺は新しい知見、さらに東北さんの持っている知見というのがどれぐらい御提供いただけるのかなというところでやり取りしたいんですけども、いかがですか。

○東北電力(佐藤原子力技術課長) 東北電力の佐藤です。

この回答の中で記載をした根拠というか背景を申し上げますと、これは1980年代の後半なんですけど、スウェーデン、フィンランド、その他の国が参加して、こういった研究、こ

ういった研究というのは絶縁材の熱分解が起こった場合の非凝縮性ガスの組成についての研究というのが行われていまして、その結果を当社としても認識をしてございましたので、こういう記載をしたものでして、内容はここに書いているとおりではあるんですが、実験自体は窒素、水蒸気的环境下というところまでは把握はしてございますが、詳細な圧力条件とか、そういったところまでは承知するところまでは行ってございませんでした。

ただ、400℃を超えてくると、割とエチレン、アセチレン、それからメタン、そういったものが非常に支配的というか、発生が顕著になってくるというところが、この研究の成果としては報告されているというところでございます。

例えば、エチレンみたいなものは引火性の気体だと思いますので、非常に興味深いというか、こういったところの発生に関しては、よく把握をしていくことは必要だろうと思います。ドライウェルの中にこういったものが存在するのか、これは主にはアルミとか塩メッキ、それから絶縁ゴム、銅線、いろいろあるとは思いますが、そういったものの存在量、それから、こういったものが発生するような材料が使われているのか、そういうところを、まず、確認をしていって、こういったガスの発生の可能性があるのかというところが、まずは非常にそういうところの机上検討というか、分析みたいなどころからが重要なのではないかなというふうに感じております。

以上です。

○岩永企画調査官 規制庁、岩永です。

ありがとうございます。

具体的に400℃以上であれば、エタン、アセチレン、これはこれから多分知見として我々も、ここは一つのポイントとして事故が起こって、例えばPLRポンプだとか、いわゆる格納容器の中の例えばRV、圧力容器を巻いてある保温材であるとか、いろいろと熱から守る、あと保温するという観点で、いろんなものが高温に接する条件はいろいろあるのかなと思っています。

それがどんな状況で、いわゆる何度ぐらいなるのかというのは、炉の構造であるとか、多分、これは個別に一つ一つ見ていくと、いろいろ違いが出てくるんだと思うんですけど、実際、我々はケーブルに着目して、この辺は進み始めたわけですけれども、この間、安井交渉官と現場、1Fの6号機に入ってみたところ、やはり、そういう御指摘もいただいでいて、そういう観点でいうと、発熱する部分に接触している物質として、例えば保温材とか、そういうことに対しては何か御知見というのはございますか、というか、どう思われます



というのは投げさせていただきたいと思うんですけど。

○東北電力（佐藤原子力技術課長） 東北電力の佐藤です。

現時点で何か知見なり具体的な理解を持っているかと言われると、そういったところはありませんけれども、先ほど申し上げたとおり、いろんな非凝縮性ガスが出てくると思いますが、それぞれ、やはり着火温度とか、爆発現象を起こすものであれば、濃度範囲とか、温度と濃度の関係というところを、発生するガスごとに特徴的に違って来るものだと思っているので、まずはそういう意味でも発生するものがどういうものが発生し得るのかというところ、それから、次に、どういう温度状態になる可能性があるのかというところとの関係を整理をしていくという、そういうアプローチなのかなというふうには思っています。

以上です。

○岩永企画調査官 ありがとうございます。

我々もそういう御意見も踏まえながら、また意見交換をさせていただきながら、実際に加熱してみようかなと思いますので、ぜひとも御知見等、また増えましたら、やり取りさせていただければと思います。

私からは以上です。

○安井交渉官 今のやり取りそのものじゃないんですけど、こういう例えばドライウエルの中に可燃性ガスの供給可能性物があるというのは、こういう目で見始めると、実は意外とありそうだというのは、この道の人なら分かるはずだろうと。ケーブルもあれば、シリコンゴムもあれば、エポキシもあれば、断熱材もあると。こういうのは、もちろん規制グループもやりますけども、これは事業者側は、大したお金がかかる話でもないんですけど、事前に条件を考えるぐらいの、それはもちろんやるんですけど、この調査をやっていて何となく感じるのは、各社さん、他人ごとみたいに思っていないかなという感じがして仕方がないですよ。こんなだったら実験室みたいな小さい施設で調べれば済む話だし、別に国と事業者で分け分けしてやってもいいし、ATENAがやってもいいし、いろんなやり方があると思うんですけど、そういうのを事業者側も取り組んでいくというふうにはちょっと読めなくて、それ以外は把握していないとか、そんなふうになっていて、それはなぜなんですかね。

○東北電力（加藤取締役） 加藤でございます。よろしいですか。

○安井交渉官 お願いします。

○東北電力（加藤取締役） まず、これはBWRという枠組みでやるのか、軽水炉全般でやるのかというのはありますけれども、BWRのこういった関係者の間では、これは各社、今回の調査結果、あるいはこれまでの議論を踏まえて、事業者として取り組む課題について検討を始めているところです。どの項目というところまではまだ合意できていませんけれど、私どもが取り組むものがあるだろうという認識で話し合いを始めたところです。今、それ以上具体的にここで話しする段階にはないと思いますけれども、決して先ほどおっしゃったような状況ではなくて、何年事故からたったのかということもあるかもしれませんが、こういった報告書が出つつありますので、このギャップについて取組はBWR事業者の中では議論を始めたところです。

以上です。

○金子対策監 規制庁の金子でございます。

ありがとうございます。

そうであれば、どれぐらいのタイムスパンになるかは分かりませんが、我々の調査もそうですし、先ほど、安井から話があったように、どこの部分は事業者にやっていただき、我々の調査ではこういうところにフォーカスを当てようみたいなことも、当然、考えていければと思いますので、ぜひ、この場であることが適切かどうかは別にして、どういうことを検討していったら、どういうことにフォーカスを当てて、どういうことをやろうかみたいに検討の途中の状況でも、もちろん結構ですし、情報共有していただければ、非常に我々もありがたいと思いますし、そこに対するガイダンスというのか、方向性の議論もできると思いますので、ぜひ、そこら辺は待ちの姿勢でないということについては理解をした上で御協力いただければと思います。

○東北電力（加藤取締役） 東北の加藤です。

前回の中国電力さんの場でも、やはり、既存炉というか、これから再稼働に取り組んでいるものの安全性向上に資するものについては、いろいろ考えていきたいというお話があったと思います。そういう意味では、私の先ほどの発言も同じ趣旨でございます。

○金子対策監 ほかに可燃性ガスの発生、あるいは、それが引き起こす影響みたいなものについていかがでしょうか。よろしいですか。

JAEA、お願いいたします。

○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、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） 今のお話で、少なくとも何が発生するかというところは極めて重要だと思っているのですが、ドライウエルの中にどのような有機系の物質が、どれぐらいあるかということ、先行的に調べるようなお考えはないのでしょうか。

○東北電力（佐藤原子力技術課長） 東北電力の佐藤です。

もちろん、そういうことは事業者としては確認するということはあってしかるべきことだと思っていますし、これまでもアルミであるとか亜鉛についてというのは、これも適合性の審査のプロセスの中で、そういったものの存在量というのを確認して、そこから発生する水素、一酸化炭素、そういったものに対する評価というようなところも、これまでもやってきています。ただ、ケーブルとか、そういうものについては、まだどのぐらいの存在量かということも含めてですけれども、できていない部分もあるというのが現状です。そういったところについては、確認というか、事実をしっかりと整理をしていくということは必要なことだというふうに認識はしております。

以上です。

○金子対策監 丸山さん、よろしいですか。

○日本原子力研究開発機構（丸山副センター長） ぜひ、調査していただいて、情報を共有していただければと思います。よろしく申し上げます。

○金子対策監 規制庁の金子です。

今の点は、タイミングは先ほどのように何かあるかもしれませんが、先ほどのBWR各社の御検討の一つの項目にもなり得るでしょうし、ぜひ、我々の調査の一つのバックグラウンドデータとして共有していただけると、大変我々しても参考になると思いますので、タイムリーな御対応をお願いできればと思うのですが、よろしいでしょうか。

○東北電力（佐藤原子力技術課長） 東北電力、佐藤です。

協力をしっかり事業者としてもしてまいりたいと思います。

○金子対策監 ほかにございますか。よろしいでしょうか。

それでは、また別の論点に行きたいと思いますが、これはまた岩永さん、ありますか。

○岩永企画調査官 岩永です。

お時間もなくなってきたので駆け足ということなんですけれども、次は原子炉建屋関係、

これは毎回、皆さん、議論させていただいているんですけども、資料でいうと32ページの(9)-2①です。

ここはこれまで皆さんから回答いただいている中、二次格納の役割、そういうところについても議論させてきていただいているんですけど、今回の御回答の中では、これまで原子炉建屋というのは使用済燃料プールからのトラブルのときにも露出しないこととか、格納容器を開けたときにもという話もあったんですけども、こちらの御回答は、二次格納施設としてPCVからの漏えいした放射性物質が直接大気に漏えいすることがないようにということで、少し他社さんとアプローチというか、回答の性質が違っていて、なおかつ、PCVから漏えいした放射性物質については、SGTSによって引くということなので、これは二つのことが書かれていると思っていて、まず、二次格納の目的というのはやっぱりPCVが運転中に漏えいした場合にも、ここは二次格納として必要なんだよということと、じゃあ、漏れてしまったら、それを閉じ込めるのかということ、その閉じ込め方はSGTSが担保するんだよというふうに読むものなのかということで、まず、その点をお聞かせください。

○東北電力（佐藤原子力技術課長） 東北電力の佐藤です。

二次格についての役割ということですが、まず、原子炉格納容器、これを収納する建屋であるということだと思っています。SGTSによって内部の負圧というのを確保して、格納容器から放射性物質の漏えいがあるような場合において、発電所の周辺の環境に直接放射性物質を放出する、そういったことを防止するという、そういう設計で成り立っているものだというふうに認識してございます。

また、格納容器から原子炉建屋に漏えいした空気、これについては非常用ガス処理系で除去をして、放射性物質を除去して排気筒から放出させる。そういう機構を有するものだと認識しています。

それから、プールという燃料交換エリアでの取扱いというのは、もちろんあるんですが、もう一つはLOCAのような長期に原子炉建屋の中に放射性物質が内封されるような、保持されているような事象、そういったものを考えると、遮蔽機能を有するものでもあるというふうに考えている、そういう機能も持ち合わせているものだというのがあるという認識でございます。

なので、閉じ込めという観点もありますし、放射性物質の影響を低減させるという、そういう機能を持ったものであるというのが認識でございます。

以上です。

○岩永企画調査官 岩永です。

御回答、ありがとうございます。

今、おっしゃっていただいたのは、PCVからの漏えいについては、もちろんSGTSを使った負圧維持であり、かつ、直接的な影響としての放射線を遮るための物理的な施設であって、そういうことから周囲に対する影響を低減するため必要な設備なんだという御説明かと思います。

言ってみれば、ですから、1FのようにSGTSが止まってしまうと、機能として二次格納自身の本当の能力というのはなかなか発揮できないということにもつながりますし、かつ、遮蔽といっても、この遮蔽が上部がどれぐらい厚いかにもよりますし、これは原子炉ウェルだとか、生体遮蔽のことが一つ念頭に置かれているのかなと思うんですけど、そこから少し出てしまうと、その機能というのは、どんと落ちてしまうようなところであるということ。我々が実際現場で見ている状況は、まさにそういうものなのかなと思うんですけど、そもそも二次格納というのは、守るというか、ここがあるので水素がたまってしまったということもあって、なかなかパラドックスに入りがちなんですけども、今のお答えというのがSGTSの組合せということなんです。

そういった中では、同じページ、32ページの(9)-3③、ここはいろいろとたまってしまったものに対して、PARで処理して、2.3%以下を達成するということなんですけれども、もちろん、これを引っ張ることをしますが、引っ張れなかったら、フィルタベントによって抑制をする、PCVから追加の水素を抑制するんだということで、1点、我々が非常に気になっているのは、排出が十分できるのかということ、先ほど、私のほうからSGTSがどれぐらい引っ張れるんですかということも申し上げたこともあるんですが、結局、建屋にどれぐらいの水素が残る懸念があるのかということについて、何か皆さんで議論されたことはございますでしょうか。

○東北電力（佐藤原子力技術課長） 東北電力の佐藤です。

どのくらい残るのか議論したか、イエスかノーかという答えではないんですが、先ほど、申し上げたのは、解析的なところでの話で、建屋全般1%未満の濃度で均一的な、それはあくまでも解析において。ただ、解析結果がそうだからそれでよしということではなくて、水素濃度が仮にSGTSでしっかり排気されないとか、水の放射線分解でじわじわと長期的に出てくるようなものに対する配慮としては、建屋のオペレーティングフロアでの水素濃

度が2.3%を超えてくるような状況が確認されたら、フィルタベントをして、圧力を下げ  
てあげて、漏れてくるものを抑えていこうという、そういう対策の思想があります。

さらに、それでも落ちない場合、どうするんだというところに対して、建屋のトップベ  
ント、これはオペレーティングフロアに2か所ございますが、これを開放してあげて、排  
出してあげようという、そういう考えに立っているのも、濃度がどうだからで踏みとどま  
るとか、必ずしも排出されないことをもってどうだというのに対しては、今、申し上げた  
ように、対策を何重かで考えて取っていくという、そういう考え方はしているというこ  
とでございます。

以上です。

○岩永企画調査官 岩永です。

御説明、ありがとうございます。

もちろん、事故時に原子炉建屋内に閉じ込めたいのは、いわゆる放射性物質であり、そ  
れが外に出てはいけないと、それが大きくベースとしての対策の基本になっていると思  
いますし、それは当然のことだと思います。

一方、フィルタベントを動かすことで、追加される水素を減らしてあげるのと、あと残  
ったものについては、トップベントですかね、原子炉建屋のベントを使うんだと、これは  
多分並行するような形なのかな、残った水素をどういうふうに扱って、建屋に対しての安  
全対策、先ほど、安井交渉官からありました電源を入れるタイミングであるとか条件とい  
うのが確実に言えるのかというのをかなりジレンマに陥るんじゃないかなというのが事故  
分析をやっていて感じるところでもありまして、その部分も悩みとして、多分共有してい  
ったほうが、ここが、今、段階的に書かれているように見えまして、これが駄目なら次、  
これが駄目なら次ではなくて、多分、同時並行で起こっていることなんだし、それがあ  
ることによって、次に進めないというところもあるのかなと思うんですけど、その気持は共  
有されましたかね。

○東北電力（佐藤原子力技術課長） 今、岩永さんがおっしゃられるように、これが駄目  
ならこっち、そういうふうシリーズで物事を考えていくという、今の手順はそうなっ  
ているわけなんですけれども、そういう議論を今、社内ですしているかという、正直、これ  
からそういう議論をしていかなきゃなというところだと思っておりますし、ただ、やっぱり、  
そういう蓋然性を考えながら、電源が本当にあるのかとか、そういうところの蓋然性をし  
っかり考えながら、柔軟な発想でやっていくということが重要なんだろうと思います。

必ずしもシリーズでじゃなくて、状況に応じて並行してとか、そういうことはあるのかもしれないなと思いました。

○金子対策監 ありがとうございます。

ちょっと私の時間配分が悪くて、そろそろ1時間になってしまって、次、原電さんもお待ちなので、あと、耐圧強化ベントの話とか、シビアアクシデント時の設備の動きの話とかというのは残っているんですけど、これだけは東北電力さんにぜひ聞いておきたいというようなことがあれば、あと一つ二つお受けして、次にバトンタッチをできればと思うんですけど、皆さん、いかがでしょうか。

安井さん、お願いします。

○安井交渉官 これは東北電力さんじゃないんですよ、むしろ、委員長がいたら言いたいんだけど、原子炉建屋は二次格納施設であるといっていますけれども、二次格納とは何かという問題が不明確なんです。したがって、何となく議論がうまくかみ合わないといいますかね。今日の東北電力さんの説明は、これは実際の施設としての機能をそれなりにカバーした考え方だと思います。逆に言うと、SGTSが止まっても、PCVから漏えいした放射性物質をそこに閉じ込められるかということ、それは現実も難しいんだけど、設計漏えい率も設定されていないわけです。つまり、ちょっと答える側も困るだろうと、誠に申し訳ないけど、皆さんに。つまり、原子炉建屋に何を要求しているんだというのは、要求している側の問題であって、そこはちょっと何か変だなという感じが僕はしています。多分、こういう実態の手当てと、それから原子炉建屋なんかも、もともと設計されたときはLOCAまで、デザインベースプラスアルファぐらいですか、ぐらいまでを前提に作られているのか、今度の1Fの事故で一気に前提条件が広がっているのか、そういうところにまで機能を設定すべきなのかと、あるいは、それを前提にした設計というものが妥当なのかという議論だと思うんです。

これはこの設問、二次格納容器としてどこまでやるべきかという議論は、もうちょっと、つまり専門的用語でいうと、DECを超えて、今回のようなディープなシビアアクシデントになったときに、こういう実は原子炉建屋だけじゃないんだと。ほかの施設に求められるものは一体どういうものなんだというのは、全く違う目で見直す必要があるかもしれないという大きな設問の一部だというふうに捉えるのが建設的じゃないかなと思いますということ。これは技術的コメントです。

○金子対策監 ありがとうございます。

今の話は、恐らく二次格納容器、言葉がそういうふうに書いてありますけど、一定のところまではそういう格納容器的な機能を期待しているんだけど、一定以上になったら、そうじゃないものとして運用しないと、むしろ危なくなっちゃうというようなこともあるので、そういうことをしっかりデザインのときから、あるいは運用のことから、先ほど、東北電力から御説明いただいた実際の機能はどうなっているかということも含めて整理をしないといけないということですよ、恐らく。我々のほうもそうですし、運用当事者である電力もそうだと思いますけれども、そういう論点だというふうに受け止めております。

これは誰に言うともなく、我々自身がきちんと整理しなきゃいけない問題だということで行きたいと思いますが。

ほかに何かございますか。

ちなみに、この後、原電さんを中心にやり取りさせていただきますが、東北電力さんも一応残っていただくようお願いをしているので、もし後で出てきた論点で、これは東北さんにも聞いてみたいというようなことがあれば、お願いをすることもあり得るということとは含み置かせていただいて、次に移らせていただいてもよろしいでしょうか。

すみません、私の進行がよくなくて、時間配分がよろしくないですけれども。

そうしましたら、すみません、東北電力さん、ありがとうございます。テレビ会議には引き続きいていただいて、何か気づきがあれば、御参加をいただくということで、次、日本原電のほうに移らせていただければと思います。

先ほどと同じような資料が資料2-6という形で御用意させていただいておりますので、同じような論点について、もし違うことがあれば、それは聞いてもと思いますけれども、少し異なるようなことがあれば、それを中心にというふうに思いますので、原電側でもいろいろ御説明なり御意見、御認識など、率直に御披露いただけたらと思っております。よろしく願いいたします。

そうすると、また、きっと岩永さんから口火を切る御質問などがあろうかと思います。  
○岩永企画調査官 岩永です。

私の質問、長くなってしまいました。

では、原電さん、よろしく申し上げます。

資料は通し102ページからでございます。

先ほど、東北さんとやり取りさせていただいた中で、御回答は個別にいただいていて、そういうところを少し確認させていただきたいなと思います。



ポイントは(5)-1③なんですけども、先ほど、漏えいの箇所というのは東北さんのほうで、いろいろ比較的大きいところのフランジ部分だとか、要は溶接していないところなんだという話がありました。

その中で、原電さんのほうで、いわゆる保守的にというところで、スタンスとして漏えい箇所のサイズであるとか、あと保守的というところの意味を確認させてほしいなと思っています。いかがでしょうか。

○日本原子力発電（山中技術・安全グループマネージャー） 日本原子力発電の山中でございます。よろしくお願いします。

まず、局所エリアの漏えいのガスの滞留の箇所についてですけれども、資料の88ページを御覧ください。資料の88ページの第1表というのが真ん中辺りにありますけれども、こちらに局所エリアとして設定している漏えい箇所、原子炉建屋の2階面のドライウェル機器ハッチ等の3か所、それから、地下1階のサプレッション・チェンバのアクセスハッチといったところで、比較的漏えいが多くなりそうだというところを抽出して評価をしています。

その次のページ以降、少しマスキングがかかってますけれども、ちょっと無視していただいて、94ページに第3表というのがございまして、こちらが水素の漏えいの条件を設定したものでございます。見ていただくと、有効性評価のシナリオ包絡条件ということで書いてございますけれども、温度・圧力、こちらについては有効性評価の条件を少し保守的に設定したものでございます。

それから、水素濃度、こちらを100vol%にして、水蒸気、こちらを0vol%ということで、実際の事故条件では水蒸気も当然漏えいしてくるというふうに考えられますけれども、それを考慮しないといったような設定で条件を設定してございます。

それから、その下、格納容器漏えい率というふうに記載してございますけれども、こちらでも実際よりも多めの漏えいを考慮するといったような評価の条件を設定して解析等を行ってございます。

解析結果が、めくっていただいて95ページ、こちらに表が記載してございますけれども、それぞれのエリアで水素濃度最大値が可燃限界の4vol%を下回るといったような結果が得られてございます。これは1週間の評価結果になってございます。

評価条件、先ほど申し上げたとおり、有効性評価よりも保守的な条件を設定した上で解析をした結果、局所で滞留の可能性が高いと思われるところの水素が4vol%を下回るとい

ったような結果になったということでございます。

以上です。

○岩永企画調査官 岩永です。

ありがとうございます。保守的という意味が、今御説明いただいたとおり、有効性評価の中の厳しい条件の圧力・温度で、その状態で水蒸気はなく水素だけが出たよということ、それも100vol%なんですよ、が出たよということで、その建屋に対するミクスチャーというか、そこでの濃度の換算値が4vol%以下になっているので、それほど、その建屋での広がり大きく考えなくても、ここでは一定程度の濃度以下になれますよということ、を御主張され、御説明されたいのかなと思うんですけども、その、先ほどと少し建物の中での滞留であるとか広がりであるとかということもあり得るのかなと思うんですけど、そこはちょっと切り離されてるんですかね。

○日本原子力発電（山中技術・安全グループマネージャー） 日本原子力発電、山中です。

切り離されているとおっしゃったのは、ちょっと、すみません、どういう。

○岩永企画調査官 今、局所的な話をしております、そこに対して一定程度の量の水素が供給されるということ。あと、これが1週間程度続くといったときに、それは、そこからいなくなる限りは濃度はどんどん高まるわけですけども、やはりそこは拡散するなり、ほかの部屋に行くなり、一定の条件を与えて計算されているということなんですかね。いや、その何を聞きたいかという、安全審査ではありませんので、結局、先ほど東北さんが説明されたように、建物全体がある程度のドライブで拡散していくことの中での計算だよということをお示しなのかなというところで聞いていますが、いかがですかね。

○日本原子力発電（鈴木部長） 原電の鈴木です。

こちらについては、隣接区画への流れ込みというものを考えた評価をしております。その旨、89ページの上のほう、一、二行目に記載をしております。

以上です。

○岩永企画調査官 今おっしゃっている、その区画というのは決して無限に大きくないわけで、原子炉建屋全体に通ずる何かパスがあって拡散が続くというものなんですかね。すみません、ちょっとイメージができなくて聞いてます。

○日本原子力発電（鈴木部長） 原電の鈴木です。

当然、それぞれの濃度ごとに若干の圧力差であるとか、そういったものがあるかと思えますけれども、原子炉建屋全体でモデル化をしているものでございます。

以上です。

○岩永企画調査官 分かりました。じゃあ、一定程度、他の部屋にも行くということで、いや、要は我々、あるフロアに非常に、ある程度たまって、そこで事象が起こるのではないかという視点で見ているので、要はちゃんとそこが建屋全体としての挙動として見ているというのが分かりましたので、ここでの保守的というのは、水素に対して非常に同時に考えるべく水蒸気がないよというところが大きな保守性だということ、あと吹き出す量も多めにしているよということだということですよ。

○日本原子力発電（山中技術・安全グループマネージャー） 原電の山中です。

おっしゃるとおりでございます。

以上です。

○安井交渉官 ちょっと確認したいんですけど、この何ですか、94ページ、53-7-94、その格納容器漏えい率が設定されています。別にこれは安全審査じゃありませんからね、技術的見解を聞きたいんですけど、温度が上がってペネが劣化するとか、シールが焼けてたりというのは今回も見られているわけですけど、例えば0.615%/dayというのはかなり立派な数字で、通常の建屋の設計漏えい率をはるかに上回る非常に優れた数値が書かれてるんですけども、この数字ってどう思われますか。東北さんに質問してるんですけど。原電でした、失礼しました。

○日本原子力発電（山中技術・安全グループマネージャー） 日本原子力発電、山中です。

この漏えい率自体を有効性評価の範囲を超えるような条件ということで設定したものでございますので、有効性評価の中では、これよりももっと小さな、2Pdの条件で1.3%/dayというようなことを踏まえた上で、その圧力・温度条件で整理して、AECの式を用いて設定したものでございます。

以上です。

○安井交渉官 最近、前から温度が上がってきたら、さっきの東北さんにもあったけど、やっぱりちょっと内部に使っている有機物質の劣化があるかも分からないねという話があって、材料の変更を今回したものもありますけれども、電気ペネなんかのところ漏えい源になるかもしれないという話もある中で、ちょっとした穴が空くと、0.6%なんかで収まりっこないわけで、有効性評価よりも厳しいというのは分かりますけれども、その目的が超エクストリームな状態をどこまで考えればいいのかというような問題でもあるんですけども、これは相当健全なシール状態に少し掛け率を掛けたというぐらいの感じで僕は

見ているんですけども、いやいや、これを超えることはないよと、こういう見解だということですかね。

○日本原子力発電（山中技術・安全グループマネージャー） 日本原子力発電の山中です。

審査の中では、有効性評価の範囲をベースに考えてございますので、今の1Fの事故の知見というところは、その範囲をかなり超えてきているようなところの知見も含まれているというふうに考えてございます。そういったところは、有効性評価を超えるというようなことで、ある意味、これは先ほどから東北さんのやり取りでもございましたけれども、解析の一例であって、有効性評価の条件を超えるようなところまで考えるとすると、やっぱりこの結果とはまた異なる結果が出てくる可能性はあるというふうに考えてございます。

以上です。

○金子対策監 規制庁の金子でございます。

今の点を踏まえると、先ほど東北電力さんと話させていただいたことと同じですけども、シミュレーション、解析の結果はそれとして、今回見られているような爆発の状況とか、起きたであろう場所の推定であるとかということ踏まえると、日本原電さんとしてはどこか弱点になるかもしれないような場所とか、何かそういうようなものというのは、何か懸念をお持ちのようなことというのは、特段、今の段階ではないのでしょうか。あるいはこれから調査をしていくということなのかもしれませんけれども、そこら辺はどんなふうに思っておられるか、教えていただけますか。

○日本原子力発電（山中技術・安全グループマネージャー） 日本原子力発電、山中です。

リークポテンシャルが高いところというのは、今机上で、まず比較的、機器ハッチ等を開口部が大きめなところということで想定して評価をしてございますけれども、今後、細かいペネトレーション、そういったところもウオークダウン等をしながら現場をしっかり確認していきつつ、評価等を必要に応じてやっていくということで考えてございます。

以上です。

○金子対策監 ありがとうございます。もしそれを自主的に何かやられて、こういうことが見えてきたよとか、大丈夫だという例えば評価であったとしても、そういう結果について、もし共有いただけるようであれば、我々も議論の参考になると思いますので、そこら辺もぜひ、自主的な取組の範囲がどうなるかは分かりませんが、御協力いただければと思います。

○日本原子力発電（山中技術・安全グループマネージャー） 日本原子力発電、山中です。

今の件、承知いたしました。

○金子対策監 ありがとうございます。

ほかの点に行っても大丈夫ですかね。ほかの皆さん、よろしいですか。

どなたからでも結構ですが、岩永さんが若干、皆さんに発言を譲られているような感じになってますけれど。

遠山さん。

○遠山課長 技術基盤課の遠山です。

先ほどの東北電力さんに、最後のところで、安井交渉官から質問があったというか、二次格納容器の役割は規制庁で考えろという御指摘があったんですけども、私が考えるに、事故時に放射性物質の放出を抑制するという機能を設けなさいという規制要求はどの国にもあると思うんですけども、この圧力抑制型の一次格納容器と原子炉建屋という組合せで格納容器の機能を果たすとしたのは、BWRの設計の選択であったのではないかと思いますので、その考え方については事業者の方にお聞きしたいなと思うのですが、いかがでしょうか。

○日本原子力発電（山中技術・安全グループマネージャー） 日本原子力発電の山中です。

二次格納施設の役割機能についてですけども、おっしゃるとおり、LOCA時にまず格納容器の中で閉じ込めるとというのが第一なんですけれども、やっぱり格納容器から工学的には漏れてくるというのが必ず想定されますので、その原子炉建屋側に漏れ出した放射性物質等を放出低減するというためにSGTS、当社の場合、FRVSという非常用ガスの再循環系というのがございますけれども、それらを活用してフィルタを介しながら放出していくと、放出低減を図ると。そのためには、ある区画化されている空間というか、そういうものが必ず必要になってきますので、そういう意味で、原子炉建屋の中で区画化した上で放射性物質の放出を低減していくという機能があるというふうに考えてございます。ですので、そういう意味では、二次格納施設単独で放射性物質を完全に閉じ込めるといったところまでの機能はないというか、放射性物質放出低減という機能のための施設というふうに考えてございます。今、私が申し上げたような話はFSAR、そういったところにもそういった内容が少し記載されているということは確認してございます。そういう意味では、SA条件で格納容器が健全な範囲の状態であれば、DBAと同じような機能の二次格納施設としての機能が達成できると思っておりますけれども、SA条件の中でもいろんな条件がございまして、今、有効性評価を超えるような条件、原子炉建屋への漏えいがかかなり多くなってくる

といったような条件になりますと、ある意味、格納容器での一次格納容器としての閉じ込め機能というのが不十分な状態になり得るということで、そういったところは放出低減という機能もある程度は期待できるとは思いますけれども、それによって水素が原子炉建屋に滞留してしまうといったようなことになりますと、閉じ込め・低減機能というよりも水素爆発による建屋の損傷といったところを防止するというほうが優先されるというふうに考えてございます。ですので、そういった状況下は原子炉建屋のブローアウトパネルを開放するというので、二次格納施設としての機能は少しなくなってしまいますけれども、ブローアウトパネルを開放することによって、水素濃度を薄めるということで水素爆発を防止するというふうに考えてございます。

以上です。

○遠山課長 基盤課、遠山です。

ちょっと私が想定したよりも、さらに踏み込んだ回答を頂いたんですけれども、私がまず想定したのは、もともとのオリジナルの設計では、DBAの範囲までを考えて設計をしていたはずですよ。当時考えていた事故の範囲でと。その中で一次格納容器と二次格納容器という概念であったと思うのですけれども、そのときに、例えばPWRのアニュラスのような比較的小さな区画を区切ってフィルタを通して排気筒から排出するというアイデアもあつたらうに、わざわざ大きなリアクタービルディングを建てて、その中に、言ってみれば、そのほかの安全系の補機も含めて配置していると、そういう配置も含めて設計を選択したということが、ちょっと今、このシビアアクシデントの状況では少し困ったことになっているというのが実態じゃないかと思うのです。それで、もともとDBAで設計された一次格納容器と二次格納容器という設備をTMIの後のアクシデント、事故が設計の想定を超えて進展する場合にも有効に使えるんじゃないかというような検討がされた例というのはあると知ってますけれども、今回の事故を踏まえて、そこまで踏まえると、この二次格納容器の閉じ込め機能については、ある意味、優先度を下げてもいいのではないかとというのが今の原電さんのお考えと、そういうことでよろしいでしょうか。

○日本原子力発電（山中技術・安全グループマネージャー） 日本原子力発電、山中です。

PWRのアニュラスと同等の機能を原子炉建屋全体でBWRは役割を果たしているというふうに考えてございます。アニュラス空気浄化ファン、PWRでもその空気を吸い込んでフィルタを介して放出をしていくというようなことで、放射性物質の放出低減という機能がございまして、ちょっとその区画の大きさ、小ささというのはプラントの型式によって違っ

てきますけれども、同様の機能を原子炉建屋と非常用の換気系で担っているというふうな点については同じような話だというふうに理解をしています。

以上です。

○遠山課長 いいですか。基盤課、遠山です。

そうすると、ちょっと畳みかけるようで申し訳ないんですが、そうしますと、原子炉建屋が大きくて、中にいろいろな補機が置いてありますと。アクシデントマネジメントを考えると、例えば故障した機器の復旧に行くとか、あるいはモバイルの機器を接続に行くとか、いろいろなマネジメントが考えられるのだけれども、その対象となる補機がこの建屋の中にあるというのが今の状況かなというふうに考えるんですけど、そこについてはいかがでしょう。

○日本原子力発電（山中技術・安全グループマネージャー） 日本原子力発電、山中です。

確かにおっしゃるとおり、原子炉建屋の中にいろんな機器が格納されているということは事実として考えてございます。事故時に放射性物質もそうですし、水素の問題もありますけれども、それらを除去、浄化して対応していくというのが考え方になるかと思っております。当然、事故の進展に応じて現場の線量がかなり高くなっているとか、水素濃度がかかなり高くなっているという状況になった場合には、やっぱり現場に行って作業するというのはなかなか難しいというふうに考えてございます。ですので、そういった状況にならないように先手先手を打って対策・対応をしていくというふうに考えてございます。

以上です。

○金子対策監 ありがとうございます。

今の点は。

○安井交渉官 今の原電さんの説明はなかなか示唆に富んで、多分、一気に事態が進んで、原子炉建屋の中にも水素が出るような状態が仮に発生したら、そこまで回避するという議論についてはちょっと全部どけて、周りに発生したら、少なくとも大丈夫だと思う状態になるまでは、つまり建屋の外側からのアプローチで基本的に注水したりすることはできるけれども、さあ、ちょっと意外と難しいのは、高い階にある機器だけをシャットアウトできるかどうかという問題はあって、急減はなかなか難しいかもしれないという問題は常に残るんですよ。それで、おっしゃるように、その後、それがブローアウトパネルなのか何なのか分からないけれども、その水素が確実に抜けたと分かれば、それは人間が上まで上がっていったり、オペフロの何かするとかで可能になるんですね。つまり水素の存在を

完全に否定、完全でもないけど、かなり完全にかな、否定する状態になるまでとその後とでは、言わば取れる措置のパターンが違うかもというのが一つの今論点かなというのが、なかなかよく考えるべき点だと思います。

○遠山課長 すみません、基盤課の遠山です。

そうすると、もう少しさらにこの話を発展させると、もともとDBA、設計で想定した事故を対象に設計されていたはずなのですが、それを越えた事故が生じ得るという知見が出てきたのはTMIが最初の頃だったと思うのですが、そのときから言われていたのが設計で対処するだけではなくて、使える機器は使って、マネジメントをするという発想があったと。ただし、機器だけ置いておいて勝手に使えばいいというわけではなくて、どのように使おうかというマネジメントをあらかじめ考えておくという準備がされてきていたと思うのですが、今回の事故を受けて、さらにアクシデントマネジメントが展開し、言ってみればシビアアクシデントマネジメントのようなものが用意がされてきているのではないかと思うのですが、その中でどういう思想でアプローチしていくというような考えが電力さんの中には整理されているのであれば、それを共有させていただくと、この問題を検討していくのに参考になるんじゃないかと思うのですが、原電さんに言っています。

○日本原子力発電（山中技術・安全グループマネージャー） 日本原子力発電、山中です。

建屋水素の対策は幾つかございますので、それをちょっと、87ページの資料を確認いただければと思います。87ページのほうに、これは原子炉建屋の水素対策のマネジメントも含めて対策のフローを記載してございます。事象発生初期は、左側に原子炉建屋ガス処理系とありますけれども、先ほど申し上げたFRVS、SGTSという非常用のガス処理系で建屋中の空気を浄化しながら放出をしていくという系統でございます。こちらが、事象が進展していった場合に、その点線のところを下に行きますと、建屋側の水素濃度が2vol%を超えるような状況になってくると、そこの系統を停止しますと。真ん中のフローのちょうど右側ですね。原子炉建屋での水素爆発防止のための格納容器ベントを実施すると。当然、その前段で、原子炉建屋に設置しているPARが自動作動していきんですけども、それでも2vol%を超えるような状況になると格納容器のベントで原子炉建屋への水素漏えいを抑制していくということになります。さらに、それでも建屋の水素濃度が上昇した場合には、先ほど申し上げたブローアウトパネルを開放するといったようなこと、こういったことを、いろんな監視計器も含めて、いろいろな対策をマネジメントするということで水素爆発を



防止するというようなことで考えてございます。

以上です。

○遠山課長 基盤課、遠山です。

これは建屋水素対策のフローということは分かるんですけども、私がお聞きしたかったのは、そうではなくて、事故が起こった後の全体のマネジメントの考え方。例えば、例えばというか、恐らくこの話をするより前に冷却の確保を試みるだろうと思うのですが、そういう全体像というのは恐らくもう既に整理されていると思うのですが、それを見ながらこの建屋の水素の問題を考えるのが考えやすいのではないかとちょっと考えております。

○日本原子力発電（山中技術・安全グループマネージャー） 日本原子力発電、山中です。

おっしゃるとおり、まずは炉心損傷を防止するという対策で、当然、遠隔で速やかに原子炉への注水をするための電源だったり、ポンプだったり今回SAの対策と整備していくということになります。それでもなお炉心損傷に至るような状態を想定した上で、格納容器の破損を防止するといったような対策、それがうまくいけば、こういった建屋に水素が大量に漏れ出すというようなことは防げるというふうに考えてございます。ただし、炉心損傷をしてしまいますと、金属-水反応で水素が大量に発生するというところで、先ほど来議論がありましたとおり、原子炉建屋への水素漏れ、そういったところがどの程度出てくるかというところは不確かさも当然あるということで、漏れ方なり、漏れる場所によらず、建屋の水素濃度というのをパラメータにした上で水素対策は水素対策で実施しているというようなマネジメントで考えてございます。

以上です。

○金子対策監 規制庁の金子でございます。

今のお答えはそういうことだとは思いつつ、多分いろんなことをやって、やれること、ごめんなさい、水素がある環境でできること、それからやりにくいこと、できないこと、というのがあの中でどういうバランスで物を考えなきゃいけないのかということも多分あって、さっきの安井さん、ちょっとおっしゃっておられた、本当に超エクストリームになっちゃったときに何がアクシデント、遠山さんの言葉を借りればシビアアクシデントマネジメントになっていくのかというようなこともあって、今、だから用意されていることの範囲は、うちの委員長なんかはシビアアクシデントは今やもう設計の事故だというふうに申しておりますけれども、それをさらに超えているところは、まさにこの水素対策をきちんと講じなければいけない、あるいは水素の存在を意識した手順を用意しなきゃいけない

という世界だと思うので、そこはそれで、まだまだきつと検討というか、きちんと実現性のある、あるいは効果のある対策を考えなければいけないという問題意識で見ると、もう少し考える余地があるんだらうなということではないかと、問題意識としてはそう思います。

安井さん。

○安井交渉官 若干、個人的意見も交えて強引にまとめると、おっしゃったように、結局、炉心損傷を回避するまでの対策は、それはいろいろ当然取るんです。ただ、非常に状況が悪化したときの、これはそこまでのパスはいろいろあるんだけど、本当に原子炉の状態が悪くなったときには、実は結果が似ていて、それは炉心が溶けちゃうからで、炉心が損傷すれば当然、先ほどおっしゃったようにガス、水素も出るし、水素は必然的に漏れるんですって、こういうことですね。そうすると、そういう非常に特殊な条件下では、どういうふうに状況をマネージするかというのは、普通の考え方とはやっぱり違ってくるのを、規制当局も要るかも分からないけれども、事業者とそれなりにこうやってみんな対話をしながら、やっぱり議論を深めておかないと、いざというときにゼロから考えようたって全然できませんから、しかもこれは非常に特殊な状態だということをよく分かった上で、だけど備えなくてはならない。それを怠ったのが当時の事故であつたらうと僕は思っていますので、さっき、ちょっと強引にまとめているせいもあるけれども、断片的におっしゃっていたことも併せて考えれば、やはり非常に不確実性の高いエリアなんですね、この辺の状態は。だから、その水素が確実になくなっちゃつてると言えるかどうかで、それは絶対とは誰にも言えないので、じゃあ、それがその可能性があるときにどうするかとかというのを、それぞれ幾つかの論点フェーズに分けて議論を深めていく必要があると、僕らは思ってるんですけど、原電さんも大体同じところに行き着いてますかという質問で終わらせていただきたいと思います。

○日本原子力発電（釧田取締役副社長） 原電の釧田でございます。

福島第一のような事故が起こったとき、水素発生があつたときということについては、適合性確認は有効性評価の範囲内で御説明しましたけれども、いろいろ知見が出てまいりましたので、今、安井交渉官がおっしゃったようなことについても、我々としても問題意識を共有して対応していきたいと思っております。

以上でございます。

○金子対策監 ありがとうございます。

これは答えが今ある領域じゃないので、先にまた、問題認識が共有されたということで先に進みたいと思いますけれども、ほかに何か別の論点でございましたら。よろしいですか。

若干の時間の余裕を使って、私からちょっとお伺いしたいことがありまして、資料の、先ほど見ていただいた2-6の107ページ、ちょっと違う論点なんですけど、水素とは。減圧機能というふうに区分をさせていただいている、ちょっと今の話とつながるので、シビアアクシデント時に想定していないような状況で、安全系の機器とか機能が要求されるようなものがどう実際に動くのか動かないのかみたいなことを考えなければいけないだろうという問題意識で、知見の集積って一番左に書いてある(7)-2の①関係、②関係みたいなのところになっているんですけれども、これは日本原電さんも、あと東北電力さんも事業者やメーカー等で知見の収集もしっかりやっていくべき、やっていきたいというように回答してくださっていて、これは何か具体的な取組の計画、あるいは検討中の状況とか、あるいはこういうものを対象に考えるのが当面いいのではないかとか、何か少し具体的にお考えや計画されているようなことがあれば教えていただけると、私どもも大変それを参考にしながら前に進めるという感じもするんですけれども、まず、取りあえず今、原電さんのほうから何かお考えのことがあったら教えていただけますか。

○日本原子力発電（山中技術・安全グループマネージャー） 日本原子力発電の山中でございます。

今の(7)-2の①関係で、事業者、メーカー、研究機関等にて継続的な、計画的に知見収集、検討を行うべきものというふうに記載してございますけれども、一つは、水素の爆燃とか爆轟といったものがどういうことになり得るかといった、どういう条件で爆轟領域に行くのかとか、そういったところ、圧力がどの程度になるのかとか、そういったところの一部研究等で検討が進められているというふうに認識してございます。ですので、そういった、特に水素、まだまだ不確かさなり、分かってないところがやっぱりいろいろあるというふうに認識してございますので、専門的な知見を持っている方とか、メーカーさんだったり、研究機関等と連携しながら検討を進めていくべきものというふうに考えてございます。

以上です。

○金子対策監 ありがとうございます。そうしますと、ここにお書きになっているのは、原電さんが何か主体になってやるということを今、具体的に念頭に置いてお答えになられ

た内容ではないということでもいいのでしょうか。

○日本原子力発電（山中技術・安全グループマネージャー） 原電の山中です。

おっしゃるとおりで、そういう検討会的なところに原電も参加しているというような状況ですので、主体的にというわけではないんですけども、国等、国プロ関係とか、そういったところで、いろんな方の知見を集めながら実施していくものというふうにございます。

以上です。

○金子対策監 理解をいたしました。ちなみに、すみません、ちょっと戻っちゃって恐縮です。東北電力さんも似たような御回答を頂いているんですけど、これも似たような状況でしょうか。先ほどの、例えばBWR各社で何か検討しておられるとかという状況があるのかないのか、もしここで披露いただけることがあったら教えていただけますでしょうか。

○東北電力（佐藤原子力技術課長） 東北電力の佐藤です。

少し原電さんと違う観点でお答えしようと思っっているんですけども、1F-3で低圧注水系が動作していなかったということで、ADSのインターロックが動作しなかった。あのときにRHRの吐出圧力の確立を誤検知してだと思えますけど、ADSが作動して原子炉の減圧が図れた。ああいうところの問題を踏まえて、インターロックが使いたいときに邪魔する、しないみたいな議論があったと思います。RCICみたいなものに対しては排圧高でトリップしないように、それをバイパスする手順なんかも設けました。従来からあるものとしてもいろいろ実はありまして、例えば除熱がない状態で、例えばですけど、事象の進展に伴って水位が低下してくるような状況になると、水位の低下のL-2で例えばクリーンアップなんかだと隔離信号が入っちゃうと。こういったものを、除熱機能がないので使いたいよといったときは隔離信号をリセットするという手順が当時からあったりします。こういうものを、じゃあ、シビアアクシデント環境下で使っていこうと思ったときは、今は、これどちらかというSA対策というのは自主対策としてそういう活用手段としては位置づけとしているんですけども、それをシビアアクシデント環境下で使ったときに周囲に対してどういう悪影響を及ぼすとか、そういうところというのはきれいに整理がされていないという現状があります。なので、事業者、我々当社として、そういったところを、やはりいろいろシビアアクシデント環境下で使ったらどんな影響がありそうなんだというところ。どこまで使えるかは使えるところまで使えばいいと思うんですが、それを使い続けることがほかに対して悪影響を及ぼすとか、そういうことは、やはりそれぞれのプラントの配置で

あったりが重要なところだと思うので、そういう観点での整理というか、確認ということは事業者がそれぞれやっぱり頭の体操というか、していくべき必要があるんだろうなというふうに感じています。

少し観点が違う角度でお話ししましたが、以上でございます。

○金子対策監 ありがとうございます。今の視点はとても重要なことで、インターロックをある意味解除して、極端な状況に対処できるようにするという発想はとても大事で、東北電力さんのお答えの39ページという、先ほどの2-3の資料の(8)-2の③というところに今のADSの話も書いていただいて、それも理解をしているつもりであります。まさにそういうことを、どう今回の気づきを具体的な対策につなげていくかということが大事で、また、これはこれで一つ重要なというか、とてもいい事例として私たちも認識をしたいと思っているのですが、こういうことでほかにも何かもし、また将来的にあればぜひこれも教えていただけると、我々、検討するのに大変役に立つと思いますので、そこら辺も頭に置いていただけるとありがたいと思っております。ありがとうございます。

ほかに何かございますか。あとリモートの方で何か聞いておきたいことがある方がいらっしゃれば、そろそろ大体お時間なので。

じゃあ、安井さん。

○安井交渉官 ATENAというのはこういう問題ではどういう役割を果たすのでしょうか。ああ、そうか、宮田さんに聞くのは駄目なんだっけ。

○金子対策監 宮田さんはATENAの人で出ていただいているわけでは必ずしもありませんが。

○安井交渉官 ああ、そうか。いえ、電力事業者が答えてくださっても結構ですけども、言わば日本版INPOとしてつくって、まさに……、INPOでいいんだろう、違ったっけ。

○金子対策監 NEI。

○安井交渉官 NEI、ごめんごめん、NEIとしてつくって、こういうのを、言わば事業者、先ほどの東北さんが言ったみたいに、自分の発電所固有の問題もあるけれども、何となくオールBWRとかね、もしかしたら原子炉全体とかというので、やっぱり一社一社がやるよりは集まってやったほうがいいものもあるだろうと。それを、でも、やっぱりそれなりにプラントをよく知ってる人がセットして考えたほうが効率的ではあるんですけども、前々からちょっとATENAはどうするんだろうなと、こういう思いもあるものだから、ちょっとそう言っちゃったんだけど、まさに、何というんですかね、特殊な環境下でどうい

ふうに使っているのか、最後は規制当局で話してもらったらいいんだけど、事業者内での議論を活性化させるために、そういう中間組織というのは、日本ではどういうふうに機能していくんだろうかというのが質問の趣旨なんですけれども。

○金子対策監 せっかくですから、先ほど他の機関へも期待を、原電さんから示していただいたので、原電さんからATENAに対する期待なども含めてお話しただいたらいいかなと思って、ちょっと無理に振ってますけど、いいですか、御見解いただいても。

○日本原子力発電（釧田取締役副社長） 原電の釧田でございます。

ATENAさんと持ち込む課題、個社で対応する課題、いろいろ整理が必要だと思いますけれども、これに関してはちょっとATENAさんと相談するべきものかなと思ってますので、ちょっとメンバーではありますけれども、ちょっと原電からは、今、本件に関しての明確なお答えは差し控えさせていただきたいと思います。申し訳ございません。

○金子対策監 じゃあ、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） すみません。私、直接、ATENAの仕事としてこれに関わっているわけではないんですけども、ATENAとしても本件については見解をまとめているというようなところで、ただ、ATENAイコール、何というんですかね、その事業者、それから産業界の皆さんとまとまった形での見解ということになると思っていて、今日、原電さんとか東北さんとかが個社としての御見解をお話されてますけれども、ATENAとしてはどうだということも今後まとめて、どこかしらのタイミングで御説明することができるようになるかなというふうには思っています。

○金子対策監 ありがとうございます。これはまたATENAとの対話の中でもしっかり電力各社からの御期待も伝えていただいたらと思いますけれども、我々からの期待であるとか、我々からどういうふうにやり取りをさせていただいたら、あるいは働きかけみたいなものも含めて考えていければと思います。ちょっとこの話題はそういう方向にさせていただければと思います。

あと、よろしければ、ちょっと前半をまとめさせていただいて。

○更田委員長 金子さん、いいですか。

○金子対策監 これは更田委員長ですかね、すみません。お願いします。

○更田委員長 今の議論で、ATENAがというのは規制当局として申し上げることではないんですけども、期待としては、この議論はやはり、まずは個社の意見をむしろ伺いたいというふうに思いました。最初から電力大ないしはBWRユーザー内で統一意見というような

ものを何うというよりは、個社がそれぞれどう考えておられるかというところでしたので、今日、それぞれに見解を頂けてとてもよかったです。

それから、先ほど金子さんから、うちの委員長とかっていきなり名前ではないけれど、引き合いに出されたのでなんですけれども、これは遠山さんも言ってましたけども、そもそもシビアアクシデントが視野に入っている状態、入ってない状態。入ってない状態で設計されたものがある以上、今度はシビアアクシデントを視野に入れなければならない世界になったときに、今度はもう追加の設計で対応するのか、それともマネジメントなのか、これはそんなに時間をかけていいとも思いませんけども、電力各社との共通理解が持てるように議論を続けたいと思いますので、引き続き電力の方々には協力をお願いしたいと思います。

○金子対策監 委員長、ありがとうございます。

それでは、皆様方からよろしければ、前半については一度仕切らせていただいて、東北電力さん、それから日本原子力発電さん、本当に長時間にわたりお付き合いいただき、また、忌憚のないところも披露していただいて、ありがとうございます。また、ほかの会社からの御意見なども伺う機会をつくってまいりたいと思いますけれども、まずは今日、第二弾ということでBWRをお持ちの2社から御協力いただいたこと、改めて感謝申し上げます。ありがとうございます。

それでは、ちょっと10分ほど休憩をさせていただいて、これまでの最近の事故調査、現場調査などの状況確認のセッションに入らせていただければと思います。16時40分再開でお願いいたします。

それでは、一旦、リモートの方は画面を切っていただいても結構ですので、休憩に入らせていただきます。ありがとうございます。

(休憩)

○金子対策監 それでは、お時間になりましたので、前半に引き続き議論を進めてまいりたいと思います。

議題の2番目でございます。私どもが行っております最近の調査の状況等について議論を進めていきたいと思っております。

まず、資料の3-1、簡単に私から御紹介をしておきます。

最近やっている調査の実施状況ということで、ページで言うと120ページというところに三つ書いてございます。2号機のシールドプラグの汚染状況の調査、これが今日、メイ

ンで皆さんとよく情報共有をしておきたいと思っているもの。それから、2号機のタービンの建屋内の調査、4号機の原子炉建屋内の調査については、まず資料を御覧いただければよろしいかなと思いますので、もし何か後ほど御質問などありましたら頂ければと思います。このシールドプラグの関係の汚染状況の調査につきましては、今日、動画で少し現場の状況を見ていただけるものを御用意しておりますので、まずそれを御覧いただいて、その後、具体的な測定の結果でありますとか、そこから導き出されることとかというのを少し紹介して御議論をいただきたいと思います。

それでは、動画のほう、準備できてますかね。

では、説明は岩永のほうから。

(動画視聴)

○岩永企画調査官 岩永のほうから説明いたします。

この状況は、規制庁の9月10日のTwitterにおいて既に公開しているものでございます。これは新事務棟で東京電力福島第一原子力発電所の会議をしているところで、まさにこの今御覧いただけるところが免震棟です。今回、我々が用いる資機材の準備をさせていただいて、今、金子対策監がお持ちになっているものが東京電力と我々の混合のディテクターの一部であります。

あと、後ほど出てきますけども、長い筒の治具の中に高線量で測れる検出器がありまして、これを取り付けることによって全体を養生することで、今回シールドプラグに向けた穴を今回測定します。

今、御覧いただいているのは、シールドプラグの上面を、非常に線量が高いですので、ロボット、これはKobraと言われるものと、今、2号機の天井に向かっているところでございます。ちなみに、この階段がありまして非常に、今までの階段よりは随分快適になっておりますが、いずれにしても急な階段になっていきます。

この後、前室と言われるところに入りまして、今、前室に入りました。ここに今回、Kobra、これは東京電力の共同作業において用いると。これを遠隔操作して、これは免震重要棟になります。ここから操作を行います。

我々も見るのはここぐらいでして、線量の関係で退避するということところです。実際穴に入る部分については別画像を御覧いただきたいと思います。

お願いします。これは別画像というか、これは8月26日、これは予備調査のときですけども、先ほど状態と全く同じアングルでして、右の下のほうに見えている、この部分、こ



れが今回ターゲットとなっている中央の穴になります。穴の深さはほぼほぼ7cmなんです  
が、堆積物等々、こちらです、全体が見えてなかったところなんです、こちらになります。  
穴の由来は、2014年にIRIDがこのシールドプラグの表面の汚染の状況、しみ込みの状況を  
調査するために空けた穴でございまして、そのときの穴を活用しているということ。なの  
で、ここには幾つかの障害がありまして、一つは堆積物であるとか、そういうものもかな  
りあったんですけども、東京電力のほうで、その穴の中にある、ちり・砂じんを吸引器で  
取って、大体7cm中6cm程度までは機器を挿入することができる。大体4.7とか、その辺り  
の深さを測定することが可能になるということになります。これから穴の中にこの治具が  
入っていきます。なかなかコントロールは難しいわけですけども、きちっと穴に入る。こ  
の条件としては、しっかり先ほどの1.8cm辺りの検出器の中心がこの穴の中に納まってし  
まうと、この周囲からの放射線の影響をほとんどカットできるので、このシールドプラグ、  
裏から来ている放射線に対しての検出効率が上がっていくというロジックでございまして。

大体、現場の状況としては以上でございまして。

○金子対策監 ありがとうございます。ちょっと絵を先に見ていただいてから、きっと説  
明を聞いたほうがイメージが湧くだろうということで、先に見ていただきましたけれども、  
続きまして、資料は152ページ、資料の3-3からになりますけれども、規制庁で参与として  
参画をしていただいております高エネ研の平山先生のほうから、今、岩永が少しフライン  
グで御説明したことも含めて、どんなことを狙って、どんな測定をしたかというのを少し  
御説明をいただき、結果についても御紹介いただきたいと思います。

○平山技術参与 今回行いましたシールドプラグ内の線量測定法によるシールドプラグ上  
段・中段の隙間のセシウムの汚染量、測定方法の実証測定について御説明します。

次、お願いします。これから説明する資料には修正箇所が何カ所かありますが、間に合  
いませんでしたので、後で修正したものを資料として上げるようにさせていただきたいと  
思います。

提案した測定方法というのは、これまでいろいろ測定結果を基に推測してきましたが、  
どうしても2号機の場合には建屋が健全なために、床・壁・天井に汚染が残っていて、そ  
こからの影響を推定しないといけないという難しさがありましたので、その影響を受け  
ない測定方法ということで考案したものです。

次、お願いします。具体的な手法についてはこちらで説明したほうが良いと思います。  
オペフロの床と3層のシールドプラグの上段と中段の間の隙間という2か所に線源がありま

す。床面上で測定場合には、オペフロの床面を全部見ることとなります。途中は空気しかありませんので、線源との距離が長くなるとその分線源の面積が広がることとなりますので、かなり広い領域からの寄与を受けることとなります。

一方、下部のほうからは最低61cmのコンクリートを通して到達することとなります。ちょっと穴の中に入っていくと、床面の線源からは距離が離れると透過するコンクリートの厚さが長くなりますので、実効的に寄与する領域が減少し、逆に少しでも穴の中に入っていくと下の線源からは透過するコンクリートの長さが減りますので、逆に深くなるほど線量率が上がってくるということとなります。

次、お願いします。これは穴を掘ったときに、その穴の中の線量が穴の位置、長さによってどれくらい変わるかということのを計算したものです。シールドプラグの隙間に単位 $\text{cm}^2$ 当たり1BqのCs-137と、0.044BqのCs-134がある場合の線量率の変化を計算したものです。当然ですけども、穴が深くなるほどより線源に近い場所から線量率の増加が始まり、表面でもその線量率は上がるということとなります。

この穴の中の結果と表面からの寄与を比較するためには、それぞれの汚染密度を仮定する必要があります。次、お願いします。これがその例ですけども、床面はできるだけ高めに設定して、今まで測っている中の大体最大に近い汚染密度を仮定し、シールドプラグ下部のほうは少なめの汚染密度を仮定して、比較をしています。これは穴の深さが10cmの場合の計算結果の比較です。見ていただければ分かるように、穴の中に入っていくほど床からの寄与が減り、逆に隙間からの寄与は増え、床からの寄与を無視できるという計算結果になっています。

次、お願いします。ただ、あくまでこれはシールドプラグの隙間の汚染密度と床の汚染密度が一様であるという前提の下の計算です。本当にこうなるかどうかというのは実際に測定で確認する必要があります。

今回の二つの穴での測定の目的は、こういう考え方が本当に正しいかどうかということの確認と、あわせて、隙間の汚染密度についての新たな状況を得ることとなります。先ほど、岩永さんからありましたけども、過去にIRIDが表面汚染の調査のために空けた2か所の穴があります。これは直径5cmで深さが7cmということになっています。これの中に線量計を入れて測定を行いました。最初の8月5日のときには、中央のほうの穴では下から6cmまで、東側では下から5cmまで中に砂状の物質が詰まっていて、線量計を入れることができませんでした。中に詰まっていたものを東京電力のほうで撤去してもらったことを受

けて、8月26日と9月9日に測定を実施しました。

次、お願いします。測定方法ですけれども、かなり線量率が高いところもありますので、ATOMTEX社のAT2533という線量計を使いまして、これを先ほどの動画にあった高エネルギー加速器研究機構で製作した治具に挿入して測定しました。

実効中心が先端から1.5cmにあり、治具の底に3mmのカバーがありますので、測定位置は先端から1.8cmの位置になります。ただ、この位置の検出器で100mSv/h以上しか測定できないので、100mSv/h以上の線量率が対象になります。

比較のために先端から25cmの位置に同じATOMTEX社のPOLIMASTERという別の線量計を設置しました。

9月9日のときには、東電がこれまで150cmの高さで使っていた線量計を、POLIMASTERと同じ25cmの位置に設置して測定をしました。

治具をKobraに持たせて挿入して、Packbotという別のロボットが目盛りを写して、その位置から何cm入っているかということを読み取りました。

線量計のデータについては、AT2533のデータロガーの記録されたものと、データロガーに表示された線量率をPackbotで写して読み取ったものを使用しました。

次、お願いします。実際に計算との比較が必要になるので、直径5cm、深さ7cmの場合について少し詳細な計算をしました。

まず、 $1\text{Bq}/\text{cm}^2$ のCs-137と $0.044\text{Bq}/\text{cm}^2$ のCs-134が一樣な密度で存在するとして、穴の各位置での線量当量率を計算しました。コンクリートの厚さは61cmという情報を得ていますので61cmにして、密度は2.1としてあります。

シールドプラグ全体は半径6mという大きいものですが、どの領域からの寄与を今回測定しているかということを確認するために、線源の半径を変えて計算をしました。

次に結果を示します。穴の中の測定だと、半径50cmの領域からの寄与がほとんどになっています。

比較のためにオペフロの床の上面での高さを変えて同じ計算をしました。表面近くの1.8cmの場合には、穴の中とほぼ同じ半径50cmの領域ですが、25cmまで上がると半径3mの領域を見ていることになり、150cmというこれまでの測定だと、寄与の程度は違いますがほぼ全域からの寄与があるということが分かりました。

次、お願いします。これが穴の中の場合ですけれども、深さが少し変わっても、基本的に50cm以上は半径を変えても線量当量率が増えないということは、もうそこからの寄与はな

いということを示しています。

次、お願いします。一方、床面から高さが増えると、もっと広い領域から寄与しているのが分かると思います。

次、お願いします。これはもう先ほど御紹介があったので省略します。

次、お願いします。これが26日に測ったデータロガーの記録です。矢印で幅を示しているそれぞれ2か所については5分の測定を行いました。これはデータロガーに記録されるのが、1分間の平均の線量当量率になりますので、きちんとデータを取るために行ったことです。その途中は徐々に上げていって目盛りを読み取ってますので、移動中であつたり、ほかのところの情報とかが入っています。中央のほうで見ていただければ、一番底に入つたところから治具が上がり床面からの距離が短くなるにつれて急激に線量率が減っているというのがお分かりだと思います。

次、お願いします。これが実際の測定結果で、東側の穴、それから中央の穴、それぞれでどういう線量当量率が得られたかということを示しています。

中央のほうで見ていただくと、一番下、6cmまでしか入りませんでした、そこでは1Sv/hを超えているということが分かると思います。

一方、25cmのところのPOLIMASTERの値は少々深さが変わってもほとんど変わらないということが分かると思います。

次、お願いします。得られた線量当量率と計算で求めたそれぞれの対応する位置の、Cs-137が1Bq/cm<sup>2</sup>であったときの線量当量率を使うと汚染密度が出てきます。求めた汚染密度を見てみると、中央ではどの位置でもほぼ同じ値になっています。ただし、東側は若干底のほうで下がるという傾向がありますので、ちょっと複雑になっています。

あわせて、ここで見ている領域が半径50cmですので、その領域でどれぐらいのセシウムがあるかということと比較のために出しています。

次、お願いします。計算と実測との関係を分かるようにしたのがこのグラフで、それぞれ仮定した平均的な汚染密度のときの測定結果と計算値を比較したものです。表面からの距離に伴っている変化の計算と実測の比較で、中央の穴ではほぼ合っていますが、東側では若干底のほうで下がるという傾向があります。これはいろんな考え方があると思いますが、底のほうに少し斜め状にコンクリートが残っていた可能性があるのではないかなと思っています。基本的に深さとともに線量率が増加し、その増加の傾向が計算と実験でよく合致していますので、想定した考え方で測定ができるということが実証されたのでは

ないかというふうに思っています。

次、お願いします。結果についての検討です。上段と中段のセシウムの汚染密度を示していますが、セシウムによる線量当量率は床表面からの距離に伴って増加をしています。大体1cmでおおよそ10%増加します。これはほかの方法では考えられない状況なので、このことは結局、シールドプラグ隙間の汚染が線源になっていることを示していると思います。

先ほども言いましたけども、中央の場合には計算とほぼ一致していますが、東側では一番最後の2点が若干ずれています。そういう違いがありますけども、基本的に計算と実測の傾向が一致しているということで、提案した手法は妥当であることを示していると思います。

それから、得られた汚染密度は、これまで3号機で得られたものよりは高い値になっています。これはあくまで推定なので本当にどうかというのはもうちょっと調べないといけないと思います。

次、お願いします。今回用いた方法というのは、コリメートを用いて限られた領域からの直接線を測った3号機の場合と同じようにシールドプラグ全体から見ると非常に限られた領域の汚染密度を反映しています。ですから、二つの測定点でも3倍の違いがあったように、シールドプラグの隙間のばらつきが直接反映するような測定になっています。

3号機の場合、どうだったかという、このときには実効半径6cmの領域を5か所測定しています。このときの結果を見ると、最も汚染密度が高いところと小さいところで約7倍の違いがありました。残念ながら全体でどうなっているかということを得られるような測定はできなかったのですが、そういう結果になっています。

今回の測定では、3号の場合に比べると広い直径1mの領域ですが、直径12mのシールドプラグ全体からするとほんの限られた領域を見ているので、全体のばらつきの影響があるというふうに考えられます。

次、お願いします。汚染密度だけじゃなくて、全体はどうなのかというのが関心になると思いますが、この手法を用いて全体の汚染密度を推定するためには、隙間の汚染のばらつきを把握して、適切な場所に新たなドリリングをして測定することが必要になります。どこに穴を掘ればいいのかということを決めるためには、ある程度、隙間の汚染状況を把握することが必要です。先ほど示した結果から分かりますように、表面近くで線量率を測定すると、もちろん床面からの寄与は含まれますが、穴の中の測定領域とほぼ近い領域を、

見ていることになります。従って、床表面近くで測定をすれば、ある程度どこを測定すればいいかという情報が得られると思います。ただし、あくまで床表面の影響がありますので、目安ということになります。

9月9日のときに、このような情報も得ようと思ってトライしましたが、画像がちゃんと撮れなかったので結果が得られませんでした。できれば東電さんに、今まで1.5m高さで使っていた線量計で同じような測定を表面でお願いしたいと思っています。

こういう方法で求めるわけですが、そのレファレンスになる値は何かというと、過去に推定してきました1.5m高さでの測定結果を使って測定した結果がその一つになります。ただし、この方法は従来から言われていますように、床・壁・天井の汚染の影響を推定しなければならないという課題はありますけども、得られた結果の比較のためには参考になるのではないかなと思っています。

次、お願いします。全体のまとめですけども、過去にIRIDが採取したコアの後の直径5cm、深さ7cmの穴を使って、実証測定で手法の妥当性を実証することができたというふうに思っています。

穴内部の線量当量率の分布が計算と測定でよく一致をしていました。

線量当量率としては、1cmでほぼ1割ぐらい増加するという傾向になっています。

得られた汚染密度は、3号機の場合の推定値よりも大きいという結果になっており、2号機のほうが3号機よりも汚染密度が高いという可能性があるということを示していると思います。

今回、実証された方法は、あくまでシールドプラグ隙間の直径で大凡1mの領域の汚染密度を反映していると考えられますので、全体についてはもう少し情報を集めて、その上で適切な箇所のドリリングを行って、同じような測定を実施して、その全体から考えることが必要なのではないかというふうに思います。

以上です。

○金子対策監 平山先生、ありがとうございます。

今のお話でも、今回の測定の結果、シールドプラグの1層目と2層目の間の汚染が非常に高いということが、さらに確信になったということ。それから、分布を測定しようとしたけれども、できなかったというお話がありまして、それについてはちょっと補足で説明をする資料を追加説明資料という形で、一番最後の277ページからつけておりますので、これは岩永さんからちょっと補足をさせていただきたいと思っています。

○岩永企画調査官 岩永です。

通しで278ページからお願いします。ここについては、シールドプラグ周辺の構造と線量場ということで書かせていただきますが、今回、これまでにやってきたことを簡単にまとめさせていただきますと、まず、その図にありますような状態で、先ほどの平山先生の御紹介から、コンクリートの遮蔽の効果からすればと、その1層目と2層目の間に線源があるのであろうというところに対して、どうこれまでアプローチしてきたかといいますと、次のページですね、279ページですけども、これまでの測定法としましては、比較的シールドプラグから離れた部分、1.5mの高さにある検出器において、シールドプラグの汚染の状況を広範囲に捉える、いわゆるプラグ全体を捉えるという傾向に強い検出方法で全体を網羅的に押さえている。ただし、このデメリットとしては、この検出器が周囲の放射線の影響を受けてしまうので、その部分の影響を加味することで、その不確かさということを減らしてきたというところでございます。

一方、この線量場としての理解がどれぐらい進んだかといいますと、その検出器のポジションで言うと、上のほうに150～200であるとか、オペフロは、このシールドプラグの上面とほかの床面の汚染の比較をすると大体同じような汚染をしているので、線量影響としては、このオペフロの床全体については大体一緒であろうと、ほとんど30程度を差し引きしてあげればいいと。あと、残りはどうかということなんですが、これはもともと原子炉ウェルですので、下から、格納容器側からの影響等があるということが想定されますので、これについての調査もやっておりまして、これは東京電力側の調査の結果、現時点では500mSv程度が想定されると。せいぜいSvオーダーだとしても、この上には2枚のシールドプラグ、60cm掛ける2面なので、120cmのシールドプラグがありますので、60cmで大体 $10^3$ 遮蔽してしまいますので、ほとんどのこのウェル側からの影響というのはなかろうと、したときに、我々が今、シールドプラグ上で見ている線源、線量というのは一体何なんだというところで、やはりここに線源がないとなかなか説明ができないというところまで、ある意味詰めてきたというところが現状でした。今回、その状況をさらに深めるという、いわゆる線源の場所を特定するという方法で最終的な、要は汚染密度の特定に向かおうというところまでして、今回の平山先生の手法によれば、局所的だけでも、目の前の線量に検出器を振り向けることができ、局所的には確認できる。だからこそ、幾つかの場所ではばらつきがあるのではないかというの言われているようなところだと思います。

あと、オペフロの上にあるような砂状物質の影響とか、そういうものも見てきたという

ところで、下の図にありますように、今回2か所、ほぼ直径1mの範囲の検出器で捉えたものがこの線量であり、そこから導き出されるのが先ほどの半径50cmのもので3PBq程度というところが導き出されていると思っています。これが、これまでの状況と結果の状況でございます。

金子対策監のほうから言及がありましたシールドプラグのさらにもう一つ、今回の測定シリーズで突き進もうと思っていたところでして、今回、そのシールドプラグの分布を測るために、これまで東京電力が使ってきた検出器と我々の検出器の校正も行いまして、ほぼほぼ同じような検出効率であるということが分かってきましたので、これまで条件をきっちりそろえる必要はありますが、東電が使ってきた検出器と我々の検出器に大きな差分はないので、そのようなデータを、過去のものやこれからのものに対しては十分扱えますねということも確認ができました。ですので、今後の情報活用、情報収集については非常に可能性が広がったということ。

一方、さらに進んで、分布の活用した測定を両検出器で行ったものの、その検出をしようというものの記録装置のほうで、メモリーエラーが出まして、バックアップも含めて2基が同時にメモリーダウンをしてしまって情報がちょっと得られておりません。これについては非常に残念であったものの、ほぼ今回得ようとした情報というのは得られたのかなと思っております。

最後なんですけども、今後の取り組みとしましては、今回の調査を踏まえて、やはり分布というものを、今のトータルの汚染量に対してどの程度の位置づけがあるのかということで分布も見ていこうと。これはこれから東京電力のほうできれいな、クリーンな穴を空けていくということもあり、その穴をどこに空けるべきかということの調査のためにも、ここに今25cm程度の高さを書いていますが、これは25cmよりも低くて全然構わない、多分2～3cmでも、先ほど平山先生の資料にありましたように、その程度の高さでもいいので、できるだけほかの箇所からの汚染を拾わない高さで調査を進めていくということが重要かと思っております。

また、このような調査を進めながら我々が直面してきているのが、実際この線源となっているものがどんな物質なのかというところは非常に重要でございます。実際、今回の画像等も御覧いただきましたが、付着しているものや堆積しているもの、これはシールドプラグの隙間だとか、先ほどから1層目と2層目の間に通ずる隙間だとか、そういうのも見えておりますので、そういうところから物質を採取することで放射能の濃度や化学性状を収



集する、分析することで、事故当時、このウェルからの放出されたセシウム等を含む蒸気がプラグを通るときにどのようなふるまいをしたのかなどを見ていけるものかと思っております。

状況としては以上でございます。

○金子対策監 ありがとうございます。

今の御説明の中に、既に東京電力でまた穴を空けて、さらに詳細な調査をという話が言及されているので、せっかくですから、もう先にまとめて資料5-3、275ページから、その点、スライド2枚ものですが、東京電力の今後の計画というものがありますので、これ、東京電力から少し御説明いただいてよろしいですか。

○東京電力HD（高平GM） 東京電力の発電所側の高平と申します。高平のほうから御説明をさせていただきます。

通しのページで言うと276ページを御覧ください。今回、シールドプラグの汚染状況を把握するという事は、私たちとしても事故解明の観点もそうですし、廃炉工程への影響を把握するという観点でも重要であるというふうに考えております。今後も原子力規制庁さんと協力して調査を進めてまいりたいというふうに考えております。

事故解明の観点で言いますと、事故時に放出されたFPなんですけど、そのFPがどれぐらいシールドプラグにくっついていて、どれぐらいが環境へ出ていったのかという関係性の評価に活用できますし、廃炉工程への影響の観点で言いますと、今、目の前で実施しているプール燃料取り出しに関しては、今後、つけていく遮蔽が有効かどうかという確認にできますし、デブリ取り出しという観点で言いますと、このシールドプラグに高汚染があるということを前提に工法検討を進めてまいりたいというふうに考えております。

直近、今後、どうやって調査を進めていくかということに関してですけれども、先ほど規制庁さんの資料の中にもありましたとおり、今は既存の穿孔箇所を用いた調査で、もともと当該の穿孔箇所には放射能を含んだ写真も蓄積していたということもありますので、測定の確度を高めていくという観点で、新たな穿孔を行って調査を行ってまいりたいというふうに思っております。その調査についても、規制庁さんと協力しながらやっていきたいと思っておりますし、先ほど、また25cm高さの測定とか、いろいろ御提案いただきましたので、それに関してもちょっと我々のほうでできることは規制庁さんと相談しながら進めてまいりたいと思っております。

以上でございます。

○金子対策監 ありがとうございます。

御説明で若干推測いただいたかもしれませんが、本来、この汚染量を確実にできるだけ測定をしようという目的と、今、最後に東京電力のほうからありました、将来のさらに精密に分布も含めて測定をしようということのベースになるデータを取ればということだったんですけど、線量の分布のほうは今回ちょっと残念ながら機器の不具合でメモリーのトラブルということでできなかったのですが、それも含めて、また今後やっていければというふうに思っております。

ちょっと多分、いろいろ議論もあると思いますし、質問もあろうかと思しますので、コメントなり頂ければと思っております。

まず、安井さんからよろしいですか。

○安井交渉官 まず全体に進む前に、全体じゃない、ちょっと平山さんのこの計算の資料の専門的議論をちょっとここで展開し始めるとなかなか時間がかかっちゃうので、ちょっとそれは今日は横へ置いて、これは平山さんの資料を見ながら少し今回の評価を申し上げたいと思います。まず、もともとの目的は、3号は、言わばγ線のスペクトラムが取れる状態で測れたものですから、その中で見られるセシウムのピークを使って存在量を確定していくというやり方を取りまして、ある意味、直接に近いというか、方法だったんですけども、2号は非常に条件が厳しいものですから、従来はシールドプラグの上だけ周りより比べて線量が高いと。それは同じ建物の中の、しかもいろいろ測った感じ、表面が原因じゃなさそうだから、シールドプラグの下から来ているとしか考えられないと。それをある種のコンプトン散乱という考え方を使って考えると、大体30とか40PBqぐらいじゃないかという間接的アプローチを取っておりました。

それで今回、そうはいつでも、技術的には大体それで本当は行けてるんですけども、より確実な証拠を得ようというのがステップ1でありました。そして、そのステップ1、ミッション1と言ってもいいんですけども、その目的からいくと、この1個目に書いてある、言わば穴の中に入れば入るほど、本来であれば周辺のもはみんな遮蔽されますから線量が下がるべきところ、中に入れば増えていくという現象及び事前に計算した傾向とほぼ合致するという結果を得ましたので、シールドプラグの上段と中段の間のCs-137及び134なんですけど、が、あの高線源の、高線量場の原因であるというのはほぼ確定できたと思っております。逆に、それだけの非常に高い汚染があゾーンにあるということが、その逆として確定をしたと。

二つ目は、ちょっと数量的問題なんですけど、うまく説明、実はできてないんですけどね。今度のやり方というのは、非常に狭い、このぐらいの範囲、直径1mぐらいの範囲のシールドプラグの下面にある放射性物質、セシウムの量を大体推定できる測定法だと思ってください。そうすると、穴の中央での直径1m相当分で、3PBqのCs-137に相当する線量が測られたということなんですけど、シールドプラグって144m<sup>2</sup>ありまして、144じゃないな、6掛ける6掛ける3.14なんですけど、144なんですけど、その直径1mといえば、もっともっとうんと小さくて0.75かそこいらなんです。そんな狭いところに3ペタもあったら、全部出したらものすごい量になってしまうんですね。

これは、どうなっているんだというのは、むしろ、先ほどから分布という話もされていきますけど、すごく濃い、何というのですかね、ホットスポットみたいなところと、そうでもないところがないと、全体量の計算が合わないという問題が残っております。

それで、今回、それも併せて手がかりを得ようとしたんですが、そこは残念ながら検出器のメモリー側の問題もあってうまくできていないんですけども、総量はそんなに違わないはずだと、今までの計算とですね。しかしながら、実はすごく狭い領域にたくさん集まっていて、全然ないかどうか分からないけど、相当低そうなところもかなりある、言わば、非常に濃淡のきついまだら分布になっている可能性が、今回示唆、これは確定とは申しませんが、示唆されたと言っておきます。ただ、その可能性はかなりあると思っております。そうでないと説明ができないというのが正直かなとは思っております。

それで、この問題、今日、東電にも最初、これ、事業者もこの後、フォローしていただかないと、いつまでも規制機関がシールドプラグの測定係をやっているというのもちょっと変なんで、それは東電のほうでもやってもらわなきゃいけないんですけど、この後、何をしなくちゃいけないかという、最終的には、この穴を、もうちょっと本当は深いほうがいいんで10cmぐらい掘ってくれると言ってくれているんですけど、それを、まあ、ちょっと今数字を確定的なのは難しいですけど、まあ、10や20は掘らないといけないと思います。

それで、それらに今回やったのと類似のことをやって、場所ごとのばらつきを、完全な地図は作れないと思いますが、統計分布の出るようなものにできればと思っております。

それから、きれいに穴を掘るときに、意外と難しいのは、あれ、コンクリートに上から掘ってぽきっと折っているんですね。折るんで、底面を完全に平たくできるかどうかと

というのは、ちょっと意外と難しく、難しいらしいですね、僕が知っているという訳じゃないけど。まあ、ちょっとこの辺の技術的問題もあるんですけども、これから体系的なまず表面の、表面を使ったシールドプラグ下から来ている線量の変動を、できれば月末か来月の頭ぐらいに測定をして、それらも使って穴を掘る場所を相談し、そして、体系的に測っていくということをやれば、総量のみならず、分布についてのかかなりの知見が得られるのではないかというのが、今回のここまでの調査の評価でございます。

ちょっとこの後、またデータによって変わるかもしれませんが、大分進んだかなというふうに思っております。

それから、東電のほうも、もし意見があったら言ってもらったらいんですけど、シールドプラグの下面に一樣じゃないけれども、総量において数十ペタレベルのセシウム137の存在があるということについては、もうほぼ議論の余地がなくなっていると思っておりますけど、そういう理解に至ったと思っておりますよ、よろしいでしょうか。

○東京電力HD（石川理事） 東電の東京の石川でございます。

その理解と私も認識をしております。

したがいまして、東電としても、今後も廃炉を考える上でも、さらなる追加調査等をしっかり考えていきます。

以上です。

○安井交渉官 それから、ちょっと最後に、最後にというと、なんか議論を勝手に自分で蓋しちゃいけないんですけど、忘れずに言おうと思っております、今回は、うちと東京電力、特に福島第一原子力発電所の共同調査という形でやりまして、現場の皆さん、鈴木GM、それから熱中症になりそう、非常に暑かったんで、非常に暑い中をやっていただいた現場の皆さん、大変御協力いただきましてありがとうございますというのが1点。

それから、この検出器の作製、それから、こういう治具というの、さっきロボット、つかんでいましたけど、あれ、やるたびに汚染して出せなくなってまた次作ってとって3回も作ってもらっちゃったんですけども、KEK高エネルギー加速器研究機構に大変ボランティア、ボランティアベースも含めて御無理を言いまして、そういう意味では、いろんな方々の協力と支援を得て一歩進むことができたということは、この分野の発展のためにもよかったんじゃないかと思っておりますので、特に一言、言わせていただきます。

以上です。

○金子対策監 安井さん、ありがとうございます。今回の測定の趣旨とか意義、それから

皆さん方の協力の実態などもお話しいただきました。

今日御参加の皆さんから何か御質問、確認事項、あるいは、今後の取組に向けてアドバイスであるとか御示唆のようなものがあれば、あるいは、こういうことも考えたらいいんじゃないかというような御要望みたいなものもあればいただければと思いますけど、特に有識者の皆さん、あるいは、この作業に直接関わっていない皆さんからいただければと思いますが、いかがでしょうか。

NDF、お願いします。

○原子力損害賠償・廃炉等支援機構（前川技監） 説明ありがとうございました。

一つ、意見を言わせていただきたいんですが、例のシールドプラグの下面の話は従来からずっと議論が出て、大体詰まったかなという感じなんですけど、私も答えを持ち合わせていないんですが、この壁面側ですね。シールドプラグの縦の面、この面が汚染していないというのもちょっと考えづらいところがあって、そこも何らかの測定なり評価というものをしたほうがいいんじゃないかなという気もあるんですが、そのあたり、今のところで特に調査計画、測定計画とか、あるいは、評価の記録というのはお持ちじゃないんでしょうか。

○安井交渉官 とても良い指摘でございまして、当然、シールドプラグの下、水平面ですね。水平面に汚染物質がたまっているんだから、垂直、側面というのですか、シールドプラグって三つに分かれているんで、その継ぎ目にいっぱいあるんじゃないかと考えるのは至極普通なんです。

それで、その測定を予定していますが、これまでの感じは、実は非常に意外なことにあまり高くないんです。一気に何Svとか、10Svなんていう数字は出てきてはいないということは、でも、これ、確定情報じゃないのでちょっと取りあえず、ちょっと不思議なんですけどというのが今現状です。ちょっともう一回きっちり測れる手法を適用できれば、今の前川さんの御下問は至極もつともな話なんでトライしますけれど、だから予定にも入っているし、視野にも入っているんですけど、ちょっと今までのところは、ものすごく高いビームが見つかっているというわけではございませんというのが現在の状態です。

○原子力損害賠償・廃炉等支援機構（前川技監） ありがとうございます。なぜかというのと、多分、この測定したリーク評価というのをやっていくことになると思うんですが、そのときに、ここにシールドプラグとPCVヘッドの間のところにたまのまま、どこかから逃げていくわけなんで、そのパスをノーマルに考えると、こういう側壁側のところもそれ

なりの流路になっているだろうと。

今、安井さんがおっしゃったように、私もちょっと正確な情報じゃないですけど、側面はあまり高くないというような話も以前ありましたので、じゃあ、その逃げるパスはあっても、ここにはたまらないという、そういうものなのか、ここから逃げていないのかというようなところが結構大きな評価の対象にもなるかなと思いますので、またぜひそのあたりのところは少し議論させていただきたいと思います。ありがとうございました。

○金子対策監 ありがとうございます。今の点も含めてちょっと平山先生から。

○平山技術参与 縦のほうですね。シールドプラグ上段も3分割されていますから、それから周辺も含めて縦の領域があって、そこが汚染していないということはないと思います。けれども、まず、今回の測定点は、そういう隙間から1m以上全て離れています。ですから、今回の測定については、その影響はないと言えます。

それから、こういう測定のとくに、結局、見ている面積が効いてくるわけですよ。縦方向というのは、確かにあるんだけど、その面積を平面と比べるとそんなに寄与しないので、かなり工夫しないとその汚染密度を測定するというのは簡単ではないような気がします。

横方向に近いところでそういうことを測定するというのは一つの方法かと思いますが、あんまり簡単ではないような気がします。

隙間から上にどれだけ出るかというのは計算してみましたが、上部で測るとそんなに寄与はしないというのはすぐ分かります。ただ、そこにないわけじゃないので、何らかの方法でそこを測定することはやっぱり考えないといけないというふうに思います。

以上です。

○安井交渉官 だから、まあ、ビームは出ていないんだけど、あるかもしれない、ちょっとここは、ちょっといろいろ考えてやってみます。それから、物質を採るというのもトライしようとしているので、ちょっとまあなかなか、すぐにはなかなか難しいんですけど、トライします。

それから、さっきのリーク量との関係の前に、このセシウムの分布問題は、言わばトップヘッドフランジから出たにしては、原子炉ウエルの汚染密度はさほどではないと。何十ペタから見ればですよ。ではないと。

それで、まあ第2層と第3層の間は分かりません。今もうすべがない、事実上ないと言ってもいいと思っています。それで、第1層と第2層の間は、先ほどから申し上げているよう

な状態で、しかもヒートスポット、スポットがあるとか、どっちかという真ん中のほうが高めに見えるねとかというのは、3号でも見られていまして、これらの現象と、それからもう一つSGTSの汚染パターンも併せて、水蒸気に輸送されるというのですか、というセシウムの、ここ、定着とか沈着というもののパターンを検討すべきじゃないかというのは、ここだけじゃない、いざ、国際プロジェクトも含めて、今、我々からも提案をし、僕らもちょっと、取っかかりの研究は今やり始めているというところです。

そういう意味じゃあ、NDFが今のお話だと、そちらもやろうということであれば、情報を交換しながらより良い結果を得るようにしたいと思います。

○金子対策監 前川さん、いいですか。

○原子力損害賠償・廃炉等支援機構（前川技監） すみません、ちょっと。

○安井交渉官 どうぞ。

○原子力損害賠償・廃炉等支援機構（前川技監） オーケーなんですけど、最後にNDFもそのようなことというようなことをちょっとおっしゃる、そこまでまだ、今、NDFの中では議論ができていないんで、その点、よろしくお願いします。

○安井交渉官 すみません。早とちりしました。

○金子対策監 ほかにございますでしょうか。

それは、規制庁ですかね、ごめんなさい、ちょっと場所が正確に把握できていません。

○星上席技術研究調査官 1F室の星です。

少し細かい質問なんですけど、よろしいですか。

○金子対策監 どうぞ。

○星上席技術研究調査官 164ページの測定結果について質問があるんですけども、今回、中央の穴の中で測定した結果は、高さ方向で線量率が変化しているんですけども、今回の測定を一次元で考えると、下側にある線源に対して54cmのコンクリートの遮蔽があって、この穴の中での測定結果は数センチの空気の層があるか、ないかしか違いがないように思うんですけども、かなり線量率が変化していて、どういった要因でこういうふうに変化するのか、その辺ちょっと御説明いただければと思います。

○平山技術参与 今回測定した深さでは、かなりのコンクリートを通ってきています。従って、もう裸のセシウムからの662keVのγ線ではなくて、平均エネルギーはかなり下がっています。散乱線がかなり中心になっている領域なので、コンクリートの1cm、2cmで効いてくるわけです。それは、場のスペクトルまで計算して見せれば分かると思いますけれ

ども、そういう状況で測っているのだから、普通のセシウムの面線源の場合の感覚とはかなり違った場になっているということが、こういう結果の理由だと思います。計算では、そのあたり全部全て考慮に入っていますので、その減衰が実際と合っているということは、その結果だと思います。

今後必要であれば、そういったスペクトル情報も計算では出していくほうがいいのかと思いますけど。

以上です。

○金子対策監 金子でございます。

今の点は、平山先生、御説明にあった資料の下にピラミッド型になっている点線が1cm上に行くと、点線のコンクリート通過部分が少し長くなる分、効いてくるという、そういう理解でよろしいんですかね。

○平山技術参与 もともとの662keVの $\gamma$ 線であれば、ほとんど減衰しないのですが、平均エネルギーがぐっと下がってくると、減衰係数そのものが大きくなります。だから、平均エネルギーの減少により、線量率の減り方が変わってくることになると思います。

○金子対策監 では、すぐ赤い線で来るわけではないけどということですね。承知しました。

星さん、いいですか。

○星上席技術研究調査官 私、1次元でという話をしましたけれども、今の平山先生のお話で、要するに2次元的な効果、3次元かもしれませんけど、そういった効果が出てきているというふうに理解しました。

○金子対策監 二ノ方先生、手を挙げていただきましたか。マイクが入っていないようです。今、聞こえておりません。

○二ノ方名誉教授 今ちょっと気がついたんですけど、ふだんの通常の運転時、要するに事故を起こしていない原子炉のシールドプラグにはこんなに大量の放射性物質の蓄積はないわけですよね。ですので、結局、事故のある条件によって、水蒸気によって運ばれた核種が水蒸気の凝縮によって、こういうところ、こういう特定の場所に蓄積したとすると、それを証明するために例えば3次元のCFD解析コードを使ってやってみるとか、いろんな条件を変えながらやっていかなきゃいけないと思うんですが、そうすればある程度のヒントは得られるんじゃないかな。

これ、安井さんがいろいろやっていらっしゃるんで、ここで加えることはないんですが、



そういうシールドプラグの構造を十分加味、組み入れて解析することによりそういう流れのパス、輸送パスを同定し、これから蓄積量を決定していかなくちゃいけないのかななどと思った次第なんですけど。

○安井交渉官 全くそのとおりで、それが先ほど申し上げたことの趣旨そのものなんですけれども、結局、やっぱり、ベントしているラインも、言わばベント、メインラインはあまり高く汚染されていないんですよ。それで、端っこのほうが高くなるというのは、ある意味、冷たいところのほうが高いという取り方もできる。それ自身で説明し切れるかどうか分からないですけどね。

今度のやつも、つまりウェルのほうが低いというのは、やはり熱源そのものに近いということがある程度影響していると考えないと、常識的にはウェルのほうが高くないといけない感じがしてまして、そういうふうに考えていくと、どうやら今おっしゃったように、まあ凝縮モデルですね。が有効なんじゃないかというヒントはあるようには思っているんですけども、ちょっとまだ定量的分析をするには、なかなか道がまだちょっと、最初のちょっとしか走ってないぐらいの感じなんで、ただ、そういうヒントを確実に得ることができれば、またこれはいろんな、特にひどいシビアアクシデント時の環境へのリリースを抑制するというような方策を考えたりする上でも、非常に有用な知見じゃないかと思っております。今おっしゃられたような側面を含めて取り組んでいきたいと、こういうふうに思っています。

○二ノ方名誉教授 今日の最初の議論のとき、私ちょっと接続にトラブリまして参加できなかったんですけども、シミュレーションの在り方とかシミュレーションをどういうふうに活用するかという話は、これからも続けていただきたく、ぜひ議論に参加させていただければありがたいと思っています。

特に3次元の瞬時局所という細かい計算というのはできるようになってますから、ただし、それを使う人があまり信用しない、信用してはいけないとは言っていないんですけども、クリティカルな立場できちんと評価するというところに気をつけていただければ、シミュレーションというのは理解の手助けに大いになると思います。もっと積極的に活用していただきたいし、ぜひ一緒にやっていきたいなと思います。よろしくお願いします。

○金子対策監 二ノ方先生、ありがとうございます。我々も認識をしているつもりですが、もう一度改めて御示唆を踏まえて取り組んでいきたいと思っています。

ほかにございますでしょうか。

JAEAから、丸山さんでしょうか、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、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） 非常に細かくて申し訳ないのですが、通し番号で言うと166ページのだいたい色の測定値が、ピークを示した後、床表面からの距離が大きくなるに従って下がっていく傾向にあるのですけれども、これはどういうふう

に説明すればいいのかということをお教えいただきたいと思います。

○平山技術参与 はっきり言って分かりません。それは、穴がどうなっているかということが情報としてまだ欠けているためです。穴の中に入っていた砂状の物は回収していただきましたが、ほかに何か残っているかどうかというのは、何とも分かりません。そういう意味で、既存のあるものを使って活用した限界かと思えます。穴をきちんと本当に何センチまでフラットに空いているのかどうなのかとか、そういったことも考えないといけないので、原因が何かということとは、多分、今の状況では言えないと思います。

推測としてぼきっと折ったときに斜めのほうに残っていた可能性もあるのかなという感じはしていますけれども、あくまでそれは推測で、なぜこうなったのかというのはよく分かりません。もっといろんなところをやってみて、どういう傾向になるか、きちんとした穴で測定をしてどうなのかということで考えていかないといけないと思います。

あくまで、この計算というのは、下の領域が均等だという仮定になっていますから、そのあたりが少し変わってくるとどうなるのかとか、そういうことまで耐えられる情報はありませんので、こういう形で推測するしかありません。ほかの場所でも起きる現象なのかどうか見て考えるしかないのではないかと思いますけど。

○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。

○金子対策監 この点は、先ほどの東京電力がさらに追加的などうか、詳細な調査をする際に穴の掘り方もそうですし、どういう傾向がきちんと観測できるのかということからまた考察を深めることができる可能性はあると思いますけれども、なかなか一定、現場を見ることが難しいので、今の時点ではその程度かなというふうに思います。

ほか、いかがでしょうか。よろしいでしょうかね。

そうしましたら、調査の状況につきましては以上にさせていただいて、あと、資料3-4、それから、東京電力からいただいている資料5-1というのが、ちょっと今後の調査、少し

新しい取組について御紹介をさせていただければと思います。ちょっと残り、時間があつたら、すみません、資料4-1とか5-2に行きたいと思いますが、もし行けなかったら、また別の機会にさせていただければと思います。

資料3-4は、岩永さんかな。5-1から行きますか、どちらがいいですか。

じゃあ、すみません、資料3-4を先に規制庁のほうから御説明します。

○岩永企画調査官 岩永です。

ちょっと駆け足で説明をさせていただきます。

通して176ページです。前回の中間報告からいろいろなことが分かってきたわけですが、先ほどの電力とのやり取りも踏まえて、可燃性ガスの関係といたしまして、ケール等の加熱ですね。こういうことを行っていきたいと。

あと、水素の燃焼関係として、純粋な水素気体の燃焼実験をまずやってみたいと思っていると。

あと、それに可燃性ガスであるとか水蒸気であるとか、そういうものを混ぜた状態で水素がどう燃えていくのか、この三つのシリーズを組み合わせながら、最終的に結論を得られるように段階的に基礎的なところから始めていきたいと思っています。

次のページへ行っていただきますと、まず、可燃性ガス関係なんです。ここは、状況としまして、これ、178ページですけど、これは実際に今、JAEA、安全センターの丸山さんのほうで取り組もうというアイデアの中の一部でございまして、ヒーターに対して幾つかの物質を東京電力から提供を受けながら実際に加熱をして、そこで得られる、もちろん窒素雰囲気ですけども、温度を設定しながら少量のサンプルをあぶっていききたいと思っています。

179ページなんですけど、これ、一応、安井交渉官と私のほうで現場に行っていました。そのときに、原子炉格納容器内をくまなく見ていったところ、幾つかのやっぱりポイントがあるのではないかと。先ほどの議論も前半戦でありましたように、加熱される物質というのものもあるのではないかと。要は、これまではデブリが落ちてきたり、破損して、破断して、そこから水蒸気で高温にあぶられるのではないかと、かなり事故状況としてはかなり進んで難しい状況での加熱条件をイメージしてきたわけですが、実際、SAが起こったときに、炉心が損傷して圧力容器が温まるとか、一次系の冷却材を通して、いわゆるPLRポンプであるとかが加熱状態になって、それが昇温していくということから考えますと、今、この右側に示しています①、②、③、④というふうにして、幾つかの対

象物が絞り込まれていくんじゃないかと。かつ、ケーブルだけではなくて、ほかにもそういうものに対しての可能性があるのではないかということが少し見出されてきたということでありまして、我々としては、①～④を候補材としてあぶっていきたいなと思っているところでございます。これは後ほどまたJAEA、東京電力側からも補足説明をしていただければと思います。

あと、180ページです。こちら、水素関係でございます。こちらのモチベーションとしては、実際に水素が建物の中でどのような条件で火がついてエネルギーを伴う、いわゆる爆発を伴うような燃焼になっていくのかということ、実はあまり我々自身はまだ手に取るように分かってはいないということもあり、水素を比較的低い状態から燃焼させて、その性質だとか、そのときに発生する色ですか、光りですかね。そういうものを観察したり、そこでの発生する圧力、あと、そこで消費される水素の量というのを、これ、パラメトリックにあぶりながら、要は国内でできる範囲で実際これを取り組んでみようじゃないかということで、幾つかの項目を挙げて基礎的に迫っていきたい。水素の世界、かなり水素社会になってきまして裾野も広いのです、こういう原子力に限らず、いろんな裾野が広いところからの情報収集も考えながら進めていきたいなと思っているところでございます。

一方、これが水素の濃度の条件としての審査なんかで使っている三元図等を用いて、これは皆さん、原子力業界の中でも使っているパラメータも標準にしながら、皆さんと会話ができるようなもので取りまとめていきたいと思っているところです。

あと、三つ目でございます。これはかなり難易度が高いと思っておりますが、先ほどの体系として184ページですけれど、これは理想像ですけれども、先行二つの基礎的な試験を行いつつ、この水素の燃焼に対して、それに対して影響するような、まず水蒸気であるとか可燃性物質ですね。多分、当初は恐らく水蒸気だけを使って、いわゆる不燃性ですね。イナートに働くような現象がどれぐらいで水素が必要になるか、あと、水蒸気の量との関係、温度等、その部分が基礎的な部分として取れば良いなと思っております。

ただ、ちょっとこの水素と水蒸気を使う実験については、なかなか難しいと聞いておりますので、ここも実験ができる状態、条件を我々のほうでも選定しつつ、探しながら決めていきたいと思っております。

以上が今やろうと思っていることの概要でございます。

一旦、説明を終わります。

○金子対策監 続けてもらったほうがいいでしょうかね。

それでは、資料5-1、東京電力から提出いただいている今の可燃性ガスの発生源について考察を加えていただいたものの資料でございます。ちょっと時間も限られていて申し訳ないのですが、ポイントで御説明いただけますでしょうか。

○東京電力HD（久米田GM） それでは、東京電力、久米田と申します。

資料5-1です。通し番号で218ページ目に概要を示しておりますけれども、過去のPCV内部調査等の結果から可燃性ガスの発生源となり得るものについての状態について確認されたこと、こちらを整理したものがこの資料になっております。

加えまして、可燃性有機ガスは、高温環境下で発生したと推測されるため、事故時の雰囲気温度関係に関する調査結果に関する情報も整理したという位置づけになっております。ちょっと過去の調査結果ですので、端折りながら説明させていただきたいと思えます。

飛びまして、スライド220ページ目、こちら2号機のX-6ペネ内部の状況を撮影した写真になっておりますけれども、ペネ内に保管されておりましたCRD交換機用の制御ケーブル、こちらの状況を確認したところ、被覆材がなくなっているという箇所が確認されているというところの調査結果を得ています。

あと、スライド、次のページの221ページ目と222ページ目ですが、こちらは2号機、3号機におきまして、PIPケーブルが確認できない箇所がある、3号機においては、これ、上に見上げたような写真を載せていますけれども、PIPケーブルが欠損している状況などが確認されているというところなんです。

そのほか、飛びまして225ページ目からいきますと、PCV内の壁面関係の塗料関係ですけれども、塗装の剥がれなどが確認されているというところが225ページは1号機、その次のページが2号機、その次のページが3号機ということで、1、2、3号機全てで確認されているというところなんです。

変わりました228ページ目以降がペDESTAL内部の壁面の状況でございますけれども、こちらにつきましても塗装の剥がれなどが確認されているというところ、228ページ目が2号機、230ページ目が3号機の状況となっております。

そのほかの状況といたしまして、231ページ目と、その次のページが1号機と2号機のPCVヘッドの状況でございますけれども、こちらについても塗装の劣化が確認されていると、塗装が剥がれ落ちているということが確認されているという状況を示しております。

そのほか233ページですね。こちら、2号機においてペDESTAL底部、確認されているの

は2号機のみでございますけれども、そちらの状況を示したものになります。ペDESTAL底部の周囲にケーブルトレイ、ステンレス鋼厚さ4mmのケーブルトレイがございますけれども、こちらの変形は確認されなかったということでございまして、このことから推測するに、ケーブルトレイ上に堆積し始めた際の堆積物の温度、こちらにつきましては、熱変形を生じさせるような温度ではなかった可能性があるということで、このことから2号機ではMCCIによる可燃性ガス発生の可能性は低いのではないかとこのように考えているというところではございます。

そのほか234ページ目では、3号機におきましてペDESTAL底部に制御棒と類似した構造物の一部が落下しているということが確認されていることを踏まえまして、B<sub>4</sub>Cからの可燃性有機ガスの発生という可能性も考えられるというふうに考えております。

235ページ目以降は、RPV、PCV周辺の雰囲気温度に関する情報ということで、トレンドグラフを1号機、2号機、3号機、載せております。

そのほか、関連するところ239ページ目ですけれども、こちら、鉛関係、比較的融点の低い鉛関係の情報ですけれども、1号機におきまして調査をいたしましたX-100Bペネの直下でPCV底部に堆積、青色に見える堆積物が確認された。これは鉛遮へい材が熔融して落下したものであるというふうに推定をしているという、このような調査結果が過去にあったというものです。

そのほか241ページ目以降でございますけれども、3号機のRPV、PCV底部近傍の代表的なケーブル類にしまして、仕様、あと、ケーブルの物量ですね。全長、あと、重さ、あと、在庫の有無について整理したものを241ページ目～244ページまで載せております。

最後246ページ目です。こちら、当社にてケーブル及び塗料の昇温試験について計画しておりますので、そちらについて簡単に説明させていただきたいと思っております。

PCV内で使用量が多く、可燃性有機ガスの発生が考えられるものとしてしまして、ケーブル及び塗料について昇温試験を現在計画をしているというところではございます。この昇温試験におきまして、可燃性有機ガスの種類、あと、発生量について確認していきたいというふうに考えております。

試験の温度としてしましては、格納容器全域を想定した200℃ということと、RPV下部での熔融炉心との接触を想定して1,000℃という条件で試験を実施していきたいと、このような昇温試験のほうを今年度実施することを計画しているというところではございます。

本資料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。

東京電力のほうで可燃性ガス発生の可能性のある部位を実際に観察をしていただいたりというような結果を共有していただきました。それも踏まえて、東京電力でも可燃性有機ガスの発生量を実際に試験をして確認をしようという計画がございますし、規制庁のほうでもそういったものをしていきたいということで計画をお話をしましたので、そのやり方でありますとか、対象、今後の取組についてまた御示唆なりコメントなりをいただければと思いますけれども、皆様方からいかがでしょうか。

安井さん。

○安井交渉官 東電の資料で237ページですかね。これ、当時、事故に取り組んでいるときから、圧力容器のフランジですね。上側、上蓋、フランジ部分の温度が400℃を超えるところがあると。それで、実はそれだけじゃなくて、多分、PLRもそうだろうと言われていたんですけど、特に、この圧力容器の上蓋、フランジ付近というのは、言ってみれば、昔よく論文とかにも出てくるんですけど、炉心が破損した後に出たセシウムとか、あるいは短周期の物質が、言わば、蒸発して、圧力容器の上のほうはまだその頃は冷たいものだから、そこに付着をして、そうすると、崩壊熱でがんがん加熱していくというパターンとちょうどよく合っていて、そうすると、先ほど発熱条件というか、温度条件を考えるのに、一つは格納容器の中の、言わば、まあ、飽和蒸気の温度として200℃以下ぐらいがあるだろうというのが一つと、それから、コリウムですね。溶けた炉心に接触する可能性があるところは1,000℃プラスという条件があり得るだろうと。

ただ、もう一つあるんじゃないかなと思ってまして、それは、言わば、炉心から圧力容器の上蓋、もしくはPLR配管の加熱ですね。移転したFPの崩壊熱も含めて、何度がいいのかちょっとよく分からないんですけど、まあ、600、700ぐらい行くんじゃないかと思うんですけども、そういう、ちょっとだから、今まで僕らも二つあると思っていたんですけど、第3の発熱形態を考慮したほうがいいんじゃないかと。

そう考えると、さっき東電がこの紙の中に掲げているだけではなくて、ウェルの下、生体遮へいの上で圧力容器の周りにも、たしか断熱材が巻いてあるはずですよ。それから、PLR配管、再循環ポンプ、その他のところは、当然、断熱材が巻かれているので、そこがもしそういう溶けた炉心の影響を受けて、500℃、600℃になっちゃうんだと、そこに巻いてあった保温材も熱分解する可能性があると思います。通常の仕様温度は280℃、特殊状態でも380ぐらいしか考えていないと思うので、ちょっとこの辺も視野に含めたほうがいい

いんじゃないかなと、こう思っているのが、ちょっとさっき岩永君が書いた説明の中にちょっと書いてあったんですけど、どう思われますかねと急に言われたら無理ですかね、東電が何か見解を言うのは。

○東京電力HD（石川理事） 東電、石川です。

それ、ちょっと十分考えられると思いますので、ちょっと計画を立てていきたいと思えます。これ、うちの自社の研究設備でやりますので、柔軟に対応できると思えます。

以上です。

○安井交渉官 ありがとうございます。

それで、今度逆に、これ、JAEAのあれなのかな、施設のことを書いているのかな、この3-4の178ページのヒーターとか書いてあるやつね。

このN<sub>2</sub>雰囲気はまあいいけど、温度は500℃ぐらいというのだと、ちょっと足りないかもしれない。それから、ペDESTALの材であれば、コリウムの関係を考えざるを得ないので、これは500℃ではちょっと役不足なんですけどって、こういうのがあるんですけど、何か何とかありますかという質問なんですけど。

○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。この図は関係者でこのような実験をできないかを確認するために作ったもので、極めて概略的なものなのですが、温度に関しては、1,000℃まで考えています。

2ステップ考えていまして、最初のステップでは温度を徐々に上げていって1,000℃までもっていきます。なぜこれをやるかと言うと、先ず、どの温度で重量が減るかを見ます。出てきたガスを質量分析器で測定することにより、分子量だけは分かります。どの温度で、どれぐらいの分子量のガスが出てくるかということが、このステップで多分分かると思えます。

ある温度範囲で出てくるガスは多成分ですので、分離しなければなりません。第2ステップでは、ある温度のときに出てきたガスをカラムを通して分離して、分離させたガスを質量分析器を使って、どんなものかを測るを考えています。我々、こういう実験装置を持っているというわけではなくて、外に頼むということになります。

以上です。

○安井交渉官 年に何件ぐらいできるんですか。

○日本原子力研究開発機構（丸山副センター長） 何件というのは難しいのですが、1サンプル当たりの単価が決まってしまうのと、仕様書を作る必要がありますので、そう頻繁



にはできるものではないです。我々自身で持っていないというのがネックになっています。

○金子対策監 オーダーで言うと数十とか、そんな感じですか、トータルで。そんなにはできないんですか。

○日本原子力研究開発機構（丸山副センター長） 有機材料として何種類ぐらいあるかということが分からなかったので、取りあえず4種類ぐらいで、温度上昇速度を少し変えるということを考えると、第1ステップで10ケース程度になって、第2ステップでは、そこからある温度範囲をピックアップすることになるので、大体全体で20ケース程度になるかなという感じです。

○金子対策監 イメージは分かりました。ありがとうございます。

ほかにございますでしょうか。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。

3-4の資料で、水素燃焼の試験、予備試験というのがあるんですけども、ちょっとこれを見たらかなり昔、30年近く前ですけど、NUPECで水素燃焼の実証試験をやったのと同じくも似ているなというふうに思ったんですけども、その試験のデータを踏まえた上で、何かそこを補強するような、そういう試験をやられるということなんでしょうか。

○岩永企画調査官 岩永です。

我々のほうでもニューベックの試験は参照させていただいていて、あれは比較的、これ、サイズが大きいんですけど、今、御覧いただいているものは非常に小さくて、これ、ちょっと長岡技術大の門脇先生なんかにもいろいろ御協力いただこうと思っているんですけども、その体系の大きさだとかということについては、まずスケーリングで大きい体系だと大きいなりの影響があるので、まず我々としては、水素がこのある領域でしっかり燃えるのか、燃えないのかということから入っていこうと思いますので、ちょっとこれは小さな体系をイメージしています。ですので、ちょっとニューベックの試験は非常に大きな体系ですので、それとはちょっとまた違うものかなと思っています。ファンダメンタルなものかなと思っています。

○原子力エネルギー協議会（宮田部長） そうですか。分かりました。絵だけ見ると、あの試験を全く思い起こさせる、結構、あれ、でかかったですけどね。分かりました。了解しました。

○安井交渉官 安井ですけども、この資料作成者と僕が同じことを考えているかどうかちょっと保証はないんですけど、まあ、このドライ条件ですよ、この182ページの燃焼

条件を見るとですね。これ自身、この条件で燃焼する価値があるとするならば、それは、これまで比較的薄い水素でもニューベックのやつは、円筒形の下から火をつけたりしていて、燃え残りが生じるんですと、水素のね。したがって、発生するエネルギー量が、濃度分による分子完全燃料量より小さいんですということがあったんだけど、それは本当ですかというのは、安全サイドに立つ場から見ると若干気になっていて、それを、ここで言うと、一番下に書いてあるやつですね。残留水素は本当に生じるのかというのが、まずドライでやる上での意味なんです。着火条件とか燃焼自由エネルギーとか、そういうのはもうごまんとやられているので、それ自身をやってもあまり意味はないんですけども、完全燃焼しちゃうのか、2%ぐらい残るとというのがたしかニューベックの結果だったと思うんですけど、それによって、言わば、爆発時エネルギーの制限が変わってきますので、ちょっとそれをやろうというのが多分、これの主たる目的のはずなんです。

後ろにもう一個、水素爆発の資料がついています、実験があり、これは、もう水蒸気も入れて水素も入れて可燃性ガスも入れてというので、ちょっとなかなか日本の規制の中でどこまでやれるかという問題もあるらしいので、海外も含めた実験施設を探さなきゃいけないという区別が2と3の間にあると、こういうことだと思います。

○金子対策監 少し補足の説明もいただきました。

丸山さん、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） 今の安井さんのお話で、水素が完全燃焼しないでどれだけ残るかという話があったのですが、小型ではないですけど、数十立方メートル程度の実験で均質に水素と空気が混ざっているというような実験の結果がありまして、これによると大体初期濃度が8%を超える程度から完全燃焼、ほとんど水素が残らないという結果になっています。4%~8%ぐらいでは水素の濃度が上昇するに従って残る水素が減っていく傾向が見られています。

そういうような結果も含めて、たしかフランスでは水素濃度8%程度で規制していたと思うのですが、それは、完全燃焼をする程度の水素濃度というような話を聞いた記憶があります。

○安井交渉官 いや、フランスのそれもそれなりに存じ上げているんだけど、じゃあ今、日本は別に8%で規制しているわけじゃないわけですよ。で、そういうものの関係はやっぱりそういう基礎的データをきちっと新しく何でも取ればいいというものでもないんだけど、ちゃんと整理をして、そこに立脚して考えないといけない。規制だけじゃな

くて、ちょっと爆発時のエネルギーの設定との関係があるので、この前、5%ぐらいだとのぐらいのエネルギーが出るかなという議論がありましたよね、去年の報告書をまとめるときにですね。それで、もっと8%ぐらいないと5%完全燃焼分にはならないよという話だったんだけど、8%あれば全部燃えるというのが、僕も実は同じ文献に多分たどり着いたんだと思うんだけど、そう考えると、8%なくても5%完全燃焼分に見合う圧力がもうちょっと低い濃度でも発生するはずなんですよ。そうでないとおかしいからね。

なんで、ちょっとそういうことをきっちり押さえることに挑みたいと、こういうことなんですけど。

○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。すみません、私が知っているのはごく限れた情報ですので、御参考という位置づけです。

○金子対策監 ありがとうございます。理解は、認識の共有には役に立ったと思います。

ほかにございますか。よろしいでしょうか。

すみません、ちょっと時間も予定を過ぎておりますので、じゃあ、今、御示唆があったような点も踏まえて、調査分析というか、実験を中心に御紹介をしましたけれども、進めていきたいと思えますし、先ほどの現場の測定なども、当然ですけど、進めていきたいというふうに思います。

あと、申し訳ありません、時間が過ぎてしまったので、一つ一つ御説明をいただけませんけれども、今日、資料4-1でJAEAからのスミア試料の分析結果を出していただいていますけれども、何か特筆して御紹介をいただいたほうがいいポイント、ございますか。

○日本原子力研究開発機構（飯田リーダー） JAEA、飯田です。

細かい内容は省きますけれども、状況としましては、2号機原子炉建屋スミア試料、14試料は全てガンマ線分析まで終わっておりまして、結果が、ちょっと特異的なものも、アンチモンとセシウムの比でちょっと特異的なものもありますので、こういったものを優先的に今後分析していきたいと考えております。

以上です。

○金子対策監 今御紹介いただいたのは195ページというところで、セシウムとアンチモンの存在比が特異というかばらつきがあって、アンチモンが多いところがあるので、それは何だろうかというところを突き詰めていく必要があるだろうということですね。

ありがとうございます。

あとは、すみません、ちょっと結果の内容は御覧をいただければと思います。

あと、東京電力から1号、2号のSGTS配管の一部撤去の仕掛かりですけれども、始めましたという状況報告が資料5-2でございますけれども、これも東電から何か特筆すべきこと、ございますか。

○東京電力HD（松本GM） 東京電力、松本でございます。

252ページをちょっと御覧いただきたいんですが、今回、報告しようと思ったのは、線量を基に線量評価、前回コメントを頂戴いたしましたので、線量評価を実施いたしました。その報告と、あと、順調にいけば10月の中旬ぐらいから配管の切断のほうに入ってまいりたいというふうに思っております、その際のスミアですとかサンプル採取の方法を今後詰めさせていただきたいというところ、今後、面談等もあるというふうに伺っておりますので、その中でやっていきたいとは思っておりますが、その中で13ページ目、すみません、260ページ目ですね、通し番号。

その中でこういった箇所をスミアであったりサンプルを採取していきたいというところを今考えておりますというところなんです。

簡単に御説明申し上げますと、1号機に関しましては、ほとんど線量も含めまして汚染も2号と比べて低いというところがあります。ゆえに、配管のエルゴ配管、水平配管等の特徴を捉えて、こういったところをサンプルを採っていきたいというふうに思っております。

また、2号機に関しましては、1号と比較して線量も高いと、汚染も高いというところもございますので、こういった箇所、いわゆる配管の切断スプールごとに高いところを狙ってサンプルを採ってまいりたいと。

具体のサンプルの採り方のイメージでございますが、次のページ、261ページ目にγカメラ、規制庁さんの御協力を得ながら、γカメラによる撮影を実施したいというふうに思っておりますが、この中で高い汚染がある箇所に関しまして、配管の内部の確認、カメラ等で内部の確認と、スミア採取、さらに配管のサンプルを取ってまいりたいというふうに計画をしております。

それらのイメージは262ページ、263ページ目に記載してございますが、このような形で10月からサンプル採取のほうを実施してまいりたいというところで、細かいところに関しましては、今後、面談等で詰めさせていただければというふうに思っております。

説明は以上となります。

○金子対策監 ありがとうございます。

東京電力と私どもの間には細かい調整はできるのですが、今、ちょっとお聞きになった範囲で大変恐縮ですけど、皆さんから、もしお気づきの点とか、こういうことに気をつけたほうがいいよというようなことがもしあれば頂戴できればと思いますけど、いかがでしょうか。

岩永さん。

○岩永企画調査官 岩永です。

今、14ページなんですけれども、γカメラによる確認なんですけど、我々が用いているγカメラはリアルタイムで汚染の状況が物を動かしながらでも撮れますので、実際、配管の配置だとか治具の動きだとかも見ながら、高いところに治具が行くようにとか、そういうこともフレキシビリティはとれますので、そういうもので今、中汚染、低汚染、高汚染と書いていただいていますけど、そこに治具が行くような状況を見ながらできますので、そういう仕様で計画を立てていけばいいのかなと今イメージで思っております。

以上です。

○東京電力HD（松本GM） ありがとうございます。東京電力、松本でございます。

今後とも協力を得ながら調整させていただきながら、サンプル採取含めまして、調査のほうを実施してまいりたいと思います。ありがとうございます。

○金子対策監 JAEA、今、手を挙げていただきましたか。

○日本原子力研究開発機構（永瀬副センター長） JAEA、永瀬でございます。

簡単な質問なんですけれども、配管の切断というのはドライでやられるんですか。

○東京電力HD（松本GM） ドライで実施をする計画でございます。

○日本原子力研究開発機構（永瀬副センター長） ありがとうございます。水を使うと状況が変わってしまうかなと思ってお聞きした次第です。ありがとうございます。

○東京電力HD（松本GM） はい。

○金子対策監 ありがとうございます。

ほか、いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（杉山ディビジョン長） JAEAからもう一件、お願いします。

○金子対策監 もう一件、どうぞ。

○日本原子力研究開発機構（杉山ディビジョン長） JAEA、杉山です。

このスミアを採るときには、配管の鉛直方向といいますか、エアロゾルの沈着なんかの影響を見たいという点がありますので、管の中の方位に関して記録を取っていただきたい

なというリクエストです。

○東京電力HD（松本GM） 東京電力、松本でございます。

そのとおり、どの場所、どういうふうにとったというところも含めまして記録を残したいというふうに思っております。

○日本原子力研究開発機構（杉山ディビジョン長） ありがとうございます。

○金子対策監 今回の点は、すみません、長手方向にとったのかとか、そういう方向ということですね。

○日本原子力研究開発機構（杉山ディビジョン長） いえ、違います。例えば水平の管を切ったときに、その下側か天井側かとか、そういう意味です。

○金子対策監 位置のことですね。

○日本原子力研究開発機構（杉山ディビジョン長） はい。

○金子対策監 分かりました。すみません、私が理解できていませんでした。

○東京電力HD（松本GM） ちなみに、通し番号で257ページ目にその様子を記載をさせていただきます。下の4ポツ目のところですね。そこに記載をさせていただきます。

○金子対策監 ありがとうございます。

ほかにございますでしょうか。よろしいですか。

手は挙がっていないようですので、以上で、今日、予定をさせていただいた議論をする項目、今日、情報共有の項目は終了でございます。

ほかに何か全体を通して、あるいは今後の進め方も含め、もしお気づきの点があったらと思いますが、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

特にないようでしたら、少し時間をオーバーしてしまいまして恐縮でございました。

以上で第22回の事故分析に係る検討会、終了させていただきます。御協力、ありがとうございました。