

特定原子力施設監視・評価検討会

第34回会合

議事録

日時：平成27年4月22日（水）13：31～17：14

場所：原子力規制委員会 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

田中 知 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

高木郁二 京都大学大学院工学研究科 教授

角山茂章 前 会津大学 学長

山本章夫 名古屋大学大学院工学研究科 教授

渡邊 明 福島大学大学院共生システム理工学研究科 特任教授

原子力規制庁

安井正也 緊急事態対策監

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

持丸康和 地域原子力規制総括調整官

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 首席原子力施設検査官

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

新川達也 原子力発電所事故収束対応室長

寺島元基 原子力発電所事故収束対応室 係長

東京電力（株）

姉川尚史 原子力・立地本部長

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 GM

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 GM

村野兼司 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクト計画部 GM

浅野恭一 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクト計画部 課長

山口 献 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクト計画部 課長

白石哲博 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクト計画部 課長

藤森昭彦 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクト計画部 課長

金谷淳二 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクト計画部 課長

味沢慎吾 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクト計画部 チームリーダー

斎藤 久 福島第一廃炉推進カンパニー 福島第一原子力発電所 部長

議事

○更田委員 それでは、特定原子力施設監視・評価検討会の第34回会合を開催します。

お手元の議事次第を御覧ください。本日の議題は四つ、主なものとして、まず、これはずっとその状況について報告を受けて議論を進めてきている、海水配管トレンチ汚染水対策工事の進捗について。それから、先般、発生している、HICと呼ばれる容器からの漏水、ボックスカルバート内での高性能容器外周部のたまり水について。三つ目が、建屋への地下水流入抑制策について。海側遮水壁、陸側遮水壁、地下水ドレン、サブドレン等々の運用について、改めて説明を受けて、議論を進めていきます。ここまで、主な三つの議題について、一定の時間をとって議論を進めていきたいと思っています。四つ目が、K排水路に係る対策の進捗状況について。予定をしている議題は、以上の四つです。

早速ですが、これまでも議論を重ねてきている海水配管トレンチ、立坑の閉塞が1サイクル終わって、連通性についてのデータが出てきているところだと思いますので、それについて、東京電力から説明をしてもらいます。

○都築（東電） 東京電力プロジェクト計画部の都築と申します。

お手元の資料1に基づきまして御説明させていただきます。海水配管トレンチ汚染水対策工事の進捗についてでございます。

まず、表紙めくっていただきまして、1ページ目でございますが、本日、報告する内容の目次でございます。1番は全体の進捗状況でございますが、2番に2号機の進捗状況ということで、2.2としまして、立坑充填1サイクル実施後の揚水試験について御報告します。それ以降、その後の総括、施工方針、立坑充填後の方針について御報告させていただいた後、3号機の進捗状況といたしまして、トンネル充填の進捗、トンネル充填後の揚水試験経過、今後の方針について御報告いたします。4号機の進捗状況について紹介した後、最後に今後の予定についてと、そういった内容で進めさせていただきたいと思っております。

それでは、2ページ目でございますが、海水配管トレンチの対策工事の全体の進捗について、総括でまとめてございます。2ページ目の下の進捗状況といった表に記載のございますように、2号、3号、4号ともに、トンネル部の充填については完了してございまして、2号機については立坑の充填を開始、4号機につきましても開口部の充填を行ってございます。汚染水除去の全体進捗率につきましては56%となっております。

続きまして、3ページ目以降で、2号機の立坑充填の進捗状況について御報告いたします。3ページ目の上の囲みにございますように、立坑A、Dともに、立坑Dを先行して、立坑Aという形で進めてまいりまして、4月7日に1サイクル目の打設を完了して、4月9日に揚水試験を実施してございます。揚水試験後、2サイクル目の打設を実施する予定としてございます。下の絵は、実際の立坑充填の状況を示している絵でございます。

4ページ目でございますが、立坑充填1サイクル実施後の揚水試験の概要について示してございます。下のほうの図面でございますように、立坑C、図面の立坑が幾つかございます。立坑Cというところから、立坑Cの北側から2号タービン建屋に約60m<sup>3</sup>の水を移送して、立坑AおよびトンネルA、立坑DおよびトンネルCの連通状況を確認するといった形で、揚水試験のほうを行ってございます。

結果のほうは5ページ目になります。5ページ目のほうに、縦軸が揚水試験をやったときの水位の変化状況、横軸が時間ということで、結果でございますが、まず立坑C北からの揚水により、立坑C北側・南側の水位、下のほうの図面で言いますと、赤い線が立坑Cの北、緑色の線が立坑Cの南といったことになりますが、両方が水位が低下するとともに、連動して立坑Bの水位、これは立坑Bはオレンジ色の水位になりますが、それが低下しているという状況です。

2番としまして、立坑Cの隔壁には0. P. +1. 4m付近に開口部がございます、0. P. +1. 4m以下では立坑C北側の水位のみ低下ということで、この開口部の絵については、右下のほうに立坑の開口部の状況の絵をお示ししております。

③としまして、立坑Cのそういった揚水を行った結果、立坑C北側の水位が上昇するとともに、立坑D北側の水位も低下したということで、1サイクル目の実施後におきましては、連通は若干残っているものと推定いたします。

6ページ目が、トンネル充填後に行いました揚水試験と、今回、立坑充填後に行いました揚水試験の水位の変化の挙動を比較して、連通がどうなっているかといったものを示した絵となっております。ちょっと下のほうのグラフで、色付きの矢印が描いてございますが、①と書いてある部分、水色とピンク色の矢印がございますが、立坑D南北の水位低下傾向がトンネル充填後の揚水試験と比べて緩やかになったということで、トンネルCの連通量については以前と比べて減少したと、この絵からは考えられます。あわせて、②という部分でオレンジ色のところがございますが、立坑Bの水位がより低下するとともに、水位上昇傾向が緩やかになったということで、トンネルAの連通量も減少したと、この絵から推測いたします。あわせて、この上の③といたしまして、立坑C南北の水位上昇傾向が緩やかになったということで、トンネルAおよびCからの連通量も減少したというふうに推察します。

それが定性的な評価で、具体的に連通量がどうなったかといったものを次の7ページ目で整理してございます。7ページ目の左上の囲みでございますように、連通量の算定に当たりましては、立坑AとトンネルAにつきましては、タービン建屋からの連通量を考慮。立坑D北とトンネルC北につきましては、雨量の入り込みの影響を考慮しているということで、結果につきましては、この下にございますように、水位差0. 5mに換算した場合、立坑A+トンネルAにつきましては0. 01m<sup>3</sup>/h、立坑D北+トンネルC北につきましては0. 01m<sup>3</sup>/h、立坑D南+トンネルC南につきましては、それよりは少し多くて0. 06m<sup>3</sup>/hということで、そういった値が導かれたという形です。

根拠になっているものが、7ページ目の下の表と、8ページと9ページ目に、その辺の算出根拠を書いてございますが、本日はちょっと説明のほうは割愛させていただきます。

今の比較をもう少し見えやすいようにという形で、10ページ目を御覧いただければと思います。10ページ目は、左側に立坑充填前の揚水試験における水の移動量を模式的に示したもので、右側が、今回、揚水試験を行って得られました立坑充填後の揚水試験における

水の移動量でございます。立坑充填前に比べ、1サイクル目の充填完了後におきましては、水の移動量は最大で約1/8程度までは改善していると判断いたします。また、内部の連通は周辺の地盤相当の遮水性に近づいており、トレンチ内にもともとあった空間は十分に充填されたものと推定してございます。そのため、現状においても建屋滞留水がトレンチ内を選択的に流れ出ていくということはないと考えられるというまとめとしてございます。

以上、これまでの結果をまとめまして、11ページに、汚染水対策の中間総括としてまとめてございます。ちょっと読み上げさせていただきますと、トンネル・立坑の充填を行いまして、約6割の汚染水を除去し、充填材料に置き換え完了しております。また、立坑充填前の状況に比べ、最大で1/8程度まで連通状況は改善したものと判断してございます。これは先ほど言いましたように、周辺地盤の同程度の遮水性を有すると言える。また、これまでの水位データから、トレンチ内外の水の行き来は、建屋以外とは基本的にないと評価されています。ということで、以上で、滞留水の除去と併せ、地盤・海洋の汚染リスクは大幅に低減できたものと考えてございます。しかしながら、今、1サイクル目の立坑充填といったことでございますので、連通状況が改善していることを踏まえて、重ねて2サイクル目を実施することにより、更なる改善を目指したいと考えてございます。

12ページ目が、立坑充填2サイクル目に向けた施工方針でございます。2サイクル目につきましては、1サイクル目の施工で得られた知見を踏まえて、1サイクル目に加えて、若干、手順や施工上の工夫による修正を行って、実施する計画としてございます。

主に、下の三つ記載してございますが、立坑充填、三つの材料で行っていますが、一番最初の一次充填材につきましては、材料のプレクーリング等を実施することにより、材料温度上昇によるひび割れ発生リスクの一層の低減を期待する。また、二次充填材、これは比重の重い材料を使って充填するといったものですが、打設厚さを1回目の10cmから20cm程度に増やしまして、連通箇所への流入量の増加を期待する。最後に、キャッピング材につきましては、今、1回でございますが、2回打設して、下流側の立坑の水位を低下することにより、また、連通箇所への材料の流入による間詰め効果を期待するというので、若干その手順を変えて、引き続き2サイクル目についても行っていきたいと考えてございます。

13ページでございますが、立坑充填後の方針という形で、一度、まとめてございます。立坑A、Dの充填後、残る開削ダクト、海側立坑、分岐トレンチをトンネル充填に使用した材料を用いて充填することにより、滞留水の除去および再滞留の防止の完了となると考え

てございます。

なお、海側の立坑における監視につきましては、これまでの検討会でもいろいろ御意見いただいております、今後、要否・計測手法について検討を行っていききたいとは考えてございますが、基本的には、そこを未充填とした場合、連通および降雨等により水が滞留するというようなこともあるので、現段階では、地表まで充填する方針としたいと考えてございます。

また、汚染源を除去したことによる、4m盤の地下水の水質変化につきましては、引き続き継続的に監視していきたいと考えてございます。

以上が2号機で、引き続きまして、3号機の状況について御説明させていただきます。

14ページ目を御覧いただきたいと思っております。14ページ目の下のほうの絵に、トンネル部の充填の状況を絵で示してございます。トンネル部の充填につきましては、4月8日に完了してございまして、約3,140m<sup>3</sup>を打設の完了をして、その同量の滞留水の除去を行っているという状況にございます。

一応トンネルの充填が完了したということで、揚水試験のほうを行ってございます。揚水試験のほうは15ページを御覧いただければと思っております。15ページのちょっと中ほど、まずは、(3)実施方法というところをちょっと御覧いただきたいんですが、3号機の揚水試験につきましては、ここに記載の三つのStepに分けて実施していきたいと考えてございます。

まず、右の絵のほうに、立坑の位置を書いておりますが、立坑Aからの揚水をして、まず確認を行う。次に、立坑Bから揚水して確認を行う。立坑Cから揚水、立坑CからBへの移送という形ですが行って、三つの段階で、Stepで揚水を行いまして、トンネルA・B・Cおよび立坑Aとタービン建屋の連通の有無を確認するという形で進めていきたいとございます。

なお、15ページの①の目的のところの最初の文章で、「トンネルC」と書いてございますが、すみません、これ、「トンネルA・B・C」の間違いです。すみません、訂正いただければと思っております。

今日、御報告できる内容は、Step1の立坑Aからの揚水試験の結果について御報告させていただきます。結果は、16ページに示している絵となります。立坑Aから水を引いてございますので、16ページ、この濃い黒っぽい線ですね。立坑Aの水位を、まず4月16日から抜いて、約12m<sup>3</sup>の揚水を実施して、水位を約1.8mまで低下させてございます。4月20日の朝現在まで、このとおり、立坑Aの水位の上昇が、その連通があれば立坑Aの水位は上がってく

るだろうと考えますが、上昇が見られないことから、タービン建屋と立坑Aの連通およびトンネルAの連通はないと。トンネル充填で連通がなくなったというふうに考えてございます。

なお、17ページは、今、タービン建屋と立坑との連通に関する補足の図面でございまして、3号機の立坑Aにつきましては、右の鉛直断面図のほうに記載がございまして、配管の貫通高さがトレンチ内水位より高い位置にあるということで、もともとこの部分、連通はないのではないかと考えてございしましたが、実際、揚水試験をやった結果からも、こういった連通がないということが確認されたということで、3号機のA立坑につきましては、タービン建屋との縁が切れているという状況であったということになります。

18ページでございまして、3号機:今後の方針ということで、二つ目の矢羽根ですが、引き続き、揚水試験のStep2の評価、あと、Step3の揚水試験を行っていきたくて考えてございます。

なお、立坑D、もう一つの立坑につきましては、当然建屋との連通があると考えてございますので、一連の揚水試験を行った後、2号機の立坑と同様、A、Dと同様の手法により、充填を行っていきたくて考えてございます。

また、現時点での揚水試験の結果から、タービン建屋～立坑A～立坑Bという連通が存在しないということが推察されたことから、立坑A、Bにつきましては、一通り揚水試験が終わった後ということになりますが、トンネル充填に使用した材料にて、内部を充填したいといったことも考えてございます。

引き続きまして、4号機につきましの進捗でございまして、19ページを御覧いただければと思います。4号機につきましては、トンネル部の充填を行いまして、3月27日に揚水のほうを行ってございます。

19ページの下の方のグラフが、揚水試験を行ったときのそれぞれの開口部の水位の変化状況を示した絵でございまして、我々、着目しているのが、緑色の線で描いてございまして開口部Ⅱの部分ですが、開口部Ⅱの部分で水位の変化がないということで、開口部Ⅰ～Ⅱの間、開口部Ⅱ～Ⅲの間につきましては十分充填がされており、水の行き来はトレンチ内に限定されていると判断できると考えてございます。

20ページ、4号機の今後の方針ということでございまして、一番上のポツで、今まで御説明いたしましたように、今の水張り試験を踏まえ、開口部Ⅱの充填を行ってございます。引き続き、開口部Ⅲ・放水路上越部の水移送を行ってございまして、基本的には、20ページ

目の、今、下のA'断面図と描いてあるような状況になっているということでございます。今、開口部Ⅲの部分がまだ充填終わっておりませんので、順次、開口部Ⅲの充填を実施したいと考えてございます。

なお、放水路の上の部分、上越部の充填につきましては、隔壁の右側に充填孔を設ける必要があるという形で、周辺工事との作業調整を行った上、充填を考えたいとございます。

なお、開口部Ⅰ、一番タービン建屋と接している部分につきましては、建屋床面と同じ高さで接続しておりまして、現段階では汚染水の除去、充填が困難であるということで、建屋滞留水の水位低下に合わせて充填を行う方針としたいと思っております。

最後になりますが、21ページ、今言った全体のスケジュールを今後の予定としてまとめてございます。2号機は、引き続き2サイクル目の立坑充填を行い、揚水試験を5月中旬に実施予定と考えてございます。また、立坑充填の2サイクル目における手順の修正による工程への影響を考慮し、立坑B、Cも含め、6月中旬頃に滞留水の除去完了を目指す計画としてございます。

3号機につきましては、揚水試験もやっておりますが、それが完了した後、立坑の充填を行うことを考えてございます。立坑Dの1サイクル目の完了は5月下旬頃、6月中の汚染水除去を目指す計画としてございます。

4号機につきましては、順次、さっき言った開口部Ⅲの充填を実施し、放水路上越部の充填準備のほうを行っていきたいと考えてございます。

なお、この後のほうに、水位変化、あと、水質分析結果、あと、水温データ等をつけておりますが、説明のほうは省かせていただきます。

説明は以上になります。

○更田委員 まず少なくとも、この件について議論といいますか、この場である程度の判断をしていきたいと考えているのは、立坑の充填の2号機で言えば2サイクル目、それから、3号機の立坑もこれから閉塞に向かっていくわけですけども、3号機の立坑充填が、このままの方針でいいのかどうかというところがポイントであろうと考えています。

東京電力の評価によると、トレンチ内外の水の行き来は、建屋以外は基本的にないと評価しているということは、2号機の場合ですけども、ということは、途中で地下水とのやりとりはないだろうというふうに見ているということなんです。

ただ、一定の連通性は見られると。0.5mの水位差を考えてやると、大体毎秒3ccであるとか、あるいは毎秒20cc弱だといったような連通性が残っていると。この連通性をどう見



るかですが、水平部に関しては、砂等の影響等も指摘されていたように、水平部に一定の連通性は残ることは、ある程度、予測されたわけですけれども、立坑部、外との行き来がないという評価からすると、立坑部もいまだに連通性を持っているということになるので、ちょっと立坑で順番に層を埋めていっているのに、なかなか連通性が消えないというのは、なかなか理解しがたいところがあって、1サイクル目をやった、打設した段階でまだ連通性が残っているということなので。

基本的にまずちょっと議論をしていきたいのは、2サイクル目、東京電力が示している方針で行っていいのかどうか、それから、その方針を3号機の立坑に対しても維持しているのかどうかというところを議論していきたいと思いますけど。

御専門から考えると、これ、橋高先生、御意見いかがでしょうか。

○橋高教授 ちょっとまだよく把握していないんですが、この5ページで、立坑BとCを抜いて、そこにまた水がどこから入っているということですよ。それがどこから入っているかというのはわからないということですかね。推定としては、どこからということですか。

○都築（東電） 10ページ目を御覧いただければと思います。今、実際にどういった水の行き来をしているかといったものを模式的に示してございますが。例えば、じゃあ、立坑Cに来る水は、立坑Bから立坑Cに向かっての流れがあるものと、立坑DからトンネルCに向かっての流れがあるものが、合算されて立坑Cのほうに向かっていっていると。

じゃあ、立坑Bのほうに来る水はどこかという、トンネルAを伝わってきているというようなことで、その立坑Aとタービン建屋の間には若干連通があるので、立坑Aに供給されていってございますが、大体このトンネルの中に入っている水が、揚水試験とか、そういう水位の変化をつけると、全体的にこういった移動をしているというようなことではないかというふうには推察してございます。

○橋高教授 5ページで言うと、その立坑Aは、水位は変化がないんですが、これは立坑Aは水の流れが起きていると。一定の状態として水位を保っているということですね。

○松本（東電） 一応この水のバランスを式にして解くと、そういう形にはなるということでありまして。少し説明としては割愛をいたしましたけれども、例えば、若干面倒くさい式になってはいますが、8ページのところにそういったことで、降雨がありますと若干影響を受けますので、降雨のない期間に、それぞれの水の流れが同じ条件で維持されるとした場合には、どういう水の流れの量になるのかというようなことを一定の数式を立て

て解いてみると、条件が合うのはそういう状態だということがわかっているというところなんです。いろいろ仮定条件がある中では、そういうふうに推測をされるということです。立坑Aに関しては、タービン側から少し入ってきて、それがまたB、Cのほうへ行っているという評価になっているのかなと。

一つ考えなきゃいけないのは、D側は非常にボリュームがございまして、C、A、若干量でも水位が下がるほどの量が入りますと、C、Aは、D側からは潤沢に供給をされるという状況で、それぞれの立坑が持っているボリュームの違いというのも影響はしているかと思いますが、今のところはそういう評価になっています。

ただ、条件が実際は変わっている部分というのは我々が確認できておりませんので、それにしても、トンネルAが一定の値を維持しているように見えるのは、やや不自然なところもございまして、評価としては、今、そんなことを考えているというところでございます。

○橋高教授 要は、タービン建屋から少しの量ではありますが、立坑Aを通じてBまで流れている定常状態が今続いていると。ということは、その立坑Bで、ある程度、汚染水を排水するというような措置をとらざるを得ないというか、現状はそういう形で対応しているというふうに理解すればよろしいんですかね。そこまでやる必要はない。

○松本（東電） そうですね、まさにその辺りも御指導いただきながらと思っております。ただ、今申し上げました条件が、一定のそのタービン建屋との連通があるということを条件にしているところがありますので、もう少し何らかの評価ができないかなというふうには思っておりますけども。

○橋高教授 いずれにしても、この3号機のトンネル充填はほぼ完全にできていますよね。ですから、先ほど議論の内容とおっしゃった、今後、どういうふうにつけるかという意味では、技術的にもかなり進歩しているといえますか、こともあるとは思いますが、私は構わないと思うんですけど。最初の2号機のこの立坑Aがまだ完全にタービン建屋と遮断されていないということだとしたら、そこは何とかできないかなということが一つと。

これは全体的な話で、これ、多分こういうトレンチを全部充填したと。完全に水はもう漏れていないというときに、これ、例えば建築なんかの漏水ではよくありますけど、どこかを止めると、ほかから漏れてくるとか、この漏水というのは非常に難しい現象なので、例えばほかの部分からそういう地層のほうに行っていないかということは、ぜひモニタリング等をするなりして、これでもう完全だということにはしないでいただいたほう

がいいかなという、これは感想ですけどね。

以上です。

○更田委員 議論の前提が正しいかどうかというのも確認をしなければならぬのは、連通は本当にタービン建屋とだけなのかと。そうでないとしたら、そうでないとして、それはそれで問題ではあるんだけど。

ただ、地下水とのやりとりなんだったら、それはトレンチでなくてもあることだからと言えるんだけど、ここで東京電力の評価では、トレンチ内外のやりとりはタービン建屋とだけのようにであると。

だとすると、これは連通性と呼んでいるものが、連通量と呼んでいるものが残るということは、今のままだったら、一定程度、タービン建屋の水がちょろちょろと漏れ続けるということになるので。ただし、ここで繰り返すことになるのは、水平部に関して理解はできても、立坑がちゃんと埋まらないのかなというのは、いささか理解しがたいところで。

今度は、この2サイクル目に対する工夫というか、ただ、基本的に大きな違いはないと。そうなったときに、仕上がりの姿がどうなるかというのも、橘高先生の御指摘もそこにあるんだと思いますが。2号機に限って言うと、この立坑でサイクルを繰り返して閉塞したとしても、今で見るような連通量はあるとしたときというのは、これはまたちょっと量は少ないけれども、別の策を打たなきゃならなくなる。

それから、もう一つ、連通量を水位差0.5mのときに換算をしているけれども、全て滞留している水を除いて、閉塞が終わった段階で考えなきゃいけない水位差というのはどのくらいなんですか。

○松本（東電） ちょっとそこは検討させていただきたいんですけども、まさにこれから議論をする、地下水のレベルをこれからだんだん建物の周辺で下げていって、建屋の中の水位も下げていくというアクションをしますと、そもそも、今、考えている貫通部というのは、比較的早い時期に水がもう切れてしまって、そういう意味からも、供給は基本的にはなくなっていくというところがございます。

ただ、それに期待してというのも、ちょっとやり方として情けない話になるので。

○更田委員 それはわかっているけれども、今、別の議題でも議論するように、地下水位をなるべく下げて、タービン建屋の水位をだんだん下げていって、ドライアップを目指して、だんだん水位を下げてくる。そういう意味では、水頭圧差という意味では、この件に関して言うと、状況はよくなるのはわかるんだけど。

今の段階でどのくらいで、0.5mという値が保守的な、要するに、大き目の値なのかどうかというのは感触としてあるんじゃないですか、そのところで。

○松本（東電） 私どもとしては、これは社内でも議論いたしましたけれども、現状を考えるだけであれば、もう少し小さい値を設定してもいいんじゃないのかというふうに考えてました。

ここでお出しをしたのは、以前にもう少し状況がまだ混沌としている時代に、0.5mの水位差があったときに、こういう値だという値をお示ししておりましたので、そこと条件を変えてしまうと、比較ができないだろうということで、仮定として0.5mという水位差を置かせていただいたということでございまして、現実としては、もっと少ない連通量になるだろうと。

○更田委員 余裕を持った値だということですね。

○松本（東電） はい。

○更田委員 なかなかこの立坑の方針を維持していかどうかというのを、これは土木・建築の世界での話だと思うんですけども、これの材料の選択であるとか打設方法というのは、どういう議論の経緯を経ていますか。というのは、例えばセカンドオピニオン、サードオピニオンというのがあり得るのかどうかということなんですが、その経緯について紹介できることはありますか。

○斎藤（東電） 発電所の斎藤から、今の御質問に対してフォローさせていただきます。

もともと水平部のトンネルの充填材は、80mの長距離を流動させるため、モルタル系のかなりセメント量の多い（材料です）。どうしてもセメントについては、硬化するときに収縮が避けて通れない性質があるということで、そんな中で、2号機については、（その影響が）出てしまったと。

御質問とちょっと離れるかもしれませんが、2号機するときには、トンネルを充填するときに、立坑のところまで立ち上がってくるかというのを非常に気にしていたところがあり、水位の制御を打設時に細かく動かしたというところが（影響した）、実は反省でというか、それがよくわかりまして。3号、4号については、打設をするときにほとんど水位をほぼ一定で、動かさずに水の移動をなくして打つことができ、多分その辺が効果に現れたんじゃないかなと思っています。

また話を戻しますけれども、できてしまった（連通箇所は）トンネルの天端辺りだろうというふうに推察はしていますけれども、ここの部分をこれから詰めるというのは非常に難

しいことなので、立坑で勝負しましょうという話だったかと思います。

立坑で勝負するときに、次に考えなければいけないのはセメント系（材料の）収縮をなるべく抑えたいということで、橋高先生のほうからも御指導いただきましたけども、収縮を抑えるために膨張材と、それから収縮低減材というものをに入れて、コンクリートそのものを縮まないようにしようというのが、立坑で行っている一次充填材です。

さらに、それだけで期待をするのではなくて、その一次充填材に、もし仮に、また収縮あるいはすき間ができたときに、そのすき間を埋めるということで、比重の重い加重材で積極的にそういうところを埋めていこうと。

さらに、もう3段階目として、いわゆる上からシールドするということで、エポキシのキャッピングをすること。こういったことで、今考えられる材料、全て組み合わせをしながら、最善の策を考えたというのが、現実です。

次のステップとして、さらに工夫がないのかということで、現場で見させていただきながら、実は立坑を充填するときには、水位差をつかせないで打っていましたが、逆に、今度は、特にキャッピングの粘性の強いものなんですけど、打つ前に少し水差をつけて、もし入るのであれば、背中を押すようなイメージで押してやりましょうと。それをもうワンステップ増やしてやってみよう。そこが一つの稚拙だという御意見もあるかもしれませんが、そこに期待をしたいと思っています。

ただ、（立坑の）中に入って、どこから漏れているかというのがわかれば話は別なんですけども、見れていない状況、それから、立坑の中の坑壁に藻だとか、いろんなものがついている可能性もあります。そういったものや、私たちが考えにくいようなものもあるかもしれませんが、少しでもそういう連通箇所をなくすために、この工夫を今回やってみようじゃないかということです。

これが現場サイドとして、専門の鹿島の技術者と議論した結果、今できる最大の対策と考えています。

○更田委員 今、1点、ちょっとわからなかったのは、立坑Aはタービン建屋と連通していますよね。立坑Aで、逆に少し水位差をつけてやってという場合って、やりようがないのではないですか、立坑Aの場合。

○斎藤（東電） 立坑A自体は、確におっしゃるとおりだと思います。今水位をつけた理由というのはおっしゃるとおりで、Cを下げたことによって、いわゆるAからB、Cへ流れていくところのトンネルを積極的に詰めていこうと考えています。

○更田委員 渡邊先生。

○渡邊教授 1点だけ御質問なのですが、結論として、その建屋以外から連通性はないということなのですが、7ページの図を見ると、立坑Bだけが非常に降水にきれいに、いわば反応しているのですが、これは何か、立坑Bのところだけが開いているのかなんとかという、そういう問題があるのでしょうか。これ、非常に下の降水のを見ると、非常に反応よく増えているんですけど、大丈夫でしょうか。

○斎藤（東電） 先ほど御説明しましたけども、2号機の場合については、最終のトンネルの天端を打つときに、立坑にネタというか材料を立ち上がらさなきゃいけないので、少し押し込みヘッドをつけるために、打設した側の水位を高くしたり、そんな操作をした関係もあって、どうしても打ち終わった後の水の行き来が出てき、このトンネルBについては、ある一定のすき間ができてしまったのかなと思っています。

○松本（東電） すみません。御質問への回答で補足をさせていただきますと、例えば4ページを御覧いただきたいと思います。渡邊先生の御質問は、立坑Bのレスポンスが非常に激しいという御質問。

○渡邊教授 7ページが一番わかりやすいので、見ていただきたいのですが。大きいグラフもありますけれども、右側のグラフ、今、出ていますけど、降水がたった4~5mmぐらいの間にしか降っていないんですけども、立坑Bだけがその降水が終わるとぼんと上がりますね。

これ、かなり敏感に上がっていて、ですから、すき間があるというようなレベルではなくて、結構やっぱり降水に影響されているというふうに思うのですが、ただ、今の結論ですと、建屋以外に連通はありませんという話なんですけど、これはどういうふうに解釈するのかというのが御質問です。

○味沢（東電） すみません。立坑Bにつきましては、これ、確かにおっしゃるとおりで、雨が降ると水位が上がっている。これは反応が実は敏感なのは、ここの立坑Bの面積なんですけれども、こちらがスライドの4番に、青い図のところに「立坑Bの平面積」というふうに書かせていただいています。ここはもともともう充填されている状況で、孔は実は0.19平米しかないの、ちょっと雨が降ると、すぐに水位が上がってしまうような状況なので、敏感になっているということで、雨でびくびく動いてしまっているという実態があります。

もう一つ、実は立坑Dのほうも少し、実はちょっと雨が降ると、傾きが緩やかになって

いるのが見えるので、実はDのほうも少し雨が入ってくるような、実は。どうしても、その工事の意匠の関係とかで、どうしても完全にシールがちょっとできないものですから、こういうような実態があつて。降雨を念頭に置いて、連通量とかも全て配慮して、こういう考察を言われています。

○渡邊教授 要するに、その個々の立坑なり、それから連通性でサブドレンのところは、基本的には、上についてはある程度すき間があるという話ですよ。結局、これ、その上に対してすき間があるということは、下にも同じような話がないのかということがちょっと懸念されるんですね。下というのは、例えば地下水との連通性というのは本当はないのかという意味です。

ですから、上空に対して、ある程度、ひびが入っているなり、あるいはその連通性があつて、雨水に対して反応するようなシステムになっているとすれば、その地下水に対しても、連通性というものをちょっと確認しないと難しいのではないかなと思うんですが、いかがでしょうか。

○味沢（東電） もし完全に何も傷がないとかという話は、ちょっと正直、ここの中ではわかりかねるんですけども、一応この、今、雨で反応している部分というのは、基本的には、簡単に言ってしまうと、地面に降った雨が削孔した孔から入っているという状態であつて、基本的に、何か地下水に、地下に浸透したものが、一回トレンチのほうのどこか、中間層というか、地面の深いところで何か入っているというよりは、実際にちょっと構造上としても、雨を集めてしまうような場所もちょっとあつて、そこから単純に孔から入ってしまったということなので、あくまでも表面水を上から入れているという感じなので、ちょっと立坑のところとは違う話かとは理解しています。

○渡邊教授 もし表面水であれば、時間的なずれはなくなりますので、ダイレクトにその降水系と、これ、同じ建屋の中で降水をはかっているんだと思うんですが、ピークは立ち上がり始まるはずなんですが、少しやっぱり遅れるというのが気になるんですね。

ですから、やっぱり単に、例えば開いているところだけから雨が入って、水位が上がるという状況だけではないように、このグラフは見えるんですけども。

ぜひ確認をして、やっぱりその連通性がないという、今日の結論の中で大変重要なファクターですので、ぜひ、できるだけきちんとした確認をしていただいて、工事を前に進めていただきたいというふうに私は思います。

○都築（東電） 若干ちょっと今ので補足させていただきますと、現状、建屋の中の滞留

水の水位と、周辺の地下水、トレンチの周りの地下水のレベルを比較いたしますと、周辺の地下水のほうが基本的には高いという状況でございます。したがって、そのトレンチ等の間に、何らかのそういったもともと地下水に機器があるということであると、自然に地下水が入ってくるというようなことが懸念されるんじゃないかと。

そういった目でこれまでデータを見てまいりましたが、今のところ、そういった地下水が、例えば雨が降ったときに流入があつて、地下水が上がるといったものは、あまりそういった顕著な例は見られなかったと。

今、雨水が流れ込むところは、このトンネルの上部がペントハウスというか、点検口という形で、地上部に一部、トンネルの中に入れるような扉なり、開口部等があるところで入ってきているというようなことで、やはり、これ、雨の影響かなというようなことでちょっと考えてございますが。先生、御指摘いただきましたので、そこは確認してまいりますが、地下水の流入といったものは、基本的にはあまりないかなというふうには考えてございます。

○田中知委員 2号機の立坑Aのところで、これから2サイクル目をやっていくというふうな中で、これで本当に立坑Aあるいはタービン建屋との連通性がどこまで少なくなるのか、なくなるのかと、大変大きな問題かなと思うんですね。

そうすると、12ページのところを見ると、これから2サイクル目をしていくことについて、これまでのことも踏まえて、何か修正を行うと書いていますね。多分これは、これが十分じゃなかったの、さらにこのような修正を行いながらやっていくんだという話だと思うんですが。

これはあれですか、モックアップ的にやって、これで本当にうまくいくかどうかとか、そういうふうなことができないのかということが一つと、もうそれでやって、さらに、ここで現場的にやったとしても、最終的にタービン建屋との連通性が少しあり、あるいは立坑Aの連通性が少しあるということになったときに、どういうふうに考えるのかというふうなことも、もしかしたら考えないといけないかと。結構重要なところだと思います。

まず、モックアップ的に試験できないんですかね。

○都築（東電） 完全にモックアップというわけではないんですが、一応こういった幾つかの材料を選定する際に、大体、必ずしも現場の状況を完全に模擬できてはいないんですが、同様の配合のものを打って、きちんと広がるかとか、行き渡るかといったことを事前に、現地というよりも、近くのヤードで行った後で、現地のほうに適用しているというこ



とで、基本的に材料選定に当たっては、モックアップに近いようなことをやった上で、採用しているということです。

今回、若干さらなる修正というか、よりよくできるような工夫ができないかという観点で、幾つか挙げさせていただいておりますけど。例えば二次充填材、これ、比重が重い材料で、例えば一次充填材で行き渡らなかったところに、すき間を埋めるような形で埋めるという意味で、やはりある程度、厚さというか、量を入れることによって、できるだけ行き渡るようにできないかというようなことで、その辺の厚さは、基本的に施工等を考えて、このぐらいの厚さはいけるんじゃないかということで採用してございます。あわせて、キャッピング材も、やはり1層よりも2層のほうが、より止水層をつくるという意味では、より強固になるのではないかというようなことで。

基本的には、材料については、これまでの事前の試験等で、現地への適応性が確認されたものを使って、より工夫ができないかということで、ちょっと現地サイドで検討して、こういった計画を立てさせていただいたということでございます。

○田中知委員 立坑Aの中というのは、いろんな配管とか構造物があったり、複雑ですよね。そういうような複雑さが、うまく充填できないというふうなことの原因だとすれば、そういうふうなことが模擬できる、試験できるようなモックアップをやらないと、フラットのところでやっても、あまり意味がないんじゃないかと思うんです。

○斎藤（東電） 発電所の斎藤から補足させていただきます。

今、弊社の都築のほうから御説明しましたモックアップに近い実験については、御指摘いただきましたように、ケーブルトレイですとか、配管ですとか、そういうものは模擬して実施をさせていただいています。プラスアルファ、現場サイドとして、本当に行き渡っているかどうかというのが一番ポイントになっています。

そこについては、まず一つは、打設の量と高さの関係がきちり計画どおり一致するのか。それからあとは、カメラをのぞいて、平坦性がある程度確保できているのか。こういったところを総合的に判断して、まず材料としては行き渡っているだろうと。プラスアルファとして、先ほどお話ししましたけども、さらなる余裕代というわけではないですけども、その分を少し厚くしようと。

先ほど私がお話し申し上げた、少し背中を押してやろうと、水位差をつけてということも、一つの工夫として考えてございます。

○更田委員 一般論としてですけれども、できるだけよい仕上がりの姿を目指してという

のも大事なことではあるんだけど、その完璧を期すために、十分じっくり時間をかけてという作業ではないので。連通性が残るということは残念ではあるけれども、許容できるという言い方はふさわしくないかもしれないけれども、ある程度、当たりをつけて、このぐらいの性能が出ているんだったら先へ行こうと。今、そういう状況にあるんだろうと思います。

2号機について、2サイクル目の立坑充填を行っていく。それから、その経験を踏まえて、3号機に進んでいくというのは概ね理解はできるんだけど、一方、連通が残ってしまったときに、先ほど橋高先生の御指摘の中にもあったけども、建屋寄りの立坑を埋めていて、なお連通が残ったときに、海側にある立坑を埋めてしまうと、じゃあ、連通があったタービン建屋からの水はどこへ行っちゃうんだよと。

海側の立坑は、まだあけてあったら、その水位が上がってくるなり、水質が変化するというので、その連通を把握できているのはいいんですけども、仕上げちゃうとわからなくなるんですね。その海側の立坑に、例えば観測口を置いておくとか、連通をゼロにすることができないのであるならば、海側の立坑には観測口なりなんなりを設けておかないと、今度は。多分、少しは漏れているんだけど、どこへ行っているのかはわからないという状況が生まれるのは極めて好ましくないんですが、海側の立坑に対するそういった検討はされているんでしょうか。

○都築（東電） 今、ちょっと御指摘いただきましたように、以前も、そういった工夫ができないかということで、いろいろとボーリングで孔を残しておくとか、そういったことは考えていましたが、やはりそこに、さっき言った水が入ってしまうんじゃないとか、ちょっとそういう懸念もあって、現段階では、このペーパーでは埋めたいということを書きましたが、今のちょっと議論を踏まえまして、そういった、例えば雨水が入らないような工夫ができないとか、どういったモニタリングがいいかということは、改めて持ち帰って検討させていただきたいと思います。ありがとうございます。

○更田委員 ぜひ、そのところはよく考えていただきたいと思って、建屋側の方位で言えば、西側の立坑をきっちり埋めようということに関しては、全く議論の余地はないと思っているんですが、海側、東側の立坑に関しては、埋めてしまうと、今度は事態が把握できないという、これはどうしても避けなければならないので。

仕上がり後の監視方法、言ってみれば、ちょっと大げさな言い方かもしれないけど、仕上がり後の監視方法について、計画をきちんと示してもらって、その上で、海側の立坑に

対する対処というのは考えていきたいと思います。まずは建屋側の立坑について、作業を続けてもらって、海側の水位等を監視してもらおうと、そういうことだろうと思います。

高坂さん。

○高坂専門員 やはり、タービン建屋との縁切りが一番重要なので、立坑Aと、立坑Dのところの止水性（を確実に）というか、連通性をできるだけ無くしていただきたいというのが基本的なお願いですけども。

今日のお話で、水位差が0.5mの時にどのぐらい、あるいは水位差が0.2mの時にどのぐらいとあるのですけども、現状でわかっている範囲で連通性が本当にどのぐらいなのか、先ほど更田先生からもありましたけど、最大の水位差の時にどのぐらいなのかを、評価をきちんとしていただきたいということが一つです。

それから、立坑のできるだけ連通性が残らないようにする対策が施工方針の12ページの辺りに書いてあり、また、「更なる改善を目指す」が11ページに書いてありますが、今、御説明あったことを含めて今できる最善の充填方法をよく整理していただいて、それに基づいて立坑の2サイクル目に入るようにしていただきたいと思います。そうしないと、立坑のところで連通性が本当にどのぐらいまできちんとできるのかが見通しが立たないので、そこを御検討いただきたいと思います。

それで特に、私、ちょっと素人でわからないんですけども、3ページに、今回の立坑充填の進捗状況の絵がございますけども、従来、立坑Aと立坑Bの間のトンネルは、それほど連通性が残っていないということでしたけど、先ほどお話ありましたように、砂が残っているのでパスは残るだろうということで、若干の連通性があつたということですけど。

この3ページの左側の立坑Aのところは、その上に立坑の充填材ということで、一次充填材、それから二次充填材、それからキャッピング材というふうに重ねて充填しています。このとき、下側の水平部トンネルのところは、先ほどあつたように砂がたまっている、あるいは充填材が縮むことによって、一部、ひびが出たとかということで、ある程度、連通性が残ったのですけど、この上側のところは、どういう形で連通性が残ることが一番考えられるかという分析はしているんでしょうか。多分、側壁に沿って伝わっていくところが、一番ルートパスとして考えられると思うのですが。

そうすると、さらによく充填するためには、キャッピング材等が、その壁側にきちんと入り込むように施工法の工夫や、水位差をつけて流し込むというようなこともできるのではないかと思うので、その辺のところを踏まえて、先ほど言いました、今回の立坑の2サ

イクル目に入るに当たって、最大限やるべきことをきちんとまとめていただいてから取りかかっていたきたいと思います。

それから、もう一つ、先ほど更田先生からもありましたけど、13ページに、従来からタービンの縁切り(止水性)をきちんと監視していただきたいということをお願いしていたのですが、13ページの真ん中の段のところに、なお書きで、水位監視とか揚水のため孔を残すということは将来のリスクがあるので、充填してしまいたいという記載があるのですが。

先ほど立坑BとCの充填する時期の話もありましたけど、これを埋めてしまうと、最終的に連通性が残ったかの監視ができなくなってしまうので、この時期については、十分後ろ倒しになるように検討していただきたいと思います。基本的には、建屋との連通性をきちんとやっていただくために、きちんと充填をやっていただきたいということでございます。いかがでしょうか。

○都築(東電) まず、2番目の御指摘につきまして、先ほど、私、申しましたように、もう少しモニタリングを考えたとき、海側の立坑をどう扱うかということについて、考える余地があるんじゃないかという形で、これは考えていきたいと思います。

なお、立坑全体として、大きな断面を残しておくのがいいのかという辺りは、ちょっといろいろ考えるところ、考えなくてはいけないかなと思ってまして、例えば、ある程度まで充填してしまった後、上部の部分をモニタリング用として残すというような、ちょっとそういった考え方もあるかなという形で、この辺は引き続き検討を進めてまいりたいと思います。

あと、1点目の御指摘の、できるだけ連通が少ないように、より再度、施工についてチェックしてといった辺りは、再度、取りかかるに際して、我々、今の段階で、我々でできる、現場サイドとしては、これができる最善というふうには考えてございますが、いま一度、もう一度、この施工法をやるに当たって、どのようなことをチェックしてやっていけばいいかという辺りを、再度、振り返ってやっていきたいと思っております。

○更田委員 安井さん。

○安井対策監 質問をしたいんですけど、6ページのグラフですが、タービン建屋の水位が、4月の中旬ですか、かなり上がっていて、その間、次第に立坑Bの水位は上がっているので、真ん中にある立坑Aとの水位差は、タービン建屋のほうが相対的にどんどん高くなっていった、立坑Bとの水差は減っていくわけですね。

そうすると、先ほどからおっしゃっている、そのタービン建屋からの流入量と、立坑Aのですね。立坑AからBへの流出量がバランスし続けているのだというモデルと、この立坑Aの水位が完全に相当の期間にわたって水平であるということが、どうもうまく合わないんじゃないかと私は思いました。それについて、どういう根拠で、先ほどからの立論がなされているのかを教えてくださいたいんですけど。

○味沢（東電） まさに御指摘のとおりで、実は、確かにおっしゃるとおり、建屋の水位が変化していて、立坑Bの水位も少し下がっているということであると、理屈上で言うと、当然その中間に位置するAも、バランスしているとはいえど、水差が変わっているのも、少し移動してもいい可能性はあるんですけども。

ただ、立坑A、トンネルA、立坑A～立坑Bへの連通というものが0.01ぐらいのレベルということと、それから、2号タービンの面積が20平米ぐらいあってというところで、立坑の面積の動き方に対して連通量が非常に小さいということがあるので、非常に1cm、これ、水位計のあれは1cmぐらいのスパンで動く程度でございますので、そういう意味では、若干変動が、水位の動きに対してなかなかスピードが追いついていないとかいう点もあるのかなということは考えています。

○松本（東電） すみません、補足をさせていただきますと、これ、社内でも同じような議論をさせていただいております。私も、安井対策監と同じようなことをいろいろ議論を社内的にもやってきておりました。今のところ、三つの状態に対して、その三つの何か方程式的なものをつくって、解が合うのはこれですよというのがピンポイントである状態だけなんです。

どちらかというところ、ここがどうしてこんなにフラットなのかということ、状況が変わったときにですね。それを考えると、本当はそんなに考えているほどの連通がないかもしれないというところがありまして。それも含めて、状態を変えた状態で、もう一度、そういう連立方程式をつくると、前の式と矛盾するようなどころが出てきて、そこを埋めていくには、一体どんなシナリオをそこへ付加して、誤差の問題も含めていくのかというところが、もう1サイクルやったところで、もう一度、揚水試験をやることによってできるんじゃないかというふうには考えておりました。

ぜひそのところはこれからも注視して、確認をしまいたいというふうに思っております。

○更田委員 橘高先生。

○橋高教授 今のに関連して、やっぱり5ページを最初に見ますと、Cを抜きましたよね、最初に。Cが水位が下がったと。Bがそれに追従して急激に下がって、これ、連動していませんよね。だから、どう見ても、CとBの間は水がかなり行き来している。

Aを見ると、Cに連動してBが下がっているんだけど、Aは下がっていないと。これ、最初に見たとき、何でAからBに行っているのかなというのが私の感想で、少なくとも、Aが、Bが下がったら、多少は下がるかなということかなと思ったんですけど、先ほどの説明で、何か方程式がどうのこうのということですけど、どう考えても、これ、おかしいので。

この例えば10ページで説明されていた、この立坑AからBが0.01で、立坑BからCも0.01というのは、これは明らかにおかしいと思うんですけど。立坑BからCは、もうこの何倍というように読み取れるんですけど、この5ページだと。

逆に言うと、BとCの間はかなり連通性があるとしたら、今後の方針として、まずCをそれなりに、埋めてはいけないかもしれないけど、Cを埋めて、CからBの水の流れがないときに、Bを抜いて、Aがどう変化するかとか、その辺を確認されるといいのかなと思うんですけど。

○松本（東電） 先ほども渡邊先生の御質問でもあったんですけども、その立坑Bというのが非常に断面積が小さくて、ちょっとした水位変化に対して動きが急だというところがございます。ちょっとボリュームの面でも、もう一度、そこも確認をさせていただいて、この挙動をもう一つ深掘りしてみるとということと、それから、もう1サイクルやらせていただければ、その後、また揚水試験をやるということで、データをためていくと、もう少しいろんなことがわかってくるんじゃないかと思っております。ありがとうございます。

○山田審議官 すみません、ちょっと続けて、同じ話なんです。ここの5ページ目の立坑Aの水位というのは、これは平らなんですか。7ページ目のグラフを見ると、これ、時間を少し縮めていますけど、これを見ると、下がっているように見えるんですよね。

タービン建屋と立坑の間も、建屋から立坑に流れ込みつつ、立坑Aから立坑Bに流れ出しているというモデルで、今、連通性を評価されているのかどうか、そこはどういうふうになっているんでしょうか。

○味沢（東電） 6ページのグラフと、それから7ページのグラフは、基本的に同じものです。ちょっとスパンが違うので、若干6ページのほうが少し横に広いので、若干同じように見えないんですけども、基本的には、立坑Aはすごくゆっくりにはなるんですけども、

水位が低下していると。本当にわずかですけども、1~2cmというオーダーで下がっているというのが事実でございます。

その中で、いろいろ御指摘いただいたとおり、その計算について、いろいろと仮定が入っているところがございますので、そこはちょっとまたデータをどんどん蓄積すると、結構凍結状態とかもいろいろわかってくるので、もう一回、その再精査はしたいとは考えておりますけれども、今の現段階で、もう一回、ちょっとまた確認はしていきたいと。またしっかり評価していきたいというふうには考えております。

○山田審議官 すみません、続けて。このそもそも連通性の水位の変動の計算のモデルなんですけど、これ、水位変化を見ていると、何となく指数曲線に見えるので、水位差に比例して流量が立っていて、それで計算しているのかなと思うんですけども、それはそれでいいんでしょうか。

○味沢（東電） それは、そのとおりです。

○山田審議官 だとすると、普通のある意味の一次元と連立の微分方程式になると思うんですけど、そんなに難しい話でもないような気もするんですけど。

○味沢（東電） そういう意味では、計算は、すごくそんなに難しいことをやっているわけではなくて、あくまでその水位差の変化と、あと、基本的には高く立坑の面積を掛けた、で、量を出しているのと、あとはちょっと立坑Aの場合には、後ろから来る、ちょっとそれはどこまで来ているかという議論はあるんですけども、もし、それが流れていると多少仮定しないと正確な評価ができないので、それはちょっと仮定をある程度置いて、一応算出していると。その中に不確定要素が少しあるので、御指摘のように、ちょっと量が高じていないんじゃないかというところはあるのは、御指摘のとおりだと思います。

○山田審議官 すみません、あと最後の1点で。そもそも水位差があるところから立坑Cを引いていますよね。ですから、初期値として、ある程度、流れがあるところから計算されているんですか、これは。

○味沢（東電） 立坑Cから水を抜いて、Cとの水位差がある中で計算をしております。

○山田審議官 というか、もともと立坑Aと立坑Bの間には水位差があったりしますから、ここ、もうそもそも初期状態が、ある程度、流れが存在しているところからスタートして、方程式を解かれているんですか。

○味沢（東電） 基本的には、このAとBの最初の初期値も水位差があるということを前提にして、そこから解いています。

○金城室長 今の質問や、先ほどの松本さんの質問とも関係するんですけど。これ、今の連通量を評価する際に用いている式なんかは、7ページ目とか、8ページ目に載っているものかと思ひまして。特に、今、Aとのところの連通量は、この7ページ目の下の表の時間当たり流量といったようなところで計算をして変換をしているんですけど。

ここを見ると、この変動量と、タービン建屋からの連通量とあって、ここはなぜかしら、トンネルAのところだけ、タービン建屋からの連通量があって、ほかはゼロ、ゼロになっている。この根拠はどこかという、8ページ目の四角囲いで囲っている方程式になっていて、その微分とか積分とか使って、本当にもう連立方程式だといって、これ、私も解いてみて、非常に違和感を持ちながら解いてみて。まだパラメータの評価ができていないので、ちょっとコメントは避けようかなと思ったんですが。

ただ、ちょっと一つ、質問をしたいのが、この連立方程式なんですけど、この例えば①、②、③とあって、①は、これ、上の表で言うと、この3月5日～3月8日のところの状態から持ってきているもので、③は3月21日～3月30日の状態から持ってきているものなんですけど。ただ、この連通量って、本当にXと同じで置いていますけど、本当にいいんですかと。

というのが、3ページ目の立坑充填の進捗状況を見ると、何かこの3月5日辺りと、3月30日辺りって、結構何か充填材の充填状況が全然違っちゃったりしているんですけど、これは同じX置いて、本当に成り立つという評価がされての結果でしょうかというのが、ちょっと質問です。

○味沢（東電） 3月、これについて、スライド8の計算ですけれども、こちら、X、Y、Zは、あくまでタービン建屋と立坑Aの連通の話なので、スライド3で言うところのちょうど壁というんですか、2号タービン建屋というのが左上にありますけど、ここと立坑Aのこの壁の連通のことについての評価を行っているものなので。立坑Aの充填と直接影響するものではないのかな。

それよりも、ちょっと何度か、先生方から御指摘があり、こちらコメントさせていただいていますけども、凍結状態がずっと一定かどうかというところに少し仮定があると。3月5日の状態と3月30日の状態で、立坑Aとタービン建屋の凍結されている状況ですけども、そこが果たして本当に同じなのかと。

そこは一応同じとして仮定はしているので、その辺は、例えば温度データで言いますと、一番後ろのほうにつけていますけれども、スライド26とかですと、これは今の温度状況を示していますが、この温度が多少やっぱり動いているがあるので、この辺のところは、



正直、なかなかこの計算の中では表すことがちょっとできないので、実際には、多分少し変化はしているんだろうなということで、これはある程度、オーダーとしての概算値で私たちは捉えてはいます。

ただ、この値そのものが、計算は計算として、これまでの水位計のデータ等の動きで、例えばこの三つの期間において、時間辺りの滞留水の増減バランスは、大体で0.008とか、0.01オーダークラスのバランスだということであると、あと、この期間中、立坑CとかDはほとんど水位が動いていません。

ですので、そういう意味では、本当は系外からとか、開削ダクト側から水が流れていれば、当然動くはずなんですけども、それは動いていないという事実であるとか、それともう一つは、これはちょっと顕著なんですけども、3月13日と18日の期間というのは、これは連通の流れの向きが、立坑Aからタービン建屋側のほうに、トレンチから建屋に戻るタイミングです。

一方で、5日と8日とか、21日、30日というのは、逆に建屋からトレンチに入ってくるタイミングです。このタイミングで、バランスがちゃんと土で逆転しているということからすると、ここで、今、X、Y、Z、それぞれ、タービン建屋と立坑Aの連通、それからタービン建屋と開削ダクトの連通と、あとは何かしらの系外からの連通を仮定していますけども、この中で、多分タービン建屋と立坑Aの量というのが卓越しているだろうということについては、定性的に何となくわかるかなというふうに思っていますので。

そういうところで、一応計算上、連通量を出すために、どうしても計算としては出していますけども、全体のトータルで総合的に判断して、これぐらいの量はあるんだろうなというのは、仮定のもとで評価はしているということでございます。

○金城室長　ただ、今、説明の間にもあったかと思えますけど、これ、X、Y、Zをつないでいるということは、この立坑充填の施工状況は必ず影響していますよね。ただ、その施工状況はあまり大きく影響を与えないと評価した上で、この式を解いているという説明に聞こえますけど、それはそれでよろしいですか。

○味沢（東電）　実際におっしゃるとおり、材料を例えば一次充填材とかを打ちますと、立坑Aで、そうすると、その材料が少し熱を出しますから、そうすると温度が少し上がってきて、それがタービン建屋、立坑Aの少し温度の変動につながって、それが連通量の少し動きに変わってくるというようなどころがあるので、確かにおっしゃるとおり、そういう意味での関係性があるところは一定だと仮定して計算はしています。

○金城室長 ただ、そうすると、何か立坑Aとか、立坑Dの充填は、最初から何か無視した方程式になっているというふうな、何か説明にもなっているように聞こえますし。あと、この方程式を見ても、解いてみて思ったんですけど、Xについての変動は言っているけど、YとかZとかをくっつけて、この本当に式、成り立つ前提でつくっているのかなというのちょっと疑問に思いましたので、ちょっと質問はさせていただきました。

○更田委員 これ、各係数にかかっているのは、水頭圧、水位差で、これはベルヌーイの定理だよ、普通の。要するに、圧力と流速の2乗なので、流速は $\sqrt{P}$ に効いてと、そういうあれなんだろうと思うんですが。仕方ないかもしれないけど、極めて粗っぽいので、ここにこれから出てくるものの値をどうこうというのはあまり本質ではないだろうと。いずれにしろ、一定の連通が残っているということを見るべきであって。

ただし、その連通を塞ぎにいく、繰り返しになりますけど、仕上がりを完璧なものにしようとするよりは、まずは一定の期間でとにかく工事を進めて、ただし、重要なのは、仕上がりの状態での監視がきちんとできるかどうか。

それから、これ、さらっと書かれているけれども、4m盤での水質の変化、これについては、次回でも改めてちょっと説明をしてもらえますか。というのは、この工事によって4m盤の水質が劇的に改善したら、それはそれで悩ましい話で、今まで何だったんだという話なのですが、もちろん改善は好ましいことではあるんだけど、劇的に改善したんだしたら、それはそれで問題。改善しなければ、相変わらず悩ましい問題が残るということではあるんだけど。

時間差はつくけれども、最終的に監視すべきものは、やはり4m盤での水質なので、その水位についても、長期的な報告の一環として示してもらいたいと思うのと、それから、繰り返しになりますけども、海側での立坑の監視の方法について検討してほしいと思います。

高木先生、どうぞ。

○高木教授 例えば7ページのところで、データの見方について、教えてもらいたいんですが。これ、時間当たりの流量というのが書いていますけども、全体の積分した値というもののバランスはどういうふうに見たらいいのでしょうか。

つまり、立坑Cの水位が回復していった分というのは流入した量ですから、最終的にこれだけの高さの回復と、それから面積を考えたら体積が出るわけで、それはどこかから来た分ですから、そのバランスは必ずどこかでとれているはずですね。

それが、先ほどからおっしゃっている、そのタービン建屋からの流入量と、時間割りに

した値と、大体一致しているのかどうかという、そういう収支というのはどう見たらいいのか、教えてください。

○味沢（東電） お答えします。基本的には、ほぼ、多少水位計が1cmのところはありませんけれども、基本的にはほとんどバランスをしているというふうに考えています。

○高木教授 そういう質問をしたのは、このCの水位の変化が割と大きいものに対して、ほかのDとかAというのが、多分ほぼ同じ面積、断面積ぐらいで、あまり変化しないので、ちょっと合っているかなというのが、グラフを見ただけではわかりにくかったんですが、それはもう一致していると思ってよろしいわけですか。

○味沢（東電） はい。実は、かなり立坑、これ、書いてありますけれども、面積が全然実は違っているので、Dの南なんかは200平米ぐらいあって、Bは0.19です。そういう計算でやっています。

○高木教授 わかりました。ありがとうございます。

○更田委員 よろしいでしょうか。ちょっとこの議題はこれくらいにしたいと思うのですが、立坑、結論として、2号機の立坑の2サイクル目、タービン建屋側を進めてもらって、海側を監視を続けて。それから、その海側を閉塞するのであれば、その監視方法について提案を、それから4m盤の水質に関して報告をして、3号機については、まだ作業を進めてもらって。ただでさえ、今の計画、梅雨にかかるようになっているので、あまりのんびりやるものではないと思いますので、計画は、計画どおり進めてほしいと思いますが、その間での確認を怠らないようにと思います。

二つ目の議題ですが、二つ目の議題も、これは大変頭の痛い話です。この監視・評価検討会を発足させたときに、初期の議題で大きなものは、ALPS等で使った水質の改善をやったときに出てくる二次廃棄物、これをどう保管するかということで、米国等では実績があるということでしたけれども、このHICという容器、これを認可するのに、かなりの議論を経て、認可したという記憶があります。というのは、落下試験であるとか、中には非常に高い高濃度の放射性物質をおさめることになりますので、極めて扱いのややこしいものですが、これについて、既に貯蔵しているものから水があふれたという事態について、まず、ちょっと簡潔に、この状況について説明をしてもらおうと思います。

○浅野（東電） 東京電力プロジェクト計画部、浅野でございます。

今、御紹介いただいた件、御報告させていただきます。

まず、1枚目めくっていただきたいと思います。概要でございます。定期的に高性能容

器については、線量の高いものを選んで監視をしておりますけれども、そのプログラムの中で監視したところ、ボックスカルバートの中にあるもので、床面にたまり水があるということがわかりまして、現場で実際に人が行って、目を見たということをしております。そうしましたところ、床だけではなくて、そのHICの上のところにも水があったということでございます。

さらに、その水の拭き取り等をしようということで、手をついたところ、中の水が少し押し出されてきたということがあって、これは明らかに中の水であろうというふうに判断をいたしました。

同じ日に、同じような条件で使っていた、両方とも増設多核種除去設備、いわゆる増設ALPSですけれども、その炭酸塩沈殿というものが入ったスラリーを入れたHICなのでございますけれども、そういったものについて、もう1件調べたところ、やはり同じように、上部にたまり水があったということでございます。

このHICでございますけれども、その2ページに状況の拡大図がございます。右側に断面を示しておりますけれども、HIC本体がグレーで示した補強体の中におさまっていると。真ん中に蓋があるということになります。蓋の周辺にベント孔というものがついております。本日、このHICの蓋自体をお持ちしておりますので、順次、見ていただければと思っております。よろしくお願いいたします。

AJ5という名前のボックスカルバートの中に二つ入っているわけですが、その中の片一方のものに水たまりがあったということになります。同じように、AJ8にも周りに水があったということになります。こちらは少量でございますけど、あつてまいりました。

ここで、若干HICについて、もう一回、お話をさせていただきますけれども、HICについては、既設のALPSあるいは増設のALPSの前処理段階から出てきます鉄共沈の沈殿物、あるいは炭酸塩の沈殿物、そういったもの、およびイオン吸着樹脂、そういったものを収納する容器であります。セシウム吸着塔の一時保管施設というところのうちの第二施設および第三施設というところで貯蔵しております。

このスライドの下に、既設の増設の多核種設備の概要を、極めて簡単でございますけど、書いてありますけれども、既設ですと、前処理のところから、鉄共沈から出てくるスラリー、それから炭酸塩から出てくるスラリー、それからイオン吸着塔から出てくるものがあります。それから、増設多核種設備のほうでは鉄共沈のプロセスを抜きましたので、炭酸塩の沈殿のスラリーが出てくると。それから、イオン吸着塔からメディアが出てくるとい

うこととなります。この5種類があるということとなります。

これを、次のスライドでございますけれども、保管しているという状況でございますけれども、第二施設および第三施設、表でございまして、現状、第二施設に680個、第三施設に674個、格納中でございます。第三施設のほうには、現状もALPSの運転者等もおりますので、吸着塔が入ってきているところでございます。

次のページへ参りまして、保管のために設けているボックスカルバートの簡単な構造でございますけれども、まず遮へいをしなければいけないということで、コンクリートを遮へいとして用いていると。それから、万が一、漏れたときに、それが外に出ないようにということで、第二施設のほうについては内部を塗装する。第三施設については、塗装に加えて、底と一体で製造しているといった辺りで配慮をしてきたところでございます。このような中で、HICの上部にたまり水が出てきたということでございます。

その関連で、早速、ほかのところも調査しようということをしていただきまして、その調査の状況が、概略、6ページになります。増設多核種の炭酸塩の沈殿物であって、比較的線量が高いものを、見たところ、あったということでございますので、それは同じようなものはまず見るということなんでございますけれども、それ以外に、ほかの種類のスラリーを入れたものもあるだろうと。それから、より保管期間の長いものもあるだろうということで、そういった辺りを網羅的に調査を進めております。

次の□のところ、全部で、今、1,354個ありますけれども、そのうち、103基確認をしております。それぞれ、どのくらいの比率で見ているかという数字が羅列してありますけれども、大体1割弱ぐらいのものを見ております。ただし、線量率の高いもの、二つ目の○で、側面線量率が5mSv/hを超えるようなものについては33/44個ということで、手厚く見ているところでございます。これらの細かい内容については、後ろのほうに表がございまして、ちょっと説明は、今は割愛させていただきます。103個調べたところ、そのうちの12基にたまり水が見つかっております。そのうち、床面にまで水が落ちていたものについては、初めに見つかった1基のみという状況でございます。

それで、どのようなものに見つかっているかというのが、7ページになります。共通的な状況として、第二施設という保管施設に保管している日が、2014年10月末ごろ～11月上旬ごろに入ってきているものが多いと。それから、増設ALPSから出ている炭酸塩沈殿物であると。それから、線量率が比較的高い、6.9～13.2mSv/hぐらいのものであるという状況が共通的に見られています。

それから、その上に見つかった水について、サンプリングできたものについては水質を分析しておりますが、全βが5乗から6乗、トリチウムは6乗、セシウムについては、ALPSの減衰として妥当な範囲、そういった辺りの水がHICの上にあると。さらに、塩素も認められているということで、こういった内容から見て、HICの中の水ではあろうというふうに考えております。

それを受けまして、当該のHICについては、蓋を開放して、内部の調査をすることといたしまして、8ページでございますけれども、HICにスラリーを入れますときは、当然あふれるほど入れるということはしておりませんで、蓋の下の10cm下で水位を管理するというふうにしていったところでございますけれども、にもかかわらず、蓋の外周部にたまり水が出てきているということで、蓋を開放しております。見つかった二つのHICについて、一方は、第二保管施設から増設ALPSの建屋内に持って行って調べると。もう1個については、写真にありますとおり、保管施設の上にハウスを組んで、その中で蓋を開放して調べるというようなことをやっております。

どんな分析を、調査をしたかといったところが、この後、5枚ほどスライドがあります。9ページでございますけれども、まず水のサンプリングですけれども、このうち、HICの上のたまり水という欄については、先ほどのデータを再掲しております。それと、蓋の中の水、蓋の中には内部空間がございますので、その中の水をサンプリングした結果。それから、蓋を開けると、今度はHICの中の上澄み水を直接とれますので、その水の分析を行っております。

ちなみに、HICに入れるときには、スラリーは白濁した状態の、まさにスラリーとして入るわけでございますけれども、保管している間に沈降が進んで、上部には上澄み水状態のものがあるということで、その水を比較としております。

全βについて、上澄み水のほうが若干高い傾向はありますけれども、トリチウム、セシウム等を見る限り、あるいは塩素もですけれども、大体、ほぼ同じものとみなせますので、やはり上にたまっていた水は、HICの中の水が上がってきているものと考えざるを得ないかなというふうに推定しております。

どんな理由でそういうものが上がってくるかということで、例えば熱膨張とか、そういうことはあるかといった視点で、HIC内の温度の測定等を行っております。深いところまで含めて、熱電対を入れて調べるというようなことをやっておりますが、いずれのHICの中も温度はほぼ一緒ということで、特段の発熱あるいは温度差、そういったものは認めら

れておりません。

それから、蓋のところのシール性についてでございますけれども、蓋を開放する前に、No. 182のみでございますけれども、すき間に、蓋と雌ねじと雄ねじのすき間がございますけれども、そこにろ過水を入れたところ、ろ過水が中に入っていくということで、これについては、若干シール性が低いということが判明しております。

次のスライドでございますけれども、この蓋は、裏面、左側の写真、立て起こしてありますけれども、裏面に黒いものがついております。これは蓋を閉めたときに、水素ガスを逃がすために気体はよく通すと。水は通しにくいというフィルタをつけております。それを通して、水素ガスなどが上に上がって行って、この蓋の側面についているベント孔というところから出るわけなのでございますけれども、こういったものが詰まるとか何かしなやかといったところを確認をしておりますが、いずれも通水性および通気性とも、新規品と同程度であることを確認しております。この辺りは異常がないと考えております。

それから、外観についても、HIC自体に何らかの変形・破損はございませんし、それから、HICのポリエチレンの部分と、ステンレスの補強体の間のところがぶつからないようにということで、発泡ウレタンで充填をしておりますが、そういったところにすき間がないといったことから、何らかの収縮があったとか、そういったことはなさそうであるといった辺りもわかっております。

次のスライド、12ページでございますけれども、蓋を開放したときに、水位がどんなものだったかということを二つのHICについて記しております。一つ目のほうは、蓋を開けた時点で、水位が蓋の下面から64mm下にあったものでございますけれども、その後、スラリーを攪拌すると、泡が若干出て、74mmまで、約10mm下がったということになります。もう一方のほうは、初め、蓋を開けたところ、ほぼなみなみと水があったという状態ございましたけれども、やはり攪拌をすると78mmまで下がったということになります。

この間、気泡が出ますので、こういったものについて収集して、どんなガスが出てきているのかというのを分析した結果が13ページになります。No. 182のほうについては、ガス検知管ぐらいしかなかったので、可燃性ガス検知管に通したところ、若干の反応があったと。もう一つのほうについては、ガスクロマトグラフィーにかけられるようにサンプリングをいたしまして、分析をしております。場所については、HICの内側、あと、できるだけ外気の混入がないようにとるよう努力したつもりでございますけれども、分析結果を見ると、酸素は大体通常どおりと。このほか、当然窒素がございます。水素が0.1%強、一

酸化炭素が0.13、CO<sub>2</sub>がやや大気の状態よりは多いというぐらいの値になっております。この辺りについては、今後もガスの分析をやり、開放点検を今後もやりますので、そういったときに分析を増やしていきたいと考えております。

こういった結果から、現状をどういうふうにかけているかという分析結果になります。かいつまんで申し上げますと、外部からの雨水、結露水、そういったものが流入するということについて、まずないだろうと考えております。

それから、じゃあ、HICの中から何が流出するのかということですが、蒸気が上がってきて、それが蓋の中で凝縮するようなモードがあり得ますが、塩分があるということからして、それは少なそうということになります。

それから、次のページへ参りまして、初めにたくさん入れ過ぎたのではないかとありますが、スラリーの過剰排出というところがございますけれども、入れるときに、中をカメラで監視しながら、メジャーを見ながら入れています。かつ、上がり過ぎると自動で停止するという仕組みになっておりますので、そういった状況はないだろうと考えております。

それから、内部水の膨張ということでございますけれども、温度については、先ほど申し上げたとおり、ほとんど均一ということですが、ガスが出たということで、ガスが何らかの形で液体内にとどまって、かつ、それによって水位が約100mm上昇させてしまったという可能性は、現状、否定できないかと考えます。

そういった辺りが、現状の蓋を開けて確認できた内容となります。

原因について、今後、調査する項目といたしましては、HICの蓋外周部におけるたまり水について、今、まだたまり水は見つかっていないけれども、それと既にたまり水があるものと条件が似ているものについては、よく丁寧に調べていくということになります。かつ、これ以外のものについても、範囲をできるだけ広げて、いろんなタイプのものについて調べるのを継続していきたいと考えております。

それから、蓋の中に水があるか、そういった水位の測定、そういったものを実施して、データを拡充していきたいと思っております。

それから、たまり水が、何で、どういうメカニズムでたまり水が出てくるのかといったことについて、次のページに示しますけれども、挙動確認試験をしてあります。

内容が17ページにございますけれども、先ほど、ALPSの建屋に持っていったスラリー、HICがございます。これが①になりますけれども、この①に書いてあるHICについて、一旦



攪拌して置いてあるわけなんですけども、その後、まただんだん沈殿が進んでいくであろうということで、その後に、さらにまた水位が上がるような経時変化が出てくるかといった辺りについて着目して、調査を継続していきたいと思います。

また、このHICから、内部のスラリーをサンプルとしてとっておりますので、②のピーカ試験という名前をつけてありますけれども、それについて、透明なピーカなどに入れて、その中で沈殿したところで泡が発生してくるかとか、そういった辺りについて確認して、当然そういったところから出てくるガスについて、どんなものかといった辺りもきっちり調査していきたいと思います。

それから、ラボ的には、模擬スラリーをつくって、その中に微細な気体を注入する等して、それらが本当にスラリーの中に保持されるということがあるのかといった辺りについて、確認をしていきたいと思います。

このような原因調査もやりますが、現場的には、まず暫定対策として重要なことをやっているところでございます。まず一つ目ですけれども、①というのが、既に床面に1回水が出ていたというボックスカルバートですけれども、これについては、その外に出ていないかといったことについて、監視を強化してまいりました。ただ、ずっとそのままにしておけませんので、内部に吸着マットを入れて、漏れい水のドライアップを行ったところでございます。

また、保管施設については、そこに降った雨が流れる排水側溝がございましてけれども、そういったところの内部の泥、そういったものについてスミヤをとって、そういったところに汚染が生じていないといったことを確認しております。

②ですけれども、その他のHICについてでございますが、随時開けて、既に水たまりがあったものでございますけれども、今までは蓋を開けて、また水が出てまいりますので、そういったものについては拭き取りを実施してきたところでございますが、これらについては、蓋の外周部に吸着マットを設置しております。今後も、さらにボックスカルバート内から外へ出てしまうリスクは早目に押さえたいということで、床面に吸着マットを敷いてまいります。

それから、まだ水たまりができていないもの、③でございますけれども、これについても、同様に吸着マットの敷設、その他、実施していくこととしております。

それから、④でございますけれども、そもそもHICの中にスラリーを排出するのに、今、現状、10cmぐらい下ということなんですけども、これをもう少し下げられないかというこ

とを検討しております。既に4インチ下で止めてあったものを7インチ下に下げるという運用に変更しております。それをさらに、本日、多分設定が変更できると思いますが、もう1インチ、さらに下げるということを考えております。これによって、従来に比べると、160L分ほど中の水が減らせるというふうに考えております。

このほか、既に保管しているHICについて、HICの蓋のベント孔から中の水を抜くと。できるだけ水を抜いていこうということを考えております。

次のスライド、20ページになりますけれども、対策として行っているものの一環として、吸着マットを置いている状況がそちらの写真となります。

このほかにも、何らかの形で——ちょっとページが、20ページが2回出てきてしまって、申し訳ございませんけれども、HICの中の水、保管中のHICについてでございますけれども、そういったものの上澄み水を何らかの形で回収する方法についても、今後、検討していつて、既にあるものについての対策を考えていきたいと思っております。ただ、この辺りについては、今後も行います蓋の開放調査によって要因を絞り込んで、どのようなやり方がいいかといった辺りについて、今後も御相談しながら、進めていきたいと思っております。

スケジュール感でございますが、現状、黄色い線でございますけれども、調査を継続している。その中で、蓋を開けたときには拭き取り、水があれば拭き取りますし、そうじゃないところも含めて、マットの敷設を行います。その他、このようなタイミングで、どんどん進めていきたいと思っております。

それから、かなり長期的な話になりますけれども、HICに現状入っているわけでございますが、それらについて、いずれは何らかの形で水を抜く、あるいは、そういう将来の処分を目指して、主としてIRIDさんと一緒にやっていることでございますけれども、そういった活動をしているところでございます。スラリーから脱水する方法、そういった辺りについて、実験的なものも含めて検討を進めております。

その中で、青文字で「検討課題、判断要素」とございますけれども、そういう脱水による安定化処理ができるかということと、それから、廃棄体としてどんなふうにしていいのかと。あるいは、将来、処分にそういうことをしてしまって影響がないかとか、そういったことも考えなきゃいけませんし、それから、HICの容器がどのくらい長期健全性が保てるかといったことについても検討をする必要があると考えております。

この長期健全性といいますのは、放射線に対する健全性ということになります。この辺りについては、HIC自身の実施計画を御審議いただいた時点で、γ線で最大線量があるよ

うなHICであっても20年間は持ちますといったことについて評価をいただいております。ところでございますけれども、ストロンチウムが入っているものと、今度、β線ということで、電子線の照射ということで、若干特性が違うということで、それについて、電子線照射を用いた試験を、現状、進めているところでございます。この結果についても、照射試験がほぼ終わりましたので、材料試験が終了次第、その内容を取りまとめて御報告をしたいと考えております。

以上、まとめますと、現状、調査をした範囲の103基中、12基に水たまりがあったと。たまり水が確認されたHICについては、さらに一部のものでございますけれども、蓋の開放調査を行って、ガスがたまっているらしいということがわかってきております。今後もそういったものについての調査を継続してまいりますとともに、保管中のものについても広範に調べて、どういったものがそういった事態につながりやすいものかといった辺りについての知見を拡充していきたいと思っております。

簡単でございますが、以上でございます。

○更田委員 本件については、既に入れてしまったHICと、それから、今後、HICを使って、今後とも使い続けざるを得ないでしょうから、今後、どう使うかということだろうと思っておりますけれども。

いろいろ言いたいことはありますけど、まず、御質問、御意見があれば。

ボックスカルバートの周りというのは、堰はあるものの、開運用と聞いていますけど、これは間違いないですか。

○浅野（東電） はい。第二施設については、ボックスカルバートの外に、作業をするときに何らかの作業取扱事故等で漏えいを起こしてしまうと。ボックスカルバートの中は堰の機能がございまして、その外で出てしまったことに備えるための堰はございまして、常時は開でありまして、作業をするときは閉じると、そういう形で運用しております。

○更田委員 そうなると、本当ならばという言い方はないですけど、ある種、発想として出てくるのは、屋根かけるということが出てくるんですけども。ただ、ボックスカルバートを設置しているところに全てに屋根かけて、天井クレーンつけてというのは、現実的とも思いがたいし、また、得策とも思えないので。

ただし、蓋を開ける場所、今は恐らく臨時に、常設ではない施設で蓋を開けて見ていられると思いますけれども、間違っていたら指摘してもらえば。ただ、これからもHICを運用することを考えると、どこかへ持って行って開ける、恒設の施設というのを考えて

もらわざるを得ないだろうと思います。

ただ、これ、放射性物質、放射線だけではなくて、COの量が非常に高いので、作業の危険性に関しては十分配慮しなきゃいけないので、雰囲気管理と、それから被ばく管理、遮へいですね、について考えた常設の、そこへ持っていけば安全に蓋が開けられるという施設を、一定期間はかかるだろうけれども、考えていってもらわざるを得ないだろうと思います。

それから、既に入っているものに関しては、ガス抜きですよ、これ。ですから、揺らしてみるとか、ストローみたいなものを突っ込むとか、普通なら考えるところだけど、相当被ばくについて配慮しなきゃならない相手なので、どうするのか。とりあえずは水位を抜き出すことがちゃんとできるのであれば、抜き出して水位を下げておくというのが、当面の対策かもしれないですが、あるいは、振動台の上へ乗せてみたら、きっと下がるんだろうなどは思いますけども、ちょっと荒っぽ過ぎて、難しいのかもしれないですね。

それから、今後の運用に関して、今、4インチから7インチ、さらにもう1インチというふうに水位を下げているようですけども、これもどこか適正なところを見極めなきゃいけないと。うんと安全にたくさん水位を下げたら、今度はHICのほうにまた山のようになってしまうという話になって、安全上の観点からもふさわしいとはとても言えないので、適正な水位というものを。ただ、これ、ちょっと今日、ここで、恐らく今後の水位についてというのを判断するのは難しいだろうと思いますけども。

それから、この二次廃棄物全般について、ラボスケールで構わないので、少し試験なり研究を進めるべきだろうとは思いますが。どの程度、ガスがたまっていくのか云々ですね。

これ、なかなか今の1Fの中でやれる場所があるのかどうか。ALPSの脇に試験用のスペースがあるんだろうと思いますけど、そこでできるのか。あるいは、もっと長期的なことを考えるんだと、国内の施設を利用するというのを考えていくべきだろうと思ったりし、近県には、近県にはって茨城県にはですけど、施設があるので、一定程度を持ち込んで、長期的に二次廃棄物についての試験をするというのは、これは先の長い話なので、本格的にちょっとその性状を捉える試験に取り組んでいいのではないかとは思いますが。

すみません、先に話してしまいましたけども。

角山先生。

○角山前学長 素朴な質問なんですけど、推定原因では、やはり、今、更田委員おっしゃったように、ガス発生とか、サイダーみたいなことが起こっているようなふうにとれるんで

すが、同じ炭酸塩といっても、既設と増設ではっきり差が出ているので、これ、開発段階のデータ、更田委員がおっしゃったように、これからしっかり取り組まないといけないと思うんですが、開発段階のデータというのはいないんですか。同じ増設、既設でも、差が何らかのものがあるんじゃないかと思うんですが。

○浅野（東電） 開発段階では、先ほどちょっと簡単に触れましたけれども、増設ALPSのほうでは鉄共沈のプロセスをとっております。そういった意味で申し上げますと、規制ALPSですと、鉄共沈のところで、大体DFが2ぐらい、半分ぐらいになっているということもありますので、そういった辺りでのとれているもの相当のもののうち、炭酸塩のそういうプロセスの中で落ちるものについて、そこで含まれているという可能性があります。

そういった意味で、インベントリとして、既設ALPSの炭酸塩に比べると、増設ALPSの炭酸塩のほうが少し高いのではないかということは、一般的には考え得る範囲かなと思っています。

○角山前学長 データはないの。

○浅野（東電） データとしては線量ベースで、HICになった状態での線量については把握できておりますので、それについては、今回、調査したものについては、31ページ、32ページ、33ページ辺りに表がございますけれども、これ、ほかのHICについても、データは線量としてはとっているところでございます。

それで、34ページを見ていただきますと、現状、保管しているものの線量分布が示してございます。ちょっとこれ、施設内で、第二施設、第三施設に入っているものとして分けございますけれども、線量の高いものについては、6-7mSv以上のものも少しはございますけれども、実施計画で出した審査のときは、もう少し線量高いと想定していましたが、かなり低いところにあります。

○田中知委員 これ、HICの中にいろんなものがあって、問題となるのは、炭酸塩のやつは全て問題となると思ってよろしいですね。

○浅野（東電） いえ、まだちょっとそこら辺の区別がついていないので、もう少し蓋をあけて……。

○田中知委員 炭酸といっても、純水な炭酸カルシウム、炭酸マグネシウムだけじゃないと思うんですけども、放射線分解で水素ガス等が発生して、それが原因となって出てくるとか等を考えると、もうこの炭酸塩のやつについては、スラリーについては、全てその可能性があると思って検討しないといけないと。そうすると、全体の数は、また、これまで

もあるし、これから増えていくわけですよ。それをどういうふうにするのかと。

それか、何か2段か3段に積んでいるのがありますね。その下のほうにあるやつは、これ、どういうふうに対応するのかとかも、ちょっとそれも総合的に考えないといけないし、それから、混ぜたら何cm下がったと言ったんだけど、これは下がったレベルは、当初、挿入したよりも下がったのか、下がり切っていないのかとか、この辺、ちょっとやっぱり総合的に考えないといけないし。

それから、やっぱり当初からこのHICでやるときには、放射線分解だけじゃなくて、放射線による劣化というのが一つの懸念だということは初めからわかっていたんですけども、何かそれで、今後、これをどういうふうにするかを考えて、その間、また何年ぐらいの間にこれを安全保管するかとか、最後の処分の話は、まだもうちょっと先の話だと思いますけども、まずは長期的に安全保管するというふうなこととか、その辺を総合的に考えていかないと、後になってからまた問題が現れて、ああ、そのときにやっておきゃよかった、これはやっぱり問題ですから、やっぱりこれは放射線化学あるいは化学工学的にかなりのことはもうわかるんじゃないかと思うんですけども。

○松本（東電） ありがとうございます。御指摘のとおりでございまして、全体の数の中で、その炭酸塩というようなことで見ていきますと、4ページに数のバランスがございまして。第二施設、第三施設、それぞれに既設の炭酸塩スラリー、増設の炭酸塩スラリーというのが、どれぐらいの数があるかというのは、こちらのほうに数字としてお示しをしております。先生おっしゃられるとおり、まずここが注目すべきものをこの中で絞り込んでいくと。

炭酸塩スラリーという意味では、可能性として、やはり炭酸塩があれば、水の単なる放射線分解に加えて、CO、CO<sub>2</sub>という要因が加わっていて、それがどういうふうにお互いに相互に関連し合っているのかというようなところを、メカニズムを追いつつ、見ていくということになるかと思えます。

現状、出ておりますのは、先ほども浅野のほうから説明をしましたように、増設という前段をスキップしたものに今は固まって見えていると。ただし、そこは、あまり決め打ちをせずに、広く見ていくと。ただ、緊急性もございまして。あるとすれば、少し優先度は変えていく必要があるかもしれないというふうには思っております。

こういった関連の、今、いろんなこれまでの既往の研究だとか、そういうものも含めて、メカニズムを早急につかまえていきたいというふうには思っております。

○田中知委員 放射線劣化のほうはいかがですか。

○松本（東電） 放射線劣化につきましても、先ほども少し浅野のほうから口頭で説明をいたしましたけれども、まずはγ線ということで、γ線については、実施計画段階でも評価をして、一定の時間持つだろうということを判断してまいりましたが、β線という視点で、今回、もう一度見直してみようということで、今、調査、実験を進めております。その結果につきましては、参考になりますけれども、38ページ以降に、β線で言うと、どんな条件になるのか。それから、一部はデータが出始めておりますので、そういったものをお示ししております。

39ページには、HICにどれぐらいの厚みでβ線が吸収されるかというような値が出てきております。こういったものと、それから、これが強度ですとか劣化というものにどういう影響を与えるのかというところは、今、評価中でございます、これもまとも次第御報告をしていきたいということで、5月ぐらいにはまともりますので、また、それは御報告をさせていただきたいというふうに思っております。

○更田委員 山本先生。

○山本教授 2点伺いたいことがありまして、先ほど、田中先生のほうから少しありましたけれども、これ、化学的な話なのか、放射線分解の話なのかというような、この切り分けはまだついてないという、そういう理解でよろしかったですか。

○松本（東電） 明確についているという状況ではございません。水の放射線分解というのは一つの肝にはなると思っておりますけれども、そういうことがCO、CO<sub>2</sub>とのケミカルな挙動と何らかの関係があるのか、ないのか、何か加速因子になってないのかというようなところは、これから調べていくところでございます。

○山本教授 何か一番最後の31ページ、32ページの表を見ますと、既設のやつで線量が高いもので、なおかつ炭酸塩のやつがないんで、多分これまでの調査の結果だけからはまだ切り分けができないと、そういうことですね、恐らく。

○松本（東電） はい。あまり早い目に予測を絞り過ぎて、また後でいろいろサプライズが出てくるということがないように、今のところは前広にやっているというところでございます。

○山本教授 あと、もう1点は、こういうボックスカルバートの中の確認はどれぐらいの頻度でやられていたんでしょうか。

○浅野（東電） 現状はなかなか、数が多いございまして、なかなかできないというところ

ろはございます。今回のものについては、この31ページの表でもわかりますとおり線量の高いトップレベルのものということで、劣化のこともありますので、定期的に調査をするというプログラムを走らせていたと、そういったものについては定期的に今までも上げてまいりました。

○山本教授 定期的にとというのはどれぐらい。

○浅野（東電） 格納直後は1カ月、2カ月目とはかって、その次が3カ月、3カ月ぐらいはかって、その後は半年ずつ開けて調べるといった形で、それ以降はずっと半年に1回は開けていくという形の調査を実施していたところでございます。

○山本教授 となると、半年ぐらい出た場合は、その間にこの表面に水が出て、乾燥してしまっているという、そういう可能性もあり得るわけですね。

○浅野（東電） 現状では、それは否定できるだけのものはございません。

○山本教授 わかりました、ありがとうございます。

○安井対策監 すみません、ちょっと中期的対策を評価する上で時間的枠組みを知りたいのですけれども。ここの増設ALPSのやつ、HICをボックスカルバートに入れて、今度見つかるまで大体半年だと思っているんですよ、去年の10月ごろですよ。ということは半年である事態になっていて、その後、今回11ですか、12ですか、見つかっているわけですが。これ、これだけ調べるのに、大体2週間ぐらいですか、2週間で100個ですか、伺ったのは。そうすると、このぐらいのペースでやり続けないと、半年に一巡は不可能ということになるんですか。

○浅野（東電） はい。数を全部ということになりますと、やはりそれなりの時間はかかります。

○安井対策監 ただ、それはあれですよ、増設ALPSの炭酸塩スラリー部分のみでそのぐらいという、そんな感じですか。ただこれ、ここに書かれていることは、水を抜くなり、かき回すなり何かして、原因がわかるまでの間は水位を何らかの形で、しかも下のほうにあるやつまで、何らかの物理的措置を行うという考え方に立っていますよね。そうすると、それが時間的に達成不能だと対策としては成立しないので。

○浅野（東電） その辺りについて優先順位をやっぱりつけないといけないと思ってまして、そういった点で高線量ともの、低線量のもの、既設ALPSの増設等もいろいろ調べて、それでどの辺りが優先度が高いかといった辺りをまずは見極めて、そういった優先度の高いものから処理をしていきたいと考えております。



○安井対策監 ちょっとまだはっきりした回答とは思えないんですけど。

これ一つやるのに、その作業をされる方の被ばく線量ってどのくらい実績値ってあるんですか。

○浅野（東電） 初回見つかったときには、172番というHICがございますけれども、その処理をしたときに上に登って実際に作業をされた方が、1時間ぐらいいらして0.07mSvでございます。

○安井対策監 それで、今これをして、かきまぜて水位を下げたりとかしていますよね。それであとどのくらいなんですか。

○山口（東電）  $\beta$ 線が3mSvくらい浴びてしまえば、 $\beta$ です。

○安井対策監 そしたら一つ、あと。

○山口（東電） 一つ、あと。

○安井対策監 1基当たり。

○山口（東電） はい。ただ、もう一つは作業時間がかかり、カップを着るので、1時間ぐらいで作業にはちょっと限界になって、休みつつやっているというのが現状でございます。

○松本（東電） 補足をさせていただきますと、もうお気づきかと思うんですけど、31ページ～33ページにこれまでの点検のものが、この線量の高い順に並べて記載されています。これで、この色のついているものに漏れがあったものということで、最初の1ページ、つまり放射線量の高いところにある程度集中していると。ですから、トータルとしての累積の線量を見て、時間との関係において、どういう優先順位をつけていくのかというところの、今そのプランニングの詳細をしているという状況でございます。

ですから、これは比較的高いものが怪しかろうということで集中的にそこを今見てきていて、この比率で見ついているという状況です。ですから、そういう高いものについて150日ぐらいで見ついているということでございます。

例えば、36ページを御覧いただきますと、これは何度か見つかったものについて、継続的にボリュームの上昇量というようなものを見てございます。全体的には、当然、ボリュームの膨張がございますので上がり傾向と。

下のほうのずっとはっているものを見ていきますと、これ、非常に放射線の高いもので、例えば、ざっくり言ってしまうと20日間で20リットルぐらい。ですから、最も厳しい条件のものが、大体こういう形で1日1リットルというようなことが一つの目安になります。放

射線量が高いものについて、150日で150リットル出るとすると、現状、大体この上澄みのところ、ボリュームを下げる前のときに空間がやっぱり150～160リットルというところですので、大体そんなところに合致するものがあるだろうと。これと、今度、線量を組み合わせ優先順位をつけて、このころには、そうすると大体これは何日ぐらいというところから危ないねというゾーンが見えてまいりますので、それで優先順位をつけて点検していくということになるかと思えます。

○更田委員 高坂さん。

○高坂専門員 今回のHICのトラブルで、これが原因になって多核種の増設分が使えなくなってしまうと浄化が遅れてしまうので、そういうことがないようにしていただきたいんですけれども。

それで、対策の話の中に、とりあえずは今、水位を下げる、液位を下げて膨張とかガスが出た場合に漏えいしないようにするという話がありました。蓋シール部の強化とか、水位を下げるのではなくて、上のほうが漏れないようにするという対策は特に検討されてないみたいなんですけれども、その辺はどうなっているんでしょうか。

たしか、今回調べたときに、増設ALPSの使うHICでタイプ2だと思えますが、タイプ2に限定されているので、タイプ1との違いもあると思うので、それも含めて、蓋からの、ガスが出た場合に流体が外に漏れないような対策について検討されてのかどうか。それが一つ。

それから7ページに、今回、たまり水が確認されたHICの共通条件が載っていますけれども、時期が限定されていて、2014年10月末～11月上旬ぐらいのもので、増設ALPSの炭酸塩スラリーで高線量ということです。この時期に限定して、何か特に炭酸塩のでき具合でガスとか水が出るような状況や作業がなかったのか、そういう調査はされているのでしょうか。

例えば、この時期かどうかは分かりませんが、クロスフィルタのトラブルとかいろいろあって、十分な処理がなされなかった時期と重なっていないかということを確認されたかが一つ。

それからもう一つ、当面は、最終的な原因調査とか、本格的な対策実施までに時間がかかるので、運用上困らないようにしておきたいということで、液位を下げるということなんですけれども、この液位を下げる根拠については具体的な、科学的な根拠はないのでしょうか。

先ほど、化学的方程式だとか、放射線分解という話がありましたけれども、特に高線量（線量レベル）も分かっていますし、期間も約150日貯蔵したものといるので、それらを踏まえて、の検討状況はいかがでしょうか。

○松本（東電） まずは10月ごろということでの処理の特徴という話がありました。この時期に非常に濃い濃度のものを処理させていただいたという特徴があります。ですから、そういう意味で放射線量が高い目のものがこの時期に集中したということは一つございます。

それから、蓋の構造というお話がありました、シール性ということがございましたけれども、これは今、ちょうど物がございますので御覧いただければと思いますが、これは、下面にぽつぽつついておりますのは、これがフィルタでございまして、これは逆に発生したガスの中にためて内圧が上がってしまうようなことにならないようにということで、ガスを抜いてやるフィルタをつけてございます。これは比較的水は通さないけれどもガスは通しますということでございます。

結局その蓋の中にねじを、全体が大きなねじで切ってあって、フィルタにガスが通りますと、蓋の中にガスが入りますけれども、それは蓋の側面にガス抜き用のベント孔が、小さい孔がぽつぽつ32個開いておりまして、そこからガスを逃がしてやるという設計になってございます。ですから、これ、逆にガスをためますと、その内圧が上がって、非常に、そちらのほうを安全上も優先して設計されているものでございます。

○山口（東電） そのときに何か運転状態に異常がないかということでございますが、ALPSのデータに関しては毎日確認して、異常のないことを確認しているんですが、念のために過去に遡って、特に異常がないかというふうに今調査を継続しているところでございます。今のところ、異常は確認されてございません。

最後に、どれぐらい下げたらいいかという話なんですけど、今ちょっと、おっしゃるように定性的なところで判断しているんですが、先ほど申したように、今、実験をしていますので、どれぐらいのガスが沈殿物に滞留するのかというので、それを見極めながら、もう少し定量的な水位の下げ方をちょっと検討していきたいと考えてございます。

○高坂専門員 分かりました。すみません、その蓋の漏えいした部位は、先ほど言ったベントの孔から漏れたと考えられているんですか。実際、現場水を張った試験では、シール材のところのほうも、どうも蓋を開けたときに、十分シールなされてなかったと聞いているのですけれども。漏えいしたパスは、たくさんあるベント孔のところから出ているとい

うことで判断されているということですか。

それから、タイプ2のHICではこういう構造なんですけれども、タイプ1を、その辺のところの構造で、特に漏えいに対しては、よく耐漏えい性が出るような蓋になっているかどうかということと、それを踏まえて何か反映することはないのかどうかですけれども。

○浅野（東電） 調査した二つのもののうち、片っぽについて、蓋が少し緩かったのではないかというのは、調査の結果わかっておるところでございます。そのころ、蓋の中に水が入ってこないでも、漏れるパスはないかということで、蓋が緩いと——蓋の中に水が入ってこなくても出てくるパスはあるということだったんですけれども、その後、二つ目のものを調べたところ、なみなみと水があって、全面、蓋の底面に水がはりついているということ。

先ほど、今申し上げ——蓋の浦についているフィルタですけれども、空気はかなりツーツーに通すということですが、水を全然通さないということではなくて、若干の、わずかの出頭圧があれば、ゆっくりではありますけれども、少しずつは水は通すというタイプのフィルタでございます。ですから、そういったところから中に水が入っていったというふうに現状考えているところでございますので、必ずしも蓋の閉め方だけで決まっていることではないのではないかと現状は捉えております。

それから、あと、タイプ1のHICとタイプ2のHICということでございますけれども、蓋の構造については、基本的には変わっておりません。当然これ、今は雄ねじがついているわけですが、HIC本体側には雌ねじがあります。雌ねじとの関係とか、それから、最終的に締めつけたときに、シール構造のところはその蓋が押しつけられるんですけれども、その構造、材料、そういった辺りには変更はございません。それから、空気を通すためのフィルタとかの構造も基本的には同じものを使っておりますので。HIC全体としての直径と高さが少しだけ変わったと。それから、落下に対して強い構造にしたといった辺りがタイプ1とタイプ2の主な違いでございます。

○田中知委員 17ページでビーカ試験するというので、このビーカ試験というのは、実際にホットなやつでやるんですよね。実際のこの大きさ、あるいは縦とか半径とかは違うと思うんですけれども、ビーカ試験をやることは重要だと思うんですが、やっぱり規格的な形状が違うということも注意しないとイケないし、それから、中に気泡が発生して、それが全体ぼーっと膨潤したら、そのときの温度によってもかなり違うかわからないので。これまで5カ月あったけど、これから暑くなってくると状況が変わるかわからないとか、

そういうふういろんなことに敏感になってのピーカ試験をし、それをいろんなことに反映することが大事だと思います。

○松本（東電） ありがとうございます。温度も含めて、いろいろな視点で、なるべくマッチした形でやりたいと思います。

ちなみに、今回、HICの温度も、ケミカルな面からの反応という可能性という意味で少し当たって見たんですけれども、特段、温度が高くなっているというようなところはないことは確認してございます。

○更田委員 渡邊先生。

○渡邊教授 すみません、3点ほどあるんですが。一つは、このデータを見ると、その増設多核種除去装置のほうにのみ出ているという問題ですね。増設のほうでは、先ほどちょっと高線量のを扱ったというお話がありますけれども、それだけではなくて、それは前処理段階でのその鉄の共沈の問題というのを、化学的にどういう意味があるのかということとはわかっていらっしゃるのか、わかっていらっしゃらないのか、その辺、かなり、ちょっと実験をする必要があるのかなというのが1点です。

もう一つは、やはりこれからどうするのかという話で、むしろ今までのやつは調べて漏えいのないようにしていただくということが必要なんだと思うんですけれども、今後こういう処理が今後も続くということになると、やはりその最終的にHICの廃棄ということをやったりその20年先を考えてやっていく必要があるんだろうと思うんですね。

そうすると、そのHICの最終処理というのを、やっぱりこれから時間をかけて研究していかないと難しいというふうに思いますので、単純なHICの耐久を考えるということではなくて中の問題。

特に、これは水がかなり入っているみたいなんですけれども、その水を抜くという処理を多核種除去なり、それから増設の中ではできないものなんでしょうか。ちょっと私も細かい流れがわからないんですが。かなり水分を減らした形で、例えば、そのHICの中に入れるということを考えられるプロセスをこの中に加味するというということになると、ある程度できるのではないかと。もちろん、その水が高汚染されているということは当然言うまでもなくて、もう一回それを処理しなきゃならないという逆の問題が起こってくるんだと思うんですけれども。それをやっぱり、その将来に向けてどうするのかという、その水問題を含めて検討していただくというのが必要なのではないかと思うんですが。

○松本（東電） ありがとうございます。一番最初の鉄共沈の影響というところは、まだ

それほどきちっとした見解は私どもも持っているわけではないので、きちっとこれから調べて、また御報告をしていきたいというふうに思います。

それから、長期的な対策というところも、まだ緒についたばかりではありますけれども、水をもともと少なめにするというようなことも含めて対応してまいりたいと思いますし、水を入れてあるものについて抜いていくというような辺りは、20ページ、概念しかございませんけれども、これもやっていくと。

それから、最終的にどう安定化させるかということについては、これはいろいろ国から補助もいただきながら、長期的な研究ということで、廃棄物側の話としてプログラムを組んで実施をしております。

22ページのほうで少し御紹介をしておりますけれども、脱水をどうできるのかというようなことから長期的な安定保管、それから、最終的に廃棄体化するというところで、その固形化するところまで、今、並行して研究開発のほうをさせていただいています。こういったものも必要に応じてきちっと加速して、実現できるようにしてまいりたいというふうに思っております。

○安井対策監 さっき伺っていたことと若干変わるんですけども、結局、今議論されたことは二つのフェーズがこんがらがっている感じがして。そもそもメカニズムは正確にはわかっていないと、だから、そのしきい値があるかどうかもわからないし、それから、その水位が20cm上がったら、それより上がらないのか、もっと上がっていくのかも、はっきりいってメカニズムがわからないので正確ではないだろうと。

したがって、それはいろんな実験をしたりして調べなきゃいけないんだけど、タイムフレームとしては、まずどれだけかかるか正確にはちょっとわかっていच्छらないと思うし、その結果によってはHIC自身の変更やそういったことも考えなくちゃいけないかもしれないと。

ただ、それまでの間、ほったらかしにしておくわけにはいかないわけで、そこで、今まで見せていただいた例を見ると、水位はやっぱり、一回見たときはドライだったのに、数日、1週間だったかな、ぐらいしてみると漏れているというのが、やっぱり今、次第に上がってきているんだと思うんですね。

それから、去年の10月ごろは、確かに線量が高いものをやっていたらっしゃるので、それは多分早くその水位上がっただけで、ほかのものも遅かれ早かれ、その時を迎えるのかもしれない。したがって、先ほどちょっと申し上げたように、ある程度タイムフレームを見

ながらですけど、それは何でも一律にやればよいというものでもないので、ただ、やっぱりその水位を見、その水位を下げる操作を、計画的にやって、そういう意味では時間をかせぐということになるのかもしれませんが、それをやらざるを得ないのではないかと。

もし、この最初のメカニズムの解明なんかにやっぱり大分時間がかかるようだと、先ほど更田中委員も言われていましたけれども、やっぱり被ばく線量を下げる意味からも、今、多分、増設ALPSのところまで行って蓋を開けるか何か作業をしておられると思うんですけども、そこを何かちゃんとやるシステムを、装置かな、考えるという、何かこういうふうにやらないといけないんじゃないかと。

それから、やっぱりちょっと高坂さんには申し訳ないんですけど、あまりこの樹脂製のものに機密性を要求して、内圧がかかるのはちょっとどうかなとは思っていますので、むしろ先ほどのようなメカニズムで順次考えたほうがいいのではないかとは思いますが、いかがでしょうか。

○松本（東電） まさに今、対策監から御指摘のあったことと同じことを私どもも考えております。今日そのところの定量的なスケジュール観のところまでお示しできませんでしたが、そこをしっかりと詰めて、また御報告してまいりたいと思います。

○更田委員 今日は、もう一つ大きな議題があるので、これについては、ちょっとこの辺りでまとめさせてもらいたいと思うんですけども。

ボックスカルバート内の漏えい検知器等も提案として挙がっていますけれども、これ非常に数も多いことなので、これ、じゅうたん爆撃的にやるのがいいのかどうかはよく考えてもらいたいと思いますけれども、それも一つの方策ではあると思います。

既に廃棄物が入っているものに関しては、水位を下げる方策ですけども、これは冒頭申し上げたように、作業をされる方の被ばくをなるべく低減できるような形で、安全な状態で蓋を開けるための——これはいずれ恒設のものが私は必要になると思っていますけれども、それについての方策を急いでほしいということと。

今後、入れていくものに関しては、当面、今8インチぐらいに達しているのかな、少ない目の液でもって運用をすると。これもやはり経験を積んでいかないと、最適な液位というものはどのくらいかというのは、入れるものの性状にもよるでしょうから、なかなかそれを見つけていくのは難しいだろうとは思いますが、これについては、当面は一定程度の余裕を持って低目の液で運用しています。

それから、長期的には、これはもう非常に多く御意見をいただきましたけれども、長期的には研究が必要であって、これはビーカ試験等々やりますけれども、ALPSのそばでも試験、蓋を開けたり何なり、できるかとは思いますが、これはどこかへ運んで、一定量のサンプルを運んで、きちんと試験を考えるべきだと思います。

東京電力のほうで、もう既にそういった試験の計画を持っているようではありますけれども、これについては、ちょっとその内容を紹介してもらって、それで足りているのか。私としては、一定程度のサンプルを渡して、分析なり、それから減容も非常に大事なことになるので、水分を除去できるのであれば、それにこしたことはないので、処分方策の改善も含めて、処分という言葉が正しいかどうかわかりませんが、長期的な意味での利得があると思われるので、研究についてはちょっと今後も確認をしていきたいと、何ができるのか、議論をしていきたいと思います。

それから、最後に申し上げたいのは、殊のほか一酸化炭素が多いので、くれぐれも労働災害が起きないように、これだけは気をつけていただきたい。被ばくももちろん重要ですが、CO、これ十分、労働災害が起きておかしくない非常に高い値ですので、ぜひその辺りの管理を、気をつけていただきたいと思います。

それでは三つ目の議題、冒頭申し上げるべきだったんですが、本日、6時から原子力規制委員会臨時会を予定していることもあって、この会場を使える時間がかなり強い制約を受けていますので、三つ目の議題に進みたいと思います。

三つ目の議題は、建屋への地下水流入抑制策について。これは陸側遮水壁についての関連した議論をここのところ続けていますけれども、海側遮水壁、陸側遮水壁、地下水ドレン、サブドレン、地下水バイパス、一連の方策、全てこれ地下水の流入量を減らし、タービン建屋、原子炉建屋の水位を、液位を下げていくということが目的ですので、この実施手順と水位管理について、改めて東京電力から、あまり時間をかけずにとしたいと思いますけれども、説明をしてください。

○中村（東電） 東京電力プロジェクト計画部の中村でございます。

それでは資料3について御説明いたします。

めくっていただきまして、1ページに目次を書いておりますけれども、こちら、今、委員のほうからも御説明がありましたが、これまで陸側遮水壁の水位管理などのお話をしてきましたけれども、サブドレンや海側遮水壁などとの関係がわかりにくいといったような御意見もございましたので、私どもとして理想的、最適と考えられる対策の順序、基本



的なシナリオというものを整理しましたので、それについて御説明します。あと、もう1点は、基本シナリオに課題がございますので、それに対応する代替案についても考えましたので、それについても御説明させていただければと思います。

3ページを御覧ください。まず基本シナリオでございますけれども、建屋滞留水のアウトリークリスクをコントロールしながら、地下水流入量を抑制して、トータルリスクを低減していくために最適と思われる施工順序としましては、まずサブドレンを稼働させる、続いて海側遮水壁を閉合させる、続いて陸側遮水壁の山側を閉合させる、さらに、陸側遮水壁の海側を閉合していくと、こういう手順であろうというふうに考えてございます。

続きまして4ページでございます。こちら、今申し上げました対策の手順を、横軸に時間軸、こちら、今までイメージとして示してきましたものを、少し具体的に月単位で整理しまして、各ステップごとに地下水位の低下のイメージですとか、各設備の整備状況等を示したものでございます。

まず、ここの左のほうが現状になりますけれども、T0というところを基準にして、まずサブドレンを稼働させる。その後、サブドレンの稼働状況を確認した上で、すみません、サブドレンの稼働に当たりましては、関係者様の御理解を得た上でという前提でございませぬけれども、サブドレンを稼働させる。その稼働状況を確認した上で、海側遮水壁の閉合、地下水ドレンの稼働を進めていくと。その後、サブドレンによりまして地下水位が低下していきますので、その状況を確認しながら、陸側遮水壁の山側の凍結を開始すると。その後、1カ月ほどで遮水性が出てくるというふうに想定してございますので、その遮水性の発現状況を確認した上で、陸側遮水壁の海側の凍結を開始していくと。その後、陸側遮水壁の海側が遮水性が発現していくと、このような時間軸で考えてございます。

この具体的な内容につきまして、5ページ以降、御説明いたします。

5ページは、現状の対策の状況の図面と、それからモニタリング設備、各種制御設備等の状況を示してございます。それから、現状の建屋への流入量などを、5ページの右下のグラフと6ページの上段にポイントとして記述してございます。

まず、6ページの建屋注水量と書いてございますが、申し訳ございません、こちら流入量でございます。こちらは、現状、地下水バイパスの効果等もありまして、1～4号機周りに1日当たり300m<sup>3</sup>程度流入しているというふうに考えてございます。4m盤ではウェルポイントで日量平均50m<sup>3</sup>程度の水を汲み上げてございます。海域への流出量としましては、1～4号機の周辺で、こちら定常解析による、解析による想定値でございますけれども、1日

当たり290m<sup>3</sup>程度というふうに考えてございます。

続きまして次のステップ、7ページを御覧ください。こちらが、その後、サブドレンを稼働したときの状況でございます。この時点で、現在、右側の設備のところ、赤色で示していますけれども、そここのところが強化されるということで、現在、増設中の水位計、それから注水井などについても、このタイミングで準備が整っていることが望ましいというふうに考えまして、ここに表現してございます。

それで、8ページにこのときの手順等を記載してございますけれども、ここではサブドレンの稼働の仕方だけ、簡単に2点ほどポイントを御説明します。この実施手順と書いてあるところでございますが、まず、山側のサブドレンは、建屋海側のアウトリーク防止の観点から、海側サブドレンの水位変動を確認しながら、段階的に低下させるという計画でございます。それから、海側遮水壁の閉合によりまして、建屋海側の地下水水位の上昇が確認できるまでは、海側サブドレンは稼働させないという計画でございます。したがって、逆に海側の地下水水位が上昇した後は、海側のサブドレン、山側のサブドレンが稼働していくという流れで考えてございます。

続きまして9ページを御覧ください。こちら、サブドレンの稼働の確認をした後、半月程度と考えてございますけれども、サブドレン稼働とあわせて海側遮水壁の閉合をしていくということを考えてございます。この時点では、海側のほうに赤く示しましたけれども、地下水ドレンについても稼働させていくという考えでございます。このときの流入量等につきましても、同様に9ページの右下のグラフ、それから10ページの上段のところにポイントを記述してございます。

まず、建屋流入量でございますけれども、サブドレンの稼働の効果によりまして、300m<sup>3</sup>から160m<sup>3</sup>に減少するというふうに考えてございます。このときの汲上げ量としましては、サブドレン、地下水ドレン合わせまして550m<sup>3</sup>程度と想定してございます。このときに、サブドレンの稼働をさせて300から160ということで、効きが悪いように見えるんですけども、この時期はまだ地下水水位低下の初期段階ということもありまして、建屋水位が3～4mにキープされていると、それから、建屋周辺の地下水水位もそれ+1mでキープしているということで設定して解析していることもございまして、このような値となっております。したがって、もっとこの状態でさらに時間が進んで下げていければ、この効果は大きくなるというふうに考えてございます。

それから、海側遮水壁を閉合することによりまして、海域への流出量というものは、現

状290m<sup>3</sup>というものが10m<sup>3</sup>に大きく減少すると考えてございます。こちらがゼロになっておりませんが、こちら計算上、海側遮水壁の透水係数を設定していることもありまして、こういった数字が出てございます。

それからもう1点、海側遮水壁の閉合によりまして、放射性物質の海洋への流出量を低減できるということがございます。これにつきましては、11ページを御覧ください。こちらの図は、港湾内への放射性物質の流出が平成25年、26年とどの程度抑制されてきたか、また、今後、サブドレンを稼働し、海側遮水壁を閉合した場合、さらにどの程度抑制できるかを評価した結果でございます。

これまで、地盤改良等緊急対策の実施により、流出量については大きく抑制してきておりますけれども、さらに海側遮水壁を閉合することによって、さらなる低減ができると考えてございます。なお、こちらの評価につきましては、放出量ですとか地下水の水質や流量を仮定したものでございまして、今後の知見を反映して精査していく計画でございます。

続きまして、次の段階、ステップcとなりますが、こちら12ページを御覧ください。こちらでは、図中水色の線で示しますように、陸側遮水壁の山側の3辺を閉合することを考えてございます。このときの解析結果につきましては、今までと同様、12ページの右下と13ページの上段を御覧ください。まず、建屋流入量でございますけれども、サブドレンの効果に加えまして、陸側遮水壁の効果が付加されることによりまして、160m<sup>3</sup>から80m<sup>3</sup>に減少すると。それから、サブドレン、地下水ドレンの汲上げ量につきましては、550m<sup>3</sup>から合計70m<sup>3</sup>に大きく減少するというふうに考えてございます。海域への流出量の変化は変動ございません。

続きまして、その次のステップとしまして14ページを御覧ください。こちらは、その後、陸側遮水壁の海側を閉合した場合でございます。こちらの場合も、解析結果等は先ほどと同様の記述になってございまして、具体的には、建屋の流入量につきましては、陸側遮水壁の海側を閉じたとしても80m<sup>3</sup>程度ということで、閉じない場合と同等程度ということでございます。こちら、前回のこちらの会で、陸側遮水壁の海側の効果をお示ししたときにも御説明しましたが、まだ建屋の水位が高いということもありまして、同等程度という結果になってございます。

ただし、その範囲が区切られたこともございますので、ウェルポイントの汲上げ量が10m<sup>3</sup>ほど減る。それから、サブドレンの汲上げ量がその分増えるという結果になってございます。

それから、前回の繰り返しになりますけれども、一番最下段に書きましたように、陸側遮水壁の海側を閉合することによりまして、陸側遮水壁で閉合する面積を小さくすることで、迅速かつ確実な地下水制御、地下水位管理範囲の限定化、それから、将来的ですけれども、地下水流入量の抑制効果が出てくるというふうに考えてございます。

続きまして16ページを御覧ください。これまで、各ステップごとの対策の効果を中心に説明してきましたけれども、共通事項としまして、水位管理について簡単に御説明いたします。

まず、水位管理の基準としましては、ここに書いてございますように建屋滞留水の水位が周辺のサブドレン水の水位を超えない、それから、2号/3号の立坑の滞留水水位がO.P.+3.5mを超えない、サブドレンが稼働した後でございますけれども、サブドレンの水位と建屋滞留水の水位差は0.3mを運用目標とするということが基本的な管理基準でございます。

これを達成するために、モニタリングとしまして、滞留水移送ポンプの制御用の水位計11カ所に加えまして、建屋内の区画された各箇所にも設置、60カ所ほど監視用の水位計を設置します。それで、それらの建屋内の水位と周辺の水位を比較することで、常に建屋水位が地下水位より低い状態であることを確認している。また、これらの確認は免震練で一括して確認できるようにしまして、こちらに示すような形で警報を出力することによりまして監視していきたいというふうに考えてございます。

下のほうになります。水位制御につきましても、各滞留水移送ポンプの操作を行うことによりまして、各ポンプに設定した水位を自動で制御することによりまして、建屋水位を地下水位より低く設定しまして、そこで稼働させることによって地下水位より低い状態を維持していく計画でございます。それから、ポンプの能力としましては、1日当たり1,920m<sup>3</sup>の滞留水の移送が可能でございまして、建屋への流入量等々を踏まえても十分な余裕を有しているというふうに考えてございます。

続きまして18ページを御覧ください。今申し上げてきましたこの基本シナリオに関しまして、弊社の不適切な対応に起因いたしまして、サブドレンの稼働時期を見通せない、時期を確定できないというような課題がございます。これに関しましては、関係者の皆様方への御説明なども進めておるところですけれども、技術面からこの対応について検討した結果がこちらでございます。その稼働時期が確定できない場合に備えまして、サブドレン稼働に先行して、陸側遮水壁の山側閉合に合わせて海側遮水壁を閉合し、海洋汚染拡大防

止のための海側遮水壁の閉合、汚染水発生量の抑制を達成する代替案というものを考えました。この代替案に関しまして、建屋海側において問題なく水位管理ができること、汚染水発生量の抑制ができることを確認してございます。

なお、サブドレン稼働については、以下の特徴がございます。陸側遮水壁だけの運用と比較し、建屋へ流入する地下水をより早く低減できる、さらに、降雨時の一時的な地下水水位の上昇を低減できるということもございますので、汚染水発生量をさらに抑制するために、サブドレン稼働につきましては、この代替案におけます陸側遮水壁閉合後においても、できる限り早期の実施を目指していきたいというふうに考えてございます。

具体的な内容については19ページ以降で御説明いたします。

19ページが、こちらが代替案でございまして、サブドレンの稼働時期を特定せずに陸側遮水壁を凍結し、その遮水性が発現する時期、1カ月程度の後と想定しておりますけれども、それに合わせて海側遮水壁の閉合をしようという考え方でございます。

このときの設備の稼働状況等につきましては20ページに示してございます。ここにありますように、海側遮水壁、陸側遮水壁をほぼ同時期に設置すると、それから、各設備については右側に示したような形で稼働させていくという考えでございます。

このときの建屋流入量等につきましては、先ほど来同様に20ページの右下、それから21ページの上段に書いてございますが、まず、建屋流入量につきましては1日当たり300m<sup>3</sup>から110m<sup>3</sup>に減少します。しかしながら、海側遮水壁の閉合後の4m盤の越流防止対策としまして、ウェルポイントの汲上げ量が50m<sup>3</sup>から80m<sup>3</sup>に増加しますので、汚染水の発生量としましては、差し引きで1日当たり160m<sup>3</sup>の減少となります。それから、海側遮水壁を閉合しますので、海域への流出量は290m<sup>3</sup>から10m<sup>3</sup>に減少するというふうに考えてございます。

また、このときの水位変動のメカニズムというイメージにつきましては、中段の想定される地下水水位の変化のところに記述してございます。陸側遮水壁（山側）の遮水性発現に伴って、主に建屋の山側の水位が低下していきます。一方で、海側遮水壁の閉合に伴って、建屋海側の地下水水位は上昇していきます。したがって、この両者の閉合時期をほぼ同時期、この両者の閉合時期がほぼ同時期であれば、建屋海側の地下水水位が大きく低下することなく安定するだろうというふうに考えました。

このときの水位管理上の課題と対応につきましては、次ページ、22ページにお示しします。ここで、陸側遮水壁の遮水性の発現時期につきましては、サイト内で以前に行いましたフイービリティスタディの結果などを踏まえたと、凍結開始後1カ月程度と想定されて

ございます。

ただ、これにつきましては現場の状況等にもよりますので、不確実性は大きいと考えますので、これに関しまして、両者の閉合時期について多少前後が生じたとしても、下記に示しましたとおり問題なく水位管理できるものというふうに考えてございます。

具体的には、まず、陸側遮水壁の山側の遮水性の発現が早い場合、この場合につきましては、解析結果でございますけれども、閉合時期の差が1カ月程度であれば、建屋海側における地下水位の低下量は数10cm程度ということでありまして、その後、海側遮水壁の閉合によりまして地下水位は上昇してまいりますので、水位管理上の問題は生じにくいと、また、想定を超える地下水位の低下傾向が確認された場合には、建屋滞留水の移送ですとか、注水井からの注水で水位差を維持することができるだろうというふうに考えてございます。また、逆に陸側遮水壁（山側）の遮水性の発現が遅い場合でございますけれども、こちらの場合には、地下水位は低下しにくくなるために、水位差は大きく保たれる方向に行きます。ただ、この場合にもタンク等に負荷がかかりますので、速やかに地盤改良等の補助工法を実施するなどの対応をとるとともに、タンクの準備による対応が可能と考えてございます。

なお、一番下段になりますけれども、この陸側遮水壁の遮水性発現時期と海側遮水壁の閉合時期をほぼ同時期といたしますと、地下水位の低下量が、上に示したものよりもさらに小さくなりまして、水位管理はよりやりやすくなる方向であろうと、また、汚染水発生量につきましても抑制されるものと考えてございまして、この代替案というものは成立し得ると考えてございます。この代替案につきましても、実施に向けて準備を整えていきたいというふうに考えてございます。

説明は以上でございます。

○更田委員 これまで、ちょっと陸側遮水壁にだけ焦点を当て過ぎたところがあって、全体で見なきゃならないということで、前回こういったお願いをして、今回それぞれの水位管理対策について。

今までの議論の多少おさらいをしますと、この基本シナリオのステップbと呼んでいるところまでは、私たち規制委員会、規制庁も異論はないところで、速やかに海側遮水壁を閉じる、閉じなきゃならないと。ただ、閉じるためには、サブドレン、地下水ドレンの運用が前提と。これは前回も繰り返し申し上げた話だと思います。いつまでもこの海側遮水壁が開いている状態というのは、安全上の観点からというか、規制当局の責任という観点

からいって、いつまでも看過することはできないので。当然これは汚染以外の観点からも、もちろん関係者の方に強い負荷を与えるものであるので、そのコンセンサスを得るためのプロセスに時間をかけるのは一概に悪いこととは言えないようではありますけれども、海側遮水壁を早く閉止できること、これがまず前提だろうと思います。

その上で、多少意見が分かれているといいますか、私たちは、海側遮水壁を閉じて、サブドレン、地下水ドレンを運用して、そのところで状態をきちんと見極めて、その上で陸側遮水壁に入っていけばいいのではないかと、陸側遮水壁に入っていくにしても、これ山側、海側というの——今日はちょっとここで改めて議論はしませんけど、山からいくか、海からいくかというの、まだ議論の余地があるところだと思えますし。

これ、今の説明は、もともと地下水のシミュレーションに基づいているものですが、海側遮水壁を閉じて、サブドレン、地下水ドレンを運用した時点で見込みが当たっているのかどうかのデータが得られるわけで、そこでちょっと意地の悪い言い方をすると、今の時点で東京電力に、サブドレンと海側遮水壁、運用し出したときに何が起きるのかを予測しておいてもらって、いざ運用したら当たっていたかどうかを検証しようじゃないかという、そういう気にもなるんですね。というのは、これがある程度の確度を持っていないければ、このステップc以降の信頼性が薄れるので、まず、これは予測が外れたからといって非難するつもりで言っているのではなくて、段階を追って見ていくべきだろうというふうに考えています。

繰り返しになりますが、ステップbまでのところに進めていくことには異論はないけれども、bとcとの間にもっと時間があって、きちんと運用を確認する期間があつていいのではないかと。その上で、必要という判断に応じて陸側遮水壁、これは海側、陸側というのはそれぞれの議論ですけれども、運用があつていいたらと。

それから、今回、代替シナリオでしたか、代替案でしたか、というのを紹介いただきましたけれども、議論をする前に多少決めつけるようで申し訳ないんですけど、これはなかなか容認できるものではないと、私は少なくとも今の時点で思っているのは、まず時間がかかるでしょう、これ、陸側遮水壁の運用まで待たなきゃいけないわけですよ。

○中村（東電） 陸側遮水壁につきましては、今、現場の工事等も進めておりますので、そこについては準備が整い次第ということですので、そんなに長い時間がかかるとは。

○更田委員 いや、サブドレン、地下水ドレンの運用抜きで、遮水壁だけで水位がこうなりますという説明を信用するほど、認めるほど、私たち、この地下水シミュレーションを

信用してないです。壁だけで運用していけるというのは、あまりにかけだと思えますし、いざ効果が出過ぎて、逆転したときに、注水によってカバーできますという、それを、説明を信用しなきゃならない事態になるわけですからけれども。

これは、より面的に広い範囲の影響を受ける、まず海側遮水壁を閉じて、サブドレン、地下水ドレンを運用していく。その上で東京電力の推定なり推測というものは、どの程度の範囲でおさまるのかというのを確認して、その上で、もっとさらに水位が敏感になってくる、面的に狭めたいということであれば、陸側遮水壁というのがそこで登場してくるんだろうと思いますが。

ちょっと今の説明で、私は、この代替シナリオというのが成立性があるとは受け止めなかったのですが、御意見を伺いたいと思います。

山本先生。

○山本教授 今回は、通常のトラブルがないときにこういうふうに進んでいくと、そういう概要を御紹介いただいたという理解ですけれども、どこかの時点で、もとの引き返さないといけないようなことになったときに、どういう手順を踏んで引き返すことができるかという、そういう可逆性に関する御説明があると大分議論もしやすくなると思いますけれども、いかがでしょうか。

○中村（東電） 御指摘の点はごもっともかと思えます。特にこちらでまいりますと、サブドレンについては、止めればもとの状態になるというところがございます。それから、陸側遮水壁、あるいは海側遮水壁につきましては、構造物として構築しますので、それができたときに、不具合があるから、じゃあもとの戻せるかということにつきましては、まず陸側遮水壁のほうにつきましては、常にブラインで凍結し続けているわけですので、そちらのスイッチを切れば、もとの状態には回復すると思っています。ただし、それには時間がかかるとしています。海側遮水壁につきましては、ハード的な対策になりますので、簡単に戻すというのはちょっと厳しいかなというふうに考えてございます。

○山本教授 そういう意味では、先ほど申し上げたように、いろんな時点で、もとの戻らないといけないときに、どういうステップを踏んで、実際にその戻れるかということ、地下水の水位のシミュレーションなんかも踏まえてとか使いながら検討されたほうがいいかなという気はするんですけれども、今後、何かそういう検討をされる予定はありますでしょうか。

○中村（東電） 今後、検討してまいりたいと思います。



○更田委員 今、大変重要な御指摘だと思うんですけども、この基本シナリオでいえば、まず最初のステップはサブドレンを運用すると、これは戻れますよね、やめればいいだけのことだから、という現状に戻るだけのこと。ただし、いつまでたっても、この海側遮水壁から流出するのは止められないということだけれども、まあ戻っていける。

海側遮水壁を次に閉じると、地下水ドレンの運用もすると。ここで困ったことが起きるとしたら、海側の地下水位が下がり過ぎてしまってどうにもならないという逆転、でも、それだったら地下水ドレンやサブドレンをやめればいいわけですね。海側遮水壁を再び開けなきゃならないような事態があるかという、サブドレン、地下水ドレンの運用ができない、例えば汲み上げることができないとか。

あるいはこれ、処理をするわけなので、場合によって、その処理に不具合があったときに、サブドレン、地下水ドレンで汲み上げた水を一時的にどこかへためておかなきゃならないという可能性は残ると。それが対処し切れない量になったら、これは海側遮水壁を開けざるを得ないと。ただ、非常にまずいかというと、悪くても原状に戻ると。

ですので、ここまですましくって、海側遮水壁を閉じることができて、地下水ドレン、サブドレンの運用ができるようになって、そして今の予測とは多少違うかもしれないけれども、水位等々の見通しがそれほど悪くないということになったときに、今度は、水位を管理する面積を狭めていくということで陸側遮水壁が登場するわけですが、言い換えると感度がよくなるので、感度が高くなるので、逆転のリスクをどれだけよく見極めながら、陸側遮水壁をやっていく。

ただ、このときに海側が先だと凍りにくいからということもあって、山側というのがあるんですけども、これについては、少なくともそのサブドレン、地下水ドレンの運用、海側遮水壁の閉合、そして予測がどの程度当たっているかというところをまず見極めて、陸側遮水壁の閉止をするかどうかの判断はしていくんだろうと思うんですけども。

ただ、閉止しようと思ったときに、まだまだこれからですというのでは間の抜けた話なので、凍結がちゃんとできるかどうか。閉止につながらない、地下水の水位に影響を及ぼさない範囲での凍結試験というのは、もう既に着手をしているところであって、着手しているんですよ、これは前回に議論をしたと思うんですけども、まだ始めてない。

○中村（東電） 申請手続中です。

○更田委員 申請がされている段階。そうしたら、そう遠くない、これはまだ、認可してないものに関して言及するのはちょっとふさわしくないんですけども、地下水位に影響

を与えない範囲で、性能を示しておくだけだったら、これは山本先生の指摘で言うと、性能試験だから、うまくいかなきゃ、やめればよいということで可逆性については持っている。

ただ、大雨だとかいろんなことがあるでしょうし、陸側遮水壁を運用した後、今度は陸側遮水壁より内側の水位というのは、面積が小さい分だけ感度は高まっているので、ないしはどこかの部分の、例えば山側の凍結が急にうまくいかなくなって、そこから流入するけれども海側には流れていかなくて、どんどん水位が上がってくる、地下水水位が上がって、建屋への流入量が増えてしまうとか、そういった多少もくろみから外れたときの予測というのは十分にしていかなきゃならない。

そういった意味も含めて、海側遮水壁を閉じて、地下水ドレン、サブドレンを運用した時点で、1回マイルストーンというか、きちんと確認すべき時点が訪れるのだらうというふうに私は思っております。

高坂さん。

○高坂専門員 今日初めて基本シナリオみたいなのが示されたのですけれども、サブドレンについてはいろいろ今検討していただいている最中なので、ちょっと見えないことがあるので、多分それで今日は代替案も提案があったのではないかと思うのです。そうした場合に、前回から言われているように、海側遮水壁を早く閉合して、できるだけ直接、海に汚染水がそのまま出るのを防ぎたいという話があるので、それは非常に重要なことだと思います。

ただ、サブドレンはまだ非常に流動的なので、対案を示していただいたことは意味があるのではないかと思います。

それで、4ページの基本シナリオと、それから19ページにある代替案を見てみると、とにかく海側の遮水壁を早く閉じたいという意味では、できるだけ早くという意味では、確かに基本シナリオのほうが早く閉じられるますけれども、これは結構、今日の話では、陸側遮水壁（の閉合）と、海側遮水壁の閉合を同時にやるということであって、それが同時に進むのであれば、海側遮水壁を早目に閉合して、海への影響を抑えるという意味では同じ効果が出るので、この代替案も可能性としてはあるのではないかと思うのですけれども。

それで、その凍結開始については、今お話があったようにいろいろ申請されていて、試験凍結というんですか、それも検討されているようですが、認可が下りないと何もできな

と思うんですけども、その辺のところはうまくいけば。代替案は、地元として良いと思ったのは、いずれにしてもサブドレンは海側遮水壁を閉合するために、地下水ドレンというのは動かさなくてはいけないんですけども。

ただ、これが同時期であれば、期待するものとしては、サブドレンによる汲上げ量で海への放出量は、基本シナリオよりは大幅に影響が減る（減少する）だろうということで、そういう意味では、代替案の方が地元としては魅力があります。そういう意味で見て、この代替案の検討もあながち、今日は容認できないという話をされましたけど、海側遮水壁が早目にできるという意味で見れば、（代替案は）それなりの効果があるんじゃないかと思います。

それで、一つ確認したかったのは、フェーシングの効果が入っていません。それで、遮水壁を閉合しても、遮水壁の内側で地下水が最終的に減らないのは雨の影響だということです。その降雨の影響はかなりフェーシング工事が10m盤、4m盤も含めて、かなり進捗していますので、遮水壁ができたりすれば、もう上流側からの地下水の流れ込みが抑制されるので、雨水による増量がなくなればと思います。そのフェーシングの効果というものを見込んだ場合に、この基本案とか、あるいは代替案の評価についてはかなり変わってくるのではないかと思います。それはいかがなんでしょうか。というのが一つと。

それからもう一つ、一番心配されているのは、水位管理がうまくいかないのではないかと思います。従来から説明があって、各エリアに専用の水位計をつけ（移送）ポンプを増強して、中央制御室からコントロールしますということで非常に期待される場所です。

ただ、残念だと思ったのは、最近、1号機の酸素ハウスボイラービルとか、DG (B) の部屋ですか、で直接外側との関連で見ると独立しているので、あそここのところの水位が一時逆転して、LCOの逸脱した云々の話がありましたけど、その時に、水中ポンプを入れて、すぐ水位を下げるという、要は水位制御が簡単にできるかなと思ったら非常に時間がかかりました。それで、ああいう単純なものでも、水位を下げるのが、いろいろ手続の問題があったかもしれませんが、かかるということは、やっぱり、この複雑な水位制御が本当に上手くいくのかどうかというのをもう一度昔、御説明いただいたんですけども、水位が下がってきた場合に（水位の）逆転現象がないように、たくさんポンプと水位計をつけて、個々の外側のサブドレンとの水位を調整することになるので、それが本当に上手くいくかどうか、もう一回、きちんと検討していただかないと、非常に心配が残ります。

2点申し上げましたけれども。

○松本（東電） 1点目のお話はフェーシングの効果というところで、今回の資料では、あまりいろんなものを重ねてしまうと、その論点が少しぼやけるかなというところでございまして。例えばここで、最初のスタートで地下水の流入量が300トンということになっていきますけれども、これは、例えば地下水バイパスの効果などがあってこういう状態になってございます。フェーシングも言ってみれば同じような効果を期待して、今、鋭意進めているところでございます。

ちょっとその話を入れ込んでいくと、フェーシング自体も徐々に徐々に進んでくるものでございまして、この段階での手順ということの中では、少し割愛をした形で御説明をさせていただいたというところがございます。

ただし、これはちゃんと評価をしていかなきゃいけないところがございますし、フェーシングのエリアがずっと上流側なのか、あるいは建物の近くなのかというようなことでも影響は変わってまいりますので、きちっと評価をしてまいりたいというふうに思います。

それから、二つ目のポイントで、水位の管理ということについては、何度か御説明をさせていただいてきたかと思うんですけども、今回の資料でも、別紙ということで、細かい話は49ページ以降というようなところで、移送ポンプの排水容量が、例えばその降雨時にも大丈夫なのかというようなところから始まりまして、過去に御説明をさせていただいた資料ではございますけれども、再度添付をさせていただいていて、ポンプの稼働水位をどんなふうにセットしていくのかなんていう話とか、あるいは個別の水位制御を、どこに水位計を入れて、どういうふうに管理をしていくのかというのは、例えば53ページ以降に、1号機から各号機ごとにポンプの位置、水位計の位置というようなことは再度お示しをさせていただいているというところがございます。

この過程の中で、先ほどお話のありました、一部水位が高いところが見つかって、処理をさせていただいたりしております。これも、ある意味、完全に遮断された状態でしたので、最初に、事故当時に入った津波の海水の、非常に塩分の高いものが入ってございまして、少し時間がかかっておるというところがございますけれども、一旦そういう状態を抜けてしまえば、速いスピードできちっと制御をしていけるというふうに考えてございます。

○高坂専門員 ありがとうございます。フェーシングを申し上げたのは、特にサブドレンの汲上げ量に非常に影響があるのではないかと思ったものですから。基本ステップの場合も、それでかなり量が減るだろうし。それから、特に凍土壁をつくって海側遮水壁等を閉

合した場合は、敷地内、その内側というのは非常に限られたエリアに限定されてしまうので、そのフェーシングさえうまくいってれば、かなり、サブドレンとか排水ドレンで外に捨てる量がかなり減るんじゃないかなと思ったので、そのフェーシングの効果も見込んでいただきたいという意味でした。

それから、さっきの水位制御については、従来から、今御説明いただいた後ろのほうのページにあるような資料で説明があるんですけども、例えば、今日、後であるかわかりませんが、K排水路のC排水路への付替えのポンプの電源が1個で喪失したら全部同時に死んでしまったとかがあるので、要は、この系統的な検討はされているんですけども、そういうきちんと水位制御がうまくいくかを見る場合に、例えば電源系がちゃんと分かっているとか、そういうことも含めて、いざとなったときに一定時間内に水位の逆転が起こらないような調整をしないといけないので、場合によって、心配されていますように凍土壁を閉合して急激に水位が下がった場合に、本当にポンプで追いつくかというようなときに、それが何かトラブってしまうとアウトなので、ポンプの多重化とかは以前に説明を受けているんですけど、そういう信頼性については、もう一回慎重に検討していただきたいという意味のコメントでした。

○更田委員 渡邊先生。

○渡邊教授 今の代替案についてなんですけれども、一番最初に皆さんからお話がありますように、やっぱりそのサブドレンと海側の遮水壁を先行するというのは、サブドレンがあって初めて海側の遮水だろうというふうに思います。もしそうしないと、今現在、例えばその地下水が海側に流れているのは、一応湾内に流れているわけですね。恐らく、そのサブドレンをやらないうちに海側をやってしまうと、前回御説明いただいたといいますか、資料をいただきましたけれども、西から東に大体みんな流量が流れているので、その点からすると、多分その横に拡散をして、直接外の海洋に流れていく可能性というのは非常に高くなってしまいう問題がありますから、その点からいうと、海側を遮水するというのは、基本的にサブドレンとカップリングしないと、まずやらないほうがいいんだろうというふうに思います。

今日の代替案で、今、問題なのは、先ほど山本先生からお話があったように戻れるか戻れないかという問題なんですけど、私は、もしやるんだったら山側だけを、要するに西側だけです、まずはそれをやってみる必要があるんだろうと。これは、今の地下水汲み上げと同じ効果を許容するような立場になりますから、そういう意味では、一回全体を、その横

もしないで、横を、南北はしないで西側だけをまずやってみると。その上で、例えばいろんな計測結果等を踏まえて、どういうふうにするかという判断をするというのが、どういう結果が出てくるかわかりませんが、それは代替案をつくっていくための一つのシナリオとして必要なのではないかとこのように思います。必ずしも専門ではないので、想像でしかないんですけども。

そうすることによって、少なくとも、本来は地元住民の合意を得るとというのが前提ですけども、これは別に遮水壁の問題だけではなくて、合意を経て、いろんな形の廃炉をやっていたきたいというのは言うまでもないことなんですけど、合意がいただけなければ、やっぱり汚染水が増えていく、あるいはその海洋が増えていくというのは、やっぱりそれだけリスクを抱えますので、そういう意味では、実験段階として、一遍に東西も全部防ぐのではなくて、山側だけをやる、その結果を検討するというのが一つの案だろうと思います。

それからもう一つ、これは国のほうにお願いなんですけど、その地元住民の合意という点から言うと、前回は私、更田さん等お話ありましたけれども、やはりその地下水、そのサブドレンの中での汚染水の問題と、それから今出ている海側からの流出する量、これはもちろん浄化をするんですけど、それと関わって浄化をして、その海洋放出したときの問題と、現在、いわゆるその冷却水といいますか汚染水と、通称は汚染水ですが、それとの違いというのはどの程度、どういうふうにあるのかということ、私も含めて、やっぱりちゃんと、きちんと明確に出していただきたいというふうに思います。

特にそれが明確でないと、結局、今やられているサブドレンからの流出が、浄化したものを海洋放出することが、結局、将来に、今ためている汚染水の浄化したものを放出することにつながっていく。もちろん、だんだん規制委員会のほうでも放出する方針が内々出ておりますので、そういう方針になるのかどうかはわかりませんが、少なくともそういうことも含めて、国側の対策というのは、特にその今、プロジェクト関係でちゃんと汚染水対策が動いているというんですけど、その成果があまり見えないんですね、正直いって。ですから、その成果をきちんと見せながら、やっぱり私は、放出するに当たっての、例えばその一定程度の汚染水を出すのであれば、それに対する環境アセスの問題も含めて、きちんと表示をするということをしてできるだけ早く国側で示していただきたいというふうに思います。

すみません、この委員会とちょっと違っているかもしれませんが。

○松本（東電） それでは、まず最初、三つお話をいただいたと思います。最初の二つ、少しお話をさせていただきますと、まずは、この凍土による陸側の遮水壁を先行して閉めることで横方向の流れが生じて、今までと違う形で地下水が、1、4号の前ではない、ほかのところから海洋に向かうだろうという御指摘でございますけれども、実態としてそういう形になるだろうと。凍土で囲まれたエリアの上流側から来て、凍土のところで横方向の流れになりながら、その両側に流れていくと。

ただし、一つ考えられますのは、どのエリアで、その地下水というのが汚染を拾うかということでございます。もともとの凍土壁の、その陸側の遮水壁の概念というのは、汚染に地下水を近づけないということで、汚染しているエリアの上流側で地下水の流れを変えてしまっ、汚染していない状態でサイドから両側に流してやるということでございますので、先生のおっしゃる要因は、厳密に言えばあるかもしれませんが、非常に汚染をしているゾーンを地下水が通ることで汚れてしまう、その手前で流れを変えるというのが考えている点でございます。それが1点目というところでございます。

それから2点目、側面の南北を閉めないで、この西側の山側のみをとということでございます。これは、ちょっと私どもも、今御提案いただくまで、そういった解析を多分あまりしていなかったんですが、先生のおっしゃるとおり、もうちょっと山側で、まさにそれに近い形でやったのが地下水バイパスでございます。

これは効きもマイルドな状態で、要するに、逆に建物に近づくまでの間のすき間から今流れ込んできますので、何百tも引いても、実際のその抑制されるものが100t程度にとどまっているという状態になっているわけでございます。これを少し近づいたところでもう一回ブロックをかけるような状態になりますので、検討をぜひしてみたいというふうに思います。ありがとうございます。

○更田委員 渡邊先生の最後のお尋ねは、ほとんどのところ、資エ庁（資源エネルギー庁）の汚染水対策WG（ワーキンググループ）であるとか、そういったものでもう既に回答を持っていると思いますので、新川室長、お願いいたします。

○新川室長 エネ庁の新川でございます。

まず、基本シナリオとして東京電力からお示しがあつたものは、サブドレンを先に合意をいただいて動かし始めるということでございますので、私どもも、K排水路問題を受けて、現在、リスクの総点検を東京電力にやっ、いただいているところでございますが、そういう結果も含めて、地元の関係者の方に適切に御説明をし、信頼を得て、そして合意

を得るよう最大限努力をしていきたいというふうに考えております。

他方、これは合意を得るといのは相手がある話でございますので、ものすごく時間がかかる場合ということを想定すると、代替案ということについて真面目に考えていくことも必要ではないかというふうにも思っております。

ただ、その際に、先ほど更田委員から御発言がありましたように、まだ注水井ができていないとか、そういうことで、まだこの陸側遮水壁の海側、山側ということについて、きちんと説明し切れている状態にはまだ来ていないと思っておりますので、そこは早期に条件整備ができるように努力をしたいというふうに考えております。

それから、渡邊先生から御指摘がございました件については、今日の東京電力の資料の11ページでも、海側遮水壁を閉じることの効果についてはお示しがあつたところだと思っております。今後の知見を反映して精査していくとされておりますが、一昨年に比べ、水ガラス等を実施することで昨年大きく改善をしておりますし、海側遮水壁を閉じれば、またさらに改善をしていくというものだと思っております。

もとより汚染水、冷却水により発生した高濃度汚染水は、水位管理によって、現時点で海に出ているということでは全くないと理解をしておりますが、なかなかその汚染水、もしくは汚染雨水、高濃度汚染水というものの違いがうまく伝わっていないという御指摘については、私どものほうでもプレス対応等で努力していきたいというふうに思っております。

それから、最後の点はトリチウムタスクフォースの話だと思っておりますけれども、汚染水処理対策委員会トリチウムタスクフォースで、現時点でどう扱うかということについての評価について、まだ検討しているところでございます。

トリチウムの分離の研究開発については、今年度末を目指して事業を進めているところでございます。アメリカの企業、ロシアの企業は、現在、装置の改造または製作をしているところ、それから、日本の企業はまだ手続等も含めて急いでいるところでございます。まだ結果が出るというところまでございませぬし、こういった話はなかなか、その実験室レベルで数字が出たとしても、規模をちゃんと拡大していく中で、本当にその数字が出るのかということも含めて、きちんと確認していかないといけないというふうには考えております。

○渡邊教授 新川さん、もう一つ、多分その環境アセスのタスクフォースもあつたかと思うんですが、その活動というのはどうなっているのでしょうか。



○新川室長 必要に応じてやっておりますが、環境アセスメントというのはあれですね、地下水の動向のタスクフォースでございますね。

○渡邊教授 そうです。

○新川室長 そういう意味では、汚染水処理委員会を開く中で、必要に応じて、そういう活動についてもやっておりますけれども、現時点で、汚染水処理委員会は対策の進捗状況を管理しているという状況でございますので、新たな対策を打ち出すという状況ではございません。ただ、地下水のモデルについては、一昨年にお示しをしたように、特に陸側遮水壁のモデルについては、ゼネコンのつくったモデルと、それからJAEAのモデルなんかがちやんと突合しているかというようなことについては確認をさせていただいております。

○渡邊教授 すみません、汚染水全体の問題も含めてですが、それからトリチウムと申しますか、その汚染水なり浄化した水のその海洋放出の問題も含めて、やっぱり丁寧に御説明していただくというのと何が違うのかということと、それから、放出したときにどういう課題があるのかという、安全性がどの程度あるのかという、この辺がやっぱりその環境アセスの中で必要だと思うんですね。

これは、ぜひその規制委員会のほうでもお願いはしたいと思っておりますけれども、それを担当している国側のほうで、そういう問題をやっぱり明確にすることが、多分これ、地元合意だけではなくて、いろんな風評被害を抑えるためにも重要な課題になっていると思いますので、ぜひ前向きに、できるだけ早く御検討いただければありがたいというふうに思います。お願いです。

○新川室長 まだどういった方策を、我々として評価を出すのかということについて、何ら方向が出ている状況じゃないと思っておりますが、いずれにせよ、地元の方々、それから国民に対してしっかりと説明していくことは非常に重要であるというふうに理解しております。

○更田委員 渡邊先生から言及があったので、私のほうからも少し申し上げたいと思っております。規制委員会、これは私だけの意見ではないと思っておりますけれども、海側遮水壁を早く閉じて、管理できない状態での汚染された水がその湾内に出ていくことはなるべく早く解消したい。そのためには、サブドレン、地下水ドレンの運用が、これは今度管理できない状態ではなくて、サブドレン、地下水ドレンから引いた水に処理をして、分析をして、そして告示濃度制限にという、正常の規制値をクリアする形で、それが満たされてあれば、それを海洋へ放出することをお許しいただきたい。このことをコントロールできな

い状態で、流れている状態を、外へ出ていってしまった状態を一日も早く解消したいと思っていますので、これはできるだけ早く理解が得られることを望んでいます。

ただし、もう一つはALPS処理済水について。確かに規制委員会は、これまでALPS処理済水については、持続可能な方策に早くたどり着くことが重要であるという意味から、いつまでもタンクにため続けることに関しては限界があるろうというふうに申し上げてきましたけれども、一方、これはサブドレン、地下水ドレンの運用と結びつけて考え、発信をしてきたというものではなくて、サブドレン、地下水ドレンの運用をお認めいただいたとしても、これは決してその次の段階のものと何ら関連するものではないと。地下水ドレン、サブドレンの運用が始まったから、じゃあ次はトリチウム水なんだと、ALPS処理済水がそうなるんだと。そういった地下水ドレンをやったから次はこれですということを申し上げるつもりは全くなくて、ALPS処理済水はALPS処理済水として独立して議論をするべきだろうと思っています。

それから渡邊先生、前回、前々回等と一貫して言っておられる、やはりその環境にどれだけの影響があるのかと。これが非常に難しいのは、私たちは、そのALPS処理済水、いわゆるトリチウム水も告示濃度制限を満たしている限りに関しては、例えばですけれども、例えば海洋に放流することも許容されるというふうに言ってきましたけれども、じゃあ、そのときの環境影響はどうなんですかという、告示濃度制限ってそもそも環境に影響が出ないように定められているので、告示濃度制限を満たして放流されても、環境への影響というのは出てこないと。

例えば総量の問題で、じゃあ一方、濃度じゃなくて総量はどうなんだと。総量とって、ここのALPS処理済水の総量に含まれているトリチウム水って、再処理施設でいったら1年分にもならないぐらいの量。それから、これは保安規定にも書かれている、それぞれが社の運用として管理目標値というのを定めますけれども、PWRの発電所等言えば、今、福島でこれから全てため込まなきゃならないトリチウムの総量って、数年で放流、数年分の管理目標値ぐらいなんです、PWRでいうと。

そうすると、これで出る影響をアセスメントしても、再処理施設が1年で、3カ月ぐらい出した——たしか3カ月ぐらいだと思いますね、再処理施設の3カ月ぐらいのトリチウムが環境に出たときにどうなるかという、影響はありませんという結果が出てきちゃう。これぐらい少ない量について、環境影響がどれだけあるかというのをするのは非常に難しいので、ただし、やはりこういったことは繰り返し、これは規制委員会の役割なのかどうか

って、いろいろ議論はあると思う。私たちは注意喚起をする組織であっても、安心していただくための組織ではないかもしれないけど、殊、福島第一に関していえば、やはり合理的にこの廃炉が進んで、少しでもその状態が安定することに貢献するのも規制委員会の仕事だと思っていますので。この点については、なかなか伝わりにくい部分もあると思いますけれども、説明については一層努力をしていきたいと思ひますし、また、先生方にも御協力をいただきたいと思っています。

○渡邊教授 わかりました。今お話しになったものというのは、実は、この委員会でも出ていませんし、そんなのも始めてちゃんと、自分理解しておくべきだというふうに御指摘されれば私の勉強不足なんですけど、ぜひこういう、今お話しになったものを定量的に、やはりきちんと情報として伝えていただく機会をぜひ持っていただきたいというふうに思ひます。そのことによって、全体的に汚染の意味の理解が進むのではないかと思ひますので、重ねてお願いをしたいと思ひます。

○更田委員 トリチウムの放出に関する管理目標値については、事務局に既にまとめてもらっているものがありますので、これにちょっと、なかなか機会を逸しているんですけども、早いうちにそういった資料もお出しして、定量的な意味での情報も添えて御説明したいと思ひますので、よろしくお願ひします。

田中委員。

○田中知委員 もうじき5時になるんですけど、やっぱりこれは、いろんなトータルでのリスクをやっぱり考えるべきだと思うんですね。やっぱりそのリスク、私としても我々としても、一番大きな（リスク）は海洋に出続けていることだと思ひます。それ以外にも、タンクが増えていくとかがございますし。

また、どこかで逆転、もししたらまずいわけですけど、逆転しないようにしなければいけない。そうすると、汚染水が逆転する可能性は本当にないのかとか、もちろん、今日は二次元的なあれなんですけれども、三次元的なことをいつも頭に置きながら、また、濃度が高くて、タービン建屋、原子炉建屋と連通性がない部分もありますから、そんなことも考えて、やっぱり三次元的なセンスも持ちながら、やっぱり大事なことはトータル・リスクをどういうふうに下げていけばいいのかと思ひます。

またそれで、やっぱり大事なことは早くやらないと、時間がかかるとリスクが上がりますからそういうことも考えて、本当にトータル・リスクの観点からどういうふうにやっていけばいいのかということを検討していただけたらと思ひます。

○更田委員 安井対策監。

○安井対策監 ちょっとここまでの議論をちゃんとするために1点明確にしておきたいことがあります。この代替案でやったときに、海面の水位も含めて考えて、何かいろいろ操作をせずに、この海側の遮水壁を閉じてしまって、それでこの東京電力の考えとしては、この建屋水位を地下水位が逆転して、下になるということは起こらないんだ、と考えていらっしゃるんですか。

今こうなっていますよね、それはいろいろ操作をしたり、いざいざ下がってきたら建屋の水位を下げるんだとか、注水井で水を入れるんだとかいろいろ書いてありますけれども、リスクを評価する上では、逆転すると建物と建物の継ぎ目とか、大体あまり言わなくてもおわかりだと思いますのでまず、その不確定性が非常に、いずれにしてもこのスキームについてはかなりよくわからない要素が幾つもあると思うんだけれども、だけど最低、まず皆さんの見解として僕が知りたいのは、この地下水位が建屋の水位よりも下に下がることは原理的に起こり得ないと信じていらっしゃるんですか。

○中村（東電） はい、基本的には、これはコントロール可能であって、起こる——起こり得ないとまで言い切れるかというところはありますけれども、コントロール可能だと思っています。

それで、具体的には、13ページにちょっと書かせていただいたんですが、その地下水位が逆転するというシチュエーションとかメカニズムが何かというときに、建屋がありまして、その周りの水がどこかに流れ出ていかないと下がらないと思っただけで、その行く方向としては海側遮水壁、あるいは陸側遮水壁の山側、そこから外に抜けるか、あとは、その建屋の中に入ってくるかだというふうに思っています。

それで、前者につきましては、急激にそういったシチュエーションが生じるということ非常に考えにくいと思っただけで。それは、その海側遮水壁、あるいは陸側遮水壁の内方で水位をモニタリングしていくことで、その予兆を検知して、何らかの予兆があれば、それに対して対処していくというような対応ができるのではないかと。それから、後段につきましては、建屋の中に入ってくるのは、周辺の水位と建屋の水位の水位差が大きいときにはたくさん入ってきて急激に下がってきますけれども、水位差がそれによって近づいてくれば、どんどん流入速度は落ちてきますので、そこに入ってくるのが速いので、それによって逆転が生じるというのは起こりにくいというふうに思っています。

それと、この13ページの一番下に書きましたように、その注水井を用意することで、

そここのところは、今二つのメカニズムに対して、こういった注水井を設けることで対応し得るだろうというふうに考えています。

○安井対策監　するとあれですか、その注水井の話は工学的施設だし、ちょっと安定的に働くかどうか、まだできてないものを議論しても仕方がないので、その壁が完全にできて器のようになれば、それは水が保たれるという、そういう考え方だと思うんですね。また、壁の完成度の問題は、またいろいろ議論があるとは思いますが。

その壁が完成する限りにおいて、もともと中に保持されていた水位からして、下に抜けていくことはなくて、必ずそれは海水面より、今現在、水位がO.P. 3mぐらいのはずですから、それより高く維持されるのであるということが、ある意味で保証できると、こういう立論ですか。

○中村（東電）　はい、建屋の水位に対して、その周辺の地下水位を高い位置でキープし得るというふうに考えております。

○安井対策監　人的にじゃなくてね、その壁をつくるだけでそれが可能だと言っているわけですか、それ以外の追加ソースはなしに。

○中村（東電）　すみません、そういう意味ですと、その人的操作が入ります。

○安井対策監　そうすると成立要件を出して、その要件がどれだけ確実かという、こういう議論ですね。

○中村（東電）　はい、今までお示ししてきましたように、その建屋水位を一定に、放っておけば水位は接近してきて、最後は漸近してくるということだと思っているんですけども、それを避けるためには、その注水が必要だろうということで人的な操作が入るところで、多分、その御説明は必要だろうということのと。

あと、もう一つは降雨の影響などが入りますと、そこでそのある程度の水位差が保たれるというのも、これも解析結果ですけども、それは、そこには人的操作は入らずということになります。ただ、これは解析であるということと、自然相手ということですので、それについては何らかの説明なりというものは必要だと思っております。

○更田委員　この地下水位、建屋周辺の地下水位と建屋の内の水位が維持されているということは、これはもう皆さん承知の上で、閉じ込めにかかることで。閉じ込め、一重の閉じ込めであって、今その閉じ込めは、地下水位が建屋水位よりも高く維持されているということでもって担保されている閉じ込めなので、極めて高い確度をもって保証されないと。

例えば、陸側遮水壁ができた後、逆転を迎えてしまって建屋のものが流出しました。じ

やあ今度は遮水壁で、陸側遮水壁の中で閉じ込めをやりまして、そんな事態を迎えたくはないもので、そんな事態は絶対に避けなければならない。

ですから、この水位管理というのは最も大切な部分で、かつ防護策としては一重の防護策と言えるので、今の時点では、です。この断じて水位の逆転を招かないということに関しては、非常に注意深い議論が必要。

そういった意味では、例えば注水といったらECCSを比喻に出すのはよくはないかもしれないけれども、水が下がり出したら水を入れるんです。ただし、相手は人工物じゃなくて自然なので、そんなに私たちの推測がうまくいくかどうかはわからない。ですから、制約の中で闘っていて最善のものを見る。全体のシナリオを見せていただいたことには非常に価値があるとは思っているけれども、各段階、各段階でやはり確認をして前へ進んでいく必要がある。

その意味から言うと、その代替シナリオ、代替案、代替案については提案されること自体を否定はしませんけれども、やはり基本シナリオを着実に進められるように最大限の努力をしていただくことが重要で、御理解をいただく、同意をいただくという観点からすると、K排水路等々に関連して、失った信頼を取り戻していく努力であるとか、それから、全体のリスクに対する評価を作業として進められていることは承知をしていますので、そういったもので意味のある評価結果を示して、地道な説明を続けていただくしかないと思っていますけれども。

私としては、やはりこの基本シナリオの路線が維持されること、そして、少なくともその段階のbと呼んでいる段階、海側遮水壁の使途、サブドレン、地下水ドレンの運用が早く実現することを強く希望していますし、これは汚染に対して、汚染を避けるという意味でも延ばし延ばしにできないことだと思っています。

新川さん。

○新川室長 今おっしゃった、水位差が閉じ込めに非常に重要な役割を果たしていると、全くそのとおりだというふうに思っておりますし、極めて高い確度をもって保証されないといけないというのもそのとおりだと思っております。

ただ、この方法は1日300トンの水の増加の上に成り立っている方法でございます。タンクを置ける容量には、いずれは限界が来るものだというふうに考えておまして、基本シナリオを進めていくということについて全く異論はございませんで、最大限それに向けて私どもも進めて、努力をしていきたいと思っておりますが、いずれそういった容量の制約

というものもある中での議論であるという中で、どう、この保証と制約を闘って抜けていくかということだと思っておりますので、ぜひともまた御議論させていただければありがたいと思っております。よろしく願いいたします。

○更田委員　そこで大変申し訳ないんですが、これは時間の制約というか部屋の制約がありまして、6時から東北電力との間の意見交換がありますので、資料4、これ、排水路の排水濃度低減対策状況について、5分で説明できますか。

○白木（東電）　それでは、5分で終わります。

まずこれ、前回資料の更新をしていますので、ポイントだけ御説明します。これ、全体の分析数のまとめでございます。そこに書いていますように、全部で枝管40カ所について、サンプリングしたのが12カ所と、前は6カ所の試料を御説明しまして、今回、全て行いまして、12カ所全て終わってございます。K排水路の山側、下のほうでございまして、75カ所あった分のうちサンプリングが29カ所で、前回13カ所、今回は24カ所をやっています。ただ、これ29カ所のうち6カ所は検出されておられませんので、この資料につきましても、全て分析が終わってございます。ということで、現在、サンプルを採取したものについては、枝排水路については分析が終わっていますので、今後この分析を継続していくということを行いたいと思います。

6ページ、7ページが細かいデータでございまして、特に御説明せず、8ページですね、前回は書かせていただいた全体の傾向といたしましては、試料数の分析結果が増えておりますが、傾向は変わりませんので、これを引き続き見ていって、その場所の特徴等を把握していきたいと思っております。

それにつきましては、前回は示していますように10ページ以降ですね、そのサンプリングした場所の状況を、このような一件一葉というんですかね、このようにまとめていきまして、今後の調査とか対策の基本となる資料としてつくっていきたくと思っております。これもそれぞれの場所でございますので、個々一つ一つ御説明しませんが、中で赤い文字があるところは、今回新たに分析なりをしているところというふうに御覧になっていただければよろしいかと思っております。

これがずっと続きまして、24ページ以降は法面と呼ばれている斜面のところの分析も、同じように分析した結果をまとめてございます。これについても特段大きな変化はございませんので、個々については御説明を割愛させていただきます。

次に30ページでございます。前回、排水路に対する濃度低減策ということで、ゼオライ

ト等のモール状吸着材を設置いたしましたということで、まだ未実施だったものが5カ所ありまして、今回は全て設置しておりますので、御報告させていただきます。

30ページの図のところの赤い位置でございます。これ5カ所ありますが、この設置を済ましてございます。幾つか例を示させていただきますと、この図の中に、左側、真ん中、右側に写真①、②、③というふうに書いてございますが、この状況を次の31ページに書いてございます。

このように排水路の床面に敷き詰めたり、あと、31ページの下絵は、これ、ちょっと見辛うございますが、上から見ての絵でございます。この孔が下に向かってあるというところが、モール状の吸着材を設置しているというところで、設置はしてございます。これらの効果につきましても、今後、評価していきたいというふうに思っております。

次、32ページは、2号機の原子炉建屋の大物搬入口屋上部の汚染物撤去でございますが、これにつきましては、32ページの右側の下に書いていますように、4月16日に汚染源を撤去しています。その後、今現在は表面の仕上げ防水の塗装を行ってまして、これが4月下旬、今月中に終わるといふ工程でございます。

その状況につきましては、写真で次のページに示させていただいておりますが、3列目の下です、3列目の下のところに、写真⑩のところストリップブルペイントというものを塗布して完了しています。で、最後の仕上げ、防水いたします。

なお、ここの、確かに効果があるかどうかにつきましては、この仕上げ、防水完了した後、ここから流れ出る水をサンプリングして、確かに濃度が下がっているということを確認したいというふうに考えてございます。

次のページは、同じように、この2号機の建物1階部の屋上でございまして、これも同じように対応をとっております。これも同じような工程で、4月下旬に仕上げ塗装を行うという工程を行ってございます。

次の35、36ページは、すみません、昨日等々いろいろと御迷惑をかけてございますK排水路からの港湾内につながるポンプの停止ということでございます。35ページは、前回もお示ししましたようにK排水路の水、下の赤い点線で囲ったような、ポンチ絵のところポンプを8台接続いたしまして、C排水路に汲み上げるということを行うということをお説明いたしました。

それで次のページ、36ページでございますが、これは外観図ということで、時系列がございまして、真ん中のところに運転以降の対応ということで、4月17日13時33分に起動し



でございます。その後、ちょっと戻っていただいて、4月21日にパトロール、これ、1日3回行いますが、このときに止まっていたということで、原因を確認したところ、調査結果のところにありますように、発電機が不具合があったということでございます。なお、これは当然発電機を交換して、4月21日20時9分です、もうポンプ移送を再開しているということでございます。

これにつきましては、先ほど高坂さんからありましたように、非常に多重性が不足していたということで深く反省してございます。4月末を目途に、正式な系統電源へ切替えるという予定でありますけれども、今後は発電機もバックアップとして準備しておくということを考えてございます。なお、その期間のデータにつきましては、37ページ、38ページに示してございますように、特に大きな変動はないということでございます。

ただ、38ページの一番右側に、当該の4月21日の7時、これは1日1回、手でとるサンプリング結果でございます。これは、間が抜けていますのは、その前の20日とか19日をおいて、この日のサンプルを先にはかったということで、ちょっとグラフは抜けていますが、後日これは、この抜けているところも埋めた形でつくりたいと思います。これはセシウム、20Bq/L、67Bq/Lと、全β 110Bq/Lと若干高うございますが、この日は、そこの38ページの右下にありますように雨量が約6mmありましたもので、雨が降った日ということであれば、これ以外の日とほぼ同等の値ということになってございます。

ここまでがK排水路のことで、次のページは、前回お示したように最終的な付替えと工程でございます。これは特に変わりはありません。

あと幾つかありまして、前回いただいたコメントについての答えでございますが、42ページからは、簡単にいいますと、飛んでいただいて申し訳ございません、45ページの図を前回御説明しました。それと、左側の4月16日以降の5月、6月がほとんど同じ数字ではないんでしょうかという御意見をいただいたんですが、これ、ちょっとログ対数で書いている関係で、43ページに、そこだけ拡大してリニアを書きますと、ほぼ同じような数字は出ているんですが、一つ一つを見るとそれなりの変動はあるということで、分析のほうも確認しておりますが、特に分析に問題があったということではございませんので、グラフのお示しの仕方があまり適切ではなかったということでございます。

次を先に進ませていただきますと48ページです。これは更田委員のほうから御指示がありました分析条項の詳細なということで、ここは主たる5・6号機のホットラボの状況を示してございます。一番上に、月大体約3,400でございます。これ、1試料でも複数の分析を

行いますので、項目といたしましては、分析項目数に書いておりますように約月8,500と、内訳が $\gamma$ 、 $\alpha$ 、 $\beta$ 、ストロンチウム等々がありますと。

体制につきましては、30名の方で4交代と、ちょっとあまり聞きなれませんが、3交代プラス時間をずらして4交代というふうにさせていただいています。そのほか、日勤の方、難測定分析をやっているという体制で行っております。実施いただいている企業の方も、従前から弊社でいろいろ御協力いただいていた方に加えて、今回の震災以降、各企業で協力していただけるという方がいらっしゃいましたので、そこに書いていますように約3割が、震災以降、新たに御協力いただいている方でございます。その他、社外機関につきましても、そこに書いていますように数は少のうございますが分析を出しております、特に敷地外、一番下の敷地外につきましては、ほとんどのものが社外のこういう分析の専門機関、遠くは九州の分析会社さんも御協力いただいておりますが、そのような分析体制で行っているということでございます。

5・6号機のホットラボでございますが、そこに書いていますように、4直交代ということで、非常にタイトな体制で行っておりますので、本年度で拡張工事を行っております。下に書いていますように約1.7倍ということでございます。これについても、今後なるべく早急にしたいと思っております。

あと、最後につきましては、先ほど説明もありましたように地下貯水槽のサンプリングの減少ということを申請させていただきまして、御了解いただいておりますので、このようなことで分析数を減らして合理的な分析をしていきたいというふうに考えてございます。

以上でございます。

○更田委員 43ページの上の、紹介がありましたけど、リニア表示で書かれたK排水路の放射能濃度、この排水路の清掃が功を奏していることが極めて明瞭に現れていて、清掃後はかなり多い降雨量、黒い線で書かれている降雨量が立っているところでも、グレーでの $\beta$ だけを見ると、ほぼ一桁と言っていい改善が見られるので、これは関係者の努力に感謝したいと思いますし、清掃について、これは汚染源の特定云々に時間をかけているぐらいだったら、さっさと掃除したほうがということを実示示して、もちろん困難な部分もあろうかと思いますが、努力を続けていただきたいと思います。これは改善されたのでよかったと思っています。

田中委員。

○田中知委員 関連ですけれども、御存じのとおりゼオライトに粒子状のセシウムはつき

ませんので、水がよどんでくるとか、ちょっとそういう沈殿があるところは定期的にやらないと意味がありませんから、今回きれいになったと思っても、またそこにたまってくるということをよくわかって、定期的に清掃をお願いします。

○白木（東電） はい、かしこまりました。

○更田委員 あと、分析施設についても、改善が見られるというか、今後、拡張等々といえますけれども、これ、拡張工事をして、5・6号機のホットラボというのは、やっぱり全面マスクですか、この作業。

○白木（東電） 今はマスクなしでやっています。

○更田委員 マスクなしでやっていますか。中で、輸送の問題等々を回避するんだったら中でやるというのが手っ取り早いというのはあるんですけども、一方で、環境のいいところでじっくりとという試験もあるだろうと思いますので。この中の設備の拡充とあわせて、使えるところはどんどん外部も使う。それから、1Fの敷地内での分析施設の計画もあるでしょう。ちょっと時間がかかるとは思いますが、使えるものは何でも使うと、規制当局さえも使うという姿勢で進めてもらいたいと思いますので。

すみません、時間の制約がありますけど、全体にわたって。

どうぞ、高坂さん。

○高坂専門員 事実関係の確認です。今の資料で一番最後に地下貯水槽の周辺のモニタリングの見直しというので、これ前回、こういう合理化提案をしたら良いのではないかという御示唆があって、それで、その後、提案されたと思いますけれども、県のほうでも内容を聞いていまして、現状の整理と、外から見てこういう合理化をしても特に問題ないということを理解しているのですが、これについては、規制委員会、規制庁の中で、この内容で合理化提案を受けて了解したということでしょうか。

○更田委員 これは実施計画です。

○高坂専門員 実施計画の中ですか。

○更田委員 それで認可をして——というか、運用は5月冒頭になるというふうに聞いていますけれども、これは認可をしています。

金城さん。

○高坂専門員 分かりました。

○金城室長 一応、この部分につきましては、もう既に説明をいただいでいて、この計画でやるようにということで、もうゴーサインは出していますので、問題なくできるという

ふうに考えています。

○更田委員 それでは次回、海側配管トレンチ、それからHIC、今日の冒頭三つの——それからさらに地下水位、この三つの議論をさらに進めていくことになると思いますけれども、陸側遮水壁の凍結試験については審査をしているところですので、その結果については言及しませんけれども、地下水位についても幾つかコメントは出ていますし、また、さらに信頼回復のための説明というのは、これはさらに進めていく必要があるだろうと思いますので、よろしくをお願いします。

それでは、予定された延長時間という言い方はおかしいんですけども、ただ、すみません、ちょっと駆け足になってしまいましたけれども、以上で本日の特定原子力施設監視・評価検討会を終了したいと思います。

次回については、改めて御都合を伺って設定をしたいと思います。ありがとうございました。