

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42回会合

議事録

日時：令和6年2月16日（金）10：00～13：02

場所：原子力規制委員会 13階会議室B、C、D

出席者

原子力規制委員会

山中 伸介 原子力規制委員会委員長

田中 知 原子力規制委員会委員

杉山 智之 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

佐藤 暁 核物質・放射線総括審議官

岩永 宏平 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室長

安井 正也 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 企画調査官

佐藤 雄一 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 上席特殊施設分析官

安部 諭 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 室長補佐

岩野 圭介 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 調整係長

遠山 眞 技術基盤課 課長

星 陽崇 シビアアクシデント研究部門 上席技術研究調査官

栃尾 大輔 シビアアクシデント研究部門 主任技術研究調査官

入江 正明 放射線・廃棄物研究部門 技術研究調査官

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 フェロー

飯田 芳久 規制・国際情報分析室 室長代理

外部専門家

市野 宏嘉 防衛大学校 準教授
浦田 茂 三菱重工株式会社原子カセグメント炉心・安全技術部
安全評価担当部長
門脇 敏 長岡技術科学大学 教授
二ノ方 壽 東京工業大学 名誉教授
前川 治 東芝エネルギーシステムズ株式会社 シニアエキスパート
宮田 浩一 原子力エネルギー協議会 部長
山路 哲史 早稲田大学理工学術院先進理工学研究科共同原子力専攻 教授
山中 康慎 原子力損害賠償・廃炉等支援機構 執行役員

東京大学

更田 豊志 東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻 上席研究員

原子力損害賠償・廃炉等支援機構

中村 紀吉 技術グループ 執行役員
三宅 修平 技術グループ 技監
湊 和生 技術グループ 理事特別補佐
倉田 正輝 技術グループ 審議役
中野 純一 技術グループ 審議役

東京電力ホールディングス株式会社

飯塚 直人 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
園田 裕信 原子力設備管理部 部長代理
阿部 守康 福島第一廃炉推進カンパニー 廃炉安全・品質室 室長
遠藤 亮平 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
松浦 英生 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
R P V内部調査・線量低減P J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P J グループマネージャー

鈴木 純一 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

分析評価グループマネージャー

日立GEニュークリア・エナジー株式会社

湊 博一 福島・サイクルプロジェクト部 福島プロジェクトグループ

木口 知大 原子力計画部 プラント計画グループ

青天目 州晶 原子力計画部 原子炉計画グループ

議事

○山中委員長 それでは、これ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42回会合を始めます。

本日は対面とウェブ会議システムを併用して進めてまいります。円滑な進行に御協力をお願いしたいと思います。

本日の議題ですが、次第にありますように議題の1、モニタリングポストデータを踏まえた検討について、議題2、1号機原子炉補機冷却系統の汚染経路の推定について、議題3、その他となっております。議題ごとに配付資料を用意しておりますので、各担当者から、資料を基に御説明いただければと思います。

それでは、議事進行については安井調査官をお願いをしたいと思います。よろしくお願いいたします。

○安井企画調査官 規制庁の安井でございます。

今お話がございましたように、本日は時間が10時から始まっています、一応2時間半取っているんですけど、まあまあ30分ぐらいは延びるかも分からないんですけど、あまり長くやるわけにもいかないので、コンパクトに進めたいと思いますので、御協力をお願いいたします。

それで、議題は、もう二つにほぼ絞られていまして、あと、その他、割り当てられても数分という世界だとお考えください。したがって、前半で1時間半弱、後半で1時間半弱というぐらいのペース配分で進めたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

それでは、まずは一番最初の、このモニタリングポストの関係、これまでちょっといろ

いろいろ紹介みたいなのがありましたけど、これからが本体ということだそうでございます、平山先生のほうから、20分ぐらいで御説明していただければありがたいでございます。よろしく申し上げます。

○平山技術参与 具体的な内容に入る前に、本当は前回御紹介しておいたほうがよかったかとは思いますが、波高分布について少し説明したいと思います。参考資料になっている40ページから、先に簡単に説明させていただきます。

波高分布が測れる検出器を用いて核種を推定するのは非常に現実的で合理的な手法だとは思いますが、波高分布というのは、分かりやすいことではなくて、いわゆるスペクトルとどう違うのか等いろいろな問題があるので、原理的なことと、課題と問題を紹介します。

お話しするのは、一つは、検出器に入射した γ 線と波高分布との関係。散乱線があったらどうなるかということ、固有の分解能の影響、パイルアップが生じた場合にそれがどう影響するかということをお紹介します。

今、福島県等で残されていたモニタリングポストの波高分布のデータは、NaIを使っています。もともとは低線量率用に用意したNaIの波高分布データが残っていたのが役に立っているわけです。NaI中での物理現象について説明します。見ていただくと分かりますように、左側が γ 線の核反応断面積を示しているものです。右側がそれぞれのエネルギーごとに、どの反応が主要かということを示しているもので、大体0.1から1Mぐらいの間が主な対象エネルギー範囲だとすると、コンプトン散乱がかなり多い領域と、光電効果が多い領域があるというイメージなので、現象としては、検出器の中では光電効果かコンプトン散乱が起きているというふうに捉えていいと思います。

検出器に入射した γ 線と波高分布の関係ですけども、 ^{137}Cs のように単一のエネルギーの γ 線が入ったとしても、検出される波高分布は広がった分布になります。

次のほうが分かりやすいと思うので、次のページをお願いします。

これが、検出器のすぐ近くにセシウム線源を置いたときの波高分布です。一番高いところに入射した0.662MeVに相当するピークがあります。これを全エネルギー吸収ピークと呼んでいます。それから、その下に、コンプトンテールと呼ばれる、要するにコンプトン散乱した電子で、光子の分が逃げていったものに相当領域がある波高が得られます。

なぜこうなるかということを理解するために、右側の図を見てください。これはシミュレーション計算を基にどんな反応が起きるかを模式的に描いたものです。例えば、一番左側の一番上だとコンプトン散乱が起きて、電子はNaIに吸収されたんだけど、光子のほ

うは反応せずに検出器外に出た場合です。比較的前方方向に光子が飛んでいるので、電子のエネルギーが小さいため、0.662MeVの γ 線による吸収エネルギーは0.275MeVということを示しています。2番目だと、もう何も反応しないで抜けて行ってしまった例です。入射ガンマ線により光電吸収が起きて、その電子が吸収されたり、あるいは、何回かコンプトン散乱して、全てが吸収されたときにだけ全エネルギー吸収ピークになります。単一のエネルギーの γ 線であっても、こんな分布になるということが波高分布の特徴です。

次をお願いします。

ここに、例えばセシウムとコバルトがあつたらどうなるかという例です。両者の放射能比によりますが、コバルトからの二つの γ 線からのコンプトンテールの上にセシウムが乗っかっているというような形となり、合計はオレンジで書いたような形になります。コバルトのほうが非常に多いとその波高分布が高くなってきます。

次をお願いします。

実際の場合になると、必ず散乱線が加わってきます。散乱線というのは何かというと、元の γ 線がコンプトン散乱して、エネルギーが低くなったものです。もともとの波高分布に散乱線が加わったような形になってくるというのが特徴になります。ですから、散乱線が多いと、この辺りが非常に複雑になるということになります。

次をお願いします。

皆さんも御存じのように、それぞれの検出器が固有のエネルギー分解能を持っています。検出器固有のものもあるし、回路系のものもあります。この分解能がよければ、要するにピークの広がり幅が小さければ小さいほど、エネルギーの近い γ 線を分別する能力があることになります。ゲルマ検出器というのはNaIに比べるとはるかに分解能が良いので、細かなエネルギー分別ができるということになります。NaIは非常に便利な検出器ですが、分解能がいいものではないので、エネルギーが近い場合には、分別ができないということになります。

次をお願いします。

波高分布を測る測定器というのは、基本的にパルス計測といって、1個の γ 線が入ってきたときに生じたパルスごとに処理をしています。当然、それは有限な時間で減衰します。入ってくる γ 線の数が非常に多くなると、減衰し切らないうちに次のパルスが入ってくるために、より高いパルスが来たかのように見えます。これが非常に多くなると、もう個別の入射 γ 線の分別ができなくて、ピークが見えない状況になって来ます。全エネルギー吸

収のピークが見えないような波高分布になったときには、核種の分別には使えないというふうに見ていただくことになると思います。

元に戻ります。最初、1ページ目をお願いします。

「はじめに」ですけれども、2011年3月12日についてだけ議論したいと思います。3月12日というのは、1号機以外は、いろんな影響は出すような状況になっていないので、対象となるものというのは1号機だけということになります。3月12日にモニタリングポストで測ったデータ、排ガスモニター、あるいは東京電力が行ったモニタリングカーを使って測定した線量率と、原子炉の事象の関係について検討をしてみました。

先ほども言いました12日は1号機だけなので、1号機の状態と関係を見ることになります。12日の午後は、御存じのように「ベント操作に伴う1/2号機の共用排気筒からの放出」と、「水素爆発」という大きな出来事がありましたから、この二つをどう見るかということを中心に考えていきたいと思います。

次をお願いします。

大ざっぱに測定が行われた場所を示しています。右側が1Fの中です。1Fの中では、正門付近とMP-8付近、それから、途中からMP-4付近で測定がされています。左側が福島県のモニタリングポストで、郡山、双葉町の郡山MPとか新山MP、あるいは上羽鳥MP、それから浪江町の浪江MPと幾世橋MP、それから大熊町の幾つかのモニタリングポストでの測定データがあります。こういったデータを使って考えることにします。

次をお願いします。

使用するデータですが、プルームの飛来というのは短い時間応答が必要で、1時間単位で見ていると物事が見えないので、基本的には20秒ごとのデータを使うことにしました。福島県から、かなりの多くのポイントについて20秒データがあります。幾つかのポイントについては20秒データまでデジタル化されていなくて、チャート紙に記録されたデータが残っています。これに最近気がつきましたので、このチャート紙からデータを読み取って、デジタルデータにしました。作成したデータは、KEKのInternalレポートで最近出版しましたので、ほかの方でも見られるようになっています。ただチャート紙からの読み取りなので、全部を20秒ごとにやるのは大変なので、変化の大きいときには細かく取りましたけれども、あまり変化しないときには粗っぽい時間間隔のデータになっています。

次をお願いします。

基礎的な情報として、3月12日に測定されている核種はどんなもので、それぞれどんな

エネルギーの γ 線を放出するかというのをこの表にまとめました。参考にさせていただければいいと思います。NaIでは分離できず幾つかの γ 線のピークが重なったものも当然出てきます。そういったことを念頭に置いていただきたいと思います。

次をお願いします。

これから紹介するデータの中で二つの線量が出てきます。一つは、東京電力が1Fの中で測っている線量とで周辺線量当量率（1cm線量当量）です。一方、福島県のモニタリングポストは、基本的に空気吸収線量です。この図は、周辺線量当量率と空気吸収線量率の比がエネルギーによってどう変わるかということプロットしたものです。全体的には空気吸収線量のほうが小さな値になっています。大体、0.8から0.7ぐらいと考えて良いのではないかと思います。周辺線量当量率が測れたものに0.7、0.8を掛けた線量率が空気吸収線量率だというふうに見ていただければいいと思います。

次をお願いします。

それでは、まず最初に、12日の午前中について検討したいと思います。

次をお願いします。

これが12日午前中の「北西～北」方向のモニタリングポストの線量率になります。参考のために、正門付近の線量率も一緒に入れてあります。正門付近は4時頃から上昇が始まり、双葉町の郡山MPは大体4時半頃にプルームの飛来が観測され始めています。3kmちょっとありますから、移動時間を考慮すると、ほぼ正門で観測したと同じぐらいの時刻ぐらいから上昇が始まって、プルームが観測され始めたと言えると思います。

その後、新山MPとか、浪江MPとかで上昇が測られています。8時以前には、次に御紹介しますけども、プルームの中に希ガス以外の核種がほとんど観測されていません。見ていただくと分かりますように、プルームが通り過ぎるとほぼ元のレベルに戻っています。8時過ぎぐらいからは、この中に放射性的ヨウ素等の他の核種が含まれるようになりました。その結果、プルームが通った後に、沈着が起きて、レベルが上がるというようなことが起きています。

次をお願いします。

これは、同じ午前中の「西～南側」のモニタリングポストの状況です。「北西～北」に比べると低いというのは分かります。南側のほうでも5時過ぎからは夫沢MPのほうでプルームの飛来が観測されています。それから、9時過ぎから、これは、午前中ではこの時間帯だけなんですけども、双葉町の山田MP、ちょうど1号機から西方向に当たる双葉町の山

田MPで、午前中の一番高い線量率のプルームが観測されています。

その隣に正門で観測されたかなり高いプルームがありますけども、山田MPで観測されたプルームは正門では見えていないし、正門で観測されたプルームは山田MPのほうでは見えていないということで、そんなに離れてはないんですけども、こういった状況があるということが分かると思います。

前々回お話ししたように、正門付近とMP-8付近というのは、基本的にはオペフロに溜まった放射性核種からの散乱線、スカイシャイン線なんですけども、それらの場所にプルームが来たときには、ちゃんと夫沢MPのほうでも見えているというのがお分かりかと思いません。

次をお願いします。

これが午前中の8時以前には、放射性希ガス以外が含まれていないということを示す波高分布のデータです。郡山のMPと夫沢MPでは、ヨウ素等のピークは見えていません。ほとんどがXe-133とかXe-135で、一番右側の1.5よりもちょっと低いところに、どこでも存在している天然の⁴⁰Kのピークが出ています。

郡山MPのほうでは、5時からはかなりエネルギーの高いところまであるように見えます。これは、最初にお話ししたパイルアップの影響で、あまりにもたくさん一度に来たので、こういった形で、もうほとんどピークが見えないような形になってしまっているということです。

次をお願いします。

これを整理しますと、8時以前のモニタリングポストのデータというのは、波高分布では希ガスのピークしか見えないということになります。希ガスというのは周りに沈着しませんから、通り過ぎたらもうなくなるということで、通過後は前のレベルに戻っています。

次をお願いします。

9時以降のプルームでは、放射性的ヨウ素が見えているということが一番分かりやすいのが、双葉町の山田MPでの各時間の変化です。9時から10時には線量率が高かったので、ほとんどピークが見えない状況になっています。

それが、次の10時から11時になると、赤いところになりますけども、かなり全体に下がって行って、明らかにI-132にピークが見えるようになってきます。その後、また時間がたつと、I-132は2時間ぐらいの半減期で減衰しますので減っていきます。次のプルームが13時に来たことにより、13時から14時に再び持ち上がっていますが、通り過ぎた後は元の

レベルまで戻っています。この結果から、9時以降については、希ガス以外のほかの核種も含まれているということがお分かりかと思えます。

次をお願いします。

NaI検出器は、実は分解能があまりありません。これはKEKと理研のグループが3月15日に高速道路上のあちこちでプルームの飛来を測定した波高分布の例ですが、同じようなプルームでも、分解能が良いLaBr₃という検出器を使うと、きれいにヨウ素131等それぞれの核種のピークが分離できています。モニタリングポストにエネルギー分解能の良い検出器があると、この例のようにきちんと核種をつかまえることができることが示されています。

次をお願いします。

これがまとめで、9時以降には、希ガス以外の核種が含まれるようになりました。

次をお願いします。

午前中というのは、線量率はあまり高くありませんが、時刻によっていろんな方向にプルームが向かっています。北～北西、西、それから南方向に行っています。数キロ先になっているので、当然、風向と密接に関連していると思います。風向のデータ考慮して検討し、点であるモニタリングポストを含む領域でどのような分布になっていたのか、どれくらい広がっていたのか等の検討が、今後行われることを期待します。

次をお願いします。午後のほうの話に移りたいと思います。

これが3月12日の午後の「北西～北側」方向の線量率で、午前中に比べて線量率が非常に高くなっているのがお分かりかと思えます。特に、双葉町の郡山MP、新山MP、それから上羽鳥MP等がかなり高い線量率になっています。これをどう考えるかというのが非常に重要になってくると思います。MP-4について注意していただきたいのですが、これは後でお話ししますが、水素爆発のピークが来る前に、既に100 μ Sv/h以上の線量率が観測されています。これは、測定データがありませんが、もっと前に飛来したプルームによって沈着した放射性核種の寄与であると思っています。

次をお願いします。

これが、同じ午後の「西～南側」の線量率で、こちらの方向については、非常に線量率は低い。水素爆発があっても、ベントがあっても、ほとんど影響が出ていないということで、この午後については、風の方向が北なり北西なり、そっちの方向に向かっていたことを意味しているように思います。そのため、水素爆発もベントも、その影響が「西～南側」ではほとんど観測されていないということになります。

次、二つの重要な出来事の中で分かりやすいものとして、水素爆発に伴うプルームについて考えてみたいと思います。水素爆発に伴うプルームというのは幾つかの特徴があると思います。一つは、原子炉建屋からの放出時間が非常にはっきりしています。15時36分、秒まで書いてないので分からないんですけど、15時36分に起きて、当然、このときに、爆発によって一定膨らんだとは思いますが、そんなに長い時間とどまっているわけではないと思うので、風によって速やかに移動したと思います。これが何回も継続するということがありませんので、基本的な放出は15時36分頃ということになります。

場所的には、多分、水素爆発で広がったとは思いますが、基本的には、オペフロのレベルから、広がったも塊が動いていったというイメージで良いと思います。本当にどれぐらい、どういうふうに広がったかというのは、多分よく分からないと思いますが、ベントのように高いところまで塊が押し上げられて、そこから出てくるというイメージよりも、オペフロの中のもの広がって、塊となって、広がった状態から出発して、拡散していったと考えるほうが実際に近いと思います。

次をお願いします。

そういう特徴を持った測定結果という観点から選び出したのが、この図になります。一番明確に捉えているのが6号機のSGTSモニターでした。これは、15時37分12秒に非常に鋭いピークが立ち上がって、すぐに減少していっています。距離的にも700mと、最も近いところなので、爆発に伴って出たものが、たまたまそっちの方向に行って、非常に高い線量率を与えて、プルームが通った後は下がっているということになるのではないかと思います。

双葉町郡山の15時42分のピークも、距離とかいろんなことを考えると、ほぼ水素爆発に対応しているのではないかなと思います。MP-4の測定時刻は、水素爆発より前ですが、東京電力のほうで、この時刻というのは、測定者の腕時計がずれていたのも多分違っていたと、このピークは水素爆発を捉えているんだというふうにおっしゃっていますので、こんな大きな出来事のとくに間違うとは思えないので、これは多分水素爆発によるものだと思います。ただ、残念ながら、それが何時何分に相当するのかというのは推定できないので、あくまで時刻はずれているということで見たいと思います。

それから、浪江町の幾世橋MPのほうも、方向的にはSGTSモニターと双葉町郡山MPと同じ方向になるので、私は、このピークは水素爆発に伴うプルームによると思っています。

次をお願いします。

SGTSモニターというのは、建屋の間であって、全立体角を見ているわけではないので、測定された線量率は、本来の線量率よりは低くなります。そういった制約があることを前提に考えていただきたいと思います。

SGTSモニターでもMP-4でも、水素爆発のプルームが来る前に、何らかの原因でレベルがあります。その上に水素爆発のプルームが来ていますので、バックグラウンドとして、飛来前のレベルを引いて考えるのが妥当だと思います。

そういう処理をして、距離的に伴いどう変化するかということを描いてみたのがこのグラフで、移動するに伴って、距離が長くなるに従って広がっていつている形になっていると言えると思います。それから、場所によっていろいろ違いはありますが、プルームが通過した後は、プルームのピーク時の線量率から1/100分～1/1000のレベルになっています。沈着の影響があるとしても、それぐらいのレベルだということ言えると思います。

次をお願いします。

この分布を積分して、距離によってどう変化するかをプロットしてみました。データ数も限られていますし、一方は周辺線量当量で、他方は空気吸収線量なので、ちょっと難しい面はあります。6号機のSGTSモニターは全立体角を見ていないので、これの数倍高いと思います。一方で、周辺線量当量率なので、その0.7なり0.8掛けということ考えると、この値よりも大きくなる可能性があります。そういうことを考えると、私の見方ですが、メインのプルームは北方向に行って、MP-4は少しそれから離れていたために、このラインより低くなっているのではないかと見ています。ただし、限られた数のデータなので、それ以上のことは言えません。

次をお願いします。

○安井企画調査官 先生、ちょっとだけスピードアップを、これよりはお願いします。

○平山技術参与 はい。じゃあ、これは同じことをまとめただけなので、次へ行きます。

次、ベントのほうに移りたいと思います。ベントは、いろんな形で試みられ、午前中には最初の弁が25%開となり、次の弁がなかなか開かなかったので、いろんなことをやって、最終的には午後に、14時過ぎからサブプレッション・チェンバの圧力が低下し始めてベントが行われたというふうに理解されています。

次をお願いします。これがサブプレッション・チェンバとD/Wの圧力の変化ですが、ベントが行われた期間を見ていると、最初と最後のところを除くと、ほぼニアに減っていますから、ベントが行われた期間には、ほぼ一定量がサブプレッション・チェンバのほうに移動

したというふうに考えられると思います。1号機のベントに伴うプルームの特徴ですが、一つは、場所をはっきりしています。これは1/2号機共用排気筒の上から出ていったという事は間違いないことだと思います。

放出された時刻については、圧力の変化からは14時から15時12分頃ですし、15時25分には弁が閉じられていますので、それ以後には変化はないことが分かっています。これはあくまでサプレッション・チェンバに移った時刻で、それから圧力差が力になって、耐圧強化ベントラインを通過して排気筒へ行って、排気筒から出て行くことになるので、一定の時間が必要になりますし、最後のほうになってくると圧力差が小さいので、多分速度も下がってくると思われまますので、放出の時刻ははっきりしないと思います。

ベントに伴うプルーム中の核種組成は、どういうものであったかということを行うのは難しいように思います。この辺りは、それぞれの研究分野で、いろいろ検討されて、より多くの情報が出されることを望んでいます。

最後に、比較的高い原子炉建屋のグラウンドレベルから120mからの放出なので、地上の放出に比べると、気象状況によりまますけども、遠いところに割合行きやすい状況になっているということがあると思います。

次をお願いします。

まず、最初に双葉町の上羽鳥MPについて見たいと思います。ここでは14時40分頃に最大になっていますから、どう見ても水素爆発ではないというのははっきりしています。多分、ベントだろうと私は思っていますが、これもいろんな形で気象条件も入れて、きちんと詳細な、メッシュも細かくした大気拡散の計算で、ぜひ確認していただきたいと思っています。

次をお願いします。

双葉町上羽鳥MPのNaIでの波高分布です。ベントによるプルームが来たと思われる時刻以降は、ここにありますが全くピークがない形の波高分布になっています。それより前の時刻では、きちんとヨウ素等のピークが見えています。

次をお願いします。

プルームが通過した後の時間変化は、周りに沈着した放射性核種の減衰によります。かなり時間が経過すると、I-132はTe-132の子孫核種なので、Te-132と永続平衡になると、Te-132の半減期で減衰するようになります。その減衰成分を引くと、右側にありますように、ちょうどI-132の半減期で減衰するようになります。I-132の半減期で減衰する期間が

どれだけ見えるかというのは、Te-132の放射能とI-132の放射能がどれくらい違うかによって決まります。いろんな条件によって、どう変わるかということ、いろんな観点から検討が必要なものだと思っております。

もう一つは、ピーク時に線量率を比較すると大体10分の1程度、沈着による線量率はピーク時の10分の1程度になりますので、割合沈着が多いと言えらると思います。

次の次をお願いします。

次に、新山MPと浪江MPについて見ていきたいと思っております。15時30分以降の双葉町新山MPと、それから16時以降の浪江町浪江MPは、細かなところを別にするとよく似た時間変化を示しています。プルーム飛来のピーク線量率と通過後の線量率の違いが1桁だということ、線量率自身が非常に高く、新山MPの場合には上羽鳥MPよりも高い線量率になっています。こういったことから、これも、ベントに伴うプルームではないかと私は見えています。事故直後、かなり早い時期の分析では減衰向が違っているので、これは水素爆発なんだという見解が出されています。私はそうではないと思っています。

次をお願いします。

この3つで、基本的には、一つは線量率が非常に高いということ、それから、プルームの飛来に伴うピーク線量率と沈着による線量率の関係が大体1/10分と似ているということから、この3つは、ベントに伴うものではないかと思っています。もしそうだとすると、上羽鳥MPのほうは、時間的にベントによる放出の早い時期に対応して、新山MPとかのほうは、もっと遅い時期、終わり頃近くに対応しているのではないかと思います。これも、ぜひ大気拡散の、詳細な大気拡散計算で、それぞれのモニタリングポストの状況を再現して、検討していただきたいというふうに思っています。

次に、MP-4をどう考えるかという問題ですが、残念ながら、プルームが飛来したときの測定がされていないので、あくまで類推です。方向的には上羽鳥のMPとMP-4というのはほぼ同じ方向で、減衰の傾向が非常によく似ていますので、私は、MP-4の水素爆発のプルーム以前のレベルは、上羽鳥に行ったプルームと同じものが起こしたのではないかと見えています。

次をお願いします。これも同じことを文章で書いたものなので、説明はスキップします。

次をお願いします。3月中全体を見てみます。浪江MPしか3月中全体のデータがないので、どういうふうに減衰が変わるかという一つの例を示したものです。最初、I-132の半減期で減衰し、その後、Te-132の半減期で減衰するようになり、さらに時間がたつとI-131の

半減期で減衰するというふうになっています。3月中のベースとなる線量率はあまり変わってないと私は見ていますけども、いろんな考え方があると思います。15日直後にちょっと変化しているところも見えますけども、いろいろな角度から今後の検討される結果を待ちたいと思っています。そういう意味で、観測されたデータからすると、プルームはこの範囲、ベントに伴うプルームはこういった範囲に行ったのではないかと、私は今思っています。

午後のまとめですけども、ベントに伴う放射性核種の放出量が多かった可能性が高いのではないかと思っています。これは、同じような結論が、環境試料のフィルタで測ったセシウムのデータのほうでも、ベント時のほうが水素爆発時よりも多いという結論を出していますので、多分間違いないと思っています。

水素爆発に伴うプルームというのは非常にはっきりしていますけども、トータルの量としては、多分、希ガスが中心だったこともあって、それほど多くないというふうに言えるのではないかと思っています。

最後、12日の午後ですけども、ぜひ、近い領域で、詳細なメッシュで大気拡散計算をしていただいて、こういった現象が再現できるのかどうか。あくまでモニタリングポストは点なので、もっと線量率が高いところがあるかも分かりませんし、それから、各モニタリングポストのところで、一体どれぐらいに広がっているかという情報があると、かなりいろんなことを言えると思います。水素爆発とベントに伴うプルームの両方について、ぜひやっていただきたいと思っています。

それから、1号機のベントに伴うガスにどのような核種がどのような化学形態で含まれており、どういうふうに挙動したのかということも重要だと思いますので、この辺りも、ぜひ専門的な立場から検討していただきたいと思っています。

以上です。

○安井企画調査官 ありがとうございます。

今、お話があったものを一遍にやり始めると、いろんな問題がたくさん組み込まれているので、もう議論しやすいようにというので、論点を整理した紙をつけてあります、作ってありますので、それを見ながら、少しずつステップ・バイ・ステップで議論を進めたいと思います。

一応、僕の名前になっているやつの最初のほうを出してもらって、次のページを出して、はい、午前中については、3月12日の午前中については、大きく分けると二つの論点だっ

たと思います。

一つは、これは、もう前々回かな、やった3月12日の朝4時からのプラトーは、スカイシヤインをつかまえたもので、しかも、あのとき主な線源はヨウ素が主で、希ガスよりもそっちのほうが大きいとこういう議論だったと思います。あの当時も、大体皆さんはそうだなということで、東電もほぼ同じ見解の報告をしていたと思うので、これは大体いけているんじゃないかと思います。

二つ目が、その午前中のピーク、5時頃のやつは、1回上がって、完全にきれいに下まで下がるんだけど、9時頃からのやつは汚染が残ると、先ほどの御説明の中では、スペクトラムとか何とか、見れば、やっぱり午前9時以降のやつは、ヨウ素とかほかのもののFPの痕跡が見えるようになっているので、やっぱり出たものが少し違うんじゃないかという、違うということだと思う。

これは、これもたしか、そうですね、前回だったかな、溝上さんも大体そういうことで、多分、これは原子炉の中の、格納容器の中のか、炉心の破損が進んでいって、事態が進んでいった結果じゃないかということだったと思います。大体、見解はそろっているんじゃないかと。一応、ちょっと参考で書いておきましたけど、10時以降には、10時17分から3回ぐらい、当時ベントしようとして、ベントのラインの小さいほうの弁を開けるというアクションをしています。ただ、格納容器の圧力の低下が見られていないので、多分違うんじゃないかとは言われているんだけど、じゃあ、逆に炉心の損傷が進むことによって、前半、最初のほうは、言わば一番出やすい希ガスが漏えいしてピックアップされて、後半は、もっとそれ以外のものがオペフロに出て、それが外に出て、つかまったのかという、こういう辺りのところが最後残っているのかなというのと、もし、オペフロの中に物すごく、言わば、今議論されているように沈着性のものがついたのなら、水素爆発でそんなに広がらなかったというのが真であるならば、なぜこの二つの違いが生じるんだというのが議論として残ると、こういうふうにお考えいただければと思います。逆に言うと、ここまでは大体、部分としては、今までの議論の中でも、大体オーケーされているのが、むしろデータで裏打ちされたとこういうことだと思います。

次のページをお願いします。

それで、今度はベントと水素爆発、言わば12日の午後の話になっていて、それで、まあまあベントをしたら、やっぱり中からいろいろFPも出てくるので、テールが上がりますと、大体10%ぐらいしか下がらないよと、ピークからですね。それに対して、水素爆発のほう

は、これはなぜかというのがよく分かってないんだけど、比較的、そういえばFPの割合が低くて、あるいは、ほかの理由かも分かりませんが、ブルームが通過した後のピークの下がりが大きくて、1/100~1/1000になっているのではないかという見解で、これがどれまで、どのぐらいいけるかという議論になろうかと思います。それも個別のブルームに、ブルームじゃない、ピークに適用してみて、相対としてうまく現実に合うかということで、今度は逆に、またこの、ここで仮説と書いていますが、この考えが適応、妥当性を検証していくと、こんなふうに分かたないんじゃないかと思っています。

次のページをどうぞ。

それで、これは、この黄色で書いてあるのは、先ほど平山さんが出された各ピークの図で、ベントに分類されているものと、水素爆発に分類されているものが一覧になっているというふうに思っていたければ結構です。これは、ただそれだけのことです。

次のページをどうぞ。

それで、ちょっとこういうことを考えてみました、スタートラインは水素爆発で、そのときの空気、気象データから、風向きとか風速というのは、一応、ある程度は分かっているので、それを基に、横軸は計算上、到達する時間です。縦軸は、実際に到達した時間というので計算をしてみました。本当はね、これ、若干、もちろん風ですから、多少蛇行したり、地形による影響を受けたりするので、その辺の誤差は、もう含んでいるということで、一つのメッシュのかけ方として用意をしてみたと思っています。

そうすると、大体、水素爆発オリジンだとされているものは、これはぴったり乗っかっていますと。それで、ベントオリジンだと先ほどなっていた3つ点があったんですけども、ここに幾つか並んでいるんですけども、一つだけちょっと変わった点がありましてね、幾世橋のMPのもので、それは、平山さんの資料での図面でいくと、これですか、21ページですね、通しナンバー21ページの点がございまして、この黄色、黄色というか、だいたいというかね、このピークが、これも水素爆発だというふうに当てはめられている、見たらどうかという提案がされているんですけども、あの風のスピードから見ると、ちょっと到達時間が遅すぎるという感じはしています。

さらに、この緑色のところの、郡山のピークに、近いところによく似たピークがあるので、ちょっとこのピークが、当初爆発時のものと考えてるのは、ちょっと意外と引かかるかもしれないというのがあるといっただけは、一応申し上げておこうと思います。

後でついていた24ページか、についでいたこのグラフにも、何か、この右の下に適用さ

れていますけど、考えとしてはね、距離が遠くなれば、だんだん線量率が下がるというのについて何ら異論があるわけじゃないんですけども、ちょっと、データとしてどこまで使えるかというのについては、先ほどの風速計算からいくと、同じオリジンと考えるのは難しいかもしれませんというところがあるというのだけは、一応論点として挙げておきたいと思います。

それから、先ほどの私の論点として用意したものに戻らせていただいて、はい、54ページでいいです。

でね、これを見ると、やっぱり確かにベントオリジンじゃないかと言われている、その郡山と浪江の到達時間は、予測時間よりちょっと早いんですね。ちょっと早いということは、このぐらいは誤差かもしれないんですけども、逆に言うと、ベントというのは2時から、2時頃から始まったという、そこは正しいんですけども、実は、意外と長く続いていて、3時25分に弁が閉まっているんですね。水素爆発は3時36分なので、11分ぐらいしか変わらないんですよ。

それから、弁が閉まったら即座に放出が止まるかという、そうでもない可能性があって、したがって、この二つの差は意外と狭いので、ちょっとだけ下に下がって見えているのは、こうだからイコールベントオリジンではないとは言にくいですが、しかしながら、相当水素爆発オリジンという線に近いところにあると、こんなふうに思っただけであればいいんですね。それは、どのピークのことかという、平山さんの用意された図面の、これか、34ページ、通しナンバーの34ページにこうありまして、赤いほうのやつは、多分これ一番最初にベントが始まってから、ベントの時間は1時間ぐらいありますから、1時間ぐらいの幅を大体つかまえている、大体、ずっと放出されているのを、それなりにつかまえた結果だと思われるんですが、青と緑はすごい短時間なんですね、鋭いですね。だから、ここだけ、つまり、そのベントをいつ、1時間ぐらい続いているベントの尻尾だけをつかまえたというのが本当に言えるかというのは、ちょっと、いろんな専門の方の分析も得ないと、ちょっとこれがいけるかどうか、これ、だから平山さんも御提案だし、僕らとしても、これは一応詰めておかないと、必ずそうだというのはちょっと難しいかもしれないなど、こういう論点の提示だと思って見てください。

それから、次のページをお願いします。いや、それじゃないです、私のあれのだから52かな、55ページ。それで、こちらが先ほどの浪江と、だから幾世橋と郡山が、ちょっと、幾世橋だけはちょっと違うかもよとかというようなことが書かれているわけです。

それで、次のページをお願いします。

減衰率の議論は、先ほどもお話がありましたように、さっきの3つのピークが描いてある、あの赤いやつと青と緑のやつで言うと、赤だけがちょっとスピードが速いんですね。もしも、あそこの中の紙で書かれている、アイデアで出ているように、赤色のピークは、そのベントの初期からの影響をつかまえたもの。それで、青と緑はベントの最後をつかまえたものというなら、そのベントの最後と最初だと、放出されるガスの中の多分テルルとヨウ素132の比率が違うんだと、しかも、後のほうが、どちらかというところテルルの比率が高くなるということと対応しないと、ああいう結果にはならないんですけども、そういうことが言えるかどうかという観点で、もし知見があれば言っていただきたいし、ちょっと無理じゃないのというなら、それはそういうことだろうと、こう思っております。

それから、次に60ページでございます。

これは、平山さんのペーパーの中で最後の、方向がちょっと正確に書かれてないので、方向と距離が正確に書かれてないので、むしろ今日、今ここで伺っていきたいんですけど、1号機から見て北西方向に、北西という言葉は非常に広くて、北から、平山さんの資料だと、何か、このぐらいの角度になっているんですけども、北西方向で、その3月12日のブルーム、あるいは午前及び午後で、できた結果が、午前は間違いです、3月12日午後のブルーム飛来に従って沈着したのが支配的だと言っておられて、15日とか後でね、上昇とかの痕跡はありませんよということになっているんですけども、多分、ほかの、過去の研究でも北のほう、幾世橋とかという、あの浪江か、黒い線が出ていましたけど、あれは、ほぼ北方なんですね。

これについては、過去のほかの研究もあって、1号機由来で、したがって、それはもう3月12日が汚染時点だというのは大体いけると思うんですけども、ちょっと、その距離、何か範囲がだんだん広がってくると、飯舘村とか、福島県とか、福島市か何かでは、もう3月15日の午後一気に線量が上昇しておりますので、ちょっと事実と合わないかもしれない、合わないかもじゃない、合わないなというところがあるので、これ、先生としてはどのぐらい、どの方向性で、いつからいつ、どのぐらいの距離まで、この考え、この何というんですか、12日が支配的であるということだということとしてここで書かれているんでしょうか。

○平山技術参与 いや、データがないので、その辺りはちゃんと言えないと思います。ただ、今残っている、かなり高濃度で残っている領域は該当するのではないかというのが私

の見方です。じゃあ証拠があるかというのと、幾つか検討して、整理していかないといけないとは思いますが。

○安井企画調査官 いや、そうではなくて、じゃあ次のページをオンにしてもらって、こうやって、福島県の紅葉山は、もう明らかに上昇していますし、それから、これは福島市ですから、北西方向50kmぐらいかな。

それから、次のページは、これは、ちょっとオリジナルのやつはちょっとグラフにできなかったんですけど、公開データですから、飯館村なんか15日の16時頃から一気に線量が上がっていますので、それから、あと西のほうとか、南なんかのほうの公開情報もあるんですが、同じように上がっているところがあることは、もう確実なので、ただ、多分そうとは違う、何というんですか、15日の影響を受けないゾーンって、受けていないゾーンは最後まで残っただろうと。それがどこなのかは確かに分からないと。だけど、15日の影響を受けて、一気に線量が上がったゾーンが北西方向にあること、これは事実なので、ここはちょっと、ちゃんと区分をして、正確なステートメントにしたいなとは思っています。何の条件設定もなく、どの方向も、どこまでもというのは、ちょっと事実と反しちゃうので、これは、ちょっと何らかの整理が要するというふうに思っています。

その上で、最後にもう一つ進んでいただいて、63かな、水素爆発とベントの最後との関係はね、ちょっと先ほども、まだ時間的には完全には割り出せないんですけどは申し上げたものの、一方で、先ほどから示されているデータから明らかなように、ベントのときに、やはり、それなりに周辺を汚染したことは間違いないですね。それで、今、東京電力が、これは大分前なんですけど、あっちこっちの文献でも引用されている、この何というんでしょうか、ベントと放出量という、今、田中先生はこっちを向いておられて、原子力学会の報告書にも、たしか引用されていたと思いますけど、3号のベントに割り当てている¹³⁷Csの放出量が0.003なんですね。それで、1号には0.01なんですよ。ということは3倍なんですね。

ですけど、あれも、さっきのグラフもさることながら、僕らが実際にプラントに行って測ると、1号のベント配管の汚染レベルは、3号の2桁は高い。1号SGTSフィルタ、逆流先ですね、あそこは今なお、もう10シーベルトぐらいあるのに、3号機は人間がアクセスして、たしか、東電は蓋を開けて中を見ていると思います。すなわち、桁が二つも三つも違うんですね。3つは分からないけど、二つはまず間違いなく違う。

そうすると、ちょっとここで言う、ちょっとこの割り当ては、1号機のベントは、少な

くとも、もっと3号との比較で多かったとしか考えられないと。というか、もう完全に事実だと思うので、これは再考して直すべきじゃないかと。やっぱり、周辺に与えた影響を正確に知るということはとても大事だし、それから、ベントのDFの議論が途中、除染係数ですね、議論も一時ありましたけど、普通にやると、やっぱり100TBqぐらいになるんじゃないかという気がするんですよ。

去年やりましたスタックから、SGTS配管の汚染後、シミュレーションしたときも、結局、最終的な結果は、スタックからやっぱり100TBqぐらい出るという計算になっていまして、やっぱり、ちょっとね、この数字、過小見積もりじゃないかと思っていまして、今回の、言わばモニタリングポストによるデータも、それから、我々がやってるSGTS、東電もやっていると思いますけど、SGTSのラインの汚染状況の問題、それから、汚染を再現するためのシミュレーションの結果なんかをちゃんと交えて考えて、やっぱり将来のためにも、当初の頃の知見の後の新しい知見を織り込んで、特に、やっぱり外部に与える影響については、再検討する必要があるんじゃないかというのが、今回の、このスタディーの一つのアウトプットになるんじゃないかというのを、ちょっと最後に申し述べておきたいと思います。

というようなことなんですけれど、その途中にありました、言わばベントの最初と最後で放出されるFPのその構成が変わるとというのが、どうでしょうね、こういうのについてはね、二ノ方さんかな、丸山さんかな。

だから、平山さんの図でいくと34ページか、34ページ、通しナンバーの34を見ていただくとね、赤いやつは減衰率が高いでしょ。それで、青と緑はゆっくりですよ。大体計算すると、その赤いほうはヨウ素132と大体いけてるんですよ。それで、青と緑はテルルからの崩壊系列のものの影響だと考えると大体計算がつくんですよ、説明はつく。

一応、この中では、その赤いほうはベント初期のガスによるもの。それで、青と緑はベントの最後のほうのだと考えたら説明がつくんじゃないかという提案がなされているんだけど、それについてどう思われますかという質問です。

○JAEA（丸山フェロー） 分かりました。ありがとうございます。

私は、この34ページを見て、赤と青のピークの高さがあまり変わらないのはなぜかというのが、まず1点、疑問に思いました。安井さんがおっしゃったように、その後半のことを考えると、ベントで格納容器の圧力が下がってきますので、放出量自体は、多分時間とともに減るはずなんですけど、それと、この赤と青の関係というのが、どうも整合してない

というのが、不思議だと思いました。

何でこういうことになるのかなと考えたときに、ベント途中、水を通りますので、そこで当然スクラビングされるわけですけど、スクラビングされたものが、後から出てくる可能性もあって、それがヨウ素なのですね。それがどの程度あったかというのはよく分からないのですけれども、こういうことを考えると、一旦トラップされたものが化学反応で、揮発性の高いヨウ素になって、後から出てきたということも考えられるのかなと、これを見て、そういうことを考えました。

○安井企画調査官 今のあれはね、オーソドックスなんですよ。でも、今のように考えると、ベントの後半のほうが、相対的にですよ、テルルとヨウ素132の比率だと、ヨウ素132がだんだん多くなっていくという考え方になりますよね。

ちょっと観測事実と合わなくて。

○JAEA（丸山フェロー） すみません、そこまで考えがまとまってない段階です。

○安井企画調査官 ちょっとね、JAEAで考えてもらって、つまり、仮にここに書かれている、これは全て仮説ですからね、そういう、言わばその人の知見に合うかという、時間とともに、言わばヨウ素132とテルルの比率が、だんだんテルルが上がってこないとならないので、そういうことが何というか、可能かというのについて、少し検討していただければと思うんですが。

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。

私も、ちょっとこれ、前半と後半というところ、意外な視点だなと思っていて、聞いていたんですけども、よくよく考えてみると、1号機の事故進展というのを考えると、最初のその炉心損傷で希ガスが出始める時間帯、これは、恐らくSR弁を通じてサブチャンに流れていただろうと。その後、RPVの気相漏えいが発生して、気相漏えいとしてドライウエルのほうにそれなりに汚染されたガス、気体が直接流れ込むと、それが、全体の圧力を上げていく際に、ベント管、ダウンカマを通じてサブチャンに行くと。

で、基本的にはサブチャンの空間部とドライウエルの空間部は、そのサブチャンの水を通じて分離されているので、必ずしも組成が一緒じゃない可能性があって、今、事故のシナリオの推定ですと、12日の朝6時くらいの時点でRPVが壊れて、そのRPVの中のデブリが直接ドライウエルに落ちたと。そうすると、そのときのデブリがドライウエルに落ちたときのPCVの圧力上昇というのは、そこまで多くはないので、落ちたときに、ドライウエル

の中の汚染状況というのは一気に変わるはずなんですけれども、サブチャンの中の汚染状況というのはそこまで変わらない可能性というのもあって、サブチャンとドライウエルの汚染状況が全然違う状況にあったところ、ベントが発生した場合、最初にサブチャンからそういった気体が出ていって、圧力が下がることによってドライウエルからサブチャンにドライウエルのガスが流れて、そのときのそのスクラビングの効果がどうだというところが、また状況を複雑にさせるんですけれども、そういったその事故進展の特徴とも考えて合わせていかないと、なかなか難しいんじゃないかなというふうに思いました。

以上です。

○安井企画調査官 それもよく分かるというかね、そういうことなんだけれども、だけど、要は一般傾向として、これ、もしも時間がたつと、ベントしたときにヨウ素の量が減ってくるんですというんなら、それは、多分新しい知見だと思うんですね。まあまあそうだな、あまり一般には信じられていなかったことなので。

ただね、今、溝上さんが言っているようなやつは、結局、確かに最初はSR弁で噴いたものなんですけれど、サブチャンの中も、あの頃、煮え立っているというのかな、温度は100℃を軽々と超えていたと思いますので、もう水溶性分は、多分、液面と平衡には達していたとは思うんですね。その後、確かにドライウエルから出るときと、最初の、その何というんですか、サブチャンの上の空間の部分とは違うかもしれないというのは、そうかもしれないんですけれども、あれ、どこ行った、先ほどの34ページのグラフは、言わば赤色のやつは、このベント期間をかなり広めにつかまえていますので、言わば最初の分プラス後から、ドライウエルから供給された分との合成量があれなんです。

ということは、溝上さんのパターンだと、一番最初に、言わばサブチャンの中に、気相部に溜まっていたやつのヨウ素の量はとても多いというんじゃないと、つまり中和されちゃうんで、希釈されて分からなくなるはずなんで、効果が。だから、それが本当にうまく合理的に説明できるかというのが視点だとは思いますが。ただ、もしそうなら、非常に面白いというか、新しい知見につながるんじゃないかとは思っています。

この前後の問題については、やっぱり、ちょっとこれ、それなりに、じゃあ、ちょっと丸山さんにもお願いをしておいて、どういう考え方があるのかというのがあればいいなと思っています。

先ほど申し上げた、そのベントのときに出た割り当てがちょっと、幾ら何でもどうかなのについては、東京電力は何か見解はありますか。

○東京電力HD（溝上部長） はい、東京電力の溝上です。

これらの放出量の評価については、安井さんの御指摘のとおり非常に古くて、新知見が出たら直さなきゃいけないというふうな認識は持っているものでございます。

一方で、こちらの評価については、詳細に言うといろいろあるんですけども、ガス中に含まれている希ガス、ヨウ素、セシウム之比というのを、基本的には100対10対1みたいに決め打ちにしてやることで、それを決めてやらないと、もうどうしようもないくらいパラメータが幾つもあるって、できなかったというのがあるって、そこに引っ張られていて、こういう設定になっているというのが今の状況です。

もちろん、先ほどの議論にもありましたように、時間帯によって、どんなガスが出ていくかというのは当然違ってきますので、その考慮は必要だというふうには認識しているんですけども、ただ、ここだけ変えれば良いという問題でもなさそうだなということは思っております、ちょっと今後の課題かなというふうには考えているところです。

以上です。

○安井企画調査官 いや、これね、それって、何か僕らの業界みたいで、やらないと言っているような感じがするんですけども、やっぱりちょっと、それはよくないんじゃないかと思うんですね。周辺にあれだけ影響を与えた事故があって、その中で人為的に行った行為なんですよ、あのベントというのはね。それによってもたらされた影響を、10年間の間にかなりのデータが出てきているのに、先ほどおっしゃったように、やり方は分かりますよ、当時はね、しょうがないから決め打ちをしましたと。でも、どう見ても事実と反するの、いいんだというのはちょっとね。

いや、僕は、でも、やっぱりそう思うな。

○東京電力HD（溝上部長） はい、東京電力の溝上です。

もちろん、そういうところはあろうかと思うんですけども、安井さんから御指摘があった、1・2号の排気筒と3・4号の排気筒で、大きな汚染度合いに違いがあるということに関しましては、これまでも議論がなされてきましたように、SGTS配管の上り方というのが大きく違って、そこによる影響を受けたらという話もまたありまして、その観点から言うと、1・2号については、その径の大きな排気筒を上がっていく際に凝縮していった、水が落ちたという話もあるので、だからこそ、より汚れているという可能性も指摘されていたかと思います。そういう観点では、逆に、そういうメカニズムがあったからこそ、外に出たものとしては少なくなった可能性というのがありますので、単純に何倍という

ころが、なかなか設定は難しいかなというふうには考えてございます。

以上です。

○安井企画調査官 いや、難しいことはね、それはいろいろあるんですよ、それはもともとね。だけど、水素爆発の後に、やっぱり周辺の線量がね、そんなにめちゃくちゃ上がったわけじゃないというのは、もうこれも明らかですよ。だけど、ここの先ほどの資料で見れば、水素爆発のほうがベントよりも周辺にたくさんセシウムを出したという割り当てになっています。でも、それも、やっぱりかなり怪しいわけですよ。この結果を、広い、たくさんの研究が引用してやっているんですね。だから、それはちょっと、幾ら何でもね、当時は限界があったからそうだったかもしれないけれども、やっぱり、そうやって新たな知見がどんどん得られてきている中で、昔出したものでおしまいというのはね、今日やれとは、今日やるというふうに言ってくれとは言っておりませんが、このままいつまでも放置していてもいいということにはなりませんと僕は思いますよと。

先生方どうですかね。

○田中委員 今、安井さんの言われたとおりでございまして、これ、ほかのいろんなところにも、結構引用されたり、参考にされているところですから、適宜やっぱり修正することが大事かなと思います。また、原子力学会でも、これを引用したのがあるんですけど、原子力学会においても、最新の知見を踏まえて、必要なところは修正するよということとで検討が進んでいると思いますので、東京電力としても、ちょっと最近の知見とか、何か分かって、踏まえてやらないと、いろんなところで引用されたときに、それを間違ったところに使われたらいけないと思いますので、よろしくをお願いします。

○東京電力HD（溝上部長） はい、東京電力の溝上です。

御指摘のとおりとは考えておりまして、我々も、あれを放置しておいてはいけないという認識ではありまして、それを忘れないように、この報告書については、ちゃんと知見の充実をしていくという状況を踏まえて、改訂する予定ですよということは宣言はしているんですけども、まだ、今の時点ではできていない状況というところで、御理解いただければと思います。

以上です。

○安井企画調査官 岩永さん。

○岩永室長 岩永です。

ちょっともごもごな感じがするので、もうちょっと分かりやすく、今の現状から物申し

上げると、平山先生の資料の17ページを御覧ください。

もちろん、UNSCEARを含めて、いわゆる IRSNだとか、これまで評価、この文献を使った評価で、系外に放出されたものが15PBq程度だということで、逆解析上、幾つかのピークを積分して、トータルの量としては合ってきているんだと思うんですけど、この17ページで言いますと、その正門のモニターに対して、今回、上羽鳥と新山ですかね、この二つはなかなか、これまでデータとして活用されてきたか、よく分からないデータなんです。

先ほどの安井さんからの御下問で、平山先生が、その北西側の汚染に対しても12日の影響を考えねばというところについて言うと、これが結構、その活用がされてきていなかったというのが一つのファクトなんです。この後に幾つもの、その15日以降にピークもあって、北西側の汚染というのもステップ・バイ・ステップで整理をしていく必要があるんですが、そもそも東京電力のこの放出の割り当てが、初期に対して過小になっているんじゃないかというのは、こういうファクトに基づいて安井さんのペーパーを作っていると思いますので、あんまりむにやむにや言うよりは、その当時の解析が何を前提に評価したかというのを、まず確認していただいて、ここを評価値に入れるとすれば、どういう入れ方があるかとか、もちろん、トータルとして変わらない可能性はあるので、その部分について明快に返事をしていただいて、今後やっていくということを言っていただければいいかなと思います。

○東京電力HD（溝上部長） はい、東京電力の溝上です。

多分、北西というか、北北西という話だと思っていて、それについては、過去にもセシウムの核種の比みたいなもので、これ1号の自排っぼいよねという話であるとか、何となく、モニタリングポストのデータを見てみると、思ったより上がっているところがピンポイントに、あの3月12日を中心にありますよねという認識はもちろんございます、はい。

そういう意味では、そこを踏まえた上で、逆に言うと今の評価というのは、どこもその飯舘村方向のあちらのほうが合うようにというところで力が入れられていたところというのはありますので、そこが弱いということは認識はしてございます。もちろん、この辺のところというのは、東京電力、結構、技術的には非常に弱いところでもありますので、そこはほかの専門家の先生みたいなのも交えて、今後、やらなきゃいけないなという認識を持っているところでございます。

以上です。

○安井企画調査官 それから、ちょっと議論、今日はあったんですけど、それで、今日、

平山さんの説明の中で、何度も、細かいメッシュで、3月12日のいろんな気象条件とかを基に、大気拡散モデルとおっしゃいましたっけ、をやって、ここで議論、提案しているようなことに、どこまで説明がつくかというのがやれるといいなというふうに言っておられたんだけど、そういうのというのは、受け止めることって、どなたかできるんですか。

○岩永室長 規制庁、岩永です。

今、検討中で、非常に細かいメッシュで、ある意味、今回だとモニタリングポストとか、あのSGTSモニターの、6号機のモニターの辺りとか、せいぜい郡山ぐらいまでですが、1km未満を数十メートルメッシュで切って、解いてみるというところから入りたいと思っておりますので、基本的には、出てくるデータは、まずはオンサイトの線量情報と、際の部分のモニタリングポスト、あと、一番近い郡山ぐらいまでが、解析で北側ですね、まずは北側のベントによるプルームの動きというのを、CFDか何かを使ってやるということで、受け取ろうと思っております。

○安井企画調査官 じゃあ、今のはあれですね、規制庁1F室がやると、こう言っているわけですね。

○岩永室長 皆さんの御協力もいただきながらがよいかとは思っておりますが、はい。

○安井企画調査官 丸山さん、どうぞ。

○JAEA（丸山フェロー） 丸山です。

これまでの逆解析というのは、かなり広い範囲でやっていたと思います。これは、今お話しされたとおりになんですけど、もっと狭域で、細かいところで、近くのデータを使ってやるべきではないかということ、我々内部でも議論していたところなんです。どこまでできるかというのは、1F室の方とも相談しながら、後ほど回答させていただきたいと思います。

○安井企画調査官 ちょうど議論がシンクロしてきて、それは、やっぱり提示しただけで終わっちゃうと、話がどこかへ行っちゃうものですから、やっぱり、その後、フォローアップが行われるというのが好ましいと思いますので、よろしくお願いいたします。

それから、はい、どうぞ。

○JAEA（丸山フェロー） 全く別の話なんですけど、先ほど共用スタックから出てきた10TBqというのは少なく、SGTS配管の熱流動解析だと100TBqになったという話がありました。あの解析で100TBqになったのではなくて、そこは境界条件として与えて、そうなるような解析をしたというのが私の理解でした。100TBqというのはどこから来たかということ、たしかUNSCEARか何かの報告書で、逆解析の結果と思うのですが、大体¹³⁷Csで数十から

100TBqという情報があって、かつ、2号機側の汚染がどのくらいで、流量分配としてはこれぐらいだろうという、そういう境界条件を与えた解析だと理解していました。

○安井企画調査官 ただ、ああやらないと結果が合わないの、そういう意味では、何とかな、まるで変な境界条件でもない。

○JAEA（丸山フェロー） そうです。ですから、解析の結果100TBqになったのではないということです。

○安井企画調査官 要するに言葉がよくなかったですね、すみません。

○岩永室長 安井さん、すみません。UNSCEARの解析は、今ですね、当時は100未満ぐらいだったんですけど、ちょっと、若干数字は上がっている状況もあったので、ある意味、解析条件としては100TBqを前提にするということは、大きく桁は変わらないんですけども、ちょっとUNSCEAR側もデータをアップデートされているので、そこは追従していくのかなというところがありますので、それも含めて考えているということをお理解いただければと思います。

○JAEA（丸山フェロー） 了解しました。あまり大きな問題ではないのですけど。

○安井企画調査官 それでは、この1個目の議題は、もうちょっと今日は、お昼も食わずにやらないきゃいけないので、特に、この点はあるぞというのが。先生、どうぞ。

○田中委員 議論の前半にあったベント時に、モニタリング結果はどうなったというのと、そのベントのときに、その中の現象ですね、ベント初期と後期とで何が違うのか等々あって、その辺の実際の現象等も参考にしながら、また、モニタリングの結果が、どういうふうになっているかどうかというふうな今後のさらなる検討は、これは1F室でやるんですか。

○安井企画調査官 もちろん、平山さんたちがやっていただける部分と、それから、12日はやっぱりクリーンだからやりやすいんですけども、だんだん周りが汚れてくると、それからプラントが、言わばプレーヤーが3つになってくるというのもあって、まだ、もうちょっと、実は後続を頑張ろうとは思ってはいるんですけども、あんまり安請け合いはなかなか難しいんですけど、実は、15日頃だったかな、一応、今計画はしております。

それでは、この1個目の議題は取りあえずここまでとさせていただいて、次に、1号機のRCWの汚染経路の推定について、東京電力が資料を用意してくれています。これは一等最初の頃は、言わば格納容器に7気圧ぐらいあったときに、一気に気体漏えいで、サージタンクが汚染をして、それがRCW熱交換器のほうに、まあまあ戻るのかな、マイグレーションするのか、ちょっとよく分からないんですけど、そういう汚染の考え方だったんですけど、

さすがに、RCW熱交の辺りが満水状態では、それは、その汚れが来るのもなかなか難しいなとかという議論がこの場で大分なされて、それから、その後の汚染度とか塩分とか、ヘッダ内のガスの組成とかも、一昨年10月ぐらいでしたかに東電も調べて分かったので、ちょっと再検討して提案しますとこういう話の下で用意をされたものと、こういうものでございます。

それじゃ、東京電力から、この資料について御説明をお願いします。

○東京電力HD（久米田GM） それでは、東京電力本社側、久米田より御説明いたします。資料、通しページの64ページ目からになります。

次の65ページ目、今ほどお話のありました、いろいろ出てきました新真実に整合するような1号機のRCW系統の汚染経路推定をしたという背景を記載しているものでございます。

続きまして、66ページ目をお願いします。検討に当たって留意した点を記載しているものでございます。図の上のほうにグラフを載せております。事故直後のドライウエル圧力の推移を記載しているものでございますけれども、まず、T1、T2と番号を振って、主な挙動について記載しているものでございます。T1のところではRPVが破損したというところで、この辺りで同時にRCW系統も破損したというふうに推定をしているところでございますけれども、その後、高いレベルでドライウエル圧力、推移しておりますけれども、サブチャンベント等を介しまして、徐々に圧力が低下したというような推移になっていると。

で、続きまして、T6のほうまで進みますけれども、海水注入によりまして、ドライウエル圧力が上昇するという、このような過程を経ていきますけれども、着目した点につきましては、グラフに示しておりますけれども、4階のRCW系統のサージタンクまでの水頭圧、あと、2階にありますヘッダ配管、これらを超えた、超えないというところに着目して、メカニズムを整理したというものになっております。

続きまして、スライドの67ページ目をお願いします。

○安井企画調査官 ちょっとすみません、最初に言っておきます。ほかの、たしか資料の2-2とか2-3もあると思いますが、それも含めて、12時までには何とか説明を終わっていただきたいので、お願いしておきます。

○東京電力HD（久米田GM） ざっと、この通し番号67ページ目から、紙芝居のように系統図で示しているというところでございます。凡例を左側に載せておりますけれども、液相、気相、あと液相につきましても、初期にありました汚染していない液相、あと、その後、汚染したものと海水注入によって汚染したもの、あと、気相につきましても、主にサージ

タンク側から大気が流入しているような非汚染の気相、あと、PCV側に由来する汚染の気相ということで、色分けをしながら概略を説明しているというものでございます。67ページ目につきましては、初期状態ですね、系統が満水になっているところを示しているものでございます。

で、スライド、次の68ページ目、こちらは、ドライウエル圧力が高いレベルでございませけれども、サージタンクの水頭相当まで徐々に低下していくというところの状態を示しているものでございます。このとき、この状態におきましては、PCV内のガス、蒸気、水素等がRCW系統に流入していった、サージタンクベントから流出していったというようなことが推定されるというところでございます。ここで、PCVからのガスが保有水に溶け込むなどで、どんどん汚染が広がっていったということと、希ガス等の非凝縮性ガスにつきましては、2階にあります系統の水平配管等にも流入していったというようなことが、この時点では推定されるというところでございます。

次、69ページ目です。さらにドライウエル圧力が低下をしていった、サージタンク水頭相当から2階のヘッダ配管相当まで低下したときの状態を示しているというものでございます。こちらの段階におきましては、系統内へのPCVのガスの流入が停止して、逆に系統保有水のPCV側への流出が発生したというふうに考えているというところと、系統内の水落ちが生じますので、それに伴いまして、大気開口しているサージタンクから空気が流入していったというふうに考えております。この流入した空気につきましては、系統内で、先ほどのステップで汚染しているPCVの由来のガスと混合して、系統内に広がっていったらというの、この時点での大まかな概要になろうかと思っております。

続きまして、70ページ目で、さらに圧力の低下が進んでいったというところで、2階のヘッダ配管よりも水頭が下がっていったところを示しておりますけれども、当然ながら、RCW系統内の液面も低下していくというところで、で、RCWの熱交周りに着目、図で言うと左上側になりますけれども、この辺りに着目しますと、熱交のPCV側にあります鉛直配管と記載している部分、この圧力が大気圧と同等になるまではサイフォンの流れが発生していったというふうなことを考えております。

その次の71ページ目、今度は海水注入によってドライウエル圧力が再び上昇していったところを記載しております。これ、ドライウエル圧力に基づく想定を記載しておりますけれども、ドライウエル圧力をそのまま考えますと、FDWからの海水注入でドライウエル圧力が上昇したということで、その配管の破損部から、海水を含んだ高濃度汚染の液

体が系統に流入していったというところを考えております。

ただ、吹き出しで記載しておりますとおり、観測された事実ですね、サージタンクやFPCの熱交、こちらで、それほどの高線量が確認されていないことなどが、この圧力だけの考察からすると、あまり説明がうまくできないというのが、この71ページ目でございます。で、続く72ページ目で、その実機線量等に基づく推定を記載しているというものでございます。で、RCWの熱交につきましては、海水成分が後のサンプリングで確認されているということと、今度、3階にありますFPCの熱交、こちらにつきましては、線量が比較的低いということもございますので、こちら、何かしらRCWの破損の開口部が小さいとか、あと海水注入を行ってはいますけども、サブチャンのほうに流れ出るということも考えておりますので、そのようないろいろな理由から、ドライウエルからの海水流入量、系統への海水流入量は少なかったのではないかとということで、2階のヘッダ配管から3階のFPC熱交の高さぐらいまでしか、もう海水は流入しなかったのではないかとこのように考えているのが72ページ目でございます。

最後、73ページ目でございますが、その海水注入の後、ピークを迎えた、T7と示した時間帯以降の話ですが、このピークを過ぎて圧力が低下しているというところで、現在まで大気圧に近い圧力で安定しているというような状態で、この状態におきますと、系統の保有水自体は、図に示して、下のほうに赤点線で示しておりますけども、ドライウエル内のRCWのハイポイント程度まで低下しているということを考えておりますけども、また、RCWの熱交周りに着目しますと、水封部があるということで、系統内のガスは、ここに残留した状態だというふうに考えております。

このようなメカニズムの中で観測された事実との整合を考察したのが、続く74ページ目以降になっております。

まず、RCWの熱交の入口ヘッダ配管のガスサンプリング結果等の考察になります。今し方御説明したようなメカニズムで、最終的には入口ヘッダ内にガスが残存しているという状態でございます。

それを考察したのが、もう少し詳しく書いたのが、通し番号の82ページ目になります。表にサンプリング結果を示しております。その右に推定値等々を記載しておりますけども、当時、PCVガスで、恐らくあったであろう水素・窒素のパーセンテージ、あと、通常の流入してくる空気の窒素・酸素の割合、あと一番右、(C)と書いてありますが、放射線分解によるガスの割合と体積を記載しているというものでございます。

この体積の欄に着目いたしますと、熱交の保有水サンプリング結果を用いた放射性分解ガスの発生量の評価から、現状は、大部分がこの放射線分解ガスに満たされているというふうに推定をしているというところでございます。

窒素に着目いたしますと、サンプリング結果、10.4%というふうに、10.4%以下ですか、このサンプリングした結果の推定値になります。直接の測定は水素・酸素ということになりますけども、その残り分の10.4%以下が窒素だったであろうというふうに考えておるところでございますけども、この放射線分解ガスによる36m³という大きな立米数と比較した希釈が起こったという中で10.4%あるということは、初期の状態につきましては、比較的窒素のパーセンテージが高かったであろうということを考えますと、そのT5ですね、水落ちしてから、サージタンクから空気が系統内に流入した時点での初期組成につきましては、窒素が比較的大きな空気成分が支配的であったのではないかとこのように考えているというところでございます。

あと、希ガスに着目いたしますと、PCVのガス濃度よりも2桁程度低下した可能性はある、その放射線分解ガスの希釈によって、希ガスのほうも2桁程度低下した可能性があるという、そのようなサンプリング結果を得ているというふうな解釈をしているというところでございます。

参考資料ですけども、続きますけども、次のページ、83ページ目、今度は内包水の分析結果を記載したものでございます。熱交の保有水のサンプリング結果を抜粋しておりますけれども、海水成分に着目しますと、概ね、通常の海水の2割程度の塩化物イオン濃度が確認されているということでございます。

ちょっと説明、詳細は割愛いたしますけれども、次のページ84ページ目では、初期、どれぐらいの熱交に空間があった、気体が満たされていたかというのを記載しておりますけれども、約2割ほど気体成分、気相成分があったということで、これが海水と置換されて、薄められて、海水成分は2割程度になったものというふうなメカニズムがあったものというふうに考えているというところでございます。

また、本文のページに戻りまして、通し番号76ページ目をお願いします。こちら、各リアクタービル建屋内等々の線量結果とメカニズムとの比較を簡単に表にしたものでございます。表の中には、汚染水が流入した箇所、あと、直接の流入はないけども、拡散によって広がったであろう箇所、汚染水の流入がない箇所、あと、圧力の低下で水落ちをしたかどうかということを模式的にマル・バツで示しておりますけども、比較的やはり線量が高

いということは汚染水が直接流入した箇所等で、その水落ちによる希釈が働かなかった箇所につきましては線量が高い、直接流入がなかったところは線量が低いということで、ざっくり整理できるのかなというところが76ページ目でございます。

あとは、この検討会で若干議論になりました、逆止弁のリークがあったかどうかというところを示したものが参考資料の通し番号81ページ目になっております。資料の中で、上の四角、下の四角が書いておりますけども、結論から申しますと下の四角ですね、逆止弁のリークが生じていた場合の挙動というところに記載しておりますが、先ほど、通し番号の82ページ目で御説明いたしましたとおり、そのT5の時点では空気成分が主体だったというふうに考察をしているということもございまして、この逆止弁のリーク、逆流が生じた場合は、直接、PCV内のガスが熱交のほうに入るといってもございますので、その結果からすると、その逆止弁のリークというものは可能性が低かったんじゃないかというふうに考えているのが81ページ目になっております。

以上のような考察を最後にまとめたのが通し番号の77ページ目ですが、これまで説明した内容を簡単に表にして整理したものでございますので、説明は割愛させていただきたいと思っております。

本件説明は以上になります。

○安井企画調査官 資料の2-2とか3もやられますか。

○東京電力HD（松浦GM） 福島第一の松浦です。

説明、可能であれば説明させていただきたいと思っております。

○安井企画調査官 コンパクトをお願いします。

○東京電力HD（松浦GM） 1号機の、資料2-2になります。通し番号97ページからになります。

1号機RCW系統で確認された堆積物の分析結果についてになります。

投資番号98ページをお願いします。この堆積物の分析結果なんですけども、昨年ですね、RCWの系統のサンプリング作業を実施してました。その際、入口ヘッダ配管ですね、水素ガスが確認されたというところで、このページ作業が終わった後に入口配管を確認したところ、配管底部に堆積物が確認されたというものになります。堆積物につきましては、スライドの右下にありますとおり、白色/透明状のような、ちょっとフレーク状のようなものであったというところなんです。これを少量採取して、成分の分析とX線分析装置による元素分析を実施したというところで、この報告になります。

通し番号99ページをお願いします。堆積物につきましては、急遽見つかったということもありましたので、回収治具を急遽準備して回収したということになります。回収方法につきましては、配管の中にあつたというところなので、配管上から回収治具を挿入して掻き出したというところになります。掻き出す際だったんですけども、配管底部に、水も確認されていて、この水なんですけども、配管をせん孔するときの電解せん孔の電解液と考えております。

通し番号100ページになります。回収された試料の状況なんですけども、確認したところ、黒色の状況になっていたというところになります。映像で確認されていた白色とかフレーク状のものちょっと異なっていたというところがあります。この違いなんですけども、これは想定になるんですけども、先ほど話したとおり、配管底部に液溜まりがあつたというところがありましたので、これに溶解してしまったのか、もしくは回収作業のときに細かく砕かれてしまって回収できなかったといったところが考えられます。そういった状況になりますけども、この黒色の堆積物について分析と、あと、先ほどの元素分析を行ったということになります。

4ページ目になります。まず、成分分析につきましては、この回収した堆積物2gを純水に入れて、攪拌して、成分を抽出したということになります。この際、分析結果は、この表に書いてある、抽出した項目になるんですけども、回収されたものは黒色、映像で確認されたものは白色というところがありましたけども、そういったこと等を鑑みまして、RCW系統にもともと入っていたものとか、事故前後にPCV内に入っていたもの、こういった観点で分析のほうを実施したというところになります。実施したところ、堆積物も少量だというところがありましたので、とりわけ特定するには至らなかったというふうに考えております。

それを踏まえて、通し番号102ページ目になります。元素分析を実施したところになりますけども、右下の表のとおり、鉄分と酸素の成分が突出してピークを確認されたというところがありました。あと、ほかの分析、元素についても確認はされているんですけども、明瞭なピークは確認されなかったというところで、この資料のほうには記載はしていないという状況になります。結果からしますと、鉄の酸化物じゃないかというふうに推定しています。

で、最後、まとめになるんですけども、今回確認されたものは鉄の酸化物、マグネタイト系ではないかというふうに考えています。しかしながら、先ほどの採取の方法で一部の

堆積物しか回収できないと考えております。今後、RCW系統につきましては、熱交換器（A、B、C）の水抜きを計画しております。この際、取りあえず入口配管を確認する機会がありますので、その際になりますけれども、再度、この物質について有無を確認して、採取方法を見直した上で、回収のほうをちょっと検討したいと考えております。

資料2-2は以上になります。

続けて、2-3のほうを説明させていただきたいと思います。

通し番号105ページをお願いします。106ページをお願いします。

熱交換器（C）につきまして、昨年の6～7月にかけて、上・中・下部の3点についてサンプリングを行って試料の分析を実施しております。その際になりますけれども、セシウムの濃度が高かったというところがありまして、ほかの γ 核種の検出限界が高くなるとともに、検出限界以下になったというところがありました。そのため、セシウムの影響を取り除いた方法で分析を試験的に試みたというところになります。今回は、その報告になります。

分析した項目になりますけれども、Cs-134、Cs-137、これは参考として実施しているというところですので、対象のほうについては、Co-60以下、記載のとおりというところをターゲットにして実施しております。

通し番号108ページ目をお願いいたします。

今回やった、このAMP処理なんですけれども、もともと、このAMP処理につきましては、Csを吸着させて、沈殿させたものを回収して、濃度を測定するという方法になりますけれども、今回はその逆、Csを除いたろ過液を分析することによって、Cs以外の γ 核種が分析できないかというところで試みたものになります。

今回実施した状況につきまして一部制約がありまして、まず、試料が非常に線量が高いというところがありましたので、構内のラボに持ち込むために1mSv/hまで、低くさせる必要があるというところで、まず、原子炉建屋内で簡易的な処理を実施しています。それで、Csを取り除いた状況で、ろ液をラボに移送しまして、このラボ内で、また、さらにリンモリブデン酸アンモニウムを入れて沈殿処理していったというところになります。それを数十回繰り返して、Cs-137が不検出になるまで実施したというところになります。

やった結果につきましては、通し番号109ページ目になります。

結果なんですけれども、Cs-137が低下したということは確認はできています。しかしながらなんですけれども、ほかの γ 核種については、検出限界は下がったんですけれども、有意な値を検出できなかったというふうに考えております。この場合、推定になるんですけれども、理

由につきましては、試料自体にもともとγ核種が少なかった可能性というのもあるんですけども、今回の処理において、Csと共に、他のγ核種も除去された可能性もあるというふうに考えております。

最後になりますけども、110ページになります。今後につきましては、今回の結果を踏まえまして、今後のニーズとも関係してくると思うんですけども、確認すべき核種の分析方法の実現の可否とかも含めて、今後、社外の分析機関との協議・検討等は進めていきたいかなというふうには考えております。

説明は、簡単になります以上です。

○安井企画調査官 ありがとうございます。じゃあ、これはあれですか、結局、この2-3でおっしゃっていることは、結局、Cs以外は、ほとんど見つからなかったと、何というんですか、こう要約すればよろしいんですか。

○東京電力HD（松浦GM） そうですね、ちょっと試験的に試みてはみたんですけども、期待するような結果は得られなかったかなというふうに考えております。

○安井企画調査官 はい、分かりました。

じゃあ議論、お時間の関係も今日はちょっとあるので、先ほどの2-1ですね、東電のほうで用意してもらった、このRCWの汚染経路の件について、これ、実はこれ、この東電さんの資料は昨日の午後、改訂が来たものですから、ちょっとね、さすがに僕の資料は追越し切れてないところがあって、もうちょっと早くしてほしいんだけど、それを、でも、僕らもいつも遅いから、あんまり偉そうには言えないかも分からない。

それで、その上でちょっと、私は、ちょっと重複しているところがあるんですけども、2-4を使いながら説明をしたいと思います。

113ページをお願いします。それで114ですね。

RCWの関係の議論は、実はいろんな論点を含んでいるのです。一つの、1個目の分は、結局、RCWの管に穴が開いちゃって、7気圧も圧がかかったんなら、ここは水素を供給したパスになっちゃったんじゃないのという類いの問題でして、潜在的なパスが成立し得たかという問題と、本当に供給源になったかというのは、これは似て別の問題なんですけれども、こっちのほうはね、今日はあんまり追求はしません。ただ、今までの議論では、成立し得たかという点については、それはし得たということだと思っていまして、ただ、本当にそうなったかというのについては、今までのいろいろ見たところを見ると、そんなになってないかもねというのがあるんですけど、これは、またちょっと後でも少し出てくる

んですけど。

で、今日は、議論は、この2個目のRCW熱交の高放射線量がどういうふうに生じたかというのを数量的に理解するというのに集中して議論を進めたいと思います。で、逆止弁の話は、どうしても皆さん、気になっちゃうのか、ああいうふうに一生涯懸命言うんだけど、どうしても、その逆止弁が機能しているという前提で説明できなかつたら、これを考えざるを得なくなりますよとこう言っているだけだから、ちゃんと説明できるかどうかというのが、ポイントになります。

115ページでございますが、普通に考えると、その格納容器の中にあつた量から出てきた水の中の汚染、放射性物質の濃度なんかが分かれば、そのどれだけ入ったかとかいうのは簡単に分かるんだけど、これはもう分からないので、こっち側から追いかけてやるのは諦めましょうと、東電も同じようなことをしていると思いますけど、そうしよう。

一方で、もう一つ頭の中に入れておかなきゃいけないのは、今日の議論のメインは、フィードウォーターラインから、給水系から水を注入し始めた3月23日と24日の圧力上昇ですね、そこで主たるイベントが起こったという、こういうことなわけですけども、丸一日かかって0.1MPa圧力が上がるという世界ですから、大体、水頭にすれば、丸一日で10mだと。だから、その水位の上昇速度でいくと、1日、1分間に1cmとかいうオーダーの話なので、何か、何となくこういう話だと、ドーンとこう流れちゃったというダイナミックな構造を考えがちなんですけれども、非常に、言わばゆっくりとした、準静的な圧力バランスとか流れを考えて、この問題を捉えていかないと誤解が生じますということを一応書かせていただいております。

それで、このペーパーが来る前にこれを作ったものだからあれなんですけど、塩分に関してというふうに書いているでしょう。塩分はね、東電のあれは2割、または5分の1ですね。僕らの計算だと6分の1と、大体同じぐらいになりましたねというので、これは大体これでいいでしょうと。

それで、この1/6ということは、RCW熱交というのは、熱交が、さっきからも絵がよく出ていましたけど、3本あるんですよ。3本あるうちの、1個、1個は大体6m³。そのうちの1個は、A系統というのは、普通3本あるときはtwo out of three運用をするので、出口弁が閉まっておりますので、多分汚染されてないと。ただし、データはありませんけれども、取りあえず抜きにして考えてもいいんじゃないかと、取りあえず仮置きです。

そうすると2本分で12m³プラス配管があっちこちあるので、もうちょっとあるかなという程度の体積に、ざっくり2割の、2割とか、まあまあ2割かな、ぐらいの海水が、海水相当の塩分が供給されるということなので、つまり12tに対して2割なので、2.4tの格納容器からの水が供給できるかという議論だと、物量感を申し上げると、そのぐらいの話になります。

こういうときに、もう一つ考えて、本当は考えておかなくてもいいか分からないけど、一応考えておこうと思って申し上げたのは、フィードウォーターラインから水を入れ始めたときに、それまで多分、水はほとんどなかっただろうと信じられているんですけども、残留熱で水分が蒸発をいたします。それによって、その格納容器底部に溜まったであろう、水面を形成した水の塩分濃度は通常の海水よりも高くなったかもしれないという効果も一応はあるんです。

本当、これはね、ものすごくオーバーな計算をしています。つまり、大したことないよということ言うためにやったんですけども、23日時点の注水量が300t、その翌日が200tで、2日間で520tなんですけれど、1日当たりのdecayヒートによる最大蒸発量を無理から全部計算すると、ざっくり100t。だから、最初の日でいうと3分の1だけが蒸発し得るだけのエネルギーを、残留熱が持っているということなんですけれども、実際には、先ほどの説明にもあったようにサブチャンとの接触もあれば、格納容器内壁での凝縮もあって、こんな大きな数字にはならないけど、これでも50%の濃度上昇、普通は、ちょっと1割ぐらい上がるかなという程度の話なので、さっきの感じからいけば、2tの水が格納容器からRCW熱交に移ることができるかと、こういうところに議論は収束していくわけであります。

次のページに、先ほど、急に来たのでとあって、これ118ページはちょっと削除です。次のページに差し替える予定だった、差し替えたときに前のが残っちゃったので。

119ページで、これは、だから結果論で言うと東電と同じ推測をしています。結局、あそこのヘッダ内にできているガスが、主に格納容器からのガスならKr-85が少なすぎると。だからといって、それが今度は放射線分解でできる酸素と水素だけで、どんどん希釈されていくと、窒素が10%残っているのは説明できないと。だから、主に空気なら、空気は80%が窒素ですから、それも難しいと。どうやら空気が、あそこの元、あそこに吸い込まれて、そこにその後、放射性分解でできた水素と酸素で薄められた結果がオリジンなんじゃないかというのを、これは東電の推測もこうなっています。

ただし、あの計算でもあるように、一応、あの計算、ちょっとG値が大きすぎるんじゃない

ないかとは思いますが、東電は10年間もあると36m³の酸素と水素ができると言って、そうすると、もともとあそこの空間というのは1m³ぐらいの空間なので、ちょっと薄まり過ぎかなという要素はちょっとあるんです。あるけど、可能性があるのは、この空気オリジンに水素と酸素で薄めたものというふうに考えるのが、それしかないなということまでは、ほぼ我々の推測と、東電の、細かいところはちょっと別として、推定は大体そろっています。

それで、東電のこの考えのみそというか、話の本体は、結局、RCW熱交の上に気相部ができる、通しナンバーの83を出してもらって、空気を吸い込んだときに、このピンク色のような気相部ができる。これが、言わば格納容器から押し上げられてきた水、水が流れ込んで、それと置換できれば、2割相当の格納容器からの塩水が入ることが説明できると、煎じ詰めるとそういうことだと思んですけど、それで正しいでしょうか。

○東京電力HD（久米田GM） はい、東京電力、久米田です。

今おっしゃったとおりと同様に考えております。

○安井企画調査官 それでね、このRCW熱交の、この縦に流れをせき止めるような仕切りがあるじゃないですか。これって、ちょっと前に、別件でここで議論したときに、横には、大阪弁で行け行けというのを何というか、つながっていると言いますか、気体が、何なりがつながっているという御説明を受けているんですけど、それでよろしいですか。

○東京電力HD（久米田GM） はい、東京電力、久米田です。

この板状のもので厳密な遮蔽といいますか、密閉はできないので、気体としてはつながっているものというふうに考えております。

○安井企画調査官 そうですよ。そうするとね、先ほど申し上げたように非常にゆっくりとしたプロセスで空気を、仮に空気を吸い込んだとしても、体積2割分の気相がRCW熱交の中につくり出せるかというのが、まず検討すべき第1点だと思んですけど。

それで、これは円筒形ですから、非常にざっくりとした計算で、2割分の体積というのは、これ、直径が1m60なんですよね、RCW熱交というのは。そうすると、40cmの厚さの空気層が上にできて、ちょっと誤差はあるけどざっくりね、45cmも分からないけど、ぐらいの空気層があるんですけど、そんなことはあり得るんでしょうかというのが質問なんですけど、分かりますか。

○日立GEニュークリア・エナジー（木口） 失礼します。木口と申します。

御指摘の点につきましては、機器の構造といたしまして、基本的には御指摘のとおりだ

というふうに理解しています。今回は、気相部としてどれくらいの割合があれば、今回のサンプリング結果と整合するかというところのケーススタディーをした中での2割という結果ですけれども、御指摘のとおり、かなり大きな値というふうに理解はしてございます。

○安井企画調査官 そうですね。つまりね、この問題は、ずっとこの場で我々が言ってきたのはね、静水圧に近い非常に緩やかな減少の中で、サイフォンブレイクに近いことを、これは理解をしようとしているわけなんだけれども、熱交の上にそんな大きな気相ができるわけないよねと、だから、新しい液体が入り込むには無理なんじゃないのというのがずっと議論で、したがって、まさにおっしゃったように、2割相当の空隙ができれば、この何というんですか、格納容器からの回り込みというのは説明できるんだけど、そうじゃないと、とても難しいというのが結論なような気がするんですけど、それでいいですか。

○日立GEニュークリア・エナジー（木口） はい、御指摘のとおりです。

次のスライドの84枚目のほうを見ていただきますと、配管のボリュームとしても1.7m³ありますので、それが押し潰される分でも、大分その海水が入ってくるという要素はあるんですけども、それだけでは、ちょっと2割という数字はなかなか説明ができなかったという結果ですので、御指摘のとおりというふうに考えています。

○安井企画調査官 いや、ただね、さっき、そのFPC熱交までの高さからすると、大体ここにかかる圧力って、30kPaぐらいなんでしょう。

○日立GEニュークリア・エナジー（木口） はい、最大でもその程度というふうに考えてございます。

○安井企画調査官 ということは1.3気圧でしょう、そういうことですよね。そうすると、逆風だからとしているから、ということは、もう最大の、その何というの、その出口側配管の内容積1.7m³の25%だから、0.4とか0.3何とかという数字でしょう。そんなの2tという、2に大分遠いよね。しかも、それは最大体積だから、ちょっとこれはね、やっぱりもうちょっと、そのフィージビリティを含めて議論する必要があって、その2m³の空隙ができれば、いや、2割の空隙ができれば説明は可能だけれども、それは静水圧でゆっくり流れているようなところで生じるなんて、僕には、もうとても思えないのでというのが本当は結論なんじゃないかなと思うんだけど。

いや、まあここ、つまり、これ、何の説明になっているんでしょうかということなんだけれども。

○日立GEニュークリア・エナジー（木口） はい、こちらにつきましては、塩分濃度のサ

ンプリング結果の代表性や、いろんなどころに議論、検討の余地はあるとは思いますが、配管の空隙の容積もしかりでして、幾つもの、実際にどうであったかというパラメータが触れ幅としてある中で、まず、その程度感として、少なくとも配管のボリュームが押し潰されただけでも、5%以上の海水が入った可能性はあるというところまでは、今、追えているところですので、一定程度海水が入ったということは、今回のメカニズムの中でも説明は可能というふうに考えています。

○安井企画調査官 いや、この議論はイチゼロで、全く入らなかったなんて僕らは言っていないんですよ。ですけど、実際に観測された数値に近いところまで持っていくのは、このメカニズムじゃ無理じゃないかということが論点なので、それに対して、空隙ができればとか、5%までは説明できますとかというのは、ちょっと意図的かどうか分かんけど、擦れ違いだと思っていまして、ややストライクじゃないなというのが正直な思いであります。

じゃあ、ちょっと結局、あんまりやった人に言っても、その命じた人もいるんだろからあれだけど、結論的に言うと、いや、あれですね、今回提示された考え方で、その高い確率で、じゃないな、かなりの本当らしさでか、その2tの、あるいは2.2tかも分からないけどのろ水が入るメカニズムとは、ちょっとストライクとは言いにくいと、こう思ったらいいですか。

○東京電力HD（久米田GM） はい、東京電力、久米田です。

そうですね、そのように考えております。

○安井企画調査官 ちょっと、本当はそういうふうに説明してもらわないとね、こっちが解釈しないと分からないというのも、ちょっととは思いますが。

ところでね、もう一つの本件について、しかも東電の資料にも注意深く書かれているんだけど、一番最初のと時から、確かにRCWに損傷が起こっていることは、もうペDESTALの写真を見ても明らかなんですけども、その損傷部が、その大きなリークポイントになったのかというのがあってね、逆に言うと、そうならなかったら、水落ちとかってできないんですよ。

それはね、何でそんなことを言っているかということ、東電の資料の66ページを出してもらって、この圧力の挙動を見ただけだと、多分、リアクタービル、圧力容器から炉心が落下したタイミングに非常に近いところでRCWの配管が破損していることは、それは普通はそうだろうと。

ところが、その後を見ますとね、その格納容器の圧力はもちろん下がってはいるけど、あんまり下がってないわけですよ、ゆっくりしか下がってない。それで、水素爆発の後もこんなスピードで、それで、だけど、そのRCWの配管って、ざっくりこんな感じなんですよね、直径が。これだけの完全な開口部ができれば、それは物すごい、確かにそれなら、そのサージタンクまでの水を吹き飛ばすとかね、そこまで一気に汚染を持っていくとかというのは可能なんだけども、それなら、こんな圧力挙動なはずはないと思うんですよ。だって、格納容器にこれだけの、だって、あれですよ、ベントの流量調整弁の、あそこのネックのところの径って、こんなのですよね。だから、ベントはこれだけ急速に下がるのに、これだけの穴が開いて、こんなゆっくりですというのは、そんなのはとても、ちょっと信じられないんですけども、そう考えると、確かに、それで東電の、これは多分専門家の方も、多分これに気がつかれたんでしょう、思ったよりも漏えいが少ないかもしれないと。その場合は、ガスの漏えい速度もゆっくりだし、ガスでゆっくりなら、液体はもっとゆっくりだと、そういうことになるわけなので、ここに見られているよりも、実は、事態はゆっくりかもしれない。

例えば、その出てきた気体も、言ってみたらバブルがポコポコと上がっていくような形で、一番最初のときね、7気圧のときの上がっていき、で、低圧期も水はもっと、この圧力挙動よりもゆっくり下がったかもしれない。それから上がっていくときも、再び次に上がる時も、もっとゆっくり上がって、つまり、多分デブリか何かで蓋されていたんでしょうね。それでゆっくり上がって行って、結果、間に合わなかったのかもしれないし、間に合ったかもしれないけど、ぎりぎりかもしれない。そういう状態なんで、このモデルで議論されているよりも、流入量は少なくなる側の大きな不確定要素があるんじゃないかと。しかも、それは、単なる口で言っているだけじゃなくて、何となくデータの的には、それを強く示唆してはいませんかというのが、この私の解の、こんなに、そんなのだっけというふうに書いてあることなんですけれど、それについてはどう思われますかね、皆さんね。

これ、分かりますか、その他の重要論点と書いているんですけど、120ページにあるんですけど、つまり格納容器の中から外に、あるいは外から中に物が移動するのに、言わば、そのすっぽり空いて、フリーに動ける状態じゃなかったんじゃないかと、こう思うんですけども、ちょっとどうでしょうかね。

これは、東電の説明を書かれている方も同じようなことが書かれていますよね。それについて見解はありますか。

○東京電力HD（久米田GM） はい、東京電力、久米田です。

ところどころにも記載しておりますとおり、流量というんですかね、RCW系統への流入というのは非常に少なかったのではないかというふうに、このシナリオを検討する中では考えていたところでした。その原因には、開口が小さかったのではないかみたいな話もありますけど、先ほど安井さんがおっしゃったようなデブリ等々で蓋されているとか、いろいろな状況は考えられるかなというふうに思っております。

以上です。

○安井企画調査官 ただ、やっぱりそう考えて書いているわけですよね。その場合には、今ここで書かれているシナリオによる、その格納容器からの水が熱交に移っていく量はね、むしろ、少なくとも増える側じゃないよね。東電のこの資料2-1チームの方に質問しているんですけど、すみません。

○東京電力HD（久米田GM） はい、おっしゃるとおり、増える側ではないと思います。

○安井企画調査官 だから、もともと計算上、必要量の10%とかいう、ちょっとしか説明できなかったのに、ますます、だから、やっぱりちょっとね、このシナリオで供給されたと考えるのは難しいんじゃないかと思うんですけど、前川さん、どうぞ。

○東芝ESS（前川シニアエキスパート） はい、前川です。

今の議論の中でね、いわゆるRCWが配管の開口量に対して、どれぐらいの漏えいが出てくるかと、これは別にRCWの配管だけじゃなくて、実は、そのリアクタービル全体のPCVも、RPVも含めて、いろんな開口量に対して、どういう漏えいが出てくるかというのは、いろんなところでいろんな評価がされていて、何というんですか、このロジック自体が全く駄目だとそういう話じゃなくて、ここをちょっと定量的に詰めると、例えば、RCWの配管の開口量が1cm²相当でしたとなれば、先ほど安井さんがおっしゃっているような、非常に、その流入量としては、すごく少ない量になるので、それが、例えば1なのか10なのかによっても、これ、かなり最後の答えというのは変わってくると思うので、そんなに難しい計算でもないので、いわゆる、単に圧損計算をするだけで答えは、オーダーはつかめると思うので、ちょっとそういう定量的に、まあ半定量というんですかね、的に少し当たってみると、この今、東電さんが置かれているロジックのどこにちょっと無理があるかと、あるいは、このぐらいの開口を想定すれば、この話は成り立つねというのが、それが多分出てくると思います。

で、実際、RCWの配管、これは、もちろん見てみないと分からない話でありますけど、

そんなに、いわゆるギロチン破断して、何かなっているということは、その事象的に見るとあまり考えてづらくて、恐らく開口量はそんなに多くない。で、まさに上からデブリが乗っかっているという、そういう状態を考えれば、開口量の絶対値というのはそんなに多くはないんじゃないかなと思っております。

以上です。

○安井企画調査官 この中にもね、僕の画面にも数量的な議論が必要だと書いているぐらいだから、そうなんだけれども、いや、ここまでの議論はね、結局、このRCWの破損部の大きさが十分広くても、まず、なかなか成り立たないというのが前半、先ほど僕が説明していて、さらに、かけて加えて、この圧力挙動から見ると、言わば流量抵抗が明らかにあったとしか思えないので、もっと成立しにくくなるんじゃないかという議論をしているわけですね。

さらに、ただ、この圧力挙動との関係で、開口部の大きさを定量的に計算してみるの、それは意味があるかもしれないが、このシナリオの妥当性としては決定的じゃないかもしれないとは思いますが。

一方で、今お話の中であったように、このRCWの配管は、ペDESTALで見ている感じでは、実は意外と高い、ペDESTALの外側で大きく何か喪失しているんですよ。あれ、溝上さんはあれでしたね、ペDESTALの開口部の行って帰ってくる管がなくなっちゃってるわけですよ。

○東京電力HD（溝上部長） はい、おっしゃるとおりです。

○安井企画調査官 したがって、腰高さ1mぐらいの感じのところに、その行き帰りの配管がなくなっているということは、どこかでギロチン破断しているんですよ。だって、なくなっちゃっているんだから。だけど、この紙の121ページにつけておいた、これは実は決定的な証拠ではないんですけど、121ページ見てもらうと、これはRCW配管が、なぜか、これはあれだな、逆止弁に向かう管だけが、保温材が収縮している写真なんですよ。それは何を意味しているかという、何か、中に発熱物が詰まらない限りはならないのね。だって、外からの輻射だったら1本だけなるというのはおかしくて、みんな並んでやられないとおかしいということがあってね。

だから、いや事ほどさように、詰まるということもあったかもしれない。だから、そう考えると、やっぱり、この何というんですか、RCWは確かに穴開いたけども、ある程度流れを抑えるものが、これは単にラッキーかもしれないね、単にラッキーと言うべきなんだ

ろうな、できたことで、こういう、言わば、比較的緩やかな圧力変動で済んだんじゃないかと。もしそんな閉塞がなければ、この7気圧のときに、いや、本当にこれが主たる水素供給源になってしまっていたかもしれないと。

でね、だけど観測事実は、あんまりそんな感じはしないわけですよ。やっぱりオペフロで爆発しているように見えますよね。つまり、それを、言わば、潜在的にはなり得たものならず済んだのは、何らかの理由で流量を抑える、この流出量を抑えるものがあつたという証拠として、これを考えることはどうだ、おかしいかなと、こういう質問なんですけどね。

○東芝ESS（前川シニアエキスパート） 前川ですけど、今の話、ちょっと私も混乱しているんですけど、ペDESTALの外側のRCWの配管は確かに見えていない。見えていないというのはなくなったという、多分そう考えるのが自然かもしれないんだけど、それであればね、そのPCV圧力のこの変動との整合をどう説明するかというのは、少し問題が出てくるんじゃないのかなというのがあって、その意味で言うと、この逆にね、根拠はないんですけど、見えていないというのが、本当にギロチン破断して、どこかへ飛んでいって、なくなっている話なのか、それとも、embedになっているのかというね、そこの議論をもうちょっと詰めてもいいのかなと。

そうしないと、これ、RCWの破断って、まあシングルですから、ギロチン破断すれば、ちょっとここに出てきているお話の整合というのは取れなくなりますよね。両端破断ですから、その片一方側だけ出てくる、漏れていくということではなくて、両側破断ですから、必ず両方から出ていかないといけなくなる話なので、そういう意味でいうと、何となく、ちょっと整合が取れないような気がしているんですけど。

○安井企画調査官 あの両端破断だということは、そんなにこのシナリオには効いてこない気がしますけどね。だって、両方汚染すれば。

○東芝ESS（前川シニアエキスパート） それは単に開口面積が倍になるというだけの話。

○安井企画調査官 それだけの話ですね。

○東芝ESS（前川シニアエキスパート） それだけの話です。

○安井企画調査官 一方は、一応逆止弁はあるからね。いや、完全かどうかは別としてよ、まああるからね。だから、それは1個とあんまり変わらない気はしますが、その確かにね、おっしゃるように、あのペDESTALの外側の破損が、炉心落下時とイコールかというのは、これはまた別の問題かもしれません。時間をかけて、だんだん外へ流れ出てきたか

もしれない。ただ、議事録を後でチェックしてもらったら分かるけど、いや僕はね、あの開口部のRCWの管は、どこかへ移動しているだけじゃないのかと大分見たんだけど、見ていたんだけど、やっぱり、いろいろ写真で見られて、あれはチブラさんじゃないな、溝上さんだよな、やっぱり、いやここは、何かずっと回ってきている、で、立ち上がり管のところがあるんだけど、あの辺まで見つからないので、やっぱり喪失しているんですということだったので、だから、やっぱりあれですよ、溝上さん、あの立ち上がりのところまで、どうしても見つからないというのが今の状況ですよ。

○東京電力HD（溝上部長） 立ち上がりというのは、そのぐるっと回っている、大きいところにつながっている配管が見つかってないということ。すみません、ちょっとそこは確認させてください。

○安井企画調査官 じゃあ、あそこの、確実なのは下のところがない。

○東京電力HD（溝上部長） はい。

○安井企画調査官 だけど、あそこからこう出てきている、こういうところということだけ。

○東京電力HD（溝上部長） そうです。

○安井企画調査官 すみません。したがって、ちょっとね、だから、ちょっと中と外がイコール、同じタイミングかどうかは、これは疑問があります。でも、どこかを破損してないといけないので、そのときに、やっぱりすぐに、僕らも一気に、物すごい勢いでどう思いがちなんだけど、実は、意外と開口部が小さくて、そうすると、実効開口部が小さくて、だから、ここで言うような水落ちなんかも、速度がもっと制限されて、もっと限定されたものにしかならない可能性があります。そうすると、いずれにしても、これらの議論は、このシナリオを、より成り立っても、その効果を小さくする方向のファクターなので、したがって、そう考えざるを得ないと。

そうするとちょっと、今、この時点では、これでね、あの例の1/6なり、だから1割6分なり、2割なりの塩分濃度が発生したことを理解するのは難しく、先ほど、東電側のほうも正直におっしゃっていたけど、こうならないと、水が、塩分が、塩水が入らないんだけど、確かにそういうふうな空隙部ができるのはちょっと難しいねと、こういうことだと思っているんだけど、宮田さん、どうぞ。

○原子力エネルギー協会（宮田部長） すみません、すごく追いかけるのが大変なんですけど、ちょっと、事前にいただいたドラフトの資料で、今日の通しで言うと70ページに、

左上のところに③として、鉛直配管の圧力が大気圧と同程度になるまで、サイフォン流れが発生と書いてあって、これの意味が全然分からなくて、それを質問しようと思ったんですけど、先ほど、安井さんのほうから御紹介のあった、その83ページのRCW熱交の構造図というか、ポンチ絵ですけども、これで、上のほうに、その連通孔というかがあって、それがあるからサイフォンブレイクみたいなことになったと、で、流れが止まったという理解が正しいのかなというふうに、それが一つの単純な質問なんですけど、もしそうだとすると、ここの、RCW熱交の穴の開き方とか、その辺がかなり微妙に影響するような気がしていて、その辺は、もう、ここはちょっとでも上に空気が入るとすーっとこう、何というのかな、つながっちゃって、あっという間にサイフォンブレイクするんですというものなのか、そうじゃないのかというのをちょっとお聞きしたかったなと思っています。

○安井企画調査官 東京電力、どうぞ。

○日立GEニュークリア・エナジー（木口） では、本店側の木口から回答させていただきます。

まず、前半のサイフォン流れが止まるというところの御理解につきましては、御説明いただいたとおりの御理解に相違ございません。

で、RCW熱交の構造につきましては、我々もすごく注視しなくてはいけないところだとは理解しておりますけれども、通常、その緩やかな流れであれば、この熱交換器の1か所からドレンベント操作ができるくらいの構造となっているはずのもので、途中で御指摘のありましたとおり、その大きな空隙部ができるというようなことは考えにくいものとは考えてございます。

ただ1点、この点につきまして、この塩化物イオン濃度の数字の絶対値というところに、少しその追求が甘かったところについて1点だけ補足させていただきたいんですけども、このスライドの通し番号83、84といったところの数字につきましては、あくまで、このT7という、T6までの事故直後のところまでの海水のボリュームを考えておまして、その後、この熱交換器の右側にも海水が、非常に数立米単位で配管内に溜まっていますので、その混合等は考慮していないという点は補足させていただきたいと思います。

以上です。

○安井企画調査官 ちょっと、その右、今、熱交の右側とおっしゃったやつは、まだみんな話が分からないので、全体図を使ってもうちょっと説明していただけますか。

○日立GEニュークリア・エナジー（木口） 失礼いたしました。

通し番号72枚目まで戻っていただけますでしょうか。こちらが系統の全体の図という形で、海水が流入したタイミングを想定しているものでございます。この中で、オレンジ色の線が海水になりますが、画面中央の下から上に向かっての配管を流れてきた海水が2階に上がってから左のほうに流れてRCW熱交換器に到達するというような流れを想定してございまして、このうち、先ほどまでの議論では熱交換器の中の気相部と下流の配管ボリューム、左側のほうだけを見ていたんですけれども、実際には右側にも海水がいっぱい溜まっている配管があるというところで、この希釈の効果につきましては勾配等も確認できてないというところがございます、現状の濃度評価の絶対値の中に含まれていないというところがございます。

○安井企画調査官 それは、今言われているのはあれですか、この絵の中のRCWポンプから熱交換器までの水平部に溜まっていたであろう格納容器内水からのマイグレーションかなんかで熱交換器に塩分がさらに追加供給される可能性がありますと、こういうことをおっしゃっているんですか。

○日立GEニュークリア・エナジー（木口） はい。おっしゃるとおりでございます。

○安井企画調査官 それはそうかも分かんないけども、マイグレーションするときに、これこの辺内に水があったのはせいぜい1日ですよ。

○日立GEニュークリア・エナジー（木口） そこにつきましては開口の不確かさとともに、数日継続してた可能性もあると思っています。

通し番号66枚目のスライドに圧力挙動ございますが、この中でT6というのがFDWの注水を開始したところで、今お話に出ております熱交換器周りの高さというのが横の太い破線で示してるところでございますので、注水を開始してから6日・7日といったところは、そこに近いだけのドライウエル圧力があつたという状態ですので、御指摘のとおり開口が小さくて緩やかに水位が上昇したとなりますと、どのタイミングで熱交まで到達したかというところは不確かさはあるんですけれども、数日間、海水が接触する状態にあつたという可能性もまたあるものだと理解しています。

○安井企画調査官 だけど、ポンプというのはそれなりに圧損も生じますよね。だって止まってるんだから。これ、だって遠心ポンプでしょ、これ。

○日立GEニュークリア・エナジー（木口） こちらにつきましては横軸の普通の遠心ポンプですので、御指摘のようなその緩やかな圧力変化に対して、流れが緩やかな中において圧力損失が大きいような、そういった機器ではないというふうに理解しています。

○安井企画調査官 だけど、これぎりぎりでしょ、そっち見ると。いやむしろ僕はここ5日間の、なぜかこのところに圧力プラトーができる理由のほうがもっと不思議で、こんな駆動力のない状態を基に話をされても、ちょっとと思うのが一個あるけど、ただね、一方で今おっしゃったことに、これ対応してるって言えるかどうかよく分からないんだけど、東電の第4回進捗状況の報告を読むと、あれですよ、平成23年5月にサージタンク見に行ったときには水位があったという情報があるって書いてありますよね。確認できないというわけじゃないんでしょう、だつて行かれた人の情報ですよ、これ。

○東京電力HD（溝上部長） 東京電力の溝上です。

おっしゃるとおり行った人のコメントとしてそれがあるということは書いてあるんですけど、そこで書いている意味は本来あったらおかしいのにな、何でこんな証言があるんだろうという意味で書いてございます。

以上です。

○安井企画調査官 いやだからそれは、もしかしたらですよ、何か今考えている、つまりつつつうという、つつつうという言葉あれか、抵抗レスにつなぎ合うというのが本当かどうかとか、途中で中詰まっちゃうとかいろいろあるかも分からないんだけど、ちょっとそういうのもあるからいずれにせよ今このモデルの基礎になっている、言わば抵抗なく流れられるというのはむしろ理想的条件を設定していて、何となくそうじゃないなと思わせる証拠か断片的情報が幾つか上がっていることは理解をしたほうがいいよというのが僕はフェアな態度かなとは思いますが。

じゃあ二ノ方先生。

○二ノ方名誉教授 東工大の二ノ方です。

先ほどの宮田さんの御質問でサイフォン流れの話がありましたけど、私も同じような質問をしようかと思ってたところです。それにちょっと追加で、RCW-Hx、heat exchangerに気相部分がある場合、83枚目で言うと左側の状態のときに、これでサイフォンが生じないと、例えば鉛直配管に下降流が生じないと、RCWのシステム、系統のほうには汚染は生じないというふうに考えていいわけですか。流れが生じないとサージタンクのほうからの気相成分等がRCWのほうには伝わってこない、移送されてこないというふうに考えればいいんですか。それとも別のメカニズム？移送されるためには鉛直配管の下降流が生じないと当然出てこないわけですから、これサイフォンがないと駄目だということになるわけですよ、先ほどの御説明だと。

○安井企画調査官 東京電力、回答できますか。

○東京電力HD (久米田GM) 東京電力、久米田です。

そのようにサイフォンがあったというふうに考えております。

○二ノ方名誉教授 その左側のheat exchangerだと、例えばこのままだとサイフォンが生じないですよ。あれ気相でしょ、鉛直配管とかそっちのほうは。

○安井企画調査官 いや二ノ方先生、これ。

○二ノ方名誉教授 気相なの。

○安井企画調査官 気相です。

じゃあ僕が説明をトライしてみますから、東電の方はそれでよきやいいよと言って、違ったら違うと言ってください。

これ元々はね、満水だったわけですよ。それで、圧力がだんだん下がってきて、5日間ぐらい、ゲージで0.06MPaまで下がったときがあるんですね。そうすると、その間にはだんだんだんだん水が、格納容器の圧力が水頭にして五、六mしかなくなるんで、この位置が大体20mぐらいのところにあるものだから、10m分か15m分、だんだんこの左端の水位が、水が引っ張られるわけで、下に。それによって最初は配管の中にあった水が、そのうち気体が引っ張り込まれたというのが東電のアイデアなんですよ。

それで、最初の水には塩分は含まれていないので、それ以外のものは水が引っ張り込まれた後、気体が引っ張り込まれ始めると、ここの上に先ほど宮田さんが言ったみたいに、薄いピンクのゾーンができちゃうと、もう気体だけが一気に流れて、ということなんだと思うんです。

○二ノ方名誉教授 この場合はもう流れてないですよ。流れないわけですよ。

○安井企画調査官 そうです。したがって、だから僕はここの熱交に構造上、そんな20%もの空隙ができるのは僕には考えつかないので、ちょっとこのシナリオには無理があるんじゃないかところを申し上げているんです。

○二ノ方名誉教授 そういうことね。それは私もアグリーです。

そうか。じゃあ汚染は、RCW-HXの汚染はこれ以前に既に起きているというわけだね。

○安井企画調査官 いえ、それは先ほどから申し上げている、実はもう一回汚染するチャンスがこの前にあって、7気圧ぐらいあったときに格納容器からの気体がサージタンクまで行くと、サージタンクでもスクラビングが生じて、それがここに流れ込んだ部分があるかもねという部分があったんだけど、さっきから申し上げているように、そんなに言う

ほど、大量にガスが流れなかったんじゃないかと思います。

○二ノ方名誉教授　　と思います。

○安井企画調査官　　そうなら、そんなに汚染もしないわけですよ。だって供給が少ないんだから結果も大したことないに決まっています、したがって、こうやってずっと考えていくと、やっぱりサージタンク側からの、あるいは格納容器から立ち上がり管を通っての供給だけでは大幅に説明がつかないじゃないかと。そうすると、もうこのRCW熱交に汚染物を届けるパスは二つしかなくて、サージタンク側と逆止弁側しかないもんだから、どうしても駄目なら逆止弁も考えなきゃいけないかもしれませんよというのが私の意見なんですけどね。

○二ノ方名誉教授　　逆止弁のリークね。

○安井企画調査官　　そうです、はい。

逆止弁のリークを、熱や応力による逆止弁の変形とか、また難しいことを考えがちなんですけれど、今ペDESTALの中の写真なんかを見れば分かるように、もう浮遊物いっぱいなんです。当時はもっと今よりうんと汚かったに決まっていますので、そうすると逆止弁の口って非常に低い差圧で駆動していることは今見て分かるようだから、ちょっとでも開いているときに0.1mmか0.2mmの異物が挟まれば、逆止弁の能力は相当失われるはずなんです。

なので、不可能ではないので、逆止弁が機能しているという前提で説明ができなければ、それしかほかに、経路が二個しかないのです。逆止弁がもし止まっていないとするならば、実は汚染の説明をするのは比較的簡単なんです。ゆっくり、先ほどの左側の管から行って、サージタンクのほうに向かって、ゆっくりゆっくり液体が流れていって結果があれですというだけなんで、簡単は簡単。

○二ノ方名誉教授　　大分よく分かります。分かるようになりました。ありがとうございました。

○安井企画調査官　　どうですか、今日までの議論、ここまでの議論で東電としてもさ、そんなに論理的飛躍なく議論しているつもりなんだけれども、圧縮の要素があるとかこの気体が二段階になっているとかいうのは、現在の残存しているヘッダのガスを理解する上では非常にいい分析をしてもらったと思っているんだけど、ただあの汚染量を説明するのがちょっと難しいなというのについてはどうですか。あちらの方もそうかなと言っていたけど、そちらの東電チームもそれでいいですか。

○東京電力HD（溝上部長） 東京電力の溝上ですけども、そうですね、これまでちょっとこの形で検討を進めてきたところではあるんですけども、御指摘の点踏まえて、もう少し多分見直しが必要になるのかなと思いますので、ちょっと持ち帰らせていただければと思います。

以上です。

○安井企画調査官 お立場も分かるから、今言えないのかも分からないけど、やっぱり結局、さっきもあったように空隙が20%あれば説明できますというより、率直に説明してほしいのね。こうやって解説できるからあれだけ、分からない人はそうかで終わっちゃうとやっぱりよくないので、ちょっと率直じゃなかったような気がするというのがコメントでございます。

僕ばかりしゃべってるけど、ほかに何かこれだとおかしいんじゃないかとか、さっきからの議論がおかしいとかって。

丸山さん、どうぞ。

○JAEA（丸山フェロー） 全く違う話でもいいですか。

RCWの熱交の入口ヘッダ配管の堆積物、これの分析をしているんですけども、これの出どころというか、これはどういうふうにしたと考えているのでしょうか。酸化鉄だとすると、この10年間の間にできたと考えるのでしょうか。結構大きい粒子なので、これが運ばれてくるとなるとそれなりの流速じゃないとここまで来ないだろうかと、そういうような気がして、この堆積物が一体どういうふうにしたのかというのが気になりました。

○安井企画調査官 東電さん、何かコメントありますか。

○東京電力HD（松浦GM） 福島第一の松浦です。

まだそこまでの考察に至ってはいないんですけども、ただ今回分析の結果から錆だといふところがあったので、配管の内面に付着していたものが何かしらの要因で固まってきたのかなとは思っています。それが例えば少しずつ剥がれていって、先ほど一番最初にあった白い結晶みたいな感じになっていった、何かしら固まってきたのか、あと今回作業で一応例の扇状のやつ（回収治具）で掻き出しとかってやっていたので、そこで固まったかといわれるとその可能性は、まだ何とも言えないところ、これからそこも含めて考察かなとは思っています。

○安井企画調査官 丸山さんはそれでよろしいんですか。

○JAEA（丸山フェロー） 結構です。

○岩永室長 岩永です。

本件、このRCW側に、これ事故の当初からいわゆるデブリの成分が上昇してきているのではないかということも含めて、当時の情報として非常に保存されてる可能性があるので、分析を我々のほうでも進めていたところ。ただ、今安井さんの話をいろいろ聞いていくと、そこに運ぶという形がなかなか難しいそうだ、気体がほぼほぼメインだったとすれば粒子状のものが運ばれにくいんだろうなというところなので、ある程度分析と、あと分析の核種を広げてやっていますが、ほとんど引っかかってきてないというのが事実なので、デブリそのものの成分がここまで来ているのではなさそうだというところが、今のところの我々の捉え方であります。

○JAEA（丸山フェロー） そうですね。そこは私もそういう気がします。メインは酸化鉄だろうということなので。ただ、これがもし運ばれてきたとしたら、結構な開口部の面積だったんだろうなとそういうふうに思った次第です。

○安井企画調査官 この酸化鉄の粉の放射線量率って何か測られているんですか。

○東京電力HD（松浦GM） 福島第一の松浦です。

そこは測ってはいないです。人で近寄っても大丈夫なレベルだったので、特に測定はしてないです。

○安井企画調査官 なるほどなるほど。いやこれは意外と、結局、ってことはやっぱりFP絡みでやってきたわけでもないと考えれば、先ほどおっしゃったようにヘッダ内に酸素が供給されて酸化鉄が形成されたと考えたほうに、近づいてくるのかもしれないね。

ほかには意見やコメントのある方、いらっしゃいますか。

最初にお昼を返上と言ったのはちょっと効きすぎたかもしれませんが、申し訳ございません。

ほかになれば、あと最後に数分だけいただいて、岩野のほうからその他の議題の報告をさせていただきます。

○岩野調整係長 原子力規制庁の岩野です。

通しページの122ページからの資料3に基づいて現地調査の実施状況について御説明いたします。

前回の検討会から2回の現地調査を行っております。まず一つ目が、資料の125ページ、去年の12月22日に行った1号機原子炉建屋内の調査です。この調査では三つの内容を行っておりまして、まず一つ目が事故分析検討会でも既に議論をしています1号機及び3号機で

確認されている事故初期高線量率の原因の調査に関するものです。格納容器からの放射性物質の漏えい箇所として、可能性のあるエアロック室、それから機器ハッチの位置・大きさ・汚染状況等を確認しました。汚染状況については、この2か所とも周辺と同程度の線量になっておりまして特別線量が高くないということを確認しております。

それから二つ目は、次のページをお願いします。

本日の議題2でも議論をしました原子炉補機冷却系統の熱交換器の放射性物質による汚染の状況を確認しました。熱交換器の周辺というのは線量が非常に高いので今回は10m以上離れた場所から確認しましたが、その場所でも100mSv/h以上の非常に高い線量となっていることを確認しています。

それから三つ目は、これまでも何度か実施していますが、1号機の原子炉建屋内における放射性物質の放出経路の推定のために、原子炉建屋内でのスミア試料の採取を行っています。今回は1階と2階、合わせて4か所でそれから高さ1mと、あと床面に近い高さ20センチの2種類、計8サンプルを採取しました。

続きまして二つ目の調査は、資料の128ページをお願いします。3号機と5号機の調査に関するものです。

原子力規制庁では3号機の電源喪失の要因等の調査を行っておりまして、今回は予備調査として、3号機と、それから3号機と類似した設計の五、六号機の直流電源系統の設備の配置等を確認しました。

資料の131ページをお願いします。このページでは3号機の調査の結果を示しておりまして、3号機サービス建屋の中地下1階において、直流充電器盤との位置、それから系統構成等を確認しました。

次に133ページをお願いします。133ページは五、六号機の調査に関するもので、破損していない設備を確認することを目的としまして、こちらも同じく直流電源系統の充電器盤等の設備の配置、それから系統構成等の確認を行っております。

私からの説明は以上になります。

○安井企画調査官 ありがとうございます。

今の、これは御報告なので、それで最後に溝上さん、あの熱交換器三つあるんだけど、Aは測られてきてんだけどBとかCって調べる計画あるんですけど。

○東京電力HD（飯塚担当） すみません。東京電力、飯塚ですけど。

松浦さん、BもC、抜かなきゃならないからいずれにしてもサンプリングとか取りますよ

ね。

○東京電力HD（松浦GM） 福島第一、松浦です。その計画でいます。

○東京電力HD（飯塚担当） ちょっと時間的にはかかっちゃいますけど、やります、いずれ。

○安井企画調査官 やっぱあれですか、A系統はあんまり汚れていないという感覚があるんですか。それともそれは測ってみないと分かんないということなんでしょうか。僕らも近寄れないんで、あまり偉そうなことは何も言えないんですけど。

○東京電力HD（松浦GM） 福島第一の松浦のほうから、いろんな議論があるとは思いますが、Cの結果からしますとやっぱりAもそれなりに汚染があるというふうには考えてはいます。

○安井企画調査官 そうですか。Aは出口管が閉まっていますが、やっぱりマイグレーションですか。

分かりました。ちょっといずれにせよ最後総量の問題は三本目で5割違うもんだから、どうするかなという問題が一つです。

それからもう一つだけお願いございまして、東電さんの資料を見ていると、結局熱交換器の中から、10年間でなんでしょうね、で発生する水素と何とかの量が 36m^3 となっていて、 36m^3 にしては体積が狭いなとこう思っていて、それで 36m^3 で薄めたんならさっきの取り込んだ空気の量で説明がつくかなというのは、ちょっと限界を超えている感じがしておりまして、最後は多少のリークが外からあったのかも分からないんですけども、東電さんの今回のシナリオ、気相部に関するシナリオで考えて 36m^3 も発生して説明がつくかというのは、先ほど溝上さんがもうちょっと検討すると言ったから、それも含めた回答のときに一緒にしてもらえるとありがたいんですけど。いいですか。

○東京電力HD（久米田GM） 東京電力、久米田です。

ちょっと細部につきまして、今日の議論を踏まえて今後検討を進めたいと思います。

○安井企画調査官 ありがとうございます。

それでは、ほかに全体を通じて、あるいは言い忘れてるとかいうのがあれば最後にお受けいたしますが。じゃあ、杉山先生。

○杉山委員 今日、これまでずっと聞いているだけでしたけれども、前半の議論ですごく面白いなと思ったのが、ベントのプロセスで放出される核種の組成が一定ではなかろうという話。

○安井企画調査官 ないというのは説明できるかという。

○杉山委員 ですからそういう可能性について、今回新たにそういう点がフォーカスされたというのが面白いなと思ってまして、当然それが初期と終期で違うだろうというのは何となく想像できるんですけど、当然ガタッと不連続に変わるわけではなくて徐々に変わっていく、そういったものがそのモニタリングポストに沈着していったときのそこでの減衰というのが、単一の核種の半減期とピタッと合うということも不思議だなという気がしまして、いろんなストーリーを考える必要があるんじゃないかと、まず前半の議論で思いました。

後半の議論で、RCW配管がメルトでアタックされてやられるという、これの実機側への問題というのは別途ちょっとやっております、これいろいろ話を聞いていて、当然RCWの配管内とドライウエル側とでそれなりの圧力差がある状況で、ぎゅっとそのメルトが配管を溶かしたときに、普通に考えたらやっぱり溶かされたもの、溶けたものがシュッと配管のほうに引き込まれるのかなということも何となくイメージしながら聞いておまして、もしそういうことがあるとしたら思ったほど配管の断面積と同じ口径の穴がポンッと、しかも入口・出口両側に生ずるというよりは、もっとごちゃごちゃと中に詰まったような状態が起こるかもしれないので、確かに流れはそうそうつつうつうではないかもしれないですし、そこで生じた粒子状のものが結構奥のほうまで引き込まれて、もしかしたら逆止弁のほうまで届くのかかもしれないとか、いろんなことを考えました。

ちょっとだから、結論はないんですけども、かなり細かい話に踏み込まないと、きれいに説明するというのは相当難しいなということも改めて思った次第です。

以上です。

○安井企画調査官 ありがとうございます。

じゃあ、委員長どうぞ。

○山中委員長 前半と後半と、少しだけその感想といたしますか。

まず前半のほうはやはり1号機からのセシウムの放出量の割り振りがかなり、もう少し多いんじゃないかというそういう話と、それからいわゆるセシウム、1号機から出たやつが気体以外に行っている可能性があるという、その辺り詳細にこれから分析をしていただけるという話だと解釈したんですけど、それはそれでいいんですかね。丸山さんにやっていただくんですか。違いましたっけ。

○岩永室長 丸山さんと一緒にやります。

○山中委員長 それは本当にどうなのかなと詳細に見ていただいて、非常に興味あるところですし、あとセシウムもヨウ素もテルルも私研究をしてましたので、水の影響を一番受けやすいのがやっぱりセシウムで、テルルというのは一番素通りで来る可能性があるので、そういうベントの最中で何らかの要因で組成が変わるということもあり得るかなという気がしていました。

それから二番目は、これ前川さんからコメント出たんですけど、今考えられているシナリオとしては二種類しかないんで、今提案されているシナリオで物量的に、ガスなり水なりの物量、トータル量でそれが移動可能なかどうかということと、時間的というか流量的に可能なのか、ざっくり可能なかどうか、というのを粗っぽいモデルで評価して、これぐらいのことは桁範囲で行けそうだよとか、あるいはもうどう考えても移動できないねという話になればちょっとこのモデルは成り立たんねという話なので、それはこれできます、こういう移動パスありますというのは、もう移動パス二種類しかないんで、それをもし理屈づけるんならやはり物量的なものを、ある程度そういう時間変化も併せて目安の評価をしないと、ちょっときつんじゃないかなと。このままいろいろ繰り返してもunknownな部分が多すぎて、何か詰まってきましたみたいな、それは分らんので、もう少し物量的な議論というのがざっくり必要なという、そういう感想をもちました。

○安井企画調査官 ありがとうございます。

ちょっと最後のところだけ申し上げますと今日は、僕の気持ちとしては、今回提示してもらった考え方で、現行の汚染量を説明は極めて難しいんじゃないかと言ったつもりではあるんですけども、最後はもう1回ぐらい多分チャンスがあると思うんで。いやいや、何か総括的に、持ち帰ってとおっしゃったから、このままおしまいだとは言えないんで。

○東京電力HD（飯塚担当） もちろん。1回だけなのかという。

○安井企画調査官 そういうことですか。じゃあ今年度の報告まではあと1回が限界だと思うんで、よろしくお願ひしたいと思います。

じゃあ、田中先生、どうぞ。

○田中委員 もう時間ないからあれなんですけど、やっぱり二つ目について、一応図面を見ると高さとかしっかり書いてくれてて分かるんですけど、配管も書いてるんですけども、本当に実際に中に何か詰まってないのかとか、あるいは逆止弁がどうなってるのかとか、もうちょっと幅広に考えたほうが起こっていることを説明できるんじゃないかと思うので、よろしくお願ひします。

○安井企画調査官 分かりました。ちょっと見に行くことは無理なんですけれども、分かる範囲内で頑張りたいと思います。

それではちょうど昼食も取らずに頑張ってくださいまして、誠に申し訳ございませんでしたが、何とか予定じゃないんですけど心積もりの時間に終わることができまして、御協力ありがとうございました。

それでは本日の検討会をこれで終了といたしたいと思います。