

特定原子力施設監視・評価検討会

第38回会合

議事録

日時：平成27年12月18日（金）9：30～13：11

場所：原子力規制委員会 13階 会議室A

出席者

担当委員

更田豊志 原子力規制委員会委員

外部専門家（五十音順）

橘高義典 首都大学東京大学院都市環境科学研究科 教授

徳永朋祥 東京大学大学院新領域創成科学研究科環境システム学専攻 教授

蜂須賀禮子 大熊町商工会 会長

山本章夫 名古屋大学大学院工学研究科 教授

原子力規制庁

安井正也 技術総括審議官

山田知穂 審議官

佐藤 暁 東京電力福島第一原子力発電所事故対策統括調整官

金城慎司 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室長

足立恭二 安全規制管理官（BWR担当）付 安全管理調査官

本田昇平 安全規制管理官（発電炉検査担当）付 首席原子力施設検査官

南部卓也 安全技術管理官（核燃料廃棄物）付 技術研究調査官

加藤淳也 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 安全審査官

谷村嘉彦 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 安全審査官

山崎琢也 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 特殊施設審査官

日南川裕一 安全規制管理官（地震・津波安全対策担当）付 安全審査官

平山英夫 技術参与

鈴木 征 技術参与

オブザーバー 福島県

高坂 潔 福島県原子力総括専門員

オブザーバー 資源エネルギー庁

湯本啓市 原子力発電所事故収束対応室長

伊奈康二 原子力発電所事故収束対応室課長補佐

東京電力（株）

増田尚宏 福島第一廃炉推進カンパニー 廃炉・汚染水対策最高責任者

松本 純 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクト計画部長

中村紀吉 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクト計画部 部長

白木洋也 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクト計画部 部長

都築 進 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクト計画部

土木・建築設備グループマネージャー

立岩健二 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクト計画部

安全技術グループマネージャー

萩原義孝 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクト計画部

土木・建築設備グループ 課長

議事

○更田委員 それでは、定刻になりましたので、特定原子力施設監視・評価検討会の第38回会合を開催いたします。

少し早い時間にお集まりいただきまして、ありがとうございます。

この特定原子力施設監視・評価検討会、先般、原子力規制委員会での議論をもとに、少し体制を組みかえて、特に廃棄物の貯蔵、それから処理に関する議論を集中的に強化するために、これとは別途、別の検討会を設けて、田中知委員のもとで廃棄物に関する議論を行うことにしています。一方、この特定原子力施設監視・評価検討会自身の役割は、廃棄物のものをもう一方の検討会に委ねるものの、実施計画の認可に向けた議論を行うという点で、基本的な性格が変わるものではありません。

それで、外部から有識者として御参加いただく方々に変更がありますので、新たに4名の方々にお願いをしております。新しい体制のもとで初めてということもあって、それぞ

れ御紹介しますので、一言御挨拶いただければと思います。

まずは、橘高先生、お願いします。

○橘高教授 首都大学東京の橘高と申します。よろしくお願いいたします。

○更田委員 どうぞよろしくお願いいたします。

それから、徳永先生。

○徳永教授 おはようございます。東京大学の徳永でございます。よろしくお願います。

○更田委員 それから、蜂須賀先生、よろしくお願います。

○蜂須賀会長 福島県大熊町商工会長をやっております蜂須賀です。よろしくお願いいたします。

○更田委員 よろしくお願いいたします。

それから、山本先生です。

○山本教授 名古屋大学の山本です。よろしくお願いいたします。

○更田委員 どうぞよろしくお願いいたします。

ほかは、福島県から御参加いただいている方、それから、資源エネルギー庁、東京電力に出席をしてもらって、私たち規制委員会・規制庁と議論を進めていくこととなります。

本日の議題ですけど、議事次第を御覧ください。

たくさん並んでいますけれども、主なものは、最初の陸側遮水壁等の地下水流入抑制対策に関する論点の整理、これが一つの大きな議題になります。それから、検討用地震動及び同津波に対する評価と今後の評価・確認の進め方について。汚染が確認されている貯留水・溜まり水の状況について。排水路における放射性物質濃度低減対策について。この四つがここで主に議論をしていくものになると思います。時間的には、(1)番、(2)番が大きなものになるかというふうに理解をしています。

以降は、5番目にありますけど、3号機のオペフロの線源調査、これは規制庁のほうで進めた調査について、ごく簡単にご紹介をします。それから、定期検査の結果について。敷地境界実効線量の制限達成に向けた取り組みについて。この(5)、(6)、(7)は御紹介という程度になろうかと思っています。

それでは、最初の議題、地下水流入抑制対策に関する論点整理について。

これは、これまでもかなり時間を割いて議論をしてきたところでありましてけれども、今回、それから次回のこの検討会を通して、地下水流入抑制対策の次のステップに対して、果たして、規制委員会・規制庁と、それから資源エネルギー庁、東京電力との間の認識に、

一体どういう状況になっているんだというのは、少なくともこれを明確にしたいと。現状理解、現状認識に対して違いがあるのか、ないのか。例えば見解とか意見、次のステップに対する考え方の違いがあつて、それが、違いを埋めようとしている段階なのか。それとも、同じ理解に立っているんだけど違う表現になっているのか。論点があるのか、ないのか。あるんだったら、その論点は何なのかというのを少し明確にしたいと考えています。

その過程で、福島県、資源エネルギー庁、東京電力、それから私たちも、私たちの考えをうまくまとめていきたいと考えていますので、御協力をいただきたいと思います。

それでは、いきなり、どう考えているんだとそれぞれ聞いていっても、なかなかうまくいかないだろうと思いますので、まず、きっかけという形になりますけども、規制庁の1F室長、金城さんのほうから、資料1-1に基づいて、まず、その論点をまとめていくために紹介をしてもらいます。

資料の途中で切つて、論点整理の部分に関しては、その都度確認をしていくというふうにしたいと思っていますので、よろしくをお願いします。

それでは、金城室長。

○金城室長 それでは、まず、今回、メンバーも変わったということもありますので、いろいろとこれまでの対策とか、そういったものについて整理しながら、まずは最初に概要を御説明させていただきます。

資料1-1に基づいて、まずは、そもそもの地下水流入抑制対策とか、その安全確保策というのはどうなっていたのかというのを御説明させていただきます。

この資料1-1、ローマ数字のIから始めますけれども、これは、後ろにつけていますいろいろな参考資料、特に別紙1、こちらのほうを御覧いただきながら説明を聞いていただければと思っております。

まず、福島第一におけるリスクといったものですけれども、この別紙1に、二重線の四角囲いで主なものを拾ってございます。原子炉のほうからは使用済燃料、熔融燃料、あと、35m盤。左のほうにはタンクの中の汚染水、設備内汚染水とか、そういったものがいろいろございますけれども、この地下水流入抑制対策といった観点から、論点の中心になりますのは、この二重四角の中でも赤で囲ってあります建屋内の汚染水の管理といったことに関するものでございます。

それで、資料1-1の1.に入らせていただきますけれども、この建屋の中の汚染水、これは事故当初のころから問題になってきたものでございますけれども、こちらのほう、この

汚染水が増え続けるといった問題がございます。と申しますのも、この矢印でありますように、この汚染水が周りの土壤に漏れ出さないように、汚染水の水位といったものよりも、この原子炉建屋やタービン建屋の周りの地下水位、別紙1では青い点線で描いてありますけれども、この地下水位が汚染水水位よりも高くなるよう、逆に言えば、この地下水位は汚染水水位を下回らないように、しっかりと管理をしているんですけれども、こちらのほう、この青い矢印で描いてありますように、そういう水位を設けているということは、地下水の流入は続いて、当然のことながら、汚染水が増え続けるという状況になっております。

ですから、この水位をしっかりと確保するように、茶色い矢印で描いてありますけれども、ポンプでもってくみ上げて、処理装置、キュリオン・サリーと書いていますけど、そういうところに回して、まず、セシウム、ストロンチウムを除去して、それを35m盤に持ち上げて、今度は塩水と淡水に分離して、濃くなった汚染水はタンクのほうへ、薄まった淡水のほうは、今度は炉内に注水するといったことで、全体の処理系統ができております。

ただ、この処理系統、茶色い矢印で上げているところにトン数を書いていますけれども、大体800m³くみ上げて、注水するのに300m³、これは、いろいろサブドレンの運転とかで日々変わっておりますので、仮置きの数値として見ていただければいいと思いますけれども、そうすると、くみ上げ量に対して注水量が300ですから、その残りの500といったものがタンクの中にためられるといった、今、運転になっています。

当然のことながら、このタンクの建造といったものは、35m盤といっても、敷地の中、境界がありますので、このタンクの建造の限界を考えると、そのタンクの建造を何とか抑えないといけない。そういった観点からは、この汚染水の増加量を抑制しないといけないといった観点で、この地下水の流入抑制策といったものがいろいろとられているといったことでございます。

重立ったものとして、1.にも挙げてはありますが、山側でまず水を引いて、地下水が行かないようにする地下水バイパス。9月から運転を始めましたサブドレン。あと、フェーシングといったもので、しみ入ってくる雨水も制御するといったこともやっておりますけれども、あと、今ここで議論しようとしている陸側遮水壁ということで、別紙1の中では、水色の点線で描いております。

この後の議論で出てきますので、若干紹介させていただきますと、この陸側遮水壁も、

山側と海側といったものが、この後、議論の論点で出てきますので、山側というのは、地下水が流れ込んでくるほうの上流側で、海側といったものは、建屋よりも海の側にあって、地下水の下流側といったものになります。

あと、今、ちょっと御説明で出てきませんでしたけど、海側遮水壁といったものも、今年10月に完成しまして、これもこの後の説明に出てきますので、一番右側のところで、汚染した地下水が海に流れ込まないように止めている海側遮水壁といったものも対策としてとられてきているといったことでございます。

そういった中で、この陸側遮水壁、今度、別紙1から別紙2のほうに、陸側遮水壁の主な設備が、図がございますけれども、こちらのほう、陸側遮水壁の目的としましては、建屋の周りに陸側遮水壁を回して、先ほどの地下水流入抑制、タービン建屋への地下水流入抑制を目的としたものとして計画が来ております。

一方で、この地下水の関係での陸側遮水壁の運用のリスクですけれども、こちらのほうは、まずありますのは、安全確保策として、建屋内の汚染水が漏出しないように、地下水水位を高くして管理するといったことでございますけれども、そういった管理がしっかりとできるかといったことが論点となっておりますので、この資料でいう4.、5.のような形でまとめております。

2ページ目に入らせていただきますけれども、この陸側遮水壁ですけれども、安全確保上要求される事項としましては、繰り返しになりますけれども、これは他の建屋内の汚染水の管理と同じですけれども、建屋内の汚染水が、建屋の周辺の土壌へ漏えいさせないといったことが最も優先されるものになります。安全確保の前提条件ですね。その漏えいさせないといった目的のためにとられているのが、水位管理による水封でございますけれども、こちらのほう、タービン建屋の周辺の地下水水位が、陸側遮水壁の運用といった観点で見ても、どの時点においても、あとはタービン建屋のどの地点においても、タービン建屋の内部の汚染水が漏出しないように、タービン建屋内の汚染水の水位を上回るような地下水水位がちゃんと確保されるといったことが論点になってきます。

今の説明の補足としまして、別紙3を御覧いただければと思いますけれども、当然、この地下水水位を管理するに当たっては、地下水水位としっかり把握する必要があるんですけれども、今現在のところ、この別紙3にあるような形で、建屋の周りがあるサブドレンの水位でもって見ているといったものでございます。そのサブドレンの水位をもって地下水水位。

あと、では建屋の中はと申しますと、別紙3の上のほうに建屋内の水位計、青い丸や、

あとは、移送する際にはポンプといったものを建屋の中に入れていたという状況でございます。

この陸側遮水壁を運用する前に、地下水の管理がしっかりできるか、建屋内の汚染水は漏えいしないかといった観点から、運用前にやはりしっかりと確認しないといけない点がございます。それは、3.の(1)～(3)にまとめてございますけれども、当然のことながら、こういう遮水壁を回しますと、そういう管理に用いている地下水の水位といったものが大きく変化する可能性がございます。そういった観点からは、こういった建屋の周辺の地下水の水位の予測といったものがどうなっているのか、これが大きく一つの論点になります。

二つ目でございますけれども、そうした議論をしている地下水位といったものが、実際、どういう形ではかかれているのか、ちゃんとはかかれているのか。あとは、漏えいしない水封をしっかりとするとといった観点から、その水位の、最低の水位のようなものがしっかりと計測できる状態なのかといったものが二つ目の論点でございます。

あとは、そういった地下水の水位について把握をしていることが前提ですけれども、その地下水の水位の状況に応じた汚染水の水位の制御能力があるのかといったものが三つ目の論点になるかと思えます。

それで、4.、ここまでちょっと御説明しますけれども、先ほど、別紙1でも話しましたように、陸側遮水壁といった際には、山側に置いてあるものと海側に置いてあるもの、大きく分けてこの二つがございます。この二つを見る際に、大きく視点が異なってきていて、と申しますのも、今まで論点となってきたのは、山側のものであります。と申しますのも、山側に置いている遮水壁でありますので、この山側の遮水壁が地下水の流れを遮断するといったものでございます。

別紙1を御覧になっていただければと思えますけれども、この地下水といったものは、当然、高いところから海に向かって流れてきております。ですので、この山側を止めることによって、建屋の周りへの地下水の供給が大きく変わるといったことでございますし、あと、今日、東京電力の資料を用意されていると思えますけれども、この水量ですね、ここでは約1000tとしていますけれども、大分丸めていますけれども、1000tもの地下水の供給がなくなるといったような大きな変化を、ある意味では与えるわけですので、そういった観点からしっかりとした地下水の予測、計測などがなされているかといったことが、これまで大きな論点になってきたところかというふうに考えております。

○更田委員　ここでちょっと確認をしていきたいと思えますけど、別紙1を映してくださ

い。

既に金城室長の説明の中にあつた話ですけれども、ちょっと繰り返しになりますけれども、ここに、いわゆる建屋内に汚染水がたまっていると。ただ、これは炉心を冷却するために、まだ水をかけ流しにしている状態なので、ここに水がたまっていて、処理のループのほうへ、これは回してはいるけれども、汚染水はここにいます。

一方で、非常に問題になっているのは、地下水が日々ここへ流入しているから、汚染水がどんどん増えているから地下水の流入を防ぎたいと。

二つの相反するとか、地下水の流入は少なくしたいけれども、この汚染水が建屋の外へ行ってしまふのはとってもたまらないと。ですので、今まで、これは後で議論しますが、水位だけで議論していいのかというのは別の論点ですけれども、これまでの議論においては、少なくとも地下水位を建屋の水位よりも高くしておけば、流入するけれども、漏出はしないだろうと。ただし、この水位差をできるだけ小さくして流入を小さくしたいと。これがさまざまな対策のまず主眼であつて、さらには、将来のドライアップ、建屋の中の水を抜くということに向けてのステップも兼ねて、形にしたいと。

順番からいうと、非常に上流側で地下水を抜く地下水バイパス、これは運用ができています。それから、先般、海側遮水壁、それから、絵はありませんけど、地下水ドレン、サブドレン、これは運用が始まったところであつて、これの効果については説明があると思いますが、ただし、地下水ドレンのようなことで起きているのは、抜いた水が、処理して処置できるのであればいいけれども、それが汚れていて、建屋のほうへ戻している状況だと、結局、何のために抜いているのかという効果が表れてこないという問題は別途ありますけれども、こういった地下水を抜くという作業のほかに、壁を設けてやろうと。で、流れ込んでくるものをここで防いで、ただし、流れてきたものは、その側面を伝って外へ出ていくという形にして、少なくとも汚染水がたまっているところへ地下水を入れないようにしようというのが陸側遮水壁の考え方ですけれども、この陸側遮水壁の運用をしたときに、当然、流入してくるものを防ぐわけだから、地下水位が下がるでしょうと。それをうまく制御して、常に建屋内水位よりも上に制御することができるかという議論をずっとやってきたわけですが、陸側遮水壁の議論に入る前に、金城室長の資料の2ページ目のII.の1.、2.で論点はありましたけど、ほぼ、目的に関しては、認識は共有されているとか、理解は共有されているというふうに考えているものの、いわゆる安全上の懸念、「安全上」という言葉も、ごく正確にいうと、環境汚染上の懸念であるところの建屋内か

らの汚染水の流出というものをどう考えているのか。これは、どうも延々と議論をしているけれども、いま一つはっきりしないのは、流入抑制のためだったら、流出というのをどのぐらい心配すればいいのだと。絶対に周囲に漏らさないんだというのであれば、地下水水位差を近づけるといのは、むしろ危険側に行くわけだから、たくさん流入するのは仕方ないけれども、水位差を十分保っておこうじゃないかという考え方は、極端な考え方ですけど、これは次の点とも関連をしますけども、地下水流入抑制対策を進めていく上で、汚染水の流出の懸念というのをどう考えるのだ。これはトレードオフの関係にあるので、多少の流出は、多少のというのは、量的というよりも期間的なものですが、逆転することがあって、水位が逆転して、多少の流出があっても、そのリスクに関しては目をつぶって前へ進むんだという考え方をとっているのか。あるいは、もう絶対に漏らさないですと。絶対というのはないですけども、できるだけ流出対策、漏えい対策に手を打つんだと。この認識が、東京電力と私たちの間にギャップがあるのか、ないのかというのを、できれば、今回から次回に向けて詰めていきたい。

それから、流出に対する懸念に対して、十分な確認はできているのか、できていないのか。陸側遮水壁の運用を急ぎたいという、意見であるか、そういった表明というのは、当然のことながら、流出を予防することに関しては十分な確認ができているという認識のもとに立って、そういう発言はなされているものと理解はされますけど、果たしてそれは本当なのか。それも、福島県、東京電力、私たち、それぞれの間のギャップがあるんだったら、ギャップを明確にしていきたいと思っています。十分に確認をできている。もう予測技術はきちんと持っている。だから前へ進みたいという立場なのか、まだ確認すべきことがあるので、運用をするにしても、ステップ・バイ・ステップで、例えばですけども、とっていくのか、この辺りは、今日いきなり押さえ込めるかどうかわからないけれども、できるだけ明確にして、今回、次回にかけて、それぞれの立場をまず明確にしたい。共通見解に至らなくて一向に構わないと思っていますけども、それぞれがどういう立場をとっているのかだけは明確にしたいと思っています。

それから、具体的に言うと陸側遮水壁での確認事項ですが、そもそもの議論に、水位ですと議論をしてきているけども、この水位って何だという議論がありまして、例えば地下水位というのは明確な海水面というのとはまた理解が違うので、さらに、水位差と呼んでいるものをどう理解するのか。本来、これまで水位差で議論をしてきましたが、水位差だけで議論できるんだったら、水位差と流入量との間に明確な相関があるはずだけ

ども、私たちの理解では、そのような相関はとれていないというのが理解で、じゃあ相関がとれていない水位差と流入量の関係でもって水位差を保てば、流入という状態で維持できるとなんで言えるのか。恐らく、位置によっても随分とした違いがあるでしょうから、これは技術的な点ですけど、明確にする必要がある。

ちょっと長くなりましたけども、私としては、この検討会の場において確認したいと思っているのは、そういったところです。

今の時点で、私の立場はこうですと言うよりも、先に進んで、説明を聞いてからだと思いますけど、特に何か今の時点で御意見があれば。

山本先生、どうぞ。

○山本教授 こういう形でお互いの認識を合わせるというのは非常に重要なことだというふうに思っております。その観点から、2点ほど、認識を共有しておいたほうがよさそうな点を申し上げたいと思います。

1点目は、今、更田委員のほうからは、建屋の地下にたまっている汚染水が外部に流出することのリスクについて、認識が共有できているかと、そういう話があったんですけども、それ以外に、そもそも汚染水が増え続けていること自体のリスクを、規制委員会側と東京電力側がどういうふうに捉えているか。どうも、そここのところで少し認識の差があるような印象があります。それが1点目ですね。

あと、2点目なんですけれども、この作業というのはかなり時間的に長期にわたる可能性がありますので、この作業の最終到達点のビジョンが共有できているかどうかというのは、これは非常に重要だと思いますので、そここのところについて認識合わせをぜひお願いいたします。

それに関して、今回の論点整理がどれぐらいの期間、年限を対象としてまず認識を合わせたいのかと、そこについてもクリアにしておいたほうがいいと思います。

以上です。

○更田委員 ありがとうございます。

二つ目、年限というのはなかなか難しいだろうと思います。一つ目の、これも難しいですね、こういう議論というのは、同じことの表現の問題ではあるんですけども、汚染水が増えることのデメリットと、それから、漏えい、流出、周囲への漏出の危険性、その重みをどう見るかという意味の言い方をしたわけですけども、それを別の言い方でおっしゃられたんだろうというふうに、今、私、受け止めましたけども、汚染水が増え続けることに

も重要な不具合があると。一方で、中にあるものを外へ漏らしてしまうということも不具合があろうと。それに対する、どっちをよりシリアスに考えているかということで立場の違いとか、見解の違いというのは出てくるだろうと思いますので、それも確認をしていこうと思います。

ほかによろしいでしょうか。

高坂さん。

○高坂専門員 これから具体的な、規制委員会と、それから東京電力さんの間でいろいろ議論されると思うんですけど、県の話も関係するのでちょっと申し上げたかったのは、県のほうの地元の会議で、よく凍土壁ね、陸側遮水壁をできるだけ早くつくってくださいという話をしています。それは、凍土壁をつくることによって、規制委員会とか規制庁が心配されているように、水位の逆転があるんじゃないかということがはっきりしない限り、非常に心配があるので、すぐゴーはできないという話も理解しております。

ですから、もちろんそういうこと（水位の逆転を起こさないような対策）をやった上で、凍土壁を進めていただきたいということ）ですけども、一つは、サブドレンでのくみ上げにも不安を感じていまして、浄化するにしても、大量のやつ（排水）が延々と海（港湾内）に捨てられると。それが今後どうなるかわからない。例えば、もっとたくさん汲むとなると、また別の（外洋への）影響が出るかもしれないという話がある。

それから、サブドレンのシステムの信頼性の問題もあって、ないと思いますけど、電源が同時に落っこっちゃったとか、そういうこともあると、動的機器というのはどうも心配があるということがあるので、そういうことのバックアップとしても、そういう問題がないのであれば、早い段階で静的な凍土壁をつくって、流入を抑制するようなやつをやるべきだという話が、従来から、エネ庁さんとか国の会議では、重層的な対策と言われているので、そういう意味では準備は進んでいるんですけど、なかなかゴーがかからないので、それを踏まえた上で進めていただきたいということですから、やみくもに凍土壁をどんどんやってくださいという意味じゃありません。

それともう一つ、先ほど、リスク、そこで、東京電力さんと、それから規制側との認識を合わせたいという話があって、先生からも御意見があったんですけど、一つリスクが違っているのは、県のほうでは、御存知のとおり、風評被害とか何か（の問題）あって、いわゆる告示（線量限度告示）とか、人体に与える影響とか、レベルのリスクだけじゃなくて、もう少し地元の了解を得ながら進めなくちゃいけないこともあるので、そちら側のリ

スクですから、それをちょっと、規制委員会のほうとは多分ほとんど行き違いが多いと思うんですけども、そこは若干イメージを。ただ、海のほうに、外洋に放射能を出すというリスクは減らしてくださいという意味では、基本的に同じスタンスですけども、ただ、その辺の影響度が、ちょっと地元のことを考えると、少し心配の度合いが違うということだけでも、基本的なところは合っていると思うんです。

それから、もう一つ、今日の議論で、心配しているのは、（海側遮水壁の安定性について）水位を下げる云々になった場合に、先ほど話がありましたけど、海側遮水壁はおかげさまでつくっていただいて、海への放射能の流出がどうも低減できて、効果が出てきたということなんですけど、あれが今、（閉合により地下水の）水位が上がったことによって、想定設計しているやつよりも高い水位になっているので、安定性に心配も出てきている。

（水位上昇により鋼管矢板が、）一番多いところでは20cmぐらい海側に傾いている。それから見ると、本当の安定という意味では、できるだけ地下水ドレンのところの4m盤の（地下水の）水位を下げておいた方が、せっかくつくっていただいた海側遮水壁を、今回もうしばらく、30年、40年、安定に維持するためには重要でないかと思って、それも全体の水位の今回の検討をするときに、頭の中へ入れていただきたいということと、それから、先ほど触れられましたけど、残念ながら、今の場合は、地下水ドレンをくみ上げた水が、大量にタービン建屋に入っていると。その量が多くて、一生懸命サブドレンで周りを引いて水位差を減らして、（建屋流入量を）抑制する容量よりも、汲み上げちゃって入れちゃっている量が多いので、それも何か対策として検討していただきたい。

そうすると、海側の地下水ドレンをくみ上げるというのは、越流防止のことがあるので、あそこの水位をできるだけ早く下げれば、海側の地下水ドレンとくみ上げ量とか頻度も減るので、建屋への持ち込みも減るといようなこともあるので、それも心配の一環なので、それも踏まえて、難しいですけど、今回の検討で、ぜひ対策を検討していただきたいというお願いでございます。

○更田委員 ありがとうございます。

まず、前段のほうに関して言うと、どうしても陸側遮水壁の運用を急いでもらいたいと、早く実施してほしいという、それだけが語られると、本来は、その前段に、建屋からの汚染水流出対策が十分にとられて、それが早く確認ができて、陸側遮水壁の運用にというものの前段部分は省略されて、御意見という形で表明されてしまうので、そこになかなか理解の届かないところがあるんだろうと思っています。

まず、前段条件が解決されているのか、されていないのか。前段の条件が解決されてないんだったら、運用に至らないのは、これは当然のことだという議論の仕方だと思いますので、まず、とにかく前段がクリアされているのか、されていないのか。先ほどから申し上げていますが、運用に至るための懸念を解消するだけの評価なりが得られているのかというところを詰めていきたいと思います。

後段のほうですけど、海側遮水壁が閉止される前は、検知されることなく海のほうへ流れていた放射性物質が、閉止してくみ上げるために、今度は、そこで測定できるようになりましたから、検知されてしまうと。純粹に、放射性物質が出ていっている、出ていないの観点から言うと、今まで下で流れていったものが止まったから、くみ上げたら出てきたというものなので、それをそのまま海へ捨てても、閉止前と同じという状況になるわけですけど、乱暴な議論をしているのは承知の上ですけど。ところが、一旦はかった以上は、いろんな影響は与える。ですから、海には持っていけない。今、建屋へ戻したりしている。

私たちも、ただただ、技術的に放射性物質の流出量を減らせばいいものだというふうを考えているわけではなくて、そこには当然、いろんな理解の上での問題もあるし、当然、風評被害は大きな問題だと思っています。これは、これから先も考えていかなきゃいけないのは、はかることができないで流れていっているものは、いさかいであるとかの種にならないけども、はかってしまったら、じゃあはからないほうがいいのかと、そんなわけはないですね。でも、これは、これからの対策を考えていく上で、常に事前に考えておく必要があって、地下水ドレンにしても、東京電力の評価で、海側遮水壁が閉止されていないときに海側へ流れていっている放射性物質の量は評価をされていたわけで、当然、ここを閉止したら、それが上がってくるわけなので、予想はされていたんだろうけど、じゃあ海側遮水壁閉止の前に十分そういったことが知らされて、議論されて、地下水ドレンをくみ上げたら汚れているかもしれないという議論をしてきたかということ、それが十分であったかどうかというのは、意見の分かれるところだと思います。

どうぞ。

○湯本室長 時間節約のために、先にコメントさせていただきますが、資源エネルギー庁ですけども、今日を迎えるに当たりまして、今年に入ってから以降ぐらいの検討会の議事録も確認をいたしましたけれども、基本的な考え方として、最初に委員から、認識のすり合わせという話がありましたけれども、資源エネルギー庁として、これまで多少の流出を、

目をつぶってでも早くやるというスタンスには立ってなかったと思っていますし、今もそういうふうに考えています。少なくとも、しっかり安全、環境汚染上の懸念を払拭した上でやっていくというのが基本的なスタンスだというふうに思っておりますし、そういう意味で、いかにその管理ができていくかというところについて御理解を得るべく、必要なデータを出していくというのがまずあった上で、ものを進めていくというのが基本的な認識ではないかというふうには思っています。

○更田委員 ありがとうございます。

一つだけ、今の発言の中で確認をしたいんですけども、懸念の払拭について御理解を得るべくという表現がありましたけど、ということは、資源エネルギー庁自身の理解としては、その懸念は払拭できているということなんですか。

○湯本室長 今日、多分御説明のある資料の中にも幾つか出てくると思いますが、ある程度、我々としては、水位管理について、これまでの議論の中でいただいていた論点については、私どもとしては、ある程度理解が進んだかなというふうには思っています。ただ、まさにそこは、これまでサブドレンの実施前にいただいている論点については、状況が変わっておりますし、そういったところはまさにすり合わせをしていく必要があるんじゃないかと思っております。

○更田委員 ここは重要なところなのではっきりさせたいんですけど、「ある程度」というのは、「十分に」という意味なんですか。それとも、まだ十分なレベルには達していないということなんですか。

○湯本室長 私どもとしては、十分……。

○更田委員 「十分に」というふうに受け取ってよろしいですか。

○湯本室長 はい。

○更田委員 要するに、建屋内に滞留している汚染水を外部に流出させないということに関して、その懸念、資源エネルギー庁の懸念というのは、十分に払拭するだけの理解が十分に得られているという理解でよろしいですか。

○湯本室長 結構です。

○更田委員 東京電力は。

○松本（東電） そもそもリスクを定量化するような部分の議論で、どこに線引きができるんだということですので、なかなか、一つのコンセンサスにぴたっとなるということは難しいかもしれませんが、私どもとしては、徐々に徐々に管理レベルを上げていって、例

例えば水位にしても、測定点を建屋内での測定点を増やしたり、それから、もう一つは、リスクの問題として、建屋内の滞留水の濃度もずっと下げるようにしてきております。そういう意味での総合的なリスクというのは徐々に下げることができていて、ただ、どこで十分かという議論になると、これは、一生懸命リスクは下げ続けるわけですがけれども、従前に比べて、リスクというのは下がってきている中で、今回やろうとしている陸側遮水壁のものも、私どもとしては、従前からの改善している中でカバーしていけている部分だというふうに思っていますが。

以上でございます。

○更田委員 松本さん、建屋内で滞留しているものの濃度は下げてきているという、それでリスクが下がっていると言いますけれども、濃度が下がっているということをもってリスクが下がっているというんだっただらば、多少流出させても濃度が下がっているんだから平気ですととれるけれども、そうではないよね。

○松本（東電）そこは、万々が一の方々が一をどうリスクとして捉えるかという部分であって、水位管理ですとか、そういったことも含めて、全体にリスクが下がってきているということをごさいますして、当然、重層的に考える場合には、もちろん逆転させないようにするわけですがけれども、それでも起こったら何があるのということも、同時に考えておくべきかなと思ひまして、お話をさせていただきました。

○更田委員 どちらを取るか、選択の問題としてどちらを取るかといったらば、流出抑制に対して、陸側遮水壁を運用した上での流出のリスクを取るという、そのリスクをとることによって汚染水の増加は多少抑制をされるわけだから、そちらのベネフィットのほうを取って、そういうふうに取り取っていいですか。

○松本（東電）全体として下げてきているという中でカバーをされて、例えば従前のある時点から見たときのリスクと比較をするというような視点も必要なのではないかなというふうに思っております。

○山田審議官 今、リスクの話がありましたので、リスクをしっかり定義しておいたほうがいいんじゃないかと思ひます。通常、原子力の世界では、リスクというと、ハザードと、それから発生確率を掛けてリスクの評価をすると思ひます。今、松本さんは、全体としてのリスクをおっしゃられたと思ひますけれども、その例として挙げられた現状の認識としては、タービン建屋内の汚染水の濃度が下がっているということですけど、これは、分解して考えれば、ハザードが下がっているということだと思ひますけれども、今、現状の

タービン建屋、原子炉建屋の下に入っている、この汚染水は、ハザードのレベルとしては決して無視できるレベルまでは下がっていないので、これは、下げてもらえるという努力については、もう十分認識した上で申し上げますけれども、まだ、十分なレベルまで下がっているというものではないというふうに思います。

さらに、この場合、発生確率というのは、いわゆる漏えいのリスクだと思いますけれども、現時点で漏えいのリスクは、どれぐらいのリスクがあるのかということについては、恐らく、我々と東京電力、エネ庁との間の認識はかなり差があるので、その意味では、リスクに対する認識というのにはかなり差があるということではないかというふうに思います。

○松本（東電） わかりました。今日、発生確率に関連した部分ということは、私どもが用意をさせていただいている、あるいは、水位とは何ぞやというようなお話も含めて、100点はもちろん取れていないんですけれども、用意をしてくれているものがございまして、また、それを説明させていただいて、その上で、私どもに何が不足しているのかというようなことで議論をさせていただければというふうに思います。

○山田審議官 あえて申し上げておきますけれども、リスクとハザードと発生確率で評価をするといっても、許容できるハザードかどうかという議論はあると思いますので、今の時点、たまった汚染水は、漏れ出たときに許容できるレベルとは、到底、私自身は思えないと思いますので、その点は、そういう意味で、リスクの議論をするとすると、十分な漏出の発生確率が下がっているかどうかと、そこのところはかなりしっかりと見ないといけないんじゃないかというふうに思います。

○更田委員 リスクという言葉を使うこと自体、いろいろ議論のあるところであって、今、私たちが議論しているものが悪い方向へ行ったときに、これが健康被害に及ぶようなものなのか、それとも、いわゆる環境汚染であって、健康被害は副次的なものなのかということに関して、これはうるさく定義すると、議論がより、私たちにとっては明確になるんですけども、多くはわかりにくい議論になるのかもしれないですね。

ただ、この後の検討用地震動・津波のところの議論でもお尋ねする予定ですが、いわゆる健康被害に及ぶハザードがあるのか、環境汚染というハザードなのかというのは、別の問題として明確にしていこうと思っています。

じゃあ蜂須賀さん、まず、すみません、順番をお願いします。

○蜂須賀会長 蜂須賀です。

今の議論の中で、数字というのが、私たち被災者にとってすごく大事なことだと思うんですね。ですから、安心のための数字を出していただきたいなと思っております。やってもいないのに、計算上に安全だよと言われても、私たちは認めることができないので、海側で止めたときに、こういうふうな数字が出ましたよと。だから、こうしましたよと言えば、もっと、私たち一般人は安心すると思うんですね。

共同見解というものも、私たちは、私、今日、初めてなんですけども、今のお話を聞いていると、お互いの立場の中での論争だから、やはり同じ見解のもとで安全、人にも安全、環境にも安全というものを考えていただきたいと思います。

以上です。

○更田委員 今のは大変難しい、お答えするのが難しい問いかけだと思うんですけども、例えばそれは、すぐ私たちは、事故想定というような言葉を使いたがるんですけど、悪いことが起きている、思いどおりにならなくて、建屋の中から、これは陸側遮水壁運用後を考えていますけど、陸側遮水壁を運用した後、うまくいかなくて、建屋の中の水が出てきてしまった。それは、一体どれだけ、いわゆる安全に影響を与えるものなのか。私たちは、安全に与える影響が甚大だと考えて、今、この議論をしているのか、それとも、その後の作業がとんでもないことになるからという観点で考えているのか。

例えば、ここにたまっている水が、物すごく極端ですけども、ざざーっとここへ全部出てしまったとしても、いわゆる避難だとか、屋内退避だとかと言われているような事態には到底及ばない。例えば、私がもし敷地境界に住んでいたとして、この水が全部ここへだーっと流れてしまっても、人が逃げなきゃならないとか、直接すぐ健康に影響が及ぶとか、そういったことを対象に私たちは議論をしていないという認識でいます。これから東京電力の見解を聞きますけども。

ただ、ここへ漏れてしまった水は、いずれ、結構な時間がかかるとは思いますけど、いずれ海へ行ってしまいうだろうから、そうなる、その間に尽くせる手というのはかなり限られていて、一生懸命そこらじゅうの土を掘りくり返して、とりあえずどこかへ積んでおくというような対策ぐらいしか考えが及ばないので、そうすると、海に関わる方々にとっては、これは非常に厳しい事態になる。

ですから、先ほどからリスクとかハザードという言葉が使われているけれども、いわゆる住んでいる人が急に逃げ出さなきゃならないとか、作業員の人たちが一斉に退避しなきゃならないとか、そういう議論をしてはいないというふうに、私の理解ではいますし、こ

れは……、松本さん、どうぞ。

○松本（東電） 私どもも同じように考えております。ちょっと誤解があったかなと思うのは、時間の節約もあって、基本的に、金城室長からお話があって、更田委員からも御説明をいただいた論点については、ほとんど同じ認識に我々は立っています。その上で、御説明の中に出てこなかったファクターとして、幾つか濃度の話とかをさせていただいたので、全部が、立場で全然話がすれ違っちゃっているかという、そういうことではなくて、御説明いただいた資料は、全て同じ見解には立っているんです。その上で、こういう視点も要るのではないかということで、ちょっと御説明をさせていただいたということもございまして、追加の補足でございました。

○更田委員 これは東京電力にお願いをされていて、なかなか難しい宿題なので、すぐに答えていただけると思っていないんですけども、今の東京電力福島第一原子力発電所に、もし仮に、近傍に人が住んでいたとしても、避難をさせていただかなきゃならないような事故が起き得るか。これは非常に大事だと思うんですね、関心としては。

これは、きちんとした根拠を持って東京電力に説明してもらって、議論をしなきゃいけないことではあるけれど、これからはちょっと個人的な見解ですけど、私は、福島第一原子力発電所は、もう人を避難させなきゃならないような事故を起こすだけのハザードを持っていないと思っています。環境汚染に関しては極めて深刻な問題を持っていますけれども、地震がやってきて、排気筒が建屋のほうへ向けて倒れて、例えば使用済燃料プールをぶち破って、水が全部流れ出て、それでも、通常の原子力発電所の、いわゆる私たちが今扱っている重大事故なんていうものには遠く及ばない。燃料も冷え切ってしまっている。本来、こういったことは、東京電力がもっと説明してほしいと思っているところなんです。

ですから、規制当局の役割かどうか、批判があるかもしれないけれども、東京電力をけしかけているのは、一体どれだけ怖い存在なのか。健康被害を及ぼすという意味で、どれだけ危険な存在なのか。環境汚染に関しては、かなり頭が痛いと思っている。健康被害に関しては、もっときちんと表現していけばいいんだと思いますけども、その信頼関係というのはなかなか得られていないという認識を私たちも持っています。

すみません、お待たせしました。橘高先生、お願いします。

○橘高教授 リスクの話で、お話ししようと思ったんですけど、大体同じような質問ではあるのですが、要はこれは、汚染水を漏らさないために、流体といいますか、水で抑えようと。なおかつ、その水の量を氷を凍らせたり溶かしたりして制御するという、非常に難

しい技術であることは確かなんですが、そのときに、シミュレーションというのは非常に重要ではあるのですけれど、例えばこういう平面図で見ると、理屈としては何となくわかるんですが、やはり3次元的に、それが果たしてうまくいくかどうかというのをかなり慎重に捉えて、単純にシミュレーションだけで本当にうまくいくか。リスクが少ないといっても、ゼロではないとしたら、その辺はリスクとして捉えるよりも、万が一そういう多少の漏れがあったときには、どういうふうな方法で対応するかというのを、事前に、二重三重に私は行うべきかなと。

といいますのも、昨年いろいろトレンチの充填とか、その辺もシミュレーションをかなりやられて、モックアップもやられたんですが、やはりどうしても想定できないということがこういう流体を使った手法というのにはつきまといますので、そういう対策といえますか、その辺もかなり慎重にやられるのがいいかなと私は思います。

以上です。

○更田委員 ありがとうございます。

○松本（東電） まず、更田委員から御指摘のあった、発電所のリスクの問題という、リスクといいますか、これからどのような、健康に影響を与えるような事態が起こり得るのかという点については、結局、原子力発電所の事故というのは、膨大なエネルギーを持ったものが放射性物質を拡散させるようなことで起こるわけですが、そのエネルギーというものは、もはやそういうレベルになり得る状態にはないという意味で、更田委員がおっしゃると、私どもも同じ考えを持っております。

ただ、事故を起こした当事者としては、この後の御迷惑をできるだけ小さくするという視点で、いろいろ考えているというところでございます。

○更田委員 橋高先生のお尋ねにもありましたけど、シミュレーションに関しては、私たちはかなり一貫して、東京電力のシミュレーション、本当かいという立場をとっていて、この点については、シミュレーション手法の予測能力は不十分だというのは、前回までに、東京電力も認めている。だから、今の時点で、シミュレーションによって立っても、その懸念の払拭材料としては、使おうとされていないというのが私の理解ですけども。

○松本（東電） 全く使わないかと言われると、補足的な部分はあるかもしれませんが、基本的には、実測値をきちんと大事にして、今日の資料の中でも、実測値を、表現をして、新たにわかったことというのがありまして、そういった意味でも、御指摘いただいたことの教訓を活かして、これからも評価をしてまいりたいというふうに思っております。

す。

○更田委員 徳永先生、どうぞ。

○徳永教授 先ほど、最後のところにあったシミュレーションの話ですけれども、地下を対象にしているのです、例えば物性分布が正確にわからないというのは、それは計算をする場合には受け入れないといけないことで、ただ、その中で、計算した結果をどう理解して、何を議論するかということを確認しておかないと、計算結果が実測の値をちゃんと説明していますか、していませんかという形でシミュレーションの議論をし始めると、地下のシミュレーションでは、そこは多分到達しないんだということだと思います。すなわち、それは地下の状態を正確に理解することが完全にはできないからですね。

ただ、その中で、今おっしゃられたように、その結果をどう使って、どういう理解をして問題が残っているのか、ないのかということを書いていっていただくということをぜひしていただきたいというふうに思いますし、例えば、これから議論されるんでしょうけど、地下水の水位の予測というのは、何を予測するのかということですね。これ以上下がらないということが十分な確からしきで予測できているということをもって予測の議論にするのか、それとも、何月何日にこの水位に下がりますということをきちんと予測しなさいということをしなないといけないのか。それとも、そうじゃないのかとか、その辺りを、かなり丁寧に議論をしておかないと、空回りをしてしまうような気がしていて、1回目なので、ちょっとこれからどういう話になるか様子を見させていただきたいと思いますが、ぜひ、そういう領域の、完全には状況がわからない中で、何をもちって適切であると判断していくかということをやらんだということをお互いに理解しておく必要があるかなというふうに思いました。

○更田委員 そろそろ金城室長に後段の部分も説明をしてもらおうと思いますけど、その前に1点だけ。やっぱり先に進むために必要なことなので。

建屋内の汚染水の一定の流出はあるかもしれないけれども、それには対処できるから前へ進みたいという立場なのか、先ほど、資源エネルギー庁の湯本室長から表明されたように、漏らすことは、もう自信を持ってありませんから、前へ進みたい、なのか。これも程度の話になっているのではあるんですけども。

ただ、これは、懸念とか、例えば、もう漏らしません、前へ進みますとって前へ進んで、ちょっと漏れて、それもちょっとにもよるけれど、それでまた運用に対する支持であるとか、理解であるとか、議論であるとかが、また混乱する。混乱するという言い方はふ

さわしくないかもしれないけど。それはやっぱり詰めておくことが、これは別に立場の問題じゃないですから、誰にとっても有益だと思うんですね。

多分、重層的という観点からすると、非常に少ない量でも漏らさないということに関して、一定程度の確度ではとれていると。ちょっと深層防護に近いけど。それでもなお漏れたとしても、対処ができる。その認識が共有されたときに、次のステップと、この点は一致していますよね。

○松本（東電） はい。一致してございます。漏らさないために何をするかということが一番に考えているという点において、一致しておるといふふうに理解します。

○更田委員 ありがとうございます。

徐々に定量的なところまで行こうと思いますけど、そこまでまだ、その手前にまず個々の技術論がありますので、金城室長、後ろのほうの説明を続けてください。

○金城室長 それでは、続けさせていただきます。

資料1-1の2ページ目に戻らせていただきますけれども、先ほど、運用前の確認の事項ということで、(1)～(3)、挙げましたけれども、それぞれの論点に従って、これまで検討会でどういう議論がなされていたのかというのを中心にまとめさせていただいております。初出の部分は初出の部分と申しますので、よろしくお願ひします。

まず、(1)ところで、地下水水位の予測に関する論点ですけれども、まず一つ目にありますのは、これは東京電力からの説明でございましたけれども、この陸側遮水壁は凍結によってやりますけれども、当然のことながら、例えば「地下水の予期せぬ変動」とかが発生した場合に、ちゃんともとの状態に戻すということが起こった場合に、その凍結を解除するまでの時間的な長さといったものがあります。これは資料にもございました。地中の凍結部が融解するまでには、2ヶ月程度かかる、といったことですので、そういった意味では一つの論点としてありますのが、この「地下水の予期せぬ変動」というのが発生して、それを認識したときに、短期間に「元の地下水水位」に復帰出来ない可能性が高いということがございます。

二つ目の論点ですけど、これは、いろいろ今日の議論でもございましたけど、じゃあこのときの「地下水の予期せぬ変動」とか、あとは「元の地下水水位」といったものの定義、こちらのほうが十分に確からしい予測とともに必要になってくるかと思っておりますけれども、ただ、具体的にこれまでも議論がありましたのは、いろいろな実測値、一部凍結、試験凍結とか、あとはサブドレン、また運転開始をして、いろいろな地下水水位の変動みたいな

ものが実測されていますけれども、そういった実測値とシミュレーションを使った予測値、そういったものの利用といったものがこれまで論点になってきましたけれども、先ほど、更田からございましたように、現在のシミュレーションによる予測能力は不十分であるということで、これまでも東京電力のほうから説明があったかと思えます。

3ページ目に移らせていただきますけど、そういった困難というか、技術的に難しい点といったものは、これまでも議論の中でございまして、じゃあ、ほかの方法で、そういった水位を予測する、先ほど徳永さんからもありましたけれども、必ずしも何月何日の水位の予測というわけではなくて、ほかの形でものはできないのかといったことで議論がなされてきましたけれども、例えば、その中で、時間をかけて少しずつ陸側遮水壁の凍結を実施していく。例えば、具体的にありましたのは、試験凍結といったものをしていましたけれども、それを拡充する形で、少しずつ変化を与えて、シミュレーションなどを精緻化していくといった、それは一つの手法ですけれども、そういったものはあったかと思えますけれども、それに関して、具体的に東京電力のほうから、こうすればできるとか、こうしたいといったものは、提示はなかったかと思えます。

当然のことながら、ここに書いてありますように、この場合においても、地下水水位の変動がいろいろあったときに、汚染水水位の制御能力がしっかりと伴っている、ここで、制御能力と、この後出てきますけれども、気をつけていただきたいのは、ポンプアップのスピード、汚染水をくみ上げるスピードというのもございますけれども、水位幅と言っていますけど、どこまで下げられるのかといったような確認が必要になってくるかと思えます。

一方で、もう一つの代替的な手段として、これもこちらのほうからの提案をしていますけれども、東京電力からの提示はございませんが、例えば、絶対的な下限水位、補足で書いていますけれども、どのような事態が生じて、周りの地下水の水位はこれ以上上がりませんと。そういった水位を前提にこういった対策がとれますと、そういった、多分、議論ができるのではないかとといったものがございましたけれども、例えば、検討会の中であったのは、海水面のようなものをそういうところに設定して、といった提案がございましたけれども、そういったものに関しては、少なくとも東京電力から何か返答があったという状況ではないということでございます。

五つ目ですけれども、こちらのほう、これまでの検討会の資料をみてても、上記のような議論をするためには、建屋周辺及び敷地内、もうちょっと拡張されるかもしれません

けど、地質・地層の状況と、それを踏まえた地下水流動の状況、それが十分に実測データを用いて検証されているといった、まず説明が必要だと思いますが、それが十分でなかったかなというふうに考えております。そうした上で、議論する上での境界条件というか、そういったものが設定されて、その妥当性といったものがしっかりと説明がなされていない状況なのかなというふうに考えてございます。

以上が一つ目の論点ですけど、二つ目の論点、計測能力に関する論点であります。

こちらのほうを、今回の地下水流入抑制対策だけの問題じゃないかもしれませんが、タービン建屋の周辺の地下水水位といったものは、汚染水水位と比べて、それより高くするというところでやっていますけども、ここで言っている地下水水位や汚染水水位、これまでは地下水水位ですと、周辺サブドレンの水位の最低水位、汚染水水位といったものは、タービン建屋等内部の汚染水水位の最高水位としてやってきていますけれども、それで妥当なのかといったことについては明確な説明はなかったかと思えます。と申しますのは、山側の遮水壁を閉じますと、サブドレンといったものが、今のような形で必ずしも連続的に運転するといった状態にはならないと思えますので、そういったときに、最低水位の捉え方といったものなど、ここがしっかりとした説明が必要かというふうに考えております。

あとは、ただ、とはいうものの、①の論点は必ずしも全ての水位をはかりに行けということでは当然ありませんので、そこは御注意いただければと思います。ただ、当然のことながら、計測が難しい高線量の区域とか、いろいろございますので、それはそれで、当然、我々も認識していますけれども、それを前提にしても、今の地下水水位の計測といったものが確からしいといったことについては、しっかりと確認を行う必要があるというふうに考えております。

あと、先ほど、更田のコメントにもあったのは③の論点ですけれども、一方で、地下水流入抑制対策ですけれども、その効果といったものは、今し方議論しました汚染水の水位と地下水の水位、この水位差を縮めることによって得ようといったようなことで考えておられると思えますけれども、ただ、実際、このような、例えば水位を本当に下げれば、線形的に流入量が抑制されるのかといったことについては、例えばこれは、当然、地下水の状況などは建屋ごとに違っていたりもしますので、詳細に評価した結果などは、しっかりと示していただく必要があると思っておりますが、これまでのところ説明はないという状況でございます。

4ページ目に移らせていただきます。

今までは地下水の議論でしたけれども、最後に、汚染水の制御能力に関する議論になります。

こちらのほうですけれども、今まで議論しましたタービン建屋と周辺部の地下水の水位の変動、そこは正しく捉えられている必要はありますけれども、そういった変動速度に比べて、汚染水水位の制御能力といったものはしっかり持っているのかといったことに関して、今のところ説明がないというふうに考えております。

繰り返し申しますけれども、この制御能力といったものは、時間的なスピードもございますけれども、レンジですね、どこまで水位が下げられるのかといったことについて、これは両方合わせてのものだというふうに考えております。

そういったような状況でありますので、②にございますように、運用ルールの検討といったものは進んでいないのではないかとということでございます。

最後まで行きますけれども、一方で、4-2. といったところにつきましては、最初に整理しましたように、陸側遮水壁には山側と海側がありまして、という場合ですけれども、この4-2. は、山側を運用しない場合でございます。そうしますと、山側を運用しないということになりますと、地下水の供給といったものは継続するといった前提ですので、地下水の急激な低下とか、そういった多くのいろいろな懸念事項がなくなるのかなという感じには考えております。

一応、この海側から、むしろ閉止すべきではないのか、こういったこともこれまでの検討会でこちらのほうから提示をしてございます。

若干、小さなポツで、その理由について説明させていただきますと、今ずっと議論してまいりました、山側を閉じた場合に、ちゃんと地下水水位が保てるのかと。それも、どの時点においても保てるのか、そういったことについては、今までの申し上げてきたように、ちゃんと水位逆転を回避できると判断に至る根拠はそろっていないというふうに考えております。

ただ、一方で、もし山側を閉じずに海側を閉じるという場合で考えますと、地下水バイパスとか山側のサブドレンとか、ある程度、地下水流入抑制対策として、今、稼働しているものがございますので、そういったものの活用といったものと組み合わせて考えるといったものもあるでしょうし、一方で、先ほどの論点、ちょっと図にもなくて申し訳なかったですけど、海側遮水壁に囲まれたところの地下水の流入といったものが、今、結構問題

になっていると、我々も報告を受けておりますけれども、そういった海側遮水壁にかかる負担とか、あとは、地下水ドレンでくみ上げてタービン建屋に入れるといった負荷があると思いますけれども、そういった低減に寄与できるのではないかということで、海側遮水壁からの運用といったものは議論の余地があるのではないかというふうに考えております。

この場合、と書いていますけれども、当然、山側からの水の供給はあった状態で、海側への地下水の漏出といったものはなくなるといったことでありますので、水位の管理上は、非常に安全側にシフトというのは、安全に管理することは楽になるのではないかといった視点でございます。

一方で、じゃあこの案についても、何か確認事項があるんじゃないのかといったものは、この三つでまとめておりますけれども、一つ目、ありますのは、今し方ありましたように、流入抑制策として地下水バイパスとか山側サブドレンを使うといったことでありますけれども、当然、そのくみ上げ量は増加することになるのではないのでしょうかといったことでございます。

二つ目にありますのは、海側の遮水壁を閉じて、必ずしもバイパスやサブドレンで引けるかということではなくて、構造上、多分、タービン建屋の近くを通った地下水が海側に流れるといったことは想定できるかと思えます。当然、そういった場合の環境に与える影響の評価といったものは必要になるかと思えますので、論点として挙げております。

最後は、もし地下水流入抑制策としてのサブドレンや地下水バイパス、ここが十分に機能させられずに、地下水水位の上昇によって流入が増えるといったことになるのかといったことについては、①の付随的な評価として必要かというふうに考えております。

以上でございます。

○更田委員 今、説明のあった資料、3ページ目の一番上の③から改めて御覧いただきたいと思えます。

まず最初に、金城室長の説明では、地下水水位に関する論点があって、3ページの③のところでは、凍結終了後の長期的な地下水水位の変動について、十分な確認が得られているかと。タービン建屋内等の内部の水位の制御できる変動幅をカバーするものになっているか、それを超えないものになっているか、というところが一つ目。

それから、もう一つは海水面、例えば海水面なら海水面をとって、最低水位と、それを下回ることはないだろうと考えることができるんだっただらば、大分考え方が易しくなるん

だけど、果たしてそれは本当なのかどうか。これは、前回ないしは前々回、お尋ねをしているところですけども。

それから、もう一つはルール、運用上のルールのようなものが明確に示されているかどうか。

一方、建屋内の水位に関して言うと、これは、地下水水位との関係ではありますけども、水位差、地下水の水位と呼んでいるものと、建屋内の水位と呼んでいるものの水位差と流量の関係、流入量との関係、水位で本当に議論をし続けていいのかという問いに対するものですね。

それから、4ページ目に行くと、これはもう既に出てきていますけども、建屋内の水位の制御能力というのはどこが限界なのかというものです。

4-2.以降は、これは運用の順序の問題ですので、これも関連はしているものの、まずは前段のほうの議論からしていこうと思いますが、どうしましょう。先に東京電力からの説明を聞いてから、それで、それぞれの問いに答えられているかどうかというふうに議論を進めていきたいと思います。

それでは、資料1-2を用意していただいていますので、説明をしてください。

○中村（東電） 東京電力の廃炉カンパニーの中村でございます。

本日、資料1-2と、下のほうに分厚いものでクリップ留めで、参考1というものに補足資料をつけてございます。そちらも随時使いながら御説明できればと思っています。

資料1-2のほうでございます。めくっていただきまして、まず1ページに目次がございますが、本日の御説明内容としまして、今回、新しく委員の方が代わられたということもございますので、地質構造ですとか、地下水位がどうなっているのか、それから、先ほど規制庁さんから汚染水対策の取組の目的など、御説明がございましたけれども、それについて、弊社の側から補足的な面も含めて御説明したいと思います。

その後、2番目のところで、先ほどらい出ておりますけれども、9月にサブドレンを稼働を開始しまして、10月末に海側の遮水壁が閉合してございますけれども、それ以降の地下水ですとか、建屋内の水位がどうなっているか、その水位差の管理がどうなっているのかといった辺りについて御説明いたします。

それを踏まえまして、3番で、今後、陸側遮水壁を閉合していくに当たりまして、先ほど、御指摘のあります懸念事項、地下水の流出というようなものにつきまして、先ほどの御指摘なども参考にしながら、御説明したいと思っております。

では、3ページを御覧ください。

こちら、発電所周辺の上空からの写真でございます、右が東で太平洋、オレンジが敷地の境界を示してございます。黄色の点線が等高線でございます、発電所の敷地というのは、もともと周囲を川に挟まれました海拔35m程度の台地でございます、この海側の部分、ちょうど中に1~4号機周辺で赤い破線がございますけれども、この辺りを掘削しまして、ここに発電所の建屋、原子炉建屋と本館を設置してございます。

続きまして、4ページを御覧ください。

こちらが、敷地周辺の地質構造に関しまして、敷地外を含めました東西方向の地質断面を示してございます。発電所の建設前から、敷地を中心とします半径約30kmの範囲及びその周辺につきまして、文献調査、地表地質調査、海上音波探査等を、それから敷地内につきましては、地表地質調査、ボーリング調査等を行ってございます。ちなみに、図中のF-9孔等がございますけれども、こちらがボーリングの孔の位置でございます。こちらの図の中で緑色で示しました富岡層というもの、こちらが新第三紀層ということで、いわゆる岩盤ですけれども、こちらは、この図のさらに左のほうになります、発電所の西方約8kmから海岸部分まで広く分布してございまして、もともと海で堆積した泥岩及び砂岩が主体となっております。また、この中には凝灰岩を多く挟在してございまして、良好な鍵層というものが目印になってございまして、そういったものを踏まえて、敷地内の地層構造というものを想定してございます。

5ページを御覧ください。

こちらは、発電所の敷地内で行いましたボーリングの位置を示してございます。赤丸がボーリングの位置でございます、原子炉建屋の建設地点付近を中心にしまして、約200孔のボーリングをしております、その1孔1孔につきまして、地質の判別を行いまして、周辺の露頭調査結果などと合わせまして、先ほどの発電所周辺の三次元の地質モデルを構築してございます。

詳細は割愛しますが、先ほどの補足資料のほうの105ページですとか108ページに、ボーリング孔のコアと申しまして、採取しました土のサンプル、それから、それを分析した地質の性状を示します柱状図の例を示してございます。こういったものを1カ所1カ所ごとに用いまして、それで層が、その孔の位置で地層がどうなっているのか、それを横、あるいは水平方向に見たりして、どう連なっているのか、そういったことを分析した上で地質のモデルというものを構築してございます。

資料1-2に戻っていただきまして、6ページでございます。

こちらが、敷地内の地質構造の東西断面を示してございます。こちら、地表面付近に濃いベージュで段丘堆積物とございますけれども、これより下層が、先ほど申し上げた富岡層という古い地盤でございまして、こちらがでございます。この富岡層の中で、上から、黄色で示しました中粒砂岩層、それから薄緑で示しました泥質部、その下、ちょっと濃いめの緑で示しました互層部、こちらは中粒砂岩とシルト岩が交互に分布してございます。その下に泥質部。泥質部の中に、薄い水色、それからオレンジの線がございましてけれども、こちらが連続性のよい砂層ということで、細粒砂岩・粗粒砂岩を挟んでいる地質でございます。これらが敷地の中に連続しておりまして、東西方向で見ますと、傾斜角約2°で海のほうに傾いてございます。

また、こちら、左のほうが、この台地が切れてございましてけれども、ここに互層ですとか、その下の細粒砂岩・粗粒砂岩などが露頭してございます。

これらから、今、後ほど御説明しますが、中粒砂岩の地下水が問題になるんですけれども、中粒砂岩層ですとか互層部の地下水は主にこの台地に降った雨、これが地下に浸透して、それが地下水となっているということで考えてございます。

また、富岡層（T3部層）というものが、薄い緑ですけども、その下に、さらに黄緑色で富岡層のT2部層というものが、厚さ約100mで、これも広く分布しているという状況でございまして。

続きまして、7ページを御覧ください。

こちらは、敷地の中の南北方向の断面を示したものでございまして、色分けは先ほどと同じでございます。こうして見ますと、南北方向につきましては、各層がほぼ水平な形で連続的に分布しているという様子が御確認いただけるかと思っております。

それで、あとは、その中粒砂岩層と互層部を隔てています、上のほうの泥質部、こちらは厚さ数m程度。それから、互層部の下の泥質部、こちらは細粒砂岩・粗粒砂岩を含んでございまして、30～40mの厚さで連続的に分布してございます。

続きまして、8ページに、地下水の状況について御説明いたします。

左下に、地下水の流れのイメージを示してございます。実際の水位データを図化したものは、先ほどの参考資料の91ページですとか90ページの地層の断面の中に、観測しました地下水のレベルがどうなっているかというものをあわせて図記してございます。

それで、資料1-2に戻りまして、こちらが、先ほどの7ページまでで御説明しました地層

の図を、地下水の観点から少し凡例を変えてございまして、黄色が透水層、それから緑が難透水層でございます。すみません、透水層というのは水の通りやすさを表す指標でございます。こちらは、45カ所で透水試験を行いまして、それをもとにしまして、上から、黄色で示しました段丘堆積物、中粒砂岩層、互層部、細粒砂岩、粗粒砂岩、こちらが水の通りやすい透水層。それから、緑の泥質部を、水の通りにくい難透水層と区分してございませぬ。

それで、地表に近い地下水につきましては、青のハッチで示していますけれども、この濃い青いラインで示したところに地下水面を有しまして、不圧地下水でございます。こちらが段丘堆積物、中粒砂岩層を流れまして、地形の低下に伴いまして台地から建屋付近に向かって大きく水位が低下しているという状況でございます。

また、難透水層に上下を挟まれました透水層の地下水、ここで赤のハッチで示していますけれども、こちらは被圧地下水となつてございまして、それぞれ海に向かって流れていまして、4号機建屋、後ほど御説明しますが、それを除きますと、不圧地下水と隔てられておりまして、独立した挙動を示してございませぬ。

4号機につきましては、右側に図を描いてございませぬが、4号機は、建屋の基礎が互層部まで達してございませぬ。その他の建屋は、互層部の上の泥岩に設置しておりますけれども、4号機は、その下の互層部の下の泥岩に基礎を設置してございませぬ。そのために、4号機周辺では、上の中粒砂岩層と互層部の間の水の流れというものがつながつていまして。ここでは「連通」という表現をしていますけれども、そういった状況でございます。

また、上の箱の下、四つ目の四角に書きましたけれども、これらのうちの中粒砂岩層の地下水、これが建屋の壁、横にくっついていまして、ここから建屋の中に入ってくる。さらに、建屋の脇をすり抜けて4m盤、海側に流入することで汚染水が増加しているというふうにご考慮してございませぬ。

続きまして、9ページでございませぬ。

こちらは、先ほど規制庁さんからあつた、あまり変わつていないものですが、先ほど、今、私どもとしまして、汚染水の対策としまして、「汚染水を取り除く」「汚染源に水を近づけない」「汚染水を漏らさない」という三つの基本方針に基づいて取り組んでございませぬ。このうち、「汚染源に水を近づけない」対策につきまして、先ほど規制庁さんのほうから御説明がありましたが、右側の中ほどに簡単な絵を描いてございませぬけれども、地下水よりも建屋の滞留水の水位を低くすることで外部への漏えいを防止しまして、建屋

内の滞留水を漏れさせないということを前提にした上で、建屋周辺の地下水位を低下させて建屋への地下水流入量を低減させると。それによって汚染水の増加を抑制するという対策に取り組んでいるところでございます。

下の表に、各対策について記してございます。オレンジで示しましたものが近づけない対策でございまして、地下水バイパスと申していますのは、35m盤と呼んでおりますけれども、もともと、地盤を掘削する前の状態のレベル、ここの位置に井戸を掘りまして、そこから地下水で水をくみ上げて、建屋の汚染源に地下水を近づけないというもの。それから、サブドレンは、こちらは建屋近傍で同じく地下水をくみ上げて、建屋内の汚染源に地下水を近づけないという対策でございまして、こちらにつきましては、現在、順次、水位を下げていっているところでございまして、この対策の効果というのはようやく今月まとまってきたところですので、後ほど簡単に御紹介させていただければと思います。また、これにつきましては、この建屋周辺でくみ上げることで、4m盤と呼んでいます護岸付近に流れる地下水もある程度は抑制できるのではないかとというようなことも考えておったんですけれども、現時点ではその効果はあまり期待できずに、少し限定的なのかなというふうに考えてございます。

それから、オレンジの、最後は一番下の陸側遮水壁でございまして、こちらにつきましては、建屋を凍土方式の遮水壁で囲むことによりまして、山側からの地下水の流れを遮断し、建屋内の汚染源に地下水を近づけないということに加えて、4m盤付近の汚染エリアにも地下水を近づけないという効果が期待できるというふうに考えてございます。

それから、紺で示しました、漏らさない対策につきましては、ウェルポイントと呼んでいます。こちらが護岸付近に汚染エリアがございますので、その水を漏らさないように。それから、海側遮水壁、こちらは護岸のところに、こちらが10月末に閉合しましたけれども、ここで地下水を堰止めてやると。ただ、堰止めますと、内側の地下水が上昇してきますので、それについては、地下水ドレンによりましてくみ上げることで漏らさないという対策をとってございます。このうち、上のほうの取組につきましては、後ほど、現状の地下水状況で説明しまして、その後、陸側遮水壁の御説明をさせていただければと思います。

続きまして、11ページを御覧ください。

こちらが、サブドレン水位（地下水位）の状況ですと書いてございますが、ここでは、先ほどのサブドレンというのが水をくみ上げるための井戸でございまして、そこで水位を計測してまして、その井戸の水位で地下水位というものを管理してございます。

図の上がサブドレン稼働・海側遮水壁閉合前ということで、今年の8月8日の水位のデータでございます。グレーで描きました1ですとか、2ですとか、これがサブドレンの井戸の位置を示してございまして、その井戸の水位を、こちらの図の中に、2.1ですとか、6.0ですとか、そういった形で示してございます。

それから、下が直近で、12月9日のものでございまして、上と下を比べますと、従前は、それぞれのところでT.P.で2～7m程度に、比較的ばらついているような状況でしたけれども、サブドレンの稼働、それから海側遮水壁の閉合によりまして、概ねT.P.で3.5～4.5m程度に制御できているというふうに考えてございます。

もう少し具体的な内容は、13ページから御説明します。

13ページを御覧ください。

こちらが、建屋内外の水位差の管理状況に関しまして、1号機の原子炉建屋を例に示しているものでございます。

下の図でございまして、横軸は時間軸でございまして、実線で描きましたものが、右上の図にあります、各サブドレンのピットの水位、それから、緑の丸で示しましたものが1号機原子炉建屋内の滞留水の水位でございます。こちらで、建屋内の滞留水の水位のうちの最高のもので、周辺のサブドレンピットの最低のもの、これを監視することで、きちんと水位差を確保していくという運用を行ってございます。これによりまして、まず地下水側ですけれども、サブドレンの稼働に伴いまして、順次サブドレンの稼働水位を下げておりますので、現状ではT.P.4～4.5m程度に制御できてございます。また、緑の丸のほうですが、ところどころで、特に10月13日以降、中にポンプを追設しましたので、それ以降、緑の線が時々かくかくんと落ちるところがあるんですけども、そこでポンプを稼働させることによって建屋の滞留水を移送しまして、建屋内外の水位差を確保してございます。

14ページを御覧ください。こちらが、今、申し上げました1号機の建屋滞留水のポンプの稼働状況でございます。

10月13日以降、こちらがON-OFFの自動運転で制御されるポンプを設置してございます。それによりまして、少し、先ほどの図よりも詳しく書いてありますが、この図の中の実線でございまして、こちらが滞留水の水位でございます。先ほど申しましたように、ポンプが稼働水位を設定しますので、そこに行った段階でポンプが起動して水位を下げるという運転をしてございます。

それで、ここで一つ特徴的なところですけども、右のほうの11月18日、19日のところ

で、すみません、説明が漏れましたけども、上の点線が周辺の地下水位でございまして、11月18日、19日のところで降雨、こちらが下の棒グラフでございましてけれども、降雨がありましたときに、地下水位が上昇傾向にございます。そのときの建屋の水位がどう変わったかというものを、左下のほうに拡大してございましてけれども、このポンプを稼働させることによりまして、降雨時でも建屋水位が上昇することなく低下させることが可能だということをご確認してございます。

続きまして、15ページを御覧ください。

こちらは、1号機タービン建屋の例でございまして。図の凡例は、先ほどとほぼ同じですが、点線につきましては、こちらは、サブドレンのピットのうち、稼働させていないピットの水位を示してございます。

この周辺で、赤で示しましたサブドレンのピットの水位というものが、この建屋周辺で一番低い水位を示しているものでございまして、これにつきましても、緑の三角で示しましたタービン建屋の水位よりも高い水位、水位差を確保して運転しているという様子が確認いただけるかと思えます。

それからあと、もう1点、こちらで特徴的なところですが、9月10日にかなりの降水がございました。このときに、サブドレンの水位なども上昇してございますけれども、建屋の水位も比較的大きく上昇してございます。このころは、まだサブドレンを稼働させ始めて間もなくでしたので、周辺の地下水が下がっていないこと、それから、原子炉建屋の水位もまだ、先ほどのポンプ稼働などを始めていませんでしたので、比較的高かったということもございまして、これらからタービン建屋へ流入していることによって、雨が降ったときにタービン建屋の水位の上昇が早かったものというふうにご覧いただけます。

一方で、11月19日ぐらいの降雨のときには、サブドレン側の水位というものは上昇傾向にございましてけれども、このときに、建屋の水位というものはさほど上がってきてございませぬ。これは、今申し上げた周辺の地下水位が下がっている、原子炉建屋の水位が下げているということによりまして、タービン建屋の反応は小さいものと考えてございまして、現状では、周辺の地下水位が下がってきている、それから、各建屋の制御ができるようになっていくという現状におきましては、降雨による水位上昇の反応は、建屋よりも地下水位のほうが高いという傾向にあるというふうにご覧いただけます。

続きまして、16、17ページを飛ばしまして、18ページを御覧ください。

こちらが、建屋周辺の地下水位の分布図を示したものでございまして。左上の図を御覧く

ださい。こちらの図中の黒丸の106カ所の実測データをもとに、地下水位の分布図というものを作成してございます。それで、こちら、左上のほうは、先ほどのサブドレン稼働前の8月8日の図でございます。それで、こちらの図を見ますと、図の上のほう、護岸のほうは青い色になっていまして、こちらがT.P. 0になっていまして、それに対して、建屋のほうに行くに従って、だんだん緑、緑が概ねT.P. で2.5～4.5mぐらい。それから、さらにタービン建屋、原子炉建屋の山側に行きますと黄緑、これがT.P. で6m程度。それで、さらに上のほうに高くなるというような傾向がございます。

それに対しまして、右側の直近のものを見ますと、まず、海側のほうにつきましては、全般に1.5m以上に水位が上がってきまして、全体に均等な分布になっています。また、建屋、山側につきましても、稼働前には南北でバラツキがあるような分布でしたけれども、サブドレン稼働後は全体に水位が低下しまして、特に建屋周辺において地下水位の高低差というものは小さくなってきてございます。

また、サブドレンの稼働によりまして建屋近傍の地下水位は低下しておるんですけども、その影響範囲というものは比較的サブドレンピットの近傍に限られておりまして、そこから離れた位置というものはあまり下がっていないという傾向があるかなと思ってございます。例えば、左のほうの1号機の北側ですけども、こちらについては、この水位分布の等水線の位置があまり変化していないというふうに見てとれてございます。

これに関連しまして、今の1号機の北側のところですけども、等水線の勾配が、左上から右下、すなわち水の流れとしましては、北西方向から南東方向に流れている流れというのが、サブドレンの稼働前、それからサブドレンの稼働後も見られてございまして、この辺りが4m盤のほうに水が流れ込んでいることの一つの要因ではないかというふうに考えてございます。

また、もう一つ、建屋の南のほうですけども、こちら、左のほうの8月8日ですと、等水線の向きからは、水の流れというのが南東方向に向かっていたというのに対しまして、12月9日ですと、向きが東の方向になって、なだらかになってきているといった傾向が見られてございます。

続きまして、19ページを御覧ください。

こちらが、汚染水の発生量およびくみ上げ量の状況でございます。図ですけども、まず一番上の段に、浪江地点の降雨量を示してございます。それから、2段目に汚染水の発生量と書いてございますが、濃い赤が、建屋への雨水・地下水の流入量。これが、いわ

ゆる従前から問題になっていました地下水の建屋に直接的に流れ込む、それから建屋の屋根から入る分もありますけども、それを含めた量でございます。

それから、そこの中に、ピンクで、ウェルポイントくみ上げ量とございますけれども、これが4m盤で、ウェルポイントでくみ上げた水を建屋に移送してまして、汚染水ですので、これを建屋に移送してございます。

それから、オレンジで描いてございますが、地下水ドレンくみ上げ量の建屋への移送分というものでございまして、これにつきまして、後ほど御説明いたします。

それから、その下、3段目がサブドレンと地下水ドレンのくみ上げ量でございまして、こちらは、地下水ドレンのくみ上げ量のうち、浄化处理・排水分ということで、この青と緑で示したものを処理しまして、現在、排水しているものでございます。

それから、一番下に放射性物質濃度を示してございますが、この説明も後ほどいたします。

ここでまず言えますことが幾つかございまして、まず、上の二つ目の箱でございまして、まず、サブドレン稼働後の建屋への雨水・地下水の流入量といたしまして、稼働前、特に雨が少なかった時期などに着目しますと、1日当たり300tぐらい入っていたものが、これでいきますと、10月上旬ぐらいですが、1日200t程度まで低減してきてございます。

それから、先ほどちょっと説明を割愛しましたオレンジの辺りですが、海側遮水壁をもとと閉合する前は、海洋に流出してました地下水を、現在、地下水ドレンによってくみ上げてございます。このくみ上げた水につきましては、水質に応じまして、一部をサブドレンくみ上げ水とともに排水、それから、残りをウェルポイントのくみ上げ水とともに建屋のほうに移送してございます。この辺りで、4m盤の汚染エリアへの地下水流入というものが継続してございまして、結果的に汚染水の発生量が1日当たり400tぐらいございまして、これが建屋に移送してございます。それで、現状は、この4m盤への地下水供給の低減に向けまして、フェーシング工事をやっている、それから、まだサブドレンの水位というものを下げ切れていませんので、これを順次下げるといような取組を行ってございます。

ただ、これを御覧になっておわかりいただけますように、サブドレン稼働・海側遮水壁の閉合前に比べて、この赤い、2段目に示しました汚染水の発生量が大きくなっているというのが一つ課題でございます。

それから、最後にもう1点、こちら、一番下の図でございますけれども、海水中の放射性物質濃度、こちら、全βとSr-90ですが、海側遮水壁の閉合に伴いまして低下してきている様子うかがえます。

続きまして、21ページを御覧ください。

こちらが、今、示しました図をもとにしまして、じゃあマクロに見たときに、1日当たりどの程度水が入ってきているのかという試算を行ってございます。それをここでは「収支」と呼んでございます。

10月15日～12月2日までの先ほどのデータをもとに、1日当たりの平均値を評価してございます。ちなみに、この期間の平均降水量が、1日当たり4mmでして、たまたまですけれども、平年とほぼ同程度となっております。そこで、下にありますような、オレンジで書きました、先ほど申し上げましたサブドレンのくみ上げ量ですとか、そういったものの1日当たりの平均値を出しまして、それを足し合わせたものを、このエリアに入ってくる供給量というふうにみなしました。

ここで、一つ、埋立てエリア地下水増分というのがございますけれども、海側遮水壁を閉合した後、地下水ドレンを稼働させるまで、地下水位が上昇していきました。その期間の上昇分については、ここの支出量側の埋立てエリア地下水増分ということで評価してございます。

この結果が22ページでございます。

こちら、順にですけれども、まずサブドレンの汲上げ量というのが図の下のほうにございますけれども、平均で1日360t。それから、建屋への流入量が1日当たり200t。それから、4m盤への流入量としましては、ウエルポイントの汲上げ量が1日80t。地下水ドレンの汲上げ量が1日90t。それから、埋立てエリアの地下水増分が110t。それから、計算上ですけれども、海側遮水壁の透水性、これは、計算上、数字を仮定しますと海側に流れていくという数字が出ますので、これを仮定しまして10tというふうに評価しました。これを全て積み上げたものが、上にございます850tでございまして、これだけ支出があるとするならば、このエリアへの地下水の供給量というものは1日850t程度というふうに評価してございます。

以上のまとめを23ページに書いてございますが、1点だけ、先ほど申しました、一番下の箱で、現状の課題と対策とございますが、ここだけ簡単に御紹介させていただきます。

先ほど来申し上げていますように、O.P. 4m盤でのくみ上げ量が多くなってございまして、

建屋への移送量が1日当たり400t程度になっているという現状でございます。それにつきまして、いろいろ対策に取り組んでおるんですけれども、それによりまして、地下水流入の十分な低減ができずに、今後、春ですとか、それから梅雨時、あるいは台風時期などの豊水期には4m盤への流入量がさらに増加するという懸念が残っているというところでございます。

続きまして、25ページから、陸側遮水壁でございます。

こちら、繰り返しになりますけれども、上の図にございますけれども、山側から流れてきます地下水、青い矢印で記したものですが、こちらを1~4号機の周りに薄いブルーで描きました陸側遮水壁を設置することによりまして、地下水を南北に大きく迂回させて、汚染エリアに流入させないという考え方でございます。これによりまして、建屋への地下水流入量の低減、それからサブドレンや地下水ドレンくみ上げ量のうち排水している分を抑制できるだろうということを期待してございます。

それで、一方ですけれども、一番下に書きましたが、先ほど規制庁さんから御説明がありましたけれども、これを設置することによりまして、建屋滞留水の漏えいについて懸念がありますので、それについて検討結果を御説明したいと思っております。

26ページを御覧ください。

こちらが、陸側遮水壁を閉合することによってどんな懸念があるかというものを整理したものでございます。大きなくりとしましては、左からですけども、上が地下水位の低下に伴いまして漏えいが発生しないか。それから、下段のほうが、建屋内の水位が上昇して漏えいが発生しないかというもの。

それから、想定事象のところでは、赤で囲っていますけれども、自然現象というか、静的なメカニズムによつての漏えいがないか。それから下のほうが、設備トラブルと動的機器が何らかのトラブルが発生して、そこでリークが発生しないかというような区分でございまして、それぞれ関連資料をつけてございますけれども、本日は上の二つについて御説明したいと思っております。

28ページを御覧ください。

こちらが、陸側遮水壁の4辺、最終形態として4辺が閉合した場合にどういった状況になるかということで、こちらから御説明をしたいと思っております。

これで閉合しますと、各透水層、これで囲まれた範囲の透水層の地下水というものは、水平方向には陸側遮水壁、それから下部には、先ほど、冒頭申し上げましたけども、難透

水層がございますので、それに囲まれるということになります。こう考えますと、この中で地下水を低下させる要因としては、建屋内への地下水が流れ込んでいく分、それから、サブドレンによるくみ上げ、それから、上昇する分としては降雨という、この三つが大きなものというふうに考えています。

ただ、これ以外に、先ほどの静的なシステムとして考えたときに、どんな懸念があるかということで洗い出したのがA～Eというものでございまして、このうち地下水を流出させることに關しますA～Dについて評価してございます。具体的には、凍土壁の内側の下のほう、難透水層を下方に移動して水が出ないか。それから、B、陸側遮水壁の海側の下をくぐって水が出ていかないか。これにつきまして、左側のC、これは陸側遮水壁の山側をくぐって中に入ってくる分ですが、ここの流入分ですが、これはBとCが関連しますので、一緒に後ほど御説明します。それから、それ以外に、Dとしまして陸側遮水壁を通過して流出する地下水がないかというものでございます。これの詳細は後ほど御説明します。

29ページを御覧ください。

こちらが、まず、今、申し上げたうちのAの難透水層を下方に移動して流出する地下水に関する検討でございます。これにつきまして、先ほど1章のところでも申し上げましたように、泥質部が水平方向に連続的に分布してございまして、深さ方向にも粗粒砂岩下側に厚さ30～40mに連続的に分布してございます。これら連続しました泥質部は難透水層でございまして、陸側遮水壁内におけます下方への地下水移動に対する遮水性というものは、この難透水層によりまして確保できているというふうに考えてございます。続きまして、30ページでございます。

こちらが、陸側遮水壁の下をくぐり抜けて水の出入りがあるかないかというところでございます。

先ほど来申し上げていますように、陸側遮水壁は難透水層に根入れしていますので、この流出入があったとしてごくわずかであろうというふうに考えてございます。それで、下に書きました、破線の中で詳しく書いてございますけれども、ここでの考え方としましては、陸側遮水壁の山側の下をくぐって入ってくる水、これは水頭差に依存します。それから、陸側遮水壁の海側から出ていく水、これも水頭差に依存します。そのため、この水頭差がどれぐらいというものを設定するかということで、山側につきましては、上流側が現状T.P.で7m以上ございまして、今後、陸側遮水壁の山側が構築されますと、さらに上昇するというふうに考えてございます。

それから、一方で、海側につきましては、海側遮水壁はありますけれども、その下を出入りする水ですので、ここは海水面、潮位を基準にしまして、ここはT.P. で0m程度という境界条件がございます。それで、その陸側遮水壁に囲まれた範囲内ですけれども、こちらにつきましては、現状T.P. で3.5～4m程度になってございますが、今後、陸側遮水壁を閉合していく段階におきましては、T.P. 2.5m程度となりまして、その後、この水位が低下してくることになります。それで、この7と2.5、それから2.5と0の差引きがそれぞれ水頭差になりまして、陸側遮水壁の山側の水頭差が4.5m以上、それから、陸側遮水壁（海側）の水頭差が2.5m以下ということで、ここで陸側遮水壁の山側のほうの水頭差が大きいので、もし流出があるとすれば、逆に山側から入ってくるほうが大きいので、この流出分については、今後試算します地下水収支などには反映させなくてもいいだろうというふうに考えてございます。

続きまして、31ページでございます。

こちらが、陸側遮水壁を通過して流出する地下水でございます。

まず、陸側遮水壁、これは凍土でございますので、ここを直接通過する地下水は無視できると考えてございます。それで、ここを通過する、流出する地下水としましては、現在、陸側遮水壁の海側の施工を行いまして、凍結管の貫通を行わずに、非凍結とする箇所を残す考えでございます。具体的には、1～4号機の海水配管トレンチがございまして、そこについては、トレンチの中に配管ですとか、あるいは鋼材などがあつたりしますので、ここでの作業をするに当たりまして、作業員さんの被曝線量が上がってしまう。結果的に、期間がどうしても長くかかってしまうということがありますので、そこについては凍結させないということを考えてございます。

そうしますと、下に、ちょっと見にくいんですが、ここが、横から凍結管を見た図になってございまして、左のほうが北側、下の段の右側が南側ですけれども、この範囲内のうち、各トレンチの下に、赤ですとか、黄色ですとか、オレンジで塗った凍結しない部分というものが残ります。そこで、ここを出ていく水がどうなるかということを試算してございます。

まず一つ目が、32ページでございまして、こちらは、上層部の透水層でございます中粒砂岩層から出ていくものというものを考えました。中粒砂岩層にこういった非凍結部が残りますのが4号機下だけですので、そこから出ていくものがどのくらいかということを考えました。それで、これにつきましては、上の絵にございますように、陸側遮水壁（海

側)の上流側、陸側遮水壁の内側の水位、それから陸側遮水壁(海側)のさらに海側、4m盤ですけれども、そちらの中粒砂岩の水位、こちらを比較しまして、それによりまして、どれぐらい水が出ていくかということで、初期条件としましては、T.P.で、陸側遮水壁の内側につきましてはT.P. 2.5m、それから海側4m盤につきましてはT.P. 1.8mと。これを初期条件にしまして、徐々に陸側遮水壁を閉合した後で、山側の水位というものは下がってきますので、その水位の低下とともに流出量が変わってくるという計算をさせていただきます。その結果が左下でございまして、閉合当初は1日30tですが、いずれ水位を低下させるに伴って0になっていくだろうというふうに考えてございます。

それから、続きまして、33ページでございまして。

こちらが、今度は、さらにその下の細粒砂岩、それから粗粒砂岩の非凍結部から出ていく水というものをちょっと考えました。これにつきまして、先ほども申しましたけれども、そもそも互層の下に泥質部がございまして、そこを透過して下に行くというのは非常に考えにくいと思うんですけれども、あと、陸側遮水壁の海側から出ていくとすると、こういったものがあるのではないかというふうなこともあるかなということで、試算をしてみたというものでございます。

これの出口につきましては、海側のほうの海側遮水壁は細粒砂岩・粗粒砂岩まで到達してございませぬので、その下を突き抜けて海側のほうに出ていく。海側のほうに流れ出る経路を仮定してございまして、その経路を仮定しまして、ここも海水面を境界条件としてどの程度流れているのかという試算をさせていただきます。これも左下に計算結果を示してございまして、先ほどと同様に、中の水位が下がってくれば下がってくる、流出量自体も小さくなっていくものですが、閉合当初ですと1日20t、その後1日10t、その後下がっていくというふうに試算をさせていただきます。

ということで、先ほど来、規制庁さんのほうで懸念を指摘されているようなものについて、こういった考え方をすると、こういった流出というものはこの程度ということを実験してみたということでございます。

これについて、だからどうなんだということについては、すみません、もうちょっと先になるんですが、後ほど御説明したいと思います。

これの35ページは、先ほど御説明しました現状の地下水の収支でございまして、陸側遮水壁が閉合した後、こういった地下水収支になるかというのが36ページでございまして。

それで、陸側遮水壁ができ上がりますと、上流側からの、山側からの地下水の流入がな

くなりますので、このエリアへの水の供給というものは、雨によるものだけになります。この雨によるものというものは、陸側遮水壁の海側のラインを挟んで、それより上流側の、いわゆる陸側遮水壁の内側、それから下流側の、仮に4m盤と呼ばせていただきますけれども、この範囲に区分されます。ここの範囲内に雨がどの程度入るのか。これにつきましては、降雨浸透率を仮定して、年間平均の1日4mmという数字を使って試算してございます。それから、出る支出側につきましては、先ほど、前のページで示しました計算結果、それから、現状の実測値などをもとに評価をしてございます。

結果が、37ページでございます。

こちらでいきますと、まず、陸側遮水壁の閉合範囲内につきましては、供給は降雨による分ということで $140\text{m}^3\sim 200\text{m}^3$ 程度というふうに評価してございます。それから、一方で、この範囲内の支出分としましては、こちらが、実際、上から断たれて、その分、どれぐらい下がってくるかというものは、手計算的なものですか、直感的に整理できませんで、あとは数値解析をするぐらいしかないんですけれども、ちょっとそこは今回省きまして、この程度という考え方を示してございます。

それで、サブドレンくみ上げ量ですとか、サブドレンのくみ上げ量は、上から遮断されていますので、雨が多いときにくみ上げるだろうということで、ここは見込んでございません。それから、建屋への流入量は現状200tですので、これは減っていくだろうと。それから、先ほどの細粒・粗粒砂岩、それから陸側遮水壁の海側のトレンチの下のすき間をぬって出ていく水が、細粒・粗粒砂岩で20t以下、以降は減っていく。それから、中粒砂岩については、初期状態で30tということを入れますと、結果的に、支出量としては、1日当たり 250m^3 以下。これは、水位の低下に伴って減っていくものというふうに考えてございます。

続きまして、陸側遮水壁と海側遮水壁間、4m盤におきます地下水流入につきましては、こちらの供給量というのが降雨による分ですと、これが1日当たり $50\text{m}^3\sim 70\text{m}^3$ 程度。それから、これに陸側遮水壁の海側の下の中粒砂岩から流れてくる分、 30m^3 を足しまして、 $80\sim 100\text{m}^3$ 。一方で、支出量につきましては、現状のくみ上げ量をもとにしますと、ここで $80\text{m}^3\sim 100\text{m}^3$ 程度になるというふうに考えてございます。現状のくみ上げ量に対しまして、供給量が $80\text{m}^3\sim 100\text{m}^3$ ですので、これ以下になるだろうと。この程度になるだろうというふうに考えてございます。

それで、これをもとにしまして、先ほど規制庁さんの資料の中でも御指摘がありました

けれども、長期的にどういった水位の予想になるのかということ、今の求めてきた数字をもとにしまして、時間的な挙動というものを考えてみました。

ここでは、今、申し上げてきたような数字と、水位の条件としまして、建屋の水位を固定しまして、それぞれのときの建屋流入量などをまず計算すると。それによりまして、地下水位が変化しますので、地下水位の変化量を算出します。変化後の地下水位をもとにしまして、地下水の収支を算出して、さらに、地下水位の変化量を算出するというのを、繰り返し計算を行うことによりまして、時間軸での地下水の低下量というものを評価してございます。

それで、ここで、降雨の条件がポイントになるんですけども、ここでは年平均降雨を標準ケースに、雨が少ないケースというものを設定して試算をしてみました。その結果が39ページでございます。

こちら、縦軸が地下水位の絶対値を示してございまして、建屋水位がT.P.で1.5m、それで4辺閉合の当初の地下水位を2.5mという条件で計算したものでございます。それで、横軸は日数でして、0日～360日。青い線が年間平均降雨の1日4mmが定常的に降り続けた状態でございまして、その場合ですと、地下水位というものは2.5m程度、水位差で1m程度が確保できるという状況でございます。

それから、少雨のケースにつきましては、ここでは、浪江の年間の降水量の一番小さい、30年間の最小というのが891mmというデータがあるんですけども、これをどうするかというところで、毎月、例えば6月、7月の梅雨時に、空梅雨だったけれども、8月、9月は降って、4カ月間で見ると平年並みになっているというようなこともあつたりしますので、ここでは、1カ月間の最小、2カ月間の最小、3カ月間の連続的な最小というようなものを過去の数字から拾い出しまして、その差分を各月の降雨量にするという仮定で降雨の条件を設定してございます。それが上の表にございまして、1カ月目は毎月2mm、その差分が、その月の降水量になりますので、1カ月目が2mm、それから2カ月目は9ミリ、3カ月目は14ミリ、4カ月目は29mmということで、結果的に年間トータルでは763mm降るという条件で行ってございます。それで計算した結果が、下の赤い線でございまして、1カ月目から3カ月程度、雨が少ない時期には、建屋水位に地下水位は低下していきましても、その後、地下水位低下速度は鈍ってきまして、三、四カ月を底にして回復していくということで、このケースでいきますと、建屋水位との水位差は維持できるというようなものでございます。

ただ、これにつきまして、本日、御説明を省きましたけれども、降雨で、基本的には水位差は確保できると思っておりますけれども、その補助的な手段としまして、凍土壁の範囲内に水を注入するというシステムを、今、設置して、備える予定でございます。

以上のまとめが40ページでございます。これは今申し上げましたとおりですので、説明は割愛します。

それから、42ページでございますけれども、先ほど、どういう順番でやるかという議論はありましたけれども、もともと私どもの考え方としましては、一応、上流からの流れを南北に迂回させる、この陸側遮水壁の山側3辺をまず閉合していくことによりまして、建屋内への流入量、それから4m盤への流入量も抑制できるというふうに考えてございます。

続きまして、43ページでございます。

こちらが、まとめてございますけれども、こちらも今申し上げたとおりでございます。

それから、最後に、44ページに、海側遮水壁閉合後の状況および健全性評価という資料を参考でお付けしてございます。

長くなりましたが、説明は以上でございます。

○更田委員 どうも、個々の懸念が十分説明されているかどうかというのを埋めていくのは、多分、今日は難しいので、設問だけでも少しははっきりさせていきたいと思えます。

その前に、私が記憶してなかっただけかもしれないけど、4m盤の汚染エリアという言葉は初登場ですか。いつからここを汚染エリアと呼ぶようになったんですか。

○松本（東電） 表現としては、今回、目新しいような表現をしてしまったかもしれませんが。ただし、このゾーンは、2年前の春から夏にかけて、従前から継続的に時々、トリチウムの濃度だとかを計測しておりましたけれども、その中で、高い値が出てきたということがございまして、それ以降はかなりの密度で4m盤の地下水の放射性物質の濃度は調べてきているというところございまして、ちょっと表現として適切だったかどうかというのがありますけれども、そういったところを踏まえて、汚染がないという状態ではないという意味で、そういう表現をさせていただいたというところでございます。

○更田委員 いや、なんでここを特にお尋ねしているかというのと、今、松本さんがおっしゃったことは、私たちもよく承知していて、あそこら辺、井戸を掘りまくって、濃度をはかりまくって、どこから来ているんだという議論がありましたよね。事故直後に漏出したものなのか、あるいは、漏えいが続いているのか云々という議論をしてきていて、あの辺りで放射性物質の濃度が検出されていることは、私たちもよく承知しているけども、ただ、

4m盤の汚染エリアと言われると、またちょっと技術的ものだけじゃない問題もあるので、もうちょっと注意深くしてほしいというところがあるのと、それから、なぜこれが関連しているかというところ、陸側遮水壁の目的が変わったか、追加されたかと思っているのは、4m盤汚染エリアへの地下水の流入を防ぐと、今までの説明に、少なくとも力点が置かれていたものではなくて、あくまで建屋内への地下水の流入の量を減らします、将来のドライアップに備えて、制御する範囲を小さくするという説明だったけども、これは目的の追加ですかね。この表現として、4m盤汚染エリアへの流入というのは。

○松本（東電） そういう意味では、追加的なものだというふうに……。

○更田委員 それは議論をはっきりさせて、効率的に議論にするためでは、何かをつくって運用するというので、その目的が、追加にしろ何にしろ、変化したんだったら、まずそれを言ってもらわないと。議論の前提が変わるわけですから。

○松本（東電） 申し訳ございません。そういう意味では、今日、クリアな説明ではなかったかもしれませんが、18ページを御覧いただければと思います。

こちらで書いてございますように、我々、もともと御指摘をいただいていたシミュレーションの限界というところもあるんですけども、二次元的に見たときには、北側のエリアで、ある程度流れが継続しているというところがございます。これは、サブドレンを引いて、ある程度は抑制できるというふうに踏んでいたんですけども、この部分は実測を見ていくと、まだ流れが継続していると。この部分を抑えていかないと、なかなか、海側遮水壁の前にたまってくる水というものを抑制ができないじゃないかという意味で、そういったニーズが実際の実測をして、計測をしていく中で、高まってきているということではございまして、それは、ちょっと表現としてはクリアではなかったかもしれませんが、ここで御説明させて、実測値をもとに状況を見たというところでございます。

○更田委員 今回、陸側遮水壁をつくって運用することの目的として、追加されたということによろしいですね。

○松本（東電） はい。以前にも若干の説明はさせていただいているんですが、少し、そういう意味では、実測値を見て、我々としては重要度が上がってきたなというふうに考えているというところがございます。

○更田委員 わかりました。

とてもよくわからないところがあるのは、35ページに、現状こうなっているんじゃないかと、収支が。建屋流入量が、約200m³/日ですよと。これには、雨で直接入ってきている

ものも含めていますと。37ページが、閉合後、建屋の流入量が約200m³/日以下と書かれているんだけど、同じですよ。これを減らすのが目的なんじゃなかったですか。

○中村（東電） こちら、おっしゃるとおりですけれども、この数字が幾つかという数字については、シミュレーション計算なりをしないと。

○更田委員 そういう意味。

○中村（東電） ええ、そういう意味合いで。

○更田委員 減るのは確かだけど、どれだけ減るかはわかりませんと、そういうことですか。

○中村（東電） シミュレーションによらず、予測するのは難しいと思っていて、そこで、今日は、こういう考え方だということまでをお示ししてございます。

○更田委員 何にせよ、減るのは減るだろうと。ただ、どれだけ減るかを定量的に言うのは難しいと。

もう一つ。今、地下水ドレンを含めて、サブドレンにも少しあるのかもしれないけど、引いた水が、プロセスしても、例えばトリチウムは取り切れないしということで、建屋へ戻っていますよね。それが400m³あるということなんだけど、よく報道等で、建屋に毎日400t入ってきているものがあつたから、それでサブドレン等との対策をとることによって地下水の流入量が減ってきているという報道も一部にあるけれども、この減ってきているというものの中には、建屋に戻したやつは含まれてないわけですね。

○松本（東電） 含まれておりません。

○更田委員 そうすると、建屋の中の水を減らすという観点からすると、あるいは、取り扱わなきゃならない汚染水の量を減らすということは、現状は、残念ながら、むしろ悪いほうへ行っているということ。量だけで言えば。

○松本（東電） おっしゃるとおりでございます。理屈としては、サブドレンで引くことによって、建屋に入るものは下がっていますけれども、同時に、それならば海側の遮水壁を閉めても大丈夫であろうというふうに思ったんですが、そこが思ったほど、サブドレンで引いたことが、海側遮水壁の前にたまる水を減らすというところに対しては、十分ではなかったということで、海側遮水壁を閉めたことでくみ上げる量が増えているもののほうが、総じて見ると多いということでございます。

○更田委員 くみ上げて戻しているもののほうが多いから、収支としては、今のところ悪化している、と。

○松本（東電） おっしゃるとおりでございます。

○更田委員 ただし、前進のための一時的な悪化ではあるだろうということなんだけど、400というのは、主に地下水ドレンですか。サブドレンもあるのですか。

○松本（東電） あと、ウェルポイント。

○更田委員 ウェルポイントもある。

○松本（東電） はい、ございます。

○更田委員 大分、これは先ほどの4m盤汚染エリアという言葉にちょっとこだわったのも、陸側遮水壁に期待する、目的が、いろんな測定とか、いろんな経験によってきて、目的そのものが、最終的に至るところは同じかもしれないけど、どういう作用によって、その目的に達するかというところは、随分大きく変わっていると思うんですよ。そこをはっきり言ってもらったほうがよかったとされていて、単純に、建屋周辺の地下水位を下げ、水頭差を小さくしてやれば流出量は減るだろうという当初の予測に比べて、そもそも4m盤に地下水が流れ込んだら、それを抜いても、処理しても、放流するわけにはいかないから、建屋へ戻すことになって、結果的に、本来の目的の建屋内の水を減らすという目的に達しないから、建屋周辺の水位を制御するということプラス、4m盤にそもそも地下水に行ってしまうと。その持つ意味が随分大きくなってきたような説明に聞こえたんですね。

○松本（東電） そういうふうに御理解いただいていいかと思えますけれども。

○更田委員 これは、これまでの議論の流れからすると、随分大きな変化なんですよ。それは東京電力も認識されているだろうと思うけど。

それと、ウェルポイント、地下水ドレン等々から引いていて、建屋へ戻さざるを得ない400m³で、プロセスして戻しているんじゃないかと、そのまま戻しているんですか。

○松本（東電） そのまま戻しております。まだ、一つは、サブドレンと地下水ドレンの浄化をしてというような一連のオペレーションそのものが始まったところで、これは慎重にやらなきゃいかんというところで、運用そのものが大分保守的になっているところもございますけれども、そういったことも含めて、今のところは直接送るようにしているものの量が多いという側面もございます。

○更田委員 高坂さん。

○高坂専門員 今まさに更田先生が言われたのは、最初に、県のことで、そこも気にして御検討くださいと言ったことと全くそのとおりなんですけど、それで、今の話で、途中で口を挟んで申し訳ありませんが、18ページに、今、お話があつて、松本さんが先ほど説明

に使われた図面があって、閉合前まで左側で、閉合後が右側ということで、従来から、護岸の北側の海側のトリチウムが高いという話がありました。それで、これを見ると、本当に、ものすごく気にしたのは、建屋内の滞留水と逆転しないようにということをする、一番気になったのは、No.2のところ（の地下水水位）が極端に低かったと。

それを、右側（の図の）海側を閉合した後、（水位が）回復されてきたということなんですけど、これを見ると、そのところの1号機のタービン建屋の北側辺りが、従来から何となくトリチウムが高かったのも、それがどこから来ているかという話もあったんですけど、そこに溜まっているものが、どうも、流れから見ると、閉合した後を見ると、そこから回復されるやつを順番に、この水位のコンター図を見ていくと、やっているんで、やっぱりこちらからの流れで持ち込んで、しかも、海側は割り石か何かで後から埋めているので、かなりツーツーに近いということで、海側の地下水ドレンで引くと、横横側の流れがさらに加速されて、余分に引き込むんじゃないかと思しますので、先ほどの、トリチウムが高くて、どンドンという話は、これが原因かと思われたので、それで、先ほど、陸側遮水壁に新しい機能と言われていましたけど、基本的には、47ページに、地下水ドレンのくみ上げている絵があります。47ページの左側ですね。閉合して、途中から地下水ドレンが、11月5日に動き出していると。この設定が、4m盤の上から越流しないということで設定されていて、これだと、O.P. で言わせていただくと、3.4mですか。それから、T.P.だと2mぐらいのところを超えないように設定してると。

それで、そこで入って、そこでは、最初は3.2mぐらいで止めていたんですけども、今は2.8mぐらいまで、たくさんくみ上げていると。これが先ほどのタービン建屋に戻しているんで、非常に大きな量になっている。

ですから、これをやめるためには、これ以上、いかに動かないレベルまで、越流のおそれがないまで、陸側遮水壁かどうかわかりませんが、海側への地下水の流入を少し抑制して、水位を下げるというのが、海側の地下水ドレンをくみ上げて、タービン建屋へ戻す量を減らすという意味では、全体を下げるということが大きいので、そういう意味で、陸側遮水壁の効果の中に、海側へ直接流れている地下水の流入による水位の上昇を減らそうということは、二つの面から重要じゃないかと思ったので、それも、遮水壁をどうつくるかというときの検討に加えていただきたいという意味だったんですけども。

特に、北側からの流れがあるので、後から出てくるかもしれませんが、前回却下されたような陸側遮水壁の海側からつくつくとか、そういうのも、こういうところでやると、

護岸側の4m盤汚染エリアと言っていましたけど、そうじゃなくて、これの地下水ドレンに対する影響を減らす意味でも、それから、海側遮水壁の安定性を確保する意味からも、やっぱり水位を下げるというのが重要なので、それで、東電さんが言われたような、陸側遮水壁の別な効果という意味ではあるんじゃないかと、ちょっと解釈は違うかもしれないけど、そんなふうに思っておりますので、それも検討の中に加えていただきたいということです。

○更田委員 ちょっと具体的ですけども、1号機の北側のほうで、海岸近くでどうしてもトリチウムの濃度が高いと。あそこら辺、井戸を取って、それで、どこから来ているんだと。これは、汚染源はどこかで見当をきっちりつけなきゃいけないんだけど、基本的に建屋からの流出はありませんと。ただ、南北方向の流通はどうもあるみたいだと。以前、汚染水を漏らしたところの関係で、あの辺りのエリアの濃度が高くなっているんじゃないか。だとすると、もしその説明が正しいんだとしたら、陸側遮水壁をつくったところで、あそこの辺りのものというのは、濃度というのはあまり変わってこないですよ。

もし、今、1号機であるとかと、これも今、本当に流出していないのか、全く流出がないのか、これを証明することはなかなか簡単ではないと思っているんですね。今、1号機の建屋内の滞留水と、それから、北側の海岸付近との間の関係がもしあるんだとしたら、それは、それを何とか早く断ちましょうだから、陸側遮水壁の海側の効果が出てくるのかもしれない。だから、1号機の北側の海側における、常に検出されてくる高い濃度のもの、総体的に高い濃度のものが、一体どこから来ているのか、起源論の話があって、ただ、これが決まらないうと、多分、何にも前へ進まなくて、起源論は多分できないですね。

だから、起源がどっちだというのは決め打つことはできないけれど、仮定の議論はしておくべきで、もともと、以前流出されたものが起源だと考えると、こういう結果になる。建屋からの量は多くないものの流出が続いていると考えるんだとしたらこうなる。これに関しては詰めていく必要があるだろうというふうに思っています。

これは、でも、4m盤に地下水を寄せていかないということを合わせて目的とするんだとしたら、陸側遮水壁に対するアプローチの仕方、目的が変わったわけだ、目的が変わったというか、目的が追加になったわけだから、得られる利得と、リスクとのバランスを見て議論をしていくときに、目的が追加になったんだとしたら、それはそれでまた、これまでの議論を変えるものだろうというふうに思っています。

それから、抜いた水、地下水ドレンにしても、ウェルポイントにしても、サブドレンに

しても、抜いた水を建屋に戻さなきゃならないんだったら、これは、要するに、何にもならないという言い過ぎですけど、今の時点では、一時的にかえって悪い結果になっている。これは、今後とも、東京電力が自ら設定した排水に関わる濃度の基準であるとか、過度に保守的だったら、発電所全体の安全性というか、環境に対するリスクを上げるわけですよ。全てが関連しているんだから。

本来、排出できるはずの水を排出させないことによって、より悪い状況に発電所を持っていくことは十分あるはずで、ですから、これは今、今日議論できる話ではないかもしれないですけど、認識としてはあると思います。

すみません、御質問、御意見あれば。

蜂須賀さん、どうぞ。

○蜂須賀会長 すみません、簡単なことを質問させてもらってよろしいでしょうか。

地下水の最小雨量というか、それを浪江町を基準としているみたいなんですけれども、なぜ浪江町を基準としてこれを計算したのかを教えて——あるものは大熊町だと思うんですね。この「浪江における」というのはどういう意味だか……。

○中村（東電） 浪江のデータは、気象庁さんのアメダスのデータで、古くから継続的に取られているということもありまして、そちらを使ってございます。

○蜂須賀会長 じゃあ、なぜ大熊のデータを使わなかったのか。大熊町は、特に発電所のあるところは、出ているので、雨も雪もすごく多いところだと思っているんですよ。なのに、最小累計というか、少ない降水量をはかるのに、大熊町のデータを使って計算していただいたらなというふうに、ふと思ったものですから。

○中村（東電） すみません、そこのところはチェックが足りてございまして、大熊町さんのデータも含めて、比較して、どういったものかということとは考えたいと思います。

○徳永教授 いろんな議論をお伺いしていて気になったんですけど、先ほど、規制庁さんが整理していただいた、資料1-1の3ページ目の⑤番のところの理解を合わせておかないと、何か本当に必要な議論なのか、必要のない議論までされているのかということがちょっとよくわからない。

すなわち、今、考えている地域が、どういう流れの場になっていて、特に下側の境界をどう理解しているかということによって話はだいぶ変わってくると思うのですが、例えば、今日、東京電力さんがおっしゃっているみたいに、下側には十分に厚い泥があって、それ

がちゃんと連続しているということに対して妥当であるというふうに考えるとすると、その上の水位の上下でどちらへ動いているかという議論を主にやればいいという話になりますが、もしそこに対する理解がそろっていないのだとすれば、それはまた違う議論もしないといけないし、先ほど、更田委員がおっしゃった起源論の話のときに、もし東京電力さんがおっしゃっているように、上の地層と、それ以外のところが泥で切れている中での議論であれば、水位を見てあげれば、どちらへ行っているかということはそれで決まってしまうわけですね。ところが、そうでもないかもしれないという議論があるということは、そこがどういう理解になっているのかということが少し気になりました。

今日、お話を伺っていて、前半のところ、地質状況について御説明をさせていただいて、知識の連続性は鍵層をもって見ているということで、地質の連続性はありそうであるということと、それからボーリングの連続性で泥岩がつながっているから、4号機のところ以外ではちゃんと切れているでしょうというような理解をされていたということだと思います。

これは、もしかして規制庁の方への御質問かもしれないですけど、その理解で今後議論していくということで、場の理解はいいのかどうかということをおちょっと教えていただきたいということがございます。じゃないと、地下の話をするときに、何を話すればいいかというのがわからない。

それがまず1点で、もし、もう少し積極的にそこを主張されるのであれば、その地質の連続性はそうであるということと、それから、ただ、これはちょっと気になるのは、海底地すべり堆積物というのがレジェンドにあって、もし海底地すべり堆積物があるとすると、そういうものを含めた連続性をどう評価しているのかとか、それから、例えば井戸で水位をずっとはかっているから、対象としている地層の水位の変動の具合が、例えばいろんな擾乱を工事とかで与えているときに、どう振る舞っているかということで、連続性というのを非常によくわかるし、それで評価できると思うんですね。

だから、その部分のまず、ある種、どういう場の理解にお互いに立っている中での議論をしているのかということをお明確にしないと、議論が行ったり来たりしてしまうかなという気がして、まず規制庁にお伺いします。

○更田委員　そもそも、非常にシンプルな言い方をすると、底が抜けていないのか。底が抜けているんだとしたら、話の前提が全く崩れてしまうので、底が抜けていないか。これは、今回、東京電力に説明してもらった前段で、ヒアリング等々の段階で1F室のほうから、

底が抜けているんだったら全く話が違うので、底が抜けていないと考えているんだったら、それについての説明してくださいというのを求めたところで、今、私たちの立場としては、今、東京電力から説明を受けたという段階です。

あと、これはデータが出てきているので、整理すれば示せると思うんですけども、水位差と流入量との関係。

○中村（東電） そちらは補足資料のほうで、19～20ページでございます。

こちら、19ページが、横軸がサブドレンの水位の建屋の周りの全孔の平均をとったものでございます。縦軸が地下水の流入量でございます。

それから、20ページが、サブドレン水位と建屋水位の水位差を横軸にとったものでございます。

それで、19ページのほうを御覧いただければと思いますが、まず、緑がサブドレン稼働前、それから、赤丸がサブドレン稼働後で、こちらは、建屋への浸入パスとしまして、雨によって建屋に直接上から入ってくる分、それから、配管ですとか、貫通部などから入ってくるパスがありますので、雨のときの分を除く意味合いで、白抜きと塗っているのを分けてございまして、塗っている部分が、雨が少ないときのものでございます。それで、これによりますと、緑の四角が集まっている辺りから、サブドレンを稼働することによって左の下の方に遷移してくるということございまして、こちらですと、サブドレンの水位の低下に伴い流入量が減っているというふうに見てとれます。

○松本（東電） すみません、ちょっと補足をさせていただきます。

19ページと20ページで、同じようなグラフを二つ付けてございます。これは、最初に更田委員から御質問があった点、東京電力はどう考えているんだというところの一つの答えではあるかと思うんですけども、サブドレン水位そのものを見るということが相関性が高いのか、それから、サブドレン水位と建屋の水位の差分を見るのが相関性が高いのかというところを、我々は、今、データがたまってくる中で見極めようとしてございます。

理屈としては、水位差があるほうが、流れ込む力が強そうだなというような考え方に基づけば、水位差になりますけれども、実際は、ある流入孔の高さがいろんなエレベーションにあって、そこを、全体の水位が下がってくると流入量が抑制されてくるという考え方もございます。

ですから、当面は、両面で見ながら、ファクターとしては両方あるかもしれないけれども、そこも見極めていきたい。両面からきちんと押さえていこうということで考えており

まして、決して差分だけで見て、リニアに引いて、すばんと答えが出るだろうというふうには考えているわけではございませんで、そういう意味で両面で見てください。

○更田委員 私たちとしては、内部でも随分議論していますから、私たちは、もっと複雑だろうと。要するに、周辺の水位、サブドレンの水位、なめて見ても仕方ないかもしれない。例えば、これは、縦軸のほうのデータというのは、流入量だから、これを使ってやるとしたときに、各地点のサブドレンの水位との間の相関を一つ一つとってやって、相関がどこかで強く出たら、ここら辺にパスがあって、相関が全然出ないところがあったら、ここは関係ない、しっかり水封されておるじゃないかと、これだってまだまだ荒っぽい議論かもしれないけど、サブドレン水位にしても、水位差にしても、平均しちゃあかんだろうと。非常に見づらい、物すごい量のグラフになるかもしれないけれど、各地点全部見ていく必要があるだろうし、今、松本さんが言われたように、水位差は関係なくて、サブドレン水位そのものが、あるところで閾値を持っているようなポイントがあったら、そこに孔があいておるなという話ですよ。それを丁寧に示してほしい。

それこそ、陸側遮水壁が注ぎ込む投資に比べて、どれだけの効果を上げるのかといったときに、今、申し上げたことなんて全然難しい話じゃなくて、半日、エクセル使い慣れている人だったら2時間でできるような整理だと思うので、そういう整理をまずやっていきますか、やっているんだしたら示してくださいと。

○徳永教授 今のところの議論、やや違うことを申し上げるかもしれないですが、サブドレンの水位というのは、引いている井戸の水位なので、周辺の地下水の水位を代表していない可能性が高くて、そうなんです。それと、流入量との相関がとれるかどうかというのは、それほど自明ではなくて、見かけの相関があるとしても、それが何を意味しているかというのは、解釈は非常に難しいところだと思うんですね。

ですから、ちょっとこの議論で、何をこちらが期待されているのか、東京電力さんが何をおっしゃりたいのかもよくわからないんですが、もし、そういうことを本当にやらないといけないんだとすれば、多分、上げているところじゃないところの観測をしないといけないということになると思うんですが、一方で、それを観測して量をはかるということが、今、目標としていることに対して、どういう意味を持つのかということも一定程度考えないといけないのか。

ですから、ちょっとその議論を整理しないと、これで関係がある、ないという議論をすると、解釈は水かけ論に行ってしまうような気がしました。

○更田委員 水かけ論というか、多分、東電と私のほうとの間で認識の違いはないんですよ、これは。前提にしてしまっているのは、先生がおっしゃるように、サブドレンではかっている水位と、いわゆる地下水というものの間は、そのものを指してなくて、当然、引いているところですから、しかも、地下水位といったところで、いわゆるプールの海水面みたいな面があるわけじゃなくて、サチっているところの境界がある、滞水率をサチっているところの面が、言ってみれば仮想的な面ですよ。サブドレンに比べて上がっているんだらうけど、ただ、私たちが、今、数値として得られているものは、サブドレンではかっている水位と、いわゆる地下水位と呼んでいるものの間に、相関があるんだらうという期待を前提にしています。

これもさらに詰める必要があるのかもしれないけど、恐らく、相関が全く出てこなかったら、期待にすら疑いがあるんだらうなという考え方をとらなきゃいけないと思っています。

○徳永教授 よろしいですか、すみません。

そこに相関はあることは期待されるんですが、その井戸の水位と周辺の水位とは、時間の関数として変わっていきますから、だから何をどう整理するのかというストラテジーを最初に明確にしておく必要があって、そこが僕は聞いていてわからないところがあると、そういうことです。

○更田委員 むしろ、途中で幾つかの仮定、期待と呼んでもいいですけど、仮定を含むけれども、今、得られる値との間を、相関をとってみて、相関が得られるんだったら、この相関は何を意味しているんだらうという考え方をとりたい。

○徳永教授 考えさせてください。

それに対するコメントで、本文の資料（資料1-2）の18ページの右側の水位のコンターは、先ほど議論させていただいたことに関連しますが、これは、稼働している地下水ドレンの水位を使って描いているとすると、これがあり得る一番低いと想定するコンターであって、実際はそれよりも高いということが起こっているという読み方をしないと間違えるかもしれないということは、お互い、注意しておかないといけないかなというふうに思います。

○中村（東電） おっしゃるとおりだと思っています。サブドレンについてはそうなんですけれども、18ページで拾っていますのは、17ページに大きく図を描いていますけれども、106カ所のデータでして、そのうちのサブドレンが42カ所ということなので、42カ所につ

いては、先生御指摘のとおり、ここは周辺ではなくて、そのポイントでありますし、時間によって変動しているものというふうを考えて解釈する必要があると思っております。

○更田委員 一つ、割と単純なものなので、もし単純に答えられたら。いわゆる地下水位をだ一っと下げていく努力をしていって、ただし、海水面より下がらないということは、言おうとしているのか、そうだと考えているのか、どうですか。

○松本（東電） そうだと考えております。

加えて、今日、御説明した中では、ただ、それも純粹に、究極的に降雨が全くないとして、そこがポイントになるということであって、やはり世においては一定の降雨というのが、少なく見積もってもあるわけですから、そういったものを見たときには、そこは海水面にはならず、もっと高い位置が最低点になるであろうということで、最も少ない降雨を考えて引いたものが、39ページですか、ここで赤い線がぐ一っと下がっていくんだけど、ある地点で底を打ちますということでございまして、こちらがT.P. で見て1.7をちょっと切った辺りというようなところございまして、やはり日本において降雨が全くないということを前提にするところまで保守的に考える必要はないであろうということで、そういったところまで見るということで十分ではないかということでお示したものです。

○更田委員 規制庁の資料にありますけど、これ以上は下がらないというところが、もちろん時定数は合っているだろうし、オーバーシュートもするかもしれないけども、要するに準静的なプロセスを議論していて、これ以上は下がらないという面を設定できれば、一つ議論がしやすくなるのではないかという意味でのお尋ねです。

南部さん。

○南部技術研究調査官 すみません。南部です。

徳永先生が御指摘された、下に抜けるかどうかという水の流れる話につきましては、今ほどの最低水位の話及び水位の変動の与える影響の話に大いに影響のあることだと思うんですけども、今回、御説明していただいた資料で、例えば(資料)1-2の30ページに載っていますような地層図の、水が主たる流れている帯水層の上の黄色の中粒砂岩層と呼ばれるものと、その下に二、三、層がございまして、それよりも下に、厚い粘性土層、水が流れにくい層があるということを御説明いただきました。

これを示すものとして、30ページに、薄くピンク色の線が入っているんです。これは一つ目の質問ですけども、ピンク色の線が入っているんですけども、これが、4ページ

に示していますような、ある程度の傾向を持って連続していると示す鍵層というふうな理解でよろしいでしょうかと、これが一つ目です。

○萩原（東電） 東京電力の萩原でございます。

4ページ目の中で、下の凡例のほうに、凝灰岩の鍵層というところが書いてございまして、そこで一番上のTo23、この凝灰岩の鍵層が、30ページのところで、ピンク色の細い線になっております。なので、外から連続している……。

○南部技術研究調査官 承知しました。そうすると、この鍵層より上と下で時代が違って、下のほうは鍵層をある程度統一性をもってつながっているんで、連続して堆積しているんじゃないかという予想ということですね。

○萩原（東電） はい。30ページ目の上のほうだけの絵になっておりますけれども、4ページ目のほうは、ずっと深いところまで入った、その間、そこにも鍵層を幾つか書いてございますけれども、こういうものが連続して続いているということが確認されてございます。あと、さらに深いところというと、富岡層自体が200m～400m厚さがあるんですが、弾性波探査とかを見ても、富岡層は途切れることなく、陸から海まで続いていることを確認してございます。

○南部技術研究調査官 もう1点だけ質問があるんですけども、次に、水圧の応答という話で、今回、海側遮水壁等の工事をされて、それによって、資料1-2の資料で18ページで、4m盤付近の水位が上がってきたと。いわゆる、せき止められて上がってきたんじゃないか、あるいは、背後から流入してきて、それがせき止められて上がったんじゃないかと言われておりますけれども、30ページに示しています、その下の互層部についても、海側遮水壁は遮断しているような絵になっているんですが、互層部の水頭はどのような変化が起きたんでしょうか。

○萩原（東電） 互層部につきましても、海側遮水壁を遮断したことによって水頭は上がってきてございます。それは、遮断の期間から、以後、明確に出ております。

○南部技術研究調査官 ありがとうございます。

失礼しました。

○中村（東電） 互層部の同様なデータが、参考1の13ページにございます。それで、左上が8月8日の稼働前、それから右上が10月20日、それから右下が12月2日になってございます。海側のほうの色の変化がちょっと見にくいようでしたら、14ページのほうに、その引き算をした差分のデータを示していますけれども、それを見ますと、互層部について

は、今、萩原が申しあげましたように、4号機付近では上がっているということが見られてとれます。

○徳永教授 先ほど、更田委員がおっしゃっていた、その一番低い水位という話ですけど、今、議論にあったような形で、本当に下が連続性がよくてということがあって、その下に帯水層があるとすると、その帯水層のヘッドが、今、議論しているところよりも高ければ、周辺から来なくなって、その水位を下げると、時間が無限大にたつと、その水位よりは下がらないというような議論は一方できても、多分それは海面よりは高いということになる、ということになるんじゃないかというふうに思うんですけども、そういった議論をしていきつつ、その議論をする前提が正しいかどうかということを確認するということをする、整理が進むかなというような印象を持ちました。

○更田委員 ありがとうございます。

どのくらいの確度を持ってということだけど、そうすると、どんなに悪くても海水面をとっておけば随分保守的だよなと。低いという意味でね。それは、おおよそ、そんなに外れた推測ではないのかもしれないですけども、今、おっしゃったように、少しずつ証拠を積んでおいて、それより上のところに。ただ、量がいつまでも、スケールがいつまでたってもわからなかったら、とりあえず海水面をとっておくと、そういう形になるんだろうと思いますけども、一番下の面を確定させることができれば、ある程度議論はしやすくなる。これは、当面の地下水流入抑制だけじゃなくて、ドライアップをしていこうとするときに、どれだけ安心してドライアップしていけるかというところの議論につながっていくのだろうと思います。

○橘高教授 よろしいですか。

○更田委員 どうぞ。

○橘高教授 今の関連する話で、要は、建屋の周りの水位を常に高く保つというのが、共通の一つの方向性だと思うんですけど、その確認のために、例えばサブドレンの水位で推定しながらということだと思うのですね。やっぱりタイムラグがあったりということも私もあると思いますし、サブドレンの水位が必ずしも、周辺の正確な面的な水位を表しているかどうかとは議論があるところで、それとは別に、一番重要なのは、その汚染水の濃度とか、実際それが、例えば建屋から流れているかどうかということを確認するのが一番重要なことで、例えばサブドレンの水位が高いからといって、必ずしもそれが、汚染水が浸透しているか、してないかということは、わからないという気もしていますので、最

初に言ったように、やっぱり三次元的なものなので、常にその辺のチェックをされるというのが、私は必要ではないかと。

さっきの19ページの「汚染水発生量」と、「汚染水」と言ってしまうのですが、別にこれは汚染量をはかったわけじゃないですよ。たまたまサブドレンが高くなったというだけで。ここもちょっと明確にしてほしいと思うのですが、実際にこれはもうBqの高いものがここに発生するのかどうかということも、ちゃんとこの辺も正確に記述してほしいのと、こういう変動があったり、そういう場合には、必ず汚染量といいますか、その辺をチェックするという体制が、私は必要じゃないかと。

これが、海側のほうの遮水壁をつくると、そこから出ていくときに、多少ばらつきがあって、下手したら建屋からも流れる可能性もないかなと。その4m盤のほうに流れる可能性も、私は、多少やっぱりあるのかなという気もしていますので、その辺のチェックが必要かなと思っています。

○松本（東電） 御指摘ありがとうございました。

データとしてはかなりとってございまして、ただ、閉めた、閉めないということ以外にも、降雨がある、ないで、大きく濃度が変動する中で、そういう要素を取り除いて、現象論にどうつなげるかというところは、大分分析しないとイケないと思いますけども、できるだけ、そういうところをしっかりと見てまいりたいと思います。

○橋高教授 ちなみに、さっきの汚染水発生量というのは、これは汚染水なんですか。19ページの、この地下水ドレンくみ上げ量というところですね、黄色の。

○湯本室長 これは、結局タービン建屋に戻していますから、戻した瞬間に汚染水になるということですね。そういう意味で、ある程度汚染された水ではありますが、結局、そのタービン建屋に戻すことによって、本来的に発生している汚染水と一緒にするわけですから……。

○橋高教授 そういう意味ではなくて、ここが水位が上がったと。それが汚染されているかどうかというのは確認されていないですか。

○中村（東電） 先生が御指摘されているのは、この19ページでオレンジのやつを例えば汚染水と呼んでいるけれども、ということかと思うんですが、これについては、地下水ドレンでくみ上げた水を分析しまして、その水質に応じまして建屋に移送する分、それから、サブドレンと一緒に処理して排水する分に分けていますので、それは一つ一つみんなデータをとった上で判別しています。

○橘高教授 こういうところに、例えばBqとか、何かそういう記述もされると非常にわかりやすくなるのかなとは思いますが。

○中村（東電） はい。その辺り工夫していきたいと思います。

○更田委員 すみません、今日、予定の時間まであと10分ちょっとになったんですけども、どうしても議題の(2)に触りたいところがあるので、あと、少しちょっと長めに時間をいただくかもしれませんが、今のこれについては、何が確認できて、できなかったか、できていないかというのは、多分、規制委員会・規制庁は、ここが確認できてないと思っていて、東京電力は、いやいや、そこはもう確認できていますというところがあるだろうから、箇条書きの設問をつくってみますので、それに対して、次回、それをやりましょうという時間と時間がたち過ぎるので、事務局に箇条書きの質問をつくってもらって、それを皆さんに送付して、これはクリアできている、できていないという見解をまとめたものを、それは公表を前提にやりますので、設問自体も公表でやりますし、皆さんのお答えも公表ベースでやりたいと思います。

1月にこの検討会をやっているのは、スケジュール上の問題がありますので、次の検討会はちょっと間があいてしまうので、検討会と検討会の間になりますけども、そういったやりとりをさせていただきたいと思います。

議題の(1)については以上にしたいんですけど、特に言い足りない、松本さん、どうぞ。

○松本（東電） 大変恐縮なんですけど、今、この汚染水の問題というのが、これはまた春先から降雨の時期がやってまいります。この凍結にも、ある程度時間がかかります。そういう意味で、山本先生から一番最初に、どれぐらいの期間、議論をするんですかというお話もあったんですけど、できれば、ぜひ次の降雨が多くなるような時期までに、しっかりと御安心いただけるような状態をつくってまいりたいと思いますので、よろしくお願ひしたいです。

○更田委員 安心という言葉の使い方がちょっとおかしいと思うけど。

技術的な確認ができるかどうかというので、何が確認できていて、できていないかというの立場は、少なくとも次の検討会ではなくて、この検討会が終わったら、速やかに明確にしたいです。

次の議題ですけども、検討用地震動・検討用津波高さに対してきちんとした対処ができているかどうかというところです。

従来、福島第一原子力発電所が想定をしていたような地震動や津波高さについては、対

処ができていたということは確認ができていて、ただし、今、各発電所等で新規制基準のもとでは、よりハザードの見直しが行われていて、発電所によっては何割か、設計基準地震動が高くなったりしているわけですが、では、この福島第一はどうか。

新規制基準適合性審査のような詳細な議論をするつもりはないけれど、検討用地震動としてどこまで考えればいいのか。津波は高さとしてどこまで考えればいいのかという、その考え方は、これは島崎委員長代理の時代ではありますけども、こちらから、こういった考え方をとればいいたろうというのを示した上で、東京電力のほうで、検討用地震動・津波高さというのが設定をされています。

その地震動の大きさ、高さそのものの議論をこれからしようとしているのではなくて、それに対して耐震・耐津波の備えができていのかどうかということについて、東京電力から報告をしてもらいます。

ちょっと、では金城室長、どうぞ。

○金城室長 それでは、この検討地震動のほうですけれども、まず、こちらのほうで、資料2-1を用いまして、これまでの議論を簡単にまとめてみました。

この1.のほうにまずございますけれども、まず、この検討用地震動や津波といったものですけれども、今年の規制委員会・検討会で議論を重ねてまいりました。その中で、東京電力に対して、今、更田からありましたように、廃炉作業において目標とするような地震動・津波高さを設定して、対策が決定し次第、説明するよといったことで、8月に指示をして、まず今年の10月に検討……。

○更田委員 金城さん、悪いけど、これ、もういいよ。読めばわかる。議論の余地がない。

○金城室長 わかりました。

○更田委員 東京電力、説明をしてください。

○立岩（東電） 東京電力、プロジェクト計画部、立岩と申します。

資料2-2に基づきまして、検討用地震動・津波に関する検討状況について御説明いたします。

2ページ目を御覧ください。

福島第一における、すみません、1ページ目は、リスクを効率的かつ現実的に低減していくということで、下の図は、全体の状況を説明しているものですが、青枠の中に、今年の10月の監視・評価検討会以降の進捗として、幾つか書いております。詳細な説明は割愛いたしますが、例えば真ん中の4号機に関しましては、燃料取り出しが終わっているという

ような状況の説明です。

2ページ目のほうです。

福島第一におきましては、リスクの特徴としまして、こちらの五つの矢羽根に書いてありますように、まず、上の三つは、燃料（及びデブリ）のリスクが減少しているということが挙げられます。これは崩壊熱が下がっているということで、左下の図1に描いてございますように、事故直後と比較しまして、燃料デブリの崩壊熱は約1/100以下に下がっております。

二つ目の矢羽根ですが、原子炉を運転しておりませんので、新しい放射性物質も発生していないということ。3点目、揮発性の希ガスやヨウ素は大部分が既に減衰していると。

一方で、四つ目の矢羽根ですが、建屋地下滞留汚染水やタンク内汚染水等、事故由来のリスクが存在しているということも挙げられます。ただし、こちらは水処理等により、全体としてのリスクは減少傾向でございます。しかも、このようなリスクの状況が、さまざまな廃止措置に向けた工程の進展により変わっていくという、そのような特徴も福島第一においてはございます。

右下の図2は、燃料プールの冷却が停止したときの水温上昇の評価でございまして、真ん中に赤い線がございまして、これは共用プールの場合に、冷却が停止した場合でも、プール水温が100℃に到達するまで10日ほどの余裕があるという評価となっております。

3ページ目に参りまして、防護対策の検討に関しましては、以下の矢羽根、三つ描いてございますが、こういうことを考慮しまして、有効な対策を実施してございます。

一つ目は、段階的アプローチにより効果の高い対策から実施するという。二つ目は、時間軸等をふまえて有効な対策を実施する。三つ目が、機動的対応を活用するということになります。

4ページ目のほうは、次に、優先的に検討すべき防護対象ということで、上の四つの矢羽根がございまして、このような観点から選定を行いました。これは、放射性物質の量や性状、施設・設備の脆弱性、漏えい対策の有無。これに基づきまして、検討の優先度が高いリスクとして、下のほうにございます四つの矢羽根、まず、燃料デブリの冷却中断、使用済燃料の冷却中断、地下滞留汚染水の漏えい、タンク内汚染水の漏えいを抽出いたしました。

5ページ目は、昨年、東京電力のほうで策定いたしました検討用地震動・津波の結果でございまして、上のほうが検討用地震動ということで、左上に検討用地震動①、水平

900galと書いてございますが、これが昨年策定した結果でございます。下のほうが検討用津波の結果でございます、左から二つ目の列、O.P. 26.3mというのが、今回策定しました最高水位となっております。

6ページ目以降、このように策定いたしました検討用地震動及び津波に基づく評価ということで、6ページのほうは建屋の構造評価、1～4号機、その他の建屋について評価した結果を掲載してございます。

表の左側、オレンジ色で書いてございますところが耐震評価でございます、そのうち右側、検討用地震動900galに対しまして、耐震壁の評価結果が、丸ということで描いてございまして、このように検討用地震動につきましては、各建屋の耐震壁の耐震安全性は確保できるという結果となっております。

一方、右側の耐津波評価、青で描いてございますところですが、その右二つの列、こちらが検討用津波、約26mに対して、建屋全体及び建屋の外壁の評価結果がマル・バツで描いてございます。検討用津波に対しましては、原子炉建屋の場合は、建屋全体が転倒等しないということ並びに外壁が評価基準値を満たすという結果になっておりますが、その他のタービン建屋等につきましては、建屋全体の転倒等は回避できますが、外壁に関しましては評価基準値を超過するという結果となっております。

次に、7ページに参りまして、先ほど4ページで説明いたしました優先度の高いリスクに対する対応状況を1ページずつ解説しております。

黄色の枠は、今年の監視・評価検討会で記載いたしました信頼性向上対策でございます、これに対応する状況としまして、下のほうに書いてございます。

まず、各建屋の耐震壁は、先ほどのページで御紹介しましたように、耐震安全性は確保できるという評価結果となっております。

また、次の四角ですが、燃料デブリ冷却の中断による温度上昇に対しまして、環境中に有意な放射性物質が放出されるまでの時間余裕は十分ありまして、それまでに注水再開ができるという見込みとなっております。

機動的対応のためのアクセスルートにつきましては、仮に法面が崩落した場合を想定し、影響範囲を簡易評価してございます。今後、信頼性向上のために、アクセスルートの整備手順等について、今年度末までに改善する計画としております。

8ページ目は、5.2地下滞留汚染水、海水配管トレンチのことですが、こちらにつきましては、約1万 m^3 ありましたトレンチ内の汚染水の除去が完了しております。

9ページ目に参りまして、こちら、建屋の地下滞留汚染水のことですが、対応状況としては、先ほど御紹介しましたとおり、検討用地震動につきましては、建屋地下の耐震安全性は確保可能な結果となっております。一方で、検討用津波に関しましては、タービン建屋の外壁等が、検討用津波による荷重により評価基準値を超えるという結果が出ております。

これに対しまして、この津波評価結果及び汚染水除去スケジュール等を踏まえ、部分的な達成度となるものであっても、早期に着実に効果が上がる対策から着手するという段階的アプローチを適用し、東北地方太平洋沖地震相当の津波対策の検討実施をしまいたいと考えております。

下の矢羽根二つは上二つの矢羽根につきましては、既に実施済みの対策の説明となっております、一番下の矢羽根ですが、今後津波による大量汚染水等流出防止のため、3号機タービン建屋等に対する津波対策を検討実施する予定としております。

10ページ目に参りまして、タンク内汚染水でございますが、本年5月にタンク内の濃縮汚染水の処理が完了しております、こちらに棒グラフが二つ書いてありますが、左側はセシウム134及び137のインベントリが2014年の8月時点から2015年10月時点で約二桁下がっていることを示しております。右側はSr90のインベントリでございます、同様に2014年8月から今年10月にかけて約二桁下がっております。

一番下は地震発生時のスロッシングによる漏えい対策として、タンク容量と貯蔵量の水位を考慮しつつ、タンク水の低下を実施済みということが現状でございます。

最後11ページ目にまとめが書いてございます。福島第一のリスクは継続的に低減中でございます、燃料デブリや使用済み燃料の冷却喪失時の時間余裕が大きいということから、避難が必要となるような深刻な事態に至る前に注水を再開可能な状況となっております。

今後は優先度の高いリスクに対して、放射性物質の除去、低減対策と防護対策を適切に組み合わせ、各種制約を考慮しながら福島第一全体のリスクを効率的かつ現実的に低減していく方針としておりまして、一つ目は海洋への放射性物質の漏えいリスクを低減させるため、リスク低減に効果的な東北地方太平洋沖地震相当の津波対策を実施するということ。

二つ目が検討用地震動、及び津波を活用し、機動的対応の信頼性を今後向上していくこととしております。

以上となります。

○更田委員 まとめだけ見ると安心していいのか、そうでないのか、わかりにくい表現で

すよね。だけど、中身を読んだ限りでいうと、検討用地震動、だから従来600と見ていて、675がきちちゃったわけだけど、それでももって、900と考えても、までの対策はできていますと。ただし、津波に関しては外壁という、またわかりにくい表現だったけど、何を心配すればいいのかという、これだけの高さの津波がやってきて、滞留している汚染水が洗ってっちゃうのが懸念だと。それへの対策はここまではできていないという答えですよ。ですから地震については検討用をかなり厳しめに見ているつもりだけでも、検討用地震動への対策自身はできている。

津波に関しては、優先度、それをどう考えるかですけれど。表現が難しいね。ものすごく押し迫った危機だというつもりはないし、真っ先にこれに手をつけてくださいというものでもないし、ただしできていたほうがいいのかと言われたら、できていたほうがいいだろうなど。ただ津波がやってきて、外壁を通じて中へ入って、水が増えてややこしいというのものもあるし、そこは洗って持っていかれるのもいろいろと面倒だけれども、環境汚染という観点からしたら、軽視できないけれども、ただリスクに応じてという観点からすれば、難しい表現なんですけど、中程度ですかね。課題の大きさとして。

高坂さん。

○高坂専門員 東電さんの説明の内容は、基本的に理解しているんですけど、22ページにそれぞれ燃料デブリの崩壊熱が下がっているとか、それからプール内のあれ（冷却）が落ちても100日くらい程度が、（時間的に）100℃（位に上昇するまで）10日位余裕があるとか、そういう状況はわかっているんですけども、やっぱり4ページにまとめていただいたように、検討の優先度が高いリスクという意味では燃料デブリの冷却中断とか、使用済燃料の冷却中断とか、地下の滞留水が漏えいしてしまうおそれとか、タンクが漏えいするおそれということに絞っているので、多分これは県のほうの県民も心配しているのは、このところだと思うので、問題ないと思うんですけど。

それで、今日の御報告は、どちらかというと、（想定した地震と津波に対して、）建物とか、その構造物（の強度については）は何とかなりそうですとか、一部外壁は津波に対する、直接ぶつかる衝撃力ですね、それが若干心配ですという話があるんですけど、むしろ県民が心配しているのは、次にこの後検討していただくという話がリスクの大きさと、それから優先順序を決めて、順番に検討しているということで、今日はその一発目ということと理解しているんですけども。

その時に、例えば燃料デブリの冷却中でも建物ははもつかどうかということは大体わか

っていたんですけど、例えば一応燃料デブリの冷却を期するためには、格納容器が冷却水循環のときに必要な（水を保有するためのバウンダリの）機密性が維持されているかどうか、（地震・津波に対して、）今の循環冷却ループのところ、ちゃんと保たれるかどうかという意味で見ると、もう少し設備を広げた簡単な評価は多分ないと本当に大丈夫かという、建物はもっていますよといわれても、今いろんなところで格納容器のあちこちがやられているとか、漏えいしている場所を見つかったとか、いろんなことがされているので、それについては、細かい評価は無理だと思うんですけど、こういうことで考えているので、当面大丈夫と思われるとか、あるいはこれは今後こういうことを中で具体的にしていけば、対応できますというようなことを、やっぱり整理が必要だと思うので。

それから使用済燃料のほうも、一応使用済燃料の冷却に必要なところが、設備があつて、それはなくともいいんですよ。それは後からこういうことを言ってきた場合には、m35m盤に用意したやつ（可搬式注水ポンプ等）で、（水が）張れるのでいいですよとか。そういうちょっと県民が安心できるような整理がくるかもしれませんけど、そういうことをやっていただきたいと思うんです。

それから、特に地下滞留水の汚染水の漏えいについては、今ここまで議論していただいたなら、建外の地下水のレベルによって、うまく調整するようなことで、これから、水位を下げるようなこと（漏えいを防止する対策）をやっているんですけど、あそこで乗り越えてくる津波がきちゃったときに、みんな木阿弥になってしまつて、大量の水が流れるようになって入ってきてそれでまたタンクに溜める容量が逆に増えちゃうとか、それから逆に先ほど更田先生が言われたように、海側に持ち去ってしまうとか、そういうリスクがあるかもしれないので、それに対してこういうことを考えておくので大丈夫だとか、そういうことを何かやっぱり整理をしていていただいて、リスクがここに4ページに書いてあるのは、とりあえずリスクの高いのは4種類でいいと思うんですけど、それに対して今回設定していただいた検討用地震とか津波で、どういうことが大丈夫なのかどうかというところですね。

それから前に屋外にあった前半で言及されましたけど、スタックが開いちゃうと心配していて、相変わらず調べてみると近くに高いものが溜まっているということもあるので、それは今後心配ないのかどうかですね。そういうところもあるので、ポイントを絞って、あまり時間をかけないでいいと思うんですけど、少しリスクの大きさと、それから優先順位を考えて継続的にまとめていっていただきたいと思うんですけど。

○更田委員 次の検討会と言わず、どう私たちがこの報告を聞いたか、これまず今日聞いた段階なので、うちがというか、規制委員会、規制庁がどうこれを受け止めたのかということに関しては速やかに表明をします。ちょっとだけ時間をいただいて、まずどう思ったかということに関して、例えば、御心配というところで4ページ。規制委員会としてどう受け止めたかというのは、また別途ですけども、とりあえずクイックレスポンスとして、私がどう考えているかをお伝えします。

まず燃料デブリの冷却中断、ほとんど全く問題にならない。空冷を真剣に考えてもいいと思っっているような時点なんで、かけ流しの水が止まって、例えば数時間とかのオーダーで止まって、懸念しなきゃならないことという、ダストくらいで、もちろん例えば農作物であるとか、云々に飛んでいって、ダストの問題ということは懸念しなきゃならないかもしれないけど、ただ、いわゆる事故のように避難とか屋内退避とか、そういった言葉から想像されるような事態には全くならない。

ですから、優先度が高いリスクと書かれているけども、私はこれは言葉が滑っていると思っっていて、地震や津波がきたときに燃料デブリの心配をしなきゃならないということは、今のクイックレスポンスですけど、およそ考えられないと思っっています。

それから使用済み燃料の冷却中断、これは東京電力からの説明にあったように、冷却がもう随分進んでしまっっているので、例えば今使っただけの燃料だったら、溶けたり何なりしなくたって、ぼきっと折れたり何なりするようなことがあつたら、中からガスが出てきてしまう。高坂さんよく御存知の様にクリプトンとかゼノンとかっという希ガスが出てくること自体だっって、まだ被ばくの観点からいけばいやらしいし、要素だっって出てくるけれども、そういったものはもうほとんど減衰しちゃっっているので、例えば冷え切っった燃料がそこでぼきっと折れて、それが非常に脅威かといつたらば、そんなことはない。ただ、冷却が何十日間もできないような状態になつたときに、空冷でずつと並行するかという、必ずしもそうではないことがあるかもしれないけど、何十日間とかという時間の間には水かけることができるでしょう。これはおおよそ合理的に考えられるから、使用済み燃料に関しても一番懸念するのは、こういった検討用地震動をさらに超えるような地震がきて、使用済み燃料プールそのものがガサガサって崩れて、燃料をそこらじゅうにぶちまけて、折れるというような事態になつたと。もう極端に悪い事態ですから。

それでも健康被害とか云々ということにはならないんじゃないかなと思っますがけど、ただしそんなところへ今度は作業員の方が近寄っっていけなくなるので、極めてややこしい、

廃炉作業という点からすると極めてややこしい。ただし、極端に悪いことを考えても、使用済み燃料が原因で直接的な健康被害というのは考えにくいと。地下滞留汚染水というのは、これはなかなか、多分地下に限らず、恐らく一番厄介なのは、原子炉建屋、タービン建屋に入っている滞留水がどうしてあそこへちゃんと溜められているか自体よくわかっていないので、今のところただ漏れになっていないだろうということはわかっているけれども、どのくらいがっちりしているかというのは、少なくとも今のこの検討用地震動の範囲では確認はできているけれども、ただし、さっきもどこから地下水が流入しているかがわからないと言っているのと同様に、そこにはかなり不確かさがあるので、やっぱり地震、津波に関連して、一番懸念すべきなのは、いろんなところで溜まっている、滞留している汚染水が津波で洗っていかれる、ないしは地震で新たにパスができて、港湾のほうへ流れ出てしまうということが一番懸念すべきだろうと思っています。

タンクについては、随分溶接タンクへの切り換えであるとか、ブルータンク等々の使用の終了だとかが進んでいますので、並んでいるタンクが将棋倒しになって云々というような懸念はかなり小さいと思いますので、タンクで溜めている水に関しては、もうそんなに大きくないと思っています。ですので、対策がとられていることによって、地震、津波に関しては、当面私たちが十分と考える対策が今のところ取られているというのが私の受け止めです。

○高坂専門員　そういう見解をまとめていただいて言ってもいいし、ただ、燃料デブリのやつとか、使用済み燃料のリスクが、もう非常に低くて、これから防災対応みたいな住民避難がいるとかないのはわかっているんですけど、わるんでんですただただ、今の燃料デブリだけ挙げると、(地震・津波で)格納容器が壊れちゃって、逆タービンが健全だからその中にばしゃっと落っこっちゃっていい(冷却維持等に問題ないのか)のかとか。

要はだからそういうところがあるので、それは大丈夫ですとかということが、もしあるのであれば、心配している人もいますので。というのは、ほかで格納容器の止水工事のときの色々な工法の中でも格納容器に対する荷重がああいうふうにかかるので、壊さないような補強をしようとか、話をしていることもあるので、要はそういうところの燃料デブリ自体が壊れて、それを確かに避難する必要があるとかということまでいかないと思うんですけども、今の(炉心冷却の安定性が)維持されている状態で、最低限必要なところはやっておく、評価というか、確認しておく必要があるんじゃないかなということ、先ほど先生が言われたような全体のこう考えるんだよという規制庁さんのほうでまとめたやつの

説明していただく中に、そういうことも触れていただければと思いますけれども。

○更田委員 早くお答えするというところに一定の価値があると思いますので、今の時点でお答えすると、将来のデブリの取り出し等々を考えると、今、高坂さんおっしゃったようなところというのは課題になるかもしれないけど、今のこの時点でのデブリが及ぼす危険性という観点からいうと、そんなに大きな話ではないと思っています。

ただ、将来あのデブリを取り出さなきゃならないとなると、水封であるとか、いろんな前提、水封も一つの期待だと思っていますけど、水封できるかどうかということも含めていうと格納容器がどれだけの強度を持っている、体制を持っているというようなことは大きな議論になってくるでしょうけども、今ここで心配しなきゃならないのは、むしろほかのことのほうにあると思っています、これもいずれここで議論をしますけれども、スタックをやっぱり上のほうだけでもちょっと切るだけで随分耐震性が上がりますので、東京電力のほうで検討はしていると聞いていますけれども、スタックを途中でちょん切るのは、早くできるというというのは、大きいところですよ。ただ、根元のほうは御承知のように非常に線量が高いので、遠隔でやる作業がほとんどを占めるとしていますので、むしろデブリの心配よりスタックを早くちょん切りたいなというふうに、一つの例で言えば私たちは思っています。

橘高先生お願いいたします。

○橘高教授 最後のタンクの汚染水の漏えいの関係で、10ページの一番下にスロッシングの検討が書いてあるんですけど、要は汚染水が揺れて漏れ出すかどうかということだと思うのですが、この最後の結論がよくわからないんですけど、タンク水の低下を実施済みというのが、これが安全だということなのかというのが一つと、5ページの新しい地震動ですよ。従来Ssとか、3種類くらい標準的なものとか実際の地震動とか、それで検討しているんですけど、この新しい二つの地震動がどういう、何かスペクトルとかがどういうものを想定しているかという、ちょっと詳しい説明がもしあれば、これ金城さんがそれを説明しようとしたのかもしれないけども。その2点をお願いします。

○立岩（東電） まずスロッシングのほうですが、タンクが逼迫していたときに、上のほうまでぎりぎり入れていた状況がありまして、そうしますと地震で揺れますと水面が揺れて漏れてしまうと。それが大きな懸念としてありました。現状タンクの容量を増やしまして、多少地震が起きてスロッシングで水面が揺れても漏れないように水位低下をしたことにより、漏えいリスクが下がったというのが10ページ目のスロッシングの説明になります。

○橋高教授 じゃあこれは基準の地震動で解析して、それが到達するような水位まで下げたということなんですか。

○立岩（東電） 検討用地震動でも大丈夫という評価では必ずしもないです。

○橋高教授 ちょっとこの辺がよくわからないのですけれど、何を基準に下げたかというのは、ちょっとその辺がよくわからなかったのですけど。安全ということですね。

○立岩（東電） そうですね。定性的に漏れにくくなっているという説明になります。

○更田委員 ほかによろしいですか。

○橋高教授 地震動に関して。

○立岩（東電） 地震動につきましては、大きく二つ、検討用地震動①と②ということが、5ページの表に書いてございまして、まず①のほうは、スペクトル手法というやり方で、簡易的な方法なんですけど、全体を包絡するようなスペクトルを設定して、900galということで、設定して……。

○松本（東電） 規制庁さんの資料にそのところはありますかと思っております。

○金城室長 ちょっとこちらのほうの資料になりますので、説明させていただきます。

先ほど説明しようとした2-1の資料で、東京電力の検討した地震動について、いろいろと資料を載せていますけれども、今のスペクトルの話は8ページ目のほうに、その900galを検討したときの検討用地震動、8ページ目の下のほうですね。グラフの。検討用地震動①②といったもののスペクトル線が示されています。参考いただければと……。

○橋高教授 通常ですか。例えば②は実際に起きたスペクトルであるということとか、標準的なものとかありますよね。そういう位置づけは何かあるんですかね。

○日南川安全審査官 規制庁の日南川でございまして。

検討用地震動の位置につきましては、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動であるプレート間地震であるとか内陸地殻内地震、それと海洋プレート内地震のそれぞれの地震動評価を行いまして、また震源を特定せず、策定する地震動の評価も踏まえて、検討しております。

それと検討用地震動2でございまして、プレート間地震の検討用地震動である3.11型地震の強震動生成域を敷地サイドの前面に近づけて、厳しく評価をした結果を用いて策定した数値になっております。

以上でございます。

○橋高教授 わかりました。

○更田委員 よろしいでしょうか。

○金城室長 すみません、1点だけ簡単にお答えいただければと思いますけれども、この検討用地震動津波に関する検討ですが、以前確か説明されたときは、作業員などに対するいろいろな対策といったものの説明があつて、例えば避難経路とか、避難場所とか、その検討状況は今どうなっているのかというのを簡単に御説明していただければと思います。資料がなければ口頭で構いませんが。

○立岩（東電） すみません、ちょっと作業員に関しましては、資料はございませんでして、基本的には建屋等の評価を先行してやっている状況でございます。

○金城室長 ちょっと次回以降、またまとめて御説明いただければと思います。

○立岩（東電） 承知いたしました。

○更田委員 ちょっと時間の関係で申し訳ないんですが、次の議題と、その次の議題をあわせてですけれども、ファクトでちょっと東京電力に新たにまとめてもらった資料があるので、資料3-2の説明をしてもらえますか。これを説明してもらえば大方全体像がつかめるとお思いますので。

○白木（東電） プロジェクト計画部の白木のほうから御説明させていただきます。

ちょっと資料の前に誠に申し訳ございません。一部数字の間違えがありましたので、訂正させていただきます。1ページの裏面を見ていただいて、左の上のほうに茶色い四角の2～4号海水配管トレンチというのがございます。この下に濃度と量と記載がございますが、この数字が間違っております。濃度が 2.5×10^8 Bq/L、量が1万1,200m³でございます。大変申し訳ありません。もともとは濃度が 9.3×10^8 Bq/Lと量が850でございます。これが両方間違っております。インベントリはあっております。申し訳ありません。

それでは、資料について御説明させていただきます。この資料はタイトルにありますように、福島第一原子力発電所における主な貯留水・溜まり水の状況ということで、まだこれは策定中ということで、2015年12月時点で取りまとめているものでございます。

この左の上のほうにちょっと字が小さくて申し訳ありませんが、このつくった考え方だとか、用いたデータについて、記載させていただいておりますので、ちょっとこれを読ませていただきます。

これについては、敷地境界に影響を与えるリスク総点検、構内溜まり水の状況などから、現時点で放射能濃度とおおよその量が判明している滞留水等を掲載してございます。なお、未調査箇所についても、未調査というものがわかるような記載にさせていただいております。

す。上記の濃度・量からインベントリを概算しております。これを示してございます。放射能濃度は、ある時点だけの数字を使っておりますので、今後この代表値についても検討していきたいと思えます。また、複数地点の例えばタンクだとか、建屋滞留水だとか、タンクについては、それは平均の濃度を用いて算出してございます。グラフの見方でございますが、グラフの縦軸がインベントリ、Bqの値になってございます。あとグラフの色は右上のほうにありますように、濃度のランク分けをいたしまして、色をつけてございますということで、今後これも継続してつくっていききたいと思えます。

ちょっと代表例を御説明いたしますと、建屋滞留水、右の上の茶色と赤のグラフでございますが、左のほうのものは平成23年4月～6月の平均値を用いています。濃度と量はそこに書いていますように、これを掛け算するとちょっと見にくくございますが、そのインベントリのBq値になると。右の赤いグラフは10月時点の同じように濃度と量を掛け算したものであるということでございます。

この見方でございますが、インベントリとしては縦軸でちょっとオーダーでございますが、9.8ですから 10^5 ですから、100分の1になっていると。その下がった要因といたしましては、量はそれほど減ってございませませんが、濃度が下がっているということが要因になるというような見方をさせていただければと思えます。

この資料の真ん中の下のところにはタンクも同じような評価をしています。なおタンクは各タンク群ごとに平均値を出しまして、その数字を用いて評価しています。なお言い忘れましたが、放射性物質でございますが、例えばタンクにつきましては、左側がCs134と137の合計値、右側がSr90というような測定している各種については書かせていただいております。

次の裏ページは1ページの上のほうにありますように、1～4号周りのところを詳しく書かせていただいております。1～4号周り、例えば代表的なものとしては、左の上にやはり茶色い枠がございますが、これが先般処理させていただきました2～4号機の海水配管トレンチでございますが、ちょっと先ほど誤った数字で申し訳ございませんでしたが、これ 2.8×10^{15} が今はほとんど残水のみということで、ちょっと残水量がわかりませんので、グラフ等は記載させておりませんが、ほとんどゼロになっているという御理解をいただければと思えます。

あとはそのほか、幾つか載っていますが、例えば先ほどちょっと話がありました3ページ目でございますが、今度は真ん中の下のほうに紫色の枠がございます。これはまだ調査

ができていないと、そういう溜まり水等はあるんですけども、その濃度も量も把握していないというものについては、これらは未調査というフラグを立てさせていただいて、記載しているということで、先ほどちょっと御議論がありました1、2号の排気塔の関係のものについても今後は調査するというので挙げさせていただいてございます。

以上でございます。

○更田委員 この資料をよく見ていただくと、非常に重要なというか、役に立つデータだと思ってはいるんです。ただ、核種がちょっとそれぞれ違うので、これは比較がしづらいんですけど、例えば告示濃度制限との比みたいな形で比較できるようにしてもらってもいいとは思いますが。ただ、今あるデータでも十分意味があって、1枚目に関して言うと、これは貯留水でタービン建屋とか原子炉建屋は溜めたくて溜めているわけではないといえればそれまでですけど、ほかは溜めようとして溜めているところ、タンクではないところもあるけれども、でも意思を持って意図を持ってそこへ溜めているものなので、これを比較していくと、やっぱり問題は圧倒的に原子炉建屋、タービン建屋なんだなということで、先程来の議論につながっていくわけですが、一方めくっていただいたところには、これは溜まり水、溜めたくて溜まっているわけではないけれど、ここへ溜まっていることがわかっている。

ただし、例えば一つ例をとりますと、右の上にある4号機共通配管南側ダクトというのがありますけれども、ここに溜まっているものの放射性物質の総量が $4.2 \times 10^8 \text{Bq}$ だと。これはここに溜まっているのはけしからんから、さっさと何とかしろという代物かどうかというと、ここに溜まっている総量というのはほかと比較すると、例えば今原子炉建屋、タービン建屋に溜まっている水で言うと35L分。それからかつて固めるのに苦労した海水配管トレンチに溜まっていた溝でいえば1.6L分。ことほどそう考えると、もしここに溜まっている水が全部外にいったらとしたり、今建屋に溜まっているものの35L分で、かつて海水配管トレンチに溜まっていたものを $1.6 \cdot 7 \text{L}$ 分であると。したらこんなところを対策として取るに足らないだろうと。もっと大事なところがあるでしょうというようなことがわかっていて、これをざっと見ていくと、溜まり水に関しては大きな問題はもうないって、そこまで言えるという認識でしょうか。

そちら言いにくいのかな。もちろんまだ未調査の部分もあるし、それからどのくらいしつかりしたところに溜まっているのか、それとも危ういところで溜まっているのかによっても違うけれども、でも、こと濃度と放射性物質の総量から考えると、圧倒的に今は向か

うべきは海水配管トレンチが幸いにして解決したので、建屋と原子炉建屋とタービン建屋なんだなということを示唆する資料だと思っています。

御質問、御意見あれば。

高坂さん。

○高坂専門員 これは何用に作らせたか、よく分からないんですけど。やっぱりあれですか、全体の滞留水というのはどんなところであって、やっぱりリスクとして先ほど言われたように建屋内に溜まっているやつは非常に高いから、あれは優先的ですねということで、要はリスクの全体の、ここに載っているから影響少ない少ないので放っておいてもいいという話でもないですよ。優先順序は低い。

○更田委員 放っておいていいというつもりもないです。放っておいていいつもりはないですけども、どれだけの、急いで対処しなければならないかです。檻が頑丈か頑丈でないかという議論を除くとトラが10匹入っているのと猫が1匹はいるの度を程度を知ろうというところで、それに全部に一斉に対処しようというのは、これはナンセンスだというのは皆さん了解していただいているところだと思いますので、やはりこうやって見える形にしないと、あれもこれもどれも全部重要だという話になりかねなくて、ですので、あちこちに水が溜まっているということは言われていることではあるけれども、どのくらい心配しなければならないのかということをはっきりさせたくって、東京電力に整理をしてもらいました。

見る限りにおいては、圧倒的にやっぱり建屋のことを心配しようよというのが当面というか、明確な結論だというふうに思っています。

○高坂専門員 あと、先ほど最初に更田先生が言われた告示の濃度基準というのを、比を書いてみるというのも（リスクの大きさの）一つの判断になると思うので、ぜひお願いします。

○更田委員 これは違う核種比較できるための手段としては恐らく告示濃度制限との比をとってみるというのが一つのものだと思いますので、これはすぐできると思いますので、また次回にでも紹介してもらおうと思います。

蜂須賀さん、どうぞ。

○蜂須賀会長 ちょっとお聞きしたいんですけど、このメガフロートというのは最初のころ汚染水を入れていた船のあれですよ。それがいまだ現在ここにあるんですか。その先の問題を申し訳ないんですが、津波がきたとき、これはどうなるんでしょうか。どういう

ふうな処理をしようと思っっているんだか、ちょっと教えてください。

○松本（東電） 御指摘、いまこのメガフロートの中に入っている水は一度使いましたけれども、低濃度のものを一旦溜めてそのお水は抜き出して、空にいたしました。ただ空にいたしますと、非常に不安定になるということで、今バラスト水というか、中に一定の水が入っているほうが安定だから、もう一度きれいな水を入れました。今まだ港湾に浮かんでおりますけれども、これはほとんどリスクが小さくなっていますので、逆に津波が来たときに陸上に上がってきたりすると、大きなものになりますので、分解をして何とか処理をしたいというふうに考えているんですけど、なかなかいい方法が見つからなくて、まだ具体化ができていないというところですが、御指摘の観点は大変大事な観点だと思いますので、できるだけ早くに処理をしていきたいというふうに思っております。

○更田委員 中に溜まっている水に含まれている放射性物質の量という観点からすると、タービン建屋とか原子炉建屋によって入っている水の5Lちょっと。今メガフロートに入っている全部の水に含まれている放射性物質の量がタービン建屋で言えば5Lちょっとなので、それが漏れることの云々というのではないでしょうし、今、水を入れて安定させているということなので、いきなりこれが脅威というものではないですけども、先ほど高坂さんがおっしゃったように、いつまでも放っておいていいものではないので、しかるべき時期にと。ただ、優先度が高いかという、私たちはそれほど優先度が高い課題だとは思っていません。

よろしいでしょうか。金城さん。

○金城室長 今の蜂須賀さんのご指摘ですけれども、ただ、今言っていた中で、やはり津波の対策としてどう考えるかということは、これは視点としてやはり失ってはいけないと思いますので、検討のほうは引き続き、続けていただければと思いますね。

○松本（東電） 了解いたしました。

○更田委員 今の資料を見ていただくことで、概ね資料3、4についての議論をちょっと、これ後で資料を御覧いただくことにして、概ね議論をカバーしているというふうに考えております。

それから、3号機オペフロの調査をしてきたんだけど。非常にクイックにやってください。

○金城室長 それでは資料5に基づきまして、ちょっとこれまだ速報版ですので、簡単に御説明をさせていただきます。

まず我々が測りに行った場所ですけれども、ページでいうところの4ページ目にございますけれども、これは2年後、燃料取出しを始めようとしている3号機のオペフロであります。ここで言っているところの燃料貯蔵プールというのは13番の☆印がついていますけれども、ここが使用済み燃料プールで、その横に☆①といったものを中心に円を書くような形でありますけれども、これが原子炉の直上になります。

我々のほうが今回測りに行ったのは、この原子炉の直上、この4ページの図にもありますように、シールドプラグというふたが乗ってしまっていて、東京電力もここで作業するために除染作業をずっとこれまでも継続してきました。我々としてはこのシールドプラグ、構造としてはどうなっているかという7ページ目に簡単な構造図があるんですけれども、このコンクリートのふたがありまして、三層にわたるコンクリートのふたが乗っていて、除染をするといっても当然表面しかできないんですけれども、赤く線を引っ張ったふたの下側に実は汚染源があるのじゃないかということで、調査に行ったということになります。

結果については簡単に2ページ目に戻っていただきまして、報告させていただきます。結果の概要とございます。こちら、左側に図がありますけれども、もし先ほどの原子炉の表面に放射線源があるのであれば、この黒いグラフですね。線源が表面の場合というような放射線計測の結果が出てまいります。

一方で、じゃあ見立てのようにシールドプラグの下、コンクリートから60センチほどの下に汚染源があるのであれば、どうなるかという、これはシミュレーションで求めたものですが、この赤線のように線源が60cmの深部の場合、こういった放射線計測の結果になります。

実際計測した結果がどうかといったのが青い点線で、この60cm下からの放射線の影響によるものが結構多くを占めているといったものが結果でございました。といったことから、この結果としまして、シールドプラグという汚染が一番ひどいところですが、こちらにおいては今の我々の得ている結論では、例えばさらに表面をはつるとか、そういった除染を継続する必要性はあまりない感じがいたします。一方で60cm下からコンクリートの散乱といったものがこの計測からも見てとれるので、この遮蔽材の検討に当たっては、比較的薄い遮蔽材でも十分な遮蔽効果が得られるといった結果が出ておりますので、今いろいろと遮蔽の対策については検討されていると思いますけれども、これは我々の計測結果についても提供していますので、そういったものも踏まえて、またいろいろと検討いただければということでございます。

以上であります。

○更田委員 今の説明とあわせて最後の9ページに書かれているまとめのところも見ていただければと思いますけれども。線量は高いけれど、どこから来ているかというのと、どうも表面からじゃなくて、すぐ下にCsがべっちょりついているので、それからきているというのが、測定結果を現しているもので、そうであれば、除染してみても始まらない。だから遮蔽を置きましょうと。ただ、そんなに厚い遮蔽を置かなくても効果は得られそうということなので、しかるべき対処をとってもらえばと思うんですけれども。

○松本（東電） かしこまりました。ありがとうございます。

○更田委員 ほかに何か補足することはありますか。谷村さん何かある、いいですか。

○谷村審査官 はい、特にありません。大丈夫です。

○更田委員 ちょっと最後駆け足になったんですが、後は定検（定期検査）の報告とか、敷地境界線量云々、これはちょっと資料を確認いただければと思います。それよりもむしろ今日次回へ向けてですけれども、次回までの間に設問表をつくって、皆さんがどうそれを受け止められたかという確認のプロセスをさせていただきたいと思います。

全体にわたって、ないしは関係ないこともでも結構ですけれども、特にここでということがありましたら、お願いします。よろしいでしょうか。

東京電力から何かありますか。よろしいですか。

高坂さん、いいですか。

それでは、すみません、ちょっと進行が、議題1に思いのほか時間をとってしまったんですけれども、時間が延びてしまって申し訳ありません。

特定原子力施設監視・評価検討会第38回としては終了したいと思います。次回の予定についてはまた改めて調整の上でお知らせをいたします。ありがとうございました。