

特定原子力施設監視・評価検討会

第37回会合

議事録

日時：平成27年10月14日（水）14：00～17：12

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

田中 知 原子力規制委員会委員

外部専門家（五十音順）

井口哲夫 名古屋大学大学院工学研究科 教授

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

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 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

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 |
| 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 |
| 百瀬和夫 | 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 グループマネージャー |
| 伊藤雅人 | 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 |
| 徳森律朗 | 福島第一廃炉推進カンパニー | プロジェクト計画部 課長 |
| 杉原広央 | 福島第一廃炉推進カンパニー | プロジェクト計画部 |

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37回会合を開催いたします。

早速ですが、議事次第を御覧ください。本日の議題ですけれども、まず最初に海側海水配管トレンチ汚染水対策工事の進捗について。これは既に工事の進捗がこれまでも報告されているところですので、ごく手短に今の工事の進捗状況について説明をしてもらえればと思います。

そして二つ目、これは本日の大きな議題になりますけれども、サブドレン他水処理施設の本格運転及び海側遮水壁閉止の状況について。サブドレンの運用ができるようになりましたので、ここからのサブドレンの運用によっては、この次の議題にも関連はしますけれども、地下水制御に及ぼす影響等について報告を受けて議論を進めていきます。

三つ目が建屋への地下水流入抑制策について。まずサブドレンの運用、それから地下水ドレンの運用、海側遮水壁の閉止が地下水にどういう影響を与えているか、この経験の蓄積と、それから陸側遮水壁に向けた状況の確認をしていくこととなります。

そして四つ目が、3号機使用済燃料プールからの燃料交換機の取り出し等について。3号機使用済燃料プールからの燃料の取り出しについては、これまでも議論をしてきていますけれども、落下した燃料交換機の取り出しなどについて、現況について説明を受けていきます。

そして最後の議題になりますけれども、東京電力福島第一原子力発電所の監視・評価に係る検討体制の見直しについて。これは既に原子力規制庁のほうから報告がなされてい

ますけれども、1Fの監視に係る検討会の体制について、最後に御報告をいたします。

各議題に沿って資料が資料1～5まで、参考資料も同じく1～5までという形になっています。

それでは早速ですけれども、最初の議題、2・3号機海水配管トレンチの汚染水対策工事の完了について、東京電力から説明してください。

○百瀬（東電） プロジェクト計画部の百瀬でございます。よろしくお願いいたします。

それでは資料1に基づきまして、2・3号機海水配管トレンチの汚染水が完了した旨の御報告と、4号機を含めました今後の予定について御説明させていただきます。

1ページ目を御覧ください。2号機から4号機の現状について、一覧表でまとめてございますが、2号機・3号機につきましては、それぞれ赤い字で書いてありますとおり、2号機については6月30日、3号機については7月30日に汚染水の除去を完了してございます。4号機につきましては、他工事との関連で、若干60m³程度の残水が残っておりますので、今後この処理を行っていくという計画を立ててございます。

それぞれの動きにつきまして、2ページ目以降で御説明させていただきます。2ページ目を御覧ください。こちらは2号機海水配管トレンチの状況でございます。この断面に示したグレーでハッチングをした部分の充填が完了してございまして、繰り返しになりますが、6月30日に汚染水の除去が完了しまして、立坑A・B・Dにつきましては9月11日までに充填が完了してございます。それから立坑Cにつきましては、建屋との連通性が若干懸念されますので、こちらを今、充填せずに、こちらで水位並びに水質の監視を進めているという状況でございます。

3ページ目を御覧ください。こちらは3号機海水配管トレンチの状況でございます。こちらにつきましても7月30日にトレンチ内の汚染水の除去が完了しておりまして、立坑A・B・Cにおきましては、地表面レベルまで8月20日の時点で充填が完了してございます。

それから最後4号機になりますが、4ページ目を御覧ください。こちらにつきましては他工事との関連で、これまで御報告している内容から進捗はございませんが、4月28日までにトンネル部、それから開口部Ⅱ・Ⅲと称している立坑の部分についての充填が完了して、取れる部分の汚染水の除去は終了してございます。

こちらにつきまして、この断面を見ていただきますと、1～3号機放水路乗り越え部分がございますが、こちらの地表部分に他工事で用いています仮設のプラントがございまして、ここでの作業が今のところちょっと調整をしているところでございましたので、こち

らでの充填作業が、まだ残っているという状況でございます。こちらにつきましては、もう間もなく仮設プラントの撤去が終了しまして、10月末ぐらいからトレンチの閉塞作業のチームに明け渡されまして、10月末ごろから、こちらのトレンチの充填作業に着手するというところでございます。

作業としましては、地表部でボーリングを掘りまして、二連でございますが、二連にそれぞれ水位の観測、あるいは充填をするための孔、ポンプを入れる孔など、それぞれトレンチに2個ずつ孔をあける作業を行いまして、その孔を使って充填作業を進めていく予定でございます。12月の下旬には完了する方向で今、計画を立ててございます。

5ページ目を御覧ください。これまでの充填作業におきまして、それぞれ建屋との連通性がどうなっていたかということ、既報告ではございますが、一覧でまとめてみました。まず2号機につきましては、タービン建屋、それからトレンチ間におきまして、凍結の止水を行いました。この凍結の止水が進捗するにつれまして、建屋とそれからトレンチ間の連通がなくなってきました、最終的にはほとんど連通がないというような状況で評価ができております。

それからトンネル内の充填を進めまして、立坑ごとに揚水試験を行いました結果、若干連通が残っている可能性があるということになっておりまして、今後の対応でございますが、2号機のこの海水配管トレンチにつきましては、先ほど御説明いたしましたとおり、立坑Cにおいて水位・水質の監視を継続して実施していくということにしております。

それから3号機・4号機につきましては、トンネル部の充填をしまして、揚水試験の結果から連通はないということで評価ができておりまして、こちらについての充填が全て終了したという状況でございます。

申し遅れましたが、2号機につきましては、今後の対応のところの矢羽根の二つ目で書いてございますけれども、海水配管トレンチの凍結止水をしております。この凍結止水につきましては、当面の間運転を継続する方向で考えておりまして、今後の地下水位、あるいは建屋水位の状況を勘案しつつ、慎重に凍結解除の検討をしていきたいというふうに考えてございます。

また、2～4号機全体にわたりまして、引き続き海側、特に4m盤になりますけれども、既設の観測孔を用いまして、水位・水質の監視をしていきまして、充填の影響が出てくるかどうか、あるいは特異な状況が確認できるかどうか、そういったところについて今後継続して監視をしていきたいというふうに考えてございます。

最後6ページ目でございますが、これら2・3号機の海水配管トレンチの汚染水の除去が完了したことに关しまして、どういった効果があったのかということをお簡単に示してみました。下のグラフが海水配管トレンチに内蔵されていた汚染水の量を青い線で、それからその汚染水に含まれております放射エネルギーを赤い線で示してみしました。

2013年の第3クォーターから作業は進めております。当初、汚染水の浄化ということで、モバイルの浄化装置を使いまして、トレンチ内の汚染除去を行ってまいりました。2014年の第3クォーター、11月からトレンチの充填並びに汚染水の除去を開始しまして、ここから徐々に汚染水の量、それから放射エネルギーが低減して行って7月30日にこれらの作業が完了し、2・3号機につきましては汚染水がゼロになったということで、1万m³の除去が完了したということでございます。

以上で状況並びに御報告について終わります。

○更田委員 今の説明で言及はありませんでしたけれども、4号機で60m³残っているというものの、もともと4号機というのは、滞留水の濃度は格段に2号機・3号機より低いということですよ。

○百瀬（東電） はい。

○更田委員 規制委員会として関心を持っていたのは、トレンチとしては主に圧倒的に放射エネルギーの多い2号機・3号機トレンチであって、これについては充填が完了したと。ただし2号機の連通が監視の必要があるということと。

それから、一見建屋との間の凍結止水は、もう解除しても差し支えなさそうに見えるけれども、これはやっぱり連通を気にしてということですか。

○百瀬（東電） はい。揚水試験の結果、2号機については、例えば立坑Aで揚水試験をした結果、タービン建屋との連通性がないことは確認できています。ただし、立坑Aと立坑Bの間で若干の連通が確認できていますので、Aがタービン建屋の水位によって変動がないというのは、場合によってはBに流れていっているからではないかということまで確実に否定することができないということで、一応念に念を入れて凍結止水を継続しているということでございます。

○更田委員 今の説明だと、なかなか建屋との凍結止水を解除できないんじゃないかと。かなり量も少なくなっていることを考えると、時間がたったからというものも変な言い方ですけど、建屋との間の凍結止水をいたずらに続けていることの意味というのは、なかなかはかりにくいところで。可能性という意味では、おっしゃっている可能性は理解できるん

だけれども。その辺りどこかで判断というよりも、決断が必要かもしれないですね。

あとは、連通が残っているものに対して手を打っていくというわけではない。恐らく立坑A、立坑Bとの間に見られるであろう連通というのは、砂利道等々であろうということで、それが非常に大きなものでないものであるのだったら、監視を続けるという対処なんだろうとは思いますが。

あとは、最後の効果についてはちょっと後で、ですけれども、何か御質問、確認しておきたいことがあれば。

山本先生どうぞ。

○山本教授 2ページ目で、先ほど立坑AとBの間に連通があるという御説明があったと思いますけれども、現時点でこの連通があるかどうかというのは、確認できる状態になっているのでしょうか。今はもう確認できないのでしょうか。

○百瀬（東電） 立坑AそれからBについては、もう充填が終わっておりますので、直接的な確認はできない状況になっています。

仮に例えば先ほど話題になりました凍結止水、それから個々の連通を通して、建屋から汚染水が流れてくるようであれば、また立坑Cでポテンシャルを下げておりますので、こちらに来る水を十分監視していれば、そこら辺の状況が推察できてくるのではないかと、そういうふうを考えております。

○山本教授 ありがとうございます。ということは、AとBの間は多分、下のほうで連通がある可能性があって、なおかつBとCの間も下のほうで連通があれば、今のようなお話が多分成り立つと、そういう理解でよろしいですか。

○百瀬（東電） はい。BとCの間も、揚水試験の結果、両方で水頭差をつけたところ、若干の水移動があることが確認できていますので、そういう理解でよろしいかと思います。

○更田委員 高坂さん。

○高坂専門員 今の立坑Cの話でちょっとお聞きしたいんですけども、たしか立坑Cのくみ上げた後の水の回復を見ていると、東電さんからいただいたデータでは、4～5m³ぐらいまた上がっていってしまうということがあるので。ただ、当初入っていたものに比べては、明らかにオーダーは下がってきている。これの流入源というのは一応想定されているんですか。今、山本先生が言われたように、立坑AとかBとかから来ているのか、あるいは雨水かとか何か外から流れ込んでいるのかどうか。

要はトレンチに対して、トレンチから場合によっては、地下水の水位が低下した場合に、

量的な問題はあまり問題ないかもしれませんが、地下水側への流出を考える、そういうことを心配する必要がないのかという意味で質問しているんですけども。今の流入源というのは、どこからという想定になっているのでしょうか。

○百瀬（東電） 2ページ目の最終的な現状の形態まで充填し終わったのが9月11日で、その後、立坑の残水を処理し終わって、監視を始めたのが、ここ記載はありませんが、9月17日、今から一カ月前ぐらいから監視をしております。監視をして今までの間、観測されている状況としましては、立坑Cで若干水位の回復はやっぱり認められておまして、この一カ月間に1度だけ水の移送をしております。その移送をしたときは、9月17日ごろといいますと、その前段でかなり福島方面、雨が降りまして、地下水が涵養された状態で、周辺の地下水も高かったものですから、回復速度というのが比較的大きい回復速度で、水位が上がっておりました。

ところが、1回水移送をした後、その後の回復状況を見ると、今はほとんど回復があまり顕著ではないというような状況になっておまして、回復の仕方が雨が降っていたときと、それから最近等ではかなりの差が出てきています。

ということで、地下水の涵養状況によって、回復の状況が違うということで、恐らく私どもの見方としては、地下水が立坑Cの中に入ってきているというふうに考えておりますが、ただし今、十分なデータがとれておりませんので、今後その回復の状況、水位の状況の観察、それから入ってくる水の濃度の低下状況、そういったことをちょっと監視していきながら、データが得られたところで慎重に判断をしていきたいというふうに考えております。

○高坂専門員 わかりました。そうすると建屋内の滞留水ほどのレベル問題はないかもしれませんが、地下水の周りの水位の低下に対して、トレンチ内の水位の方が高い状態にならないように気をつけながら、全体のサブドレンの運転をしていくということでしょうか。

○百瀬（東電） そうですね、現状、私先ほど申し上げたとおり、入ってきているのは地下水だと思っておりますので、地下水位よりは高くなることは、恐らくないとは思いますが、そこら辺は水位をもちろん監視をしておりますので、周辺の地下水位との関係を見ながら、慎重に監視をし続けていきたいというふうに考えています。

○高坂専門員 わかりました。今後とも監視を続けていただきたいと思います。

○更田委員 これは昔の話になってしまうけれども、今の百瀬さんの御説明で、立坑水位

に対して地下水の流入があるという、そこに要するに連通があるということだけ、そうだとすると、安定化の措置をする前に汚染水がたまっていたときはどうだったと考えておられるんですか。

地下水が流入するぐらいだったら、汚染水がたまっているときには汚染水が外へ出ていないかというふうに考えるのが自然だと思うんですけども。

○百瀬（東電） 立坑と、それからタービン建屋の、昔は連通していたころは、立坑とタービン建屋の水位を常時監視しておりまして、タービン建屋のほうが立坑よりも水位は低くなって、むしろ逆向きの流れになっているということで、従来から監視をしておりました。

周辺の地盤に行かずに、ポテンシャル的には周辺の地盤よりもこちらの立坑、あるいはトレンチの汚水のほうが低いという……。

○更田委員 低かったから、要するに一貫して地盤側から見れば、地下水が流入し続けている状態だったと。

○百瀬（東電） はい。

○高坂専門員 すみません。今の話だと、先ほど確認した内容で、やっぱり地下水との水位の逆転をしないような運転を継続するというのを注意しないといけないと思うんですけども。評価でどのぐらいの量かという問題もあるかもしれませんが、その辺は水位のコントロールをするときに、それも注意をしていただきたいと思いますけども。

○更田委員 高坂さんの御意見に反対するわけではないんですけども、ただ重要度から考えると、もう量だとか濃度を考えると、やはり関心の重点というか、監視の重点を建屋のほうへ移していかなきゃならないだろうと。

先ほど少し言及をしましたが、建屋との間の凍結止水についても、これが東京電力にとって凍結続けてでも大した負荷にならないんですというんだったら、まあ、念のためというのはあるかもしれないけれども、ただそれほど建屋との間の凍結止水が重要な意味を持っているとは考えにくいので。これはやはり負荷との関係で東京電力の判断に委ねられるだろうと思いますけれども、特段、今、凍結止水を続けなければいけない状況だというふうには判断されないように思っています。

それから、周辺の地下水との関係においても、もちろん高坂さんがおっしゃるように、関心を払うというところはありますけれども、関心の強さの問題から言うと、大分トレンチに関しては、私たちからすると監視のレベルを下げてもいいのかなというふうには感じ

ているところです。

○高坂専門員 監視のレベルという意味ではそうだと思うんですけど、ただ忘れないで、その辺をきちんと評価に入れておくとか、きちんとしていただきたいと思います。

○更田委員 それはおっしゃるとおりだと思います。

増田さん。

○増田（東電） 廃炉汚染水対策責任者の増田でございます。今日から出席させていただきます。

今、更田委員からお話ありました凍結止水いつまで続けるんだというところでございますが、東京電力としては、今までもともとタービン建屋との縁を切るのが大事だというふうに思っていたところの凍結でございますし、まだ先ほど百瀬のほうから申し上げたように、連通性がなくなりましたというほど、しっかりと言い切れないところもありますので、これについては更田委員おっしゃるとおり、それほど負荷にならないと思いますので、続けていきたいと思っております。

一遍に全てをやめてしまうよりも、一つ一つやはり解除していきたいと思っておりますので、これについては、いましばらく凍結を続けていきたいと思っております。

また監視をしながら御相談をさせていただくということにしたいと思っております。

○更田委員 ほかに御質問、御意見ありますでしょうか。

それから、これはちょっと安全上の観点というよりは、福島第一原子力発電所が今ある状態というのを、やはりできるだけ明確に示していく責任が東京電力にはあるだろうと思っておりますし、これは規制委員会にとっても非常に強い関心でもあって、最後のページでトレンチ汚染水対策の効果について触れられていて、そこで上の四角囲みの中でCs-134、137に着眼すると、この対策によってトレンチ及びタービン建屋内滞留水に関して言うと1/10程度に低減と言われているけれども、なかなか今1Fがどういう状況にあるのかという観点から見ると、わかりやすいとは言えないです。

10^{15} Bqというオーダーだけを捉えていると、ごくざっくり言って1Fの中で水の形で、汚染水の形で残っていたCsでいうと、半分ぐらいじゃないかと思うんですけども、これ、もちろん有効数字1桁程度の話、非常にざっくりした話になるではあろうけれども、炉内、原子炉建屋、タービン建屋、それから大きな循環ループを通過しているものに対して水処理を加えていって除いている量もあることは承知してはいますが、一番私たちがおそれているのは、とにかく液体の形で放射性物質がいてほしくないです。

その観点で言うと、トレンチはさらに海側にあるし、貯留しているんじゃないくて、勝手に滞留している形なのでということで、大きな関心を持っていたわけですがけれども。

これ表現すると、コントロールできない形で勝手にたまっていた水というのは、大きなものはほぼ除去できましたということができると思いますけれども、意図を持ってたためているものとの比較でいっても、全体として。これは即答してもらわなくていいですけども、半分になったのか、それともまだ6割残っているのかというようなことぐらいは、重要な情報発信だと思いますので、東京電力のほうで検討してもらいたいと思います。

○増田（東電） 承知しました。私たち今、建屋の中の滞留水があります。それとタンクの水、これはどんどんきれいになっているので、今の観点でいきますと、どんどんリスクとしては下がっていると思います。

そしてこのトレンチの水とありまして、トレンチについては規制委員会の皆さんからも一番大きなリスクがなくなったという言葉が頂戴しました。非常に大きなところだと思いますので、それが全体の中のどのくらいのボリュームを占めるかは、しっかりと我々のところで計算して、それを外にお示しするようにいたします。ありがとうございます。

○更田委員 この検討会の中でも、どこにどれだけのインベントリがあるのかというのは、1回報告してもらっていますけれども、それからこれらの工事等が進捗していますので、改めてインベントリについての報告をしてもらおうと思います。

○増田（東電） 承知しました。

○更田委員 安井さん。

○安井技術総括審議官 ちょっと今のインベントリの話とも絡むんですけど、6ページの一番上の文章ですけども、海水配管トレンチの汚染対策に取り組んできた結果、大幅なリスク低減で、それ1/10と書かれているんですけども、トレンチ自身は1万 m^3 ぐらいですよ。タービン建屋全部足すと6万 m^3 とか7万 m^3 とかあるので、1/10になるはずはなくて。1/10になったのは、多分タービン建屋の中のCsの濃度が大幅に下がったからだと思います。ちょっとこれはミスリーディングだと思いますので、少し直されたほうがいいんじゃないかと思います。

○百瀬（東電） 承知しました。おっしゃるとおりで、トレンチのみではなくて、タービン建屋内の濃度の変化もそういうことでございますので。

○安井技術総括審議官 （タービン建屋内の濃度の変化）も、と言うか、そっちのほうはどう見ても効果は大きくて。外部への漏出の可能性という意味において、トレンチの意味

は非常に大きいのですが、全体のインベントリという意味だけで言えば、当然本体のタービン建屋の浄化が結果的に進んでいるわけです。当初から見たら1.5桁ぐらい下がっているんですか。そちらの効果が大きく効いていると思います。

○百瀬（東電） トレンチの御報告でしたので、ちょっと星印の1番につきましては不適切だったかもしれません。

○増田（東電） 承知しました。いずれにしましてもインベントリとそこに持っている放射性物質の濃度をあわせて、しっかりと表現できるようにいたします。

○更田委員 滞留と貯留の持つ意味は随分違うと思うんです。タンクでためている水にも相変わらず多くの量の放射性物質が残っているけど、それは漏えいとかそういったミスはどうしてもあるけれども、それでも管理している状態にあるわけで、トレンチは管理しているというよりは、勝手にそこへたまっていたわけなので。その意味の違いも含めて、どういう状態でどれだけの放射性物質がという表現をしてもらいたいと思っています。

○増田（東電） 承知しました。

○更田委員 トレンチについてはよろしいでしょうか。

インベントリ等々についても、報告を求めましたけども、これは規制庁とは日常的にやりとりをしていると思いますので、トレンチについて何かあった時点で、また改めてこの機会でも報告をしてもらおうと思います。

それでは二つ目、これが今日のメインの一つですが、サブドレン他水処理施設の本格運転及び海側遮水壁閉止の状況について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。

資料2、サブドレン他水処理施設の本格運転及び海側遮水壁閉止の状況について御説明します。

1ページ目を御覧ください。まずこちらでサブドレン他水処理施設の全体概要を示してございます。下の図を御覧ください。左のほうから水の流れになります。サブドレンピット41基と、地下水ドレンポンド5基、こちらでくみ上げました地下水を八つの中継タンクを介しまして集水タンクに貯水します。その後、放射性物質濃度を確認した後、右側のサブドレンほか浄化設備に移送いたします。

この地下水は、前処理フィルタと吸着塔から構成されます浄化装置により浄化しまして、その後サンプルタンク7基に貯水いたします。この水を当社及び第三者機関において運用目標水質を満たすことを確認した後、港湾内へ排出いたします。排水等の重要な操作につ

きましては、ダブルアクションを要するですとか、安全に配慮した設計としてございます。

続きまして2ページを御覧ください。こちらには最近の経緯を示してございます。関係者の皆様の御了解を得まして、9月3日よりサブドレンのくみ上げを開始してございます。くみ上げの初期段階におきましては、サブドレンの稼働確認等を目的といたしまして、昼間のみの運転を実施いたしました。

並行いたしまして、9月10日より海側遮水壁の未閉合部分の矢板の打設に着手しまして、9月22日に打設を完了してございます。現在その後、継手の処理を実施しているところでございます。10月末の完了を目指しているところでございます。

9月14日からサブドレン他移送設備による排水を行ってございますが、こちらは昨年試験的にくみ上げた地下水を、まず排水いたしてございます。

9月17日からは、サブドレンを中間運転から24時間運転に移行いたしました。ここでの考え方といたしましては、建屋滞留水との水位差が大きい山側に位置するサブドレンから稼働するという。海側に位置するサブドレンの水位に有意な低下が生じないよう、山側サブドレンの設定値を段階的に下げることにしまして、まずは山側のサブドレンのポンプの停止推移を0.P. 6.5mに設定してスタートしてございます。

9月28日からは9月3日よりくみ上げた地下水の排水を開始してございます。

10月1日から海側サブドレンの有意な水位変化がないこと等が確認できましたことから、山側のサブドレンのポンプ停止水を0.P. 6.0mに低下させてございます。現在これらの施設は徹底した水質管理を行いながら安定的に稼働しているところでございます。

3ページを御覧ください。こちらサブドレン、地下水ドレンの稼働概要に関しまして、下の図を御覧ください。一番下に凡例を書いてございます。ピンクの四角でございますが、こちらが自動で稼働させるピットでございます。それから緑の四角、こちらは水質を確認しながら手動で稼働させるピットでございます。それから黒で示しましたものにつきましては、主に建屋の海側に位置するピットで、現段階では稼働対象としていないというものでございます。

図の中断に地下水ドレンポンドとありますが、A～E、この5カ所で地下水ドレンとして海側遮水壁、内側の水をくみ上げる設備としてございます。それからその下、数字で示しておりますのが建屋回りに配置いたしましたサブドレンピットでございます。こちら1桁のものと2桁のものがございまして、こちらが既設のピット、3桁のものが新設のピットでございます。これらのピットに対しまして、一番上の表にございますように、9月3日以

降、段階的に稼働時間、それからポンプの停止水位、起動水位等を変化させながら運転をしているところがございます。

続きまして4ページを御覧ください。こちらは排水実績を示してございます。9月14日以降、1回当たり400～800あるいは900m³の排水を計12回にわたって実施してございます。下の図は水質が運用目標を下回っていることを示してございますが、デジタル値につきましては5ページに示しますので、5ページを御覧ください。

こちら表になっていますが、下段が浄化前、それから上段が浄化後の水質でございまして、Cs-134、137、全βにつきまして運用目標以下まで浄化できているということが御確認いただけるかと思えます。

続きまして6ページを御覧ください。この後サブドレンの水位の御説明をしますけれども、その前に、運転時にくみ上げ量がどのように推移しているかについて御説明いたします。

サブドレンの稼働の初期段階では、くみ上げ量、水質、水位の変化状況を確認しながら、流量調整を行いまして、段階的にくみ上げ量を増加させるということを基本的な考え方としてございます。また水位一定の条件で稼働を継続しますと、サブドレン周囲の地下水量が減少いたしまして、それに伴いましてくみ上げ量というのは徐々に低下していくという傾向がございまして。

具体的には下の図でございまして、こちら各中継タンク系統ごとのくみ上げ量、赤い線で合計のくみ上げ量を示してございますけれども、こちらを御覧いただければと思えますが、9月17日以降、主に24時間稼働に伴いまして、くみ上げ量を増加させています。その後オレンジ色の矢印で示しますくみ上げ量の増加、黄色の矢印で示しますくみ上げ量の減少を繰り返しながら、徐々にくみ上げ量を増やしていくということで、稼働を進めているところがございます。

7ページにこの結果として現状の水位変動を示してございます。こちら図の中の実線が自動稼働のピット、それから点線が手動並びに非稼働のピット、図中の緑の丸印がリアクタービルの滞留水水位、三角マークがタービン建屋の滞留水の水位を示してございます。上の箱のまず1点目ですけれども、赤い点線で示しますサブドレンピットNo.2、こちら従前から最も低い水位を示しますものですが、これが三角マークのタービン建屋滞留水との水位差を確保でき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、緑の実線を御覧いただければと思うんですけれども、9月の中旬までの中間

運転の段階におきましては、昼間運転させてとめるという操作をしてございまして、そのポンプの停止とともに水位が回復していくという様子が、御確認いただけるかと思えます。

また、9月17日以降は、先ほど申し上げましたようなくみ上げ量を調整しながら、稼働ピットの水位を段階的に低下させておりまして、現状ではポンプの停止、稼働水位であります0.P. 6. 0m～6. 5mの範囲で、水位が管理できているというところでございます。

続きまして8ページを御覧ください。こちら海側遮水壁の閉合作業の状況としまして、右下に打設の手順を示してございます。こちらに示しますように、海側遮水壁の閉合に際しましては、鋼管矢板を一次打設、二次打設という形で2段階行っております。一次打設と申しますのは、まず残っていましたが9本を底部を約1. 5m程度残しまして、打ち止める。その後、二次打設としまして、残った部分の9本を一気に打ち込むということを行いました。スケジュール的には9月10日から一次打設を開始しまして、19日に一次打設完了、22日に二次打設を一日で開始完了してございます。現在継手処理を実施しているところでございます。

9ページに継手処理の手順について示しておりますので、こちらを御覧いただければと思えます。一番下に継手の詳細を示しておりますけれども、ちょっと詳細は割愛しますが、まずこの継手の内部を洗浄いたします。その後モルタルを一次注入、二次注入といった2段階に分けて注入しまして、継手の処理を行っているところでございます。

続きまして10ページに、海側遮水壁の閉合と地下水ドレンの水位の変動の関係を示してございます。こちら9月19日の一次打設完了、その後の二次打設完了、地下水ドレンの試験稼働、その後の継手の洗浄開始といった海側遮水壁の工事の進捗に合わせまして、地下水ドレンの水位が変動していることが御確認いただけるかと思えます。

続きまして11ページを御覧ください。こちら山側のサブドレンを稼働させているわけですが、稼働させていること、それから海側遮水壁ができ上がってきたことに伴いまして、海側に位置する非稼働のサブドレンの水位がどうなっているかということ、特にNo. 2を重点的にお示したものでございます。赤い実線がサブドレンのNo. 2でございまして、これが従前から低い水位を示しているものでございます。

図の中の青い棒グラフが降水量を示しておりますけれども、8月末から9月初旬の降雨によりまして、水位が全体的に大幅に上昇してございます。その後特にNo. 2に関しましては赤い点線で示しました降雨前の水位レベルまでは低下していないという状況でございます。

それから海側遮水壁の工事の進捗に合わせまして、具体的には洗浄開始しました10月8

日以降、赤い実線を御覧いただければと思いますけれども、少し下がり勾配になっている。それまでは水位低下が緩慢なように見受けられるということがございまして、海側遮水壁の工事の進捗にあわせて水位が影響されているというふうに考えてございます。今申し上げました2点につきましては、図中の他のサブドレンでも、ほぼ同様な傾向が見られるというふうに考えてございます。

続きまして12ページを御覧ください。こちらこれ以降海水中の放射性物質濃度に関しまして御説明いたします。海水濃度のモニタリングにつきましては、9月16日に開始してございます。以下に傾向を書いておりますけれども、具体的な内容についてはグラフで説明いたします。

15ページを御覧ください。こちらの上段が海側遮水壁の海側に位置するポイントでの水質の状況を示してございます。まず右上の図を御覧いただきたいんですけども、こちらの赤い四角がトリチウムでございまして、これにつきましては右端のほうに一次打設完了の破線を引いてございまして、それ以降も特に従前と大きな変化は見られないというふうに考えてございます。また青い四角、全βがこの点線の前後から低下して見えるんですけども、これにつきましては左側の図、こちらに、Cs-134、137を示してございまして、こちらでも打設完了前後から低下している傾向がございまして、全βに関しましては今後Sr-90のデータを蓄積した上で評価していきたいと考えてございます。

左上の図を再度御覧いただければと思いますけれども、今申し上げましたように9月の中旬以降低下しているように見られるというところでございまして、ただ、これにつきましては、下段が海側遮水壁の山側の水質を示したものでございまして、こちらにつきましてもやはり海側遮水壁の閉合と前後する時期から、低下しているというような傾向が見られます。

それからこれにつきましては、16ページの左上にK排水路の排水口の水質を示します。こちらにつきましても、やはりこの海側遮水壁の閉合前後から低下しているという傾向がございまして、これらの影響の可能性もございまして。

続きまして17ページを御覧ください。こちら1～4号機取水口開渠外の水質の状況でございまして、左側の赤い四角、Cs-137を御覧いただければと思いますが、上から港湾中央、物揚場前、港湾口ですけれども、いずれにつきましてもやはり海側遮水壁の閉合前後から低下傾向が認められますけれども、これにつきましては検出限界を下げたという影響もございまして。また、1Bq/Lを超える濃度の検出が少ない傾向も見えております。いずれにし

ましても、引き続きモニタリングを継続いたしまして、海側遮水壁の閉合の効果を確認していく計画でございます。

22ページを御覧ください。こちら、以上をまとめますと、サブドレンに関しましては、24時間の連続運転が継続できてございます。山側サブドレンの段階的な稼働によりまして、海側サブドレンの有意な水位低下というものは、今のところ確認されてございません。くみ上げた地下水につきましては、運用目標を満足する水質で運用を継続してございます。また、海側遮水壁の工事の進捗に合わせて、水位への影響が出ていると考えてございます。

今後でございますけれども、引き続き水位監視を継続いたしまして、山側サブドレンの水位を次段階（O.P. 5.5m）に低下させるということを進めていく計画でございます。海側遮水壁につきましては、継手工事を現在継続してございますので、これによって今月末を目標に、作業を完了していきたいと考えてございます。海側遮水壁の閉合によりまして、地下水ドレンの水位が上昇した後は、水質を確認した上で、地下水ドレンを稼働していく計画でございます。また海側サブドレンの水位が上昇した後は、海側サブドレンを稼働していく計画でございます。

いずれにいたしましても、こういったことを継続しながら、段階的に水位を低下させまして、建屋滞留水の増加を抑制していく予定でございます。

説明は、以上でございます。

○更田委員 いろいろ議論はあると思うんですけど、検出限界を下げたのが影響していると、検出限界を下げたのはいつのことですか。

○白木（東電） プロジェクト計画部の白木です。

9月16日、開始のときからCsですと0.7Bqを目処に下げてございます。

○更田委員 下がっているのは、先月の16日に検出限界を下げた。

○白木（東電） はい。

○更田委員 渡邊さん。

○渡邊特任教授 何点か質問をしたいと思うんですが、今回の実験で、一定の、6.0mというところに安定で収束ができるということ **幸は**、一つの安心材料だというふうに思います。ただ幾つかこの図を見て疑問があるのは、例えば今御説明にならなかったんですが、23ページの参考のところのサブドレンのところ、かなり高濃度のサブドレンが見つかっています。これは多分、今までの御説明だと手動で運転しているところかというふうに思うんですが、18、19それから40です。

それからあと地下水ドレンのほうではBとかC、結構濃度が高い。今までの滞留水とはちょっと桁が違っているのかもしれませんが、例えば40番は結構桁が高いものが実はあります。

先ほどの御説明だと、分布図を見ますと、これは3ページの分布図を見て地点を見ると、高濃度の地点というのが18、19というのは、原子炉建屋の水上に位置している地点なんです。それで、18、19もそうですし、それから海側のは別として、これは結構高濃度になっている理由というのが、多分今までの水の流れ、流動性からいくと基本的には汚染がこういう濃度が出るというのは、ちょっと考えにくいんじゃないかという気がするんですが。この辺の高濃度汚染といいますか、~~総体~~相対的に高い汚染水が出ているという、この理由は何か検討されているのかというのが1点目です。

それからもう一つ、その一つの懸念材料なんですけど、10ページを見て、これは今、御説明あった実際の海側での濃度変化は下がっているということですので、多分直接まだ海にまだ露出しているということは考えにくいかもしれませんが、例えば海側の遮水壁が終わった段階でも、結構長周期振動、細かいですけどやっていますね。長周期振動が出ています。

これは、例えば単に海側のドレンだけではなくて、このグラフの中で、これはデータをとっているだけだったらいんですけれども、例えば11ページなんかを見ますと、これは海側に位置している地点に近いからかもしれませんが、ポイント1とかポイント59とか、遮水をしてパタパタしていて、この振動というのは一番遮水壁の前の、大体3時間ぐらいの周期にあった振動をやっぱりしているんですね。

要するに遮水したけれども、まだ海との連通があるのか、ないのかというのが1点、この振動から。そんなに大きな汚染ではないだろうと思いますけれども、そういう連通の関係がどうなっているのかということです。

それから、確かに今御説明があったように、一定のレベルにいわば定着して安定で、いわば調整ができるというのがわかったんですけども、どうも地点ごとに減少する減少率といいたましようか、時間変動率というのが、すごく個性を持っているような感じがするんです。

これはお願いなんですけど、今後の地下水対策の中で、ボックスモデルでもいいですし、バケツモデルでもいいんですが、これだけサブドレンがありますので、サブドレンの水位がどんなふうな流入・流出量で変化をするかという、これ解が求まるかどうかそれは私も

自信がないんですけども、そういうことを全体のエリアでやってみて、どういう流入管理があるのかというのは、これは多分今の段階と、それから遮水して全体を凍土壁で凍結した場合で違って来るのかもしれませんが、そのためにも専門家がいらっしゃると思いますので、その辺の検討をした上で、どういう水の流れになっているのかということ、もう一度確認していただきたいというふうに思います。

以上3点です。

○中村（東電） 御説明いたします。

まず1点目でございます。3ページをちょっと御覧いただければと思うんですけども、18、19というピットですが、これの左側、1号機と2号機の間には排気筒がございまして、排気筒の下部というのが、もともとSGTS配管など高濃度の、震災直後に中を濃い物質が通ったこともありますので、非常に汚染されているエリアになってございます。その影響がこの辺りの地下水に出ているのではないかというふうに考えてございます。

実際に18、19のほかに15、16、17ですとか、濃いピットがあるんですけども、その中でも高い濃度が検出されてございまして、それにつきましては今回サブドレンのくみ上げに対して影響がないように、縁切りなどもしているところでございます。

それから40番につきましては、こちらはどちらかというところ、もう少しタービンに近いところでございますので、タービンとリアクターの間ですとか、そういったところの影響なども出ているのではないかというふうに考えてございます。

それから2点目についてでございます……。

○渡邊特任教授 すみません。これはそうすると、汚染水そのものは雨水が汚染されて地下水に浸透しているというふうに理解をしているということですか。

○中村（東電） 40番については、その可能性が高いと思っています。

○渡邊特任教授 18、19は地下水。

○中村（東電） 18、19につきましては、もともと排気筒の直近ですので、排気筒の影響で、地下水あるいはピットの周辺が汚れているのではないかというふうに考えてございます。

○増田（東電） ちょっと御記憶があればと思うんですけど、この2号機のリアクタービルの18、19の左側には15、16、17というピットがございました。以前15番、16番というのはかなり濃度が高くて、17番を閉めて、15と16がほかの18、19に影響を与えないようにしますというのを対策としてお示ししたことがございます。あのもとになるのが今、中村の

ほうで申し上げたスタックですとか、ベントしたときにSGTSの配管とか、この近所にはありますので、その影響でやはり地面のところに汚染が残っているんだと思います。それを吸っているサブドレンということで、今ここのところは高くなっているというふうに理解しています。

○中村（東電） 続きまして2点目の遮水壁が海側遮水壁によって連通がどうなっているのかというところでございますが、10ページを御覧いただければと思います。

こちら海側、地下水ドレンの水位の変動でございますけれども、9月19日までは、ほぼ潮位と連動してございました。その後、一次打設が完了した以降、潮位との連動が切れて若干水位が上がってきているというようなことで、ここでは連通が少し薄まっていると。ただ、その後また洗浄によりまして連通というか、振幅がちょっと大きくなったりというようなこともありますので、この辺りについては引き続き継続して見ていきたいと思っております。

○都築（東電） 今の話に若干補足させていただきますと、プロジェクト計画の都築と申しますが。

先ほど御説明しましたとおり、今9ページ目の下の絵にありますように、最終的な継手が完成するときは、継手の中にモルタルが注入されるような形で最終的に継手が完了するという形で、現状の水位変動については、まだ止水の許可の工事をしている最中のデータだと、そういうことを御理解いただければと思います。

○渡邊特任教授 すみません。そうすると、この11ページのポイント1のところの水量は全然関係のない、別の振動をしていますけど、これはどうですか。

○中村（東電） 御指摘のピンクのサブドレンの1ですとか、あと先ほどちょっと御指摘ありました58の緑ですけれども、これにつきましては、従前から他のピットでは見られないような振幅が出てございます。ですので、この辺りは海からつながっている可能性があると思っておりますが、これにつきましても引き続き海側遮水壁の工事の進捗に合わせて、どう変わっていくのかということは管理していきたいと考えてございます。

それから3点目でございます。特に11ページの絵を見たときに、場所によって水位の低下量などが異なるということでございますが、こちらの11ページに示しましたものが、基本的に建屋の海側にある既設のピットでして、ほぼ同じようなライン上に並んでございます。

ただこれにつきましては現状というか、従前から高いところは7.5m、低いところは

3.5mということで、場所によって水位が違いますので、ここは以前お示しした解析でもなかなか捉え切れていないところがございます。

それで解析になってしまいますけれども、解析結果の現状に対して、海側遮水壁を閉合して水位がどの程度上がるのかという解析をやったものを、以前ちょっとお示したことがあるんですけども、全体的が平均的な、ばらつきがより小さくなる方向で落ちついて、上がり傾向になるのではないかとというふうに考えてございます。

これにつきましても今、先生から御指摘いただきましたように、引き続き解析ですとか実測をあわせて評価していきたいと考えてございます。

○渡邊特任教授 ありがとうございます。

○更田委員 山本さん。

○山本教授 3点ほど教えてください。まず7ページ目ですが、これを拝見いたしますと、ドレンのNo.1とNo.2で結構水位差がありまして、特にNo.2はかなり低目の水位になっていることが、これから読み取れると思います。そういう意味ではほかのサブドレンは割に水位が連動して動いているような気がするんですけども、このNo.1、No.2でなぜこれだけ差が出ているのかということが説明できるかということと、あわせて言いますと、No.1、No.2が1号タービン建屋の海側の、水位のよい指標になっているかどうかという、そういう観点についてどう考えるか、教えていただければと思います。

2点目が、これがタービン建屋とリアクタービルの水位差が大分あるんですが、ほかのところはほぼ同じ、水位差がなかったと思うんですけども、1号だけこれだけ2m近く差がついているんですが、その理由を教えていただけないでしょうかということと。

あと3点目が、例えば15ページを見ますと、海側の遮水壁を閉合した後、Csの濃度がこういう片対数でプロットしたときに、大体直線上に落ちているように見えるんですけども、こういう挙動というのは、いわゆる希釈するときの典型的な濃度の落ち方かなというふうに思います。そういう意味ではこのデータを使って、例えば海側遮水壁の今まで閉じていなかったところから、どれぐらい放射性物質が外へ出ていったかという、そういう計算と、こういう実測が合うようなことになっているかどうかという、そういう確認をされているかという、その3点についてお願いいたします。

○中村（東電） まず1点目でございます。No.2とNo.1の御指摘ですけれども、以前から特にNo.2というのが低いということは確認してございまして、後ほどございましたけれども、タービン建屋の管理をしていく上で、No.2というところには特に注意をしながら管理

しているというところでございます。

それで、No.1とNo.2で数十mしか離れていないわけですが、この辺り海側に地下構造物があったりすることもありまして、それによって差が出ていると思っております。ただ具体的にじゃあNo.2だけなぜこれだけ低いのかというところは、少しまだよくわかっていないところがございますので、ここは特にデータを注目しながら管理していきたいというふうに考えてございます。

○伊藤（東電） プロジェクト計画部の伊藤と申します。

2点目でございますけれども、タービンビルとリアクタービルの水位の連動性の号機間の違いでございますけれども、1号機につきましては、従来よりタービンとリアクターの水位というのが離隔された、貫通部等の関係だとか、レイアウト上の関係からそういったことがございました。2号機、3号機、4号機につきましては、そちらのほうが連動している、ちょっとそういう号機の違いによって、水位の連動性というのが違いが出てきているという状況でございます。

○白木（東電） 3点目の15ページのグラフにつきましては16ページ、先ほどもちょっと御説明いたしましたけれども、排水路からの影響がいまだに残っているということで、ある程度排水路からの流入が一定になった段階で、今先生、御指摘いただいたような評価とか、あとは全βでございますので、Csの影響がありますから、例えばCsとSrの比率を見たとか、そういう解析をしてみたいというふうに考えています。結論としては、今はまだしてございません。

○山本教授 すみません。一番最初の質問をもう少し確認したいんですが、2番が特に低いということで注目されているということは、これはわかりました、これは。逆に、2番の周辺でより低いところがないかどうかというのは、やっぱり気にはなるんですけども、そういう観点から見たときに何か言えることがありますでしょうか。

○中村（東電） この後の陸側遮水壁の議論のところにも関係するんですけども、そちらで周辺に注水井ですとか、補助的な井戸などを掘ってございまして、その段階で水位を確認してございます。それを見る限りはNo.2のところが一番低いということは確認してございます。

○更田委員 井口先生。

○井口教授 二つ質問をさせていただきます。もう既に御質問があったところなんですけれども、まず11ページの水位変動なんですけど、水位変動というのは下の降水量によく追

随しているというのはわかるんですけど、気になるのは右側の降水量の値というのは、これはどこの降水量をとっていらっしゃるんですか。この時期だともっと激しい雨が降ったりとか、降水量が多いときがあったんじゃないかなと思うんですけども、それほど右側の縦軸を見ると、高いところがなくて、低い値で追随しているというように見えるんですけど。心配なのは、もっと降水量が増えたときに、この傾向というのは維持されるというふうに考えてよろしいんでしょうか。それ1点目です。

2点目は、今、山本先生からも質問がありましたけども、15ページ以下で、先ほど9月16日に検出限界を下げたとおっしゃったと思うんですけど、9月16日の前後で、確かに遮水壁ができたときに濃度が下がっているというふうに傾向が見えるんですけど、定量的にこれは前後で一応キャリブレーション等でちゃんとつながっているというのは、どうやって確認されたんですか。

単に検出限界を下げるというと、私の想像だと例えばバックグラウンドで見るとか、あるいは大きな検出機を使うとかというふうに思うんですけど、その場合にその前後のつなぎをちゃんとやっておかないと、定量性でずれが生じるんじゃないかというふうに思うんですけど、その辺りちょっと教えてほしいと思います。

○杉原（東電） 一つ目の御質問でございますけれども、こちらの降水量につきましては気象庁のほうのデータからとってきております。福島県の浜通りのデータをとっております。これは時間の降水量になっていきますので、累計していただくと、100mmとか150mmになっていきますけれども、時間で出しますから、ちょっと短く見えるということかと思いません。

○渡邊特任教授 浜通りのどこですか、場所は。

○白木（東電） 浪江かと思えます。

○井口教授 ということは、サイトのそういう降水量というのは、もう気にしなくていいんですか。その現場にもっと大量に降ったときに、水位等の追随性については、特に心配する必要はないと考えてよろしいんですか。

○杉原（東電） サイト内でも降水を把握しているんですけども、こちらにつきましては、サブドレンとそれから降水量の関係はサイト内のデータと、それから今申し上げました浪江の降水量でやっているんですけども、まず一つはポイントとしましては、浪江のほうは気象庁データできっちりと管理ができていうところ、それからその相関をとりますと、ここで書いております海側のサブドレンとの影響が非常に相関が高いことが確認

できていますので、今回については浪江のデータを参考にさせていただいております。

実際に降水量とそれから各サブドレンの相関をとってみますと、こちらの浪江のデータで、大体10日間ぐらいの累積雨量で比べてみると、非常に高い相関が、いわゆる水位と降水量の関係での相関がとれるというのは確認できておりますので、そちらをもとに確認しているような状況でございます。

○白木（東電） 2点目の測定限界でございますが、これは限界を下げたほうというのは、単純に測定時間を長くしているだけでございますので、先生御心配の機械系異常だとか、そういうことはないというふうに考えてございます。

○井口教授 わかりました。

○更田委員 少し7ページと26ページの水位について、しっかり確認をしておきたいと思うんですけども、一つの関心は、サブドレンがどれだけの効果を上げていて、運用できるようになって、これは一つの大きな前進だと思っはいるんですけども、運用して一月あまりということで、何がわかっていて、まだわかっていないのかというのは、ちょっと明確にしていきたいと思うんですけども。

一つは、。山側のサブドレンの運用によって、海側サブドレンでは水位を測っていて、1号機はちょっと原子炉建屋とタービン建屋に水位差があるので、問題がより複雑にはなっているけれども、2・3・4号機において、山側と海側の水位の平たん化に持っていけるとい見込みを持っているのか、それともサブドレンの運用で平たん化というのは難しいというふうに考えているのか、それか、あるいは今の時点ではまだわからないのかというのが一つ。

それから流入量です。建屋内に流入してしまっている地下水の量というのは、これまでごく大まかに言われていたわけだけれども、サブドレンの運用によって、これまでの運用によってどのぐらい変わったのか、それからサブドレンの水位を監視することによって、水位差と流入量との関係というのがある程度相関が抑えられるはずですけども、それについてどこまでわかってきたのか。

細かい点で首をひねるところは幾つもあるんですけども、大きな点で言えば、サブドレンでどこまでのことが実現できたのか、あるいはできると思っているのかというのを、ちょっと教えてもらえませんか。

○中村（東電） まず1点目のサブドレンのみで平均化できるかということでございますけれども、理論上はそうなるというふうに考えてございます。ただし、サブドレンにつき

ましては、以前もちょっと申し上げたことがあるんですが、震災前の設備に比べて、位置が建物までぎりぎりでないとか、どうしても線量が高いので、きっちり配備できていないというような弱みもありますので、どこまで平均化できるかというところについては、今後データをはかりながら確認していく必要があると思っております。

それから2点目の流入抑制効果についてでございますけれども、10月上旬の1～4号機の建屋への地下水流入量は200m³オーダーになってございました。従前400から近場へ動かして350、300と来ていますので、これがサブドレンの効果ではないかというふうにも考えておるんですけども、そこについてはまだちょっとデータの分析、しっかりこうですと言いつつ切れるところは言っていないので、引き続き分析していきたいと思っております。

御指摘いただきました相関、例えばサブドレンの水位と流入量の相関などについても、今データをとっているところですけども、まだちょっとあまり、データのポイント数が少ないこともありまして、なかなか定量的にこうだということまでは言えない状況でございます。いずれにしてもこれについては引き続き分析してお示ししていきたいと思っております。

○更田委員 それで、陸側の遮水壁（山側）との関連で言うと、従前説明をずっと地下水シミュレーションを示してこられたわけですね。この地下水シミュレーションの見込んでいたもの、サブドレンの運転前に見込んでいた挙動と、サブドレンを運転してみたらというものの見込みは合っていたのか、合っていなかったのか、それともまだわからないのか、それとも、もうシミュレーションは使わないとおっしゃっているのか、どれなんでしょう。

○中村（東電） シミュレーションにつきましては、全体のマクロな傾向を捉えるために必要だと思っております。今の御質問からいきますと、まだよくわかっていないというところがございます。

それは先ほども申し上げましたように、サブドレンによる効果というのが6,500ですけども、まだ引いていないピット、例えば18、19ですとか、手動で動かしているピットがあつたりというようなところもありますので、もう少しそれを見極めた上で解析とどうかということは確認していきたいと思っております。

○更田委員 これは陸側遮水壁と関連するので伺うんですけども、見極めがつくというのはいつごろだと見込んでいるんですか。

○中村（東電） そこにつきましてはちょっと、そんなに時間をかけないつもりですけれ

ども。

○更田委員 東京電力としては、その見極めがつく前に、陸側遮水壁を運用しようと考えているわけじゃないですよ。

○中村（東電） 後ほどの御説明の中にもありますけれども、今解析と合うかどうかというところは、実際の凍結開始前に確認すべき事項なのかというところは、後ほど御議論いただきたいと思います。

○更田委員 後ほど議論しますか。別にシミュレーションが重要なわけではなくて、逆転させない運用が確実なものであるかどうかというところですけども、じゃあそれは陸側遮水壁の説明を受けた上で議論したいと思います。ただ7ページ、26ページにはまだまだ議論があると思いますけど。

○安井技術総括審議官 7ページ、それから26ページ以降も、今やっているところなんだろうと思うんです。それから海側の水位がじりじり下がって、海面レベルに近づく、あるいはタービン建屋の水位よりは高くなきゃいけないんですけど。そうするとだんだん横にねてくるはずだという計算をされているんだと思うんですけども、今なお、ちょっと1号は極めて特殊ですが、2番のピットを除いて山側と海側で約1.5mの差がありますよね。ただ3号だともっと広くて、今はどうですか、3mぐらいあるんですかね。

たしか今まで伺っていた話だと、水位のコントロールをタービン建屋の中と外側とで1mとか50cmとかを目指す。結局これはサブドレンで引こうと何で引こうと、地中の水位がそれなりにフラットになるということが成立しないと、水位コントロールというのは成り立たないわけですよ。だから、今これからじりじり下げていながら、地下の水位が本当にどうなるんだというのをきっちり見ずに、不可逆的なことをするのはよくないんじゃないかと思うんです。周囲を汚染してもいいというわけじゃないと思いますので。

それで、今これを見ればやっぱりかなりの差があって、しかも同じ3号機、27ページを見たら、31、32、33で水位が1mぐらい違って、何も1号だけがタービン建屋の回りに特異点があるわけではないように思うと。だからこの辺はちゃんとやっぱり、立体構造みたいに理解をしないと、瞬間値だけではなかなかこれはよくない、よくないというか思わぬ失敗をしてしまう可能性があるんじゃないかと。

だから、シミュレーションの予測との整合性も大事だし、それから、結局、実測値が今はかられているやつはピットのところなんですけれども、本当は水が入るのは建屋に近いところの水位ですよ。でも、そこにはかるには当然限界があるので、そうするとここで

見えている範囲内で、それなりに数値がそろってこないと、非常に安定した状態に到達できるかどうかが見極められないと思うのですが、それについてはどういう見解ですか。

○中村（東電） 今の御指摘は、サブドレンで下げていった後に、陸側遮水壁に進むに当たって、そういったことを見極めるということでは。

○安井技術総括審議官 いや、陸側遮水壁、皆さん凍土壁に非常にこだわっておられるんですけども、目的は何かと言えば、タービン建屋の水の流入の防止だから、はっきり言えば、地下水が平たんな構造にならない限り、今までのあらゆる説明は成り立たないわけです。だから、それができるだろう、できそうかというのをこのサブドレンの運営をこの中でどれだけ見極められるかというのが、とても大事な要素だと思うわけです。

○中村（東電） そういう意味ですと、まさにおっしゃるとおりだと思ってございまして、今データを今日まだお示しし切れていませんけれども、全体的にどうなのかということは見ているところでございます。

後ほどの資料の中で、1号機の海側につきましては、先端と建屋際だけではなくて、その中間もどうなっているかという辺りもお示ししますけれども、それを見ますと、1号機のほうですと、もともと低かったこともありますので、海側遮水壁の工事に合わせて若干水位が上がったりとか、そういった変動も見られてございます。

それから、今日お示ししてございませぬけれども、3号機、4号機側、もともと水位がここにありますようにサブドレンピットのところでは水位が高かったところもありますので、そんなには動いていないのかなというふうには見っていますが、いずれにしてもそこはちゃんと見て、おっしゃるとおり全体的にバランスしていくんだということは、きちんと見極めていきたいと思っています。

○安井技術総括審議官 結局それはその成立性を見ながらやらないと、シミュレーションは今までもこの会で何度もやっていますけど、結局はシミュレーションでしかありませんので、今までも何度も外れていますから、そこに依存するのはさすがに怖いので、現実的データを積み重ねる必要があると思うのが1個。

もう一つ全く別の話なんですけれども、7ページを見ると1号のタービン建屋のほうが、リアクタービルディングよりも水位が低いわけです。だからこれは、リアクタービルディングとかなり切り離れていると考えたほうが合理的じゃないかと思うんですけども、そこについてはどうお考えですか。

○伊藤（東電） 先ほどとちょっと話がかぶってしまうかもしれないんですけども、1号

機については、おっしゃるとおり大分切り離し、連通性がないんじゃないかといったところでございます。この先、いろいろな滞留槽に移送、装置の設置等もございますので、そちらで流量等を見ながら、そういったところもよく見極めて分析していきたいというふうには考えてございます。おっしゃるとおりだと思っております。

○安井技術総括審議官 結局タービン建屋の中の汚染水を減らしていくというのは、ドライアウトの例を研究する上で、こういうふうにかなり切り離されている部分があることはとても意味があって、これは前々から指摘されていたことなただけけれども、よりはっきりしてきていると思いますから、周辺の地下水をコントロールする技術が手に入れば、これはかなり有力な選択肢なのではないかと思うんです。

○更田委員 じゃあちょっとこの水位の話、まだ幾つか議論したいところはあるんですけども、陸側遮水壁の進捗状況、後ほど出てきますという話が多いので、まずこれの説明を受けてから、また戻ってこようと思います。

では資料3で陸側遮水壁の進捗状況報告について、説明をしてください。

○中村（東電） それでは引き続きましてこちら、資料3の御説明をいたします。少し分量が多いので、ポイントを絞って御説明したいと思います。

1ページ目にこれまでの御説明の経緯を示してございますけれども、本日の報告内容ということで、一番下でございますように、工事の進捗状況を簡単に御説明しまして、二つ目の陸側遮水壁閉合後の水位管理検討状況に関しまして、これまでの御説明と一部重複しますけれども、水位管理の具体的な方法について。また、凍結開始前に確認する事項についての確認状況について、重点的に御説明したいと思います。さらに三つ目としまして、試験凍結に関しまして、御報告いたします。

まず工事の進捗状況でございますけれども、5ページを御覧ください。こちらサイト全体の中での陸側遮水壁、海側、山側の進捗状況を示してございます。上のほうにありますが、図中の黒い破線で示しました陸側遮水壁の海側につきましては、削孔が概ね完了いたしまして、現在建て込み、それから移送の配管を今後設置していくという計画でございます。山側につきましてはここに示しましたように、9月15日までに工事は完了いたしてございまして、凍結開始する準備が整っているというところでございます。

続きまして7ページ以降、陸側遮水壁閉合後の水位管理について御説明いたします。

8ページに基本方針を示してございますが、これは今まで御説明してまいりましたとおり、閉合前と同様に建屋滞留水の水位が建屋周辺地下水位を上回らないように管理すると

ということが基本でございます。

続きまして9ページでございます。こちら基本シナリオでございますが、こちらの図ではサブドレンによる地下水位の低下段階において、陸側遮水壁の山側3辺の凍結を開始した場合に、地下水位について、どう低下傾向を行くのかというものを示してございます。それからこちらもこれまで示してきましたが、段階としましては地下水位を低下させていく段階、それから建屋水位と地下水位が低下していく段階、建屋水位を一定に維持する期間、これがその後も継続していくというふうに考えてございます。

それから続きまして10ページを御覧ください。こちらが各状況ごとに建屋内外の水位管理の方法がどうなるのかというものを整理したものでございます。サブドレン稼働前は滞留水移送ポンプにより、建屋水位を維持するというのが基本でしたけれども、サブドレン稼働後の現段階におきましては、これに加えてサブドレンポンプの稼働停止によって水位をコントロールすることができる状況になってまいりました。

さらに陸側遮水壁の閉合した後は、ゆっくりと地下水位が低下し、その後建屋の水位と地下水位を低下させる期間におきましては、地下水位の低下に合わせて建屋水位を低下させていく。その後、建屋水位を一定維持する期間におきましては、最下段にありますように、基本的には降雨浸透による地下水涵養によって、建屋内外に水位差が生じると考えてございますけれども、降雨の補助を目的として必要に応じて注水井からの注水を行う計画で考えてございます。

11ページを御覧ください。こちらが建屋内外の水位差監視についてでございます。各号機のタービン建屋及び原子炉建屋、廃棄物処理建屋ごとに、図中、破線で八つのブロックに分けてございますけれども、このエリアごとに建屋滞留水の水位の最高値と、近傍のサブドレンピットの水位の最低値を監視しまして、その水位差警報を設定して、水位差を監視してございます。

続いて12ページを御覧ください。こちらが滞留水移送装置の系統の構成を示してございます。装置自体は滞留水を汚染水処理設備のありますプロセス主建屋等へ移送することを目的にして、ポンプ、ライン等で構成してございます。図中の青で示しました従来設備に比べまして、赤で示しましたポンプ、配管等を追加設置してございます。これによりまして例えば1号機のリアクタービルなどが、これまでタービンビル側の水位を下げて、こちらへの流れに任せていた滞留水の流れというものを、建屋単位で個別に移送することが可能になりました。これらの追加設置した設備につきましては、8月28日に使用前検査を

終了しまして、現在稼働しているところでございます。

続きまして13ページに注水井の考え方を説明してございます。位置づけは先ほど申し上げましたとおりで、注水井につきましても、ここの図中の破線で区分しましたような、ゾーンごとによる運用を考えてございます。後ほど示しますが、全ての注水井において設計量の注水が可能であることを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。こちらが凍結開始前に確認する事項といたしまして、以下5点を考えてございます。これらの状況を次ページ以降でお示しいたします。

16ページを御覧ください。まず建屋滞留水移送装置の性能確認でございますけれども、追加設置しました装置は、従来設備以上の性能を確保するとともに、機能向上を図っておりまして、それぞれ所定の性能を満足していることを、使用前検査ですとか、試運転にて確認してございます。具体的な機能向上の内容といたしましては、ポンプにつきましましては台数、並びに容量の強化、水位計につきましましては箇所数の強化に加えまして、免震棟にて一括管理して連続監視できるシステムに更新してございます。これらにつきましましては先ほど申し上げましたように、既に運用を開始してございます。

続きまして17ページを御覧ください。こちらが今申し上げましたような監視装置、それから移送ポンプ等によって建屋内外の水位差管理がどうなっているかということ、少し整理して書いたものでございます。

まず図中の実線で示してございますサブドレンは、先ほど来申し上げていますように、10月以降0. P. 6. 0m～6. 5mの範囲で管理できてございます。また、図中の緑の丸がリアクタービル、それから赤い丸がラドビルでございます。こちらにつきましましては、各建屋ごとに建屋内外の水位の状況を見ながら、処理設備の稼働状況も考慮いたしまして、適宜移送ポンプを稼働して建屋滞留水を移送することで水位を下げ、結果として建屋内外において適切な水位差を確保してございます。

例えば赤丸、ラドビルの水位で9月18日ですとか、それから9月25日ぐらいで、赤丸の水位が下がってございます。これは連通しています2号機のラドビルにポンプを今回追設しましたので、それを稼働させて水移送したことによりまして、1号機の水位を低下させたものでございます。このような運用は、従前から行ってきておりましたけれども、今回設備を追設したことによりまして、よりきめ細やかな管理が可能となっております。今後こういった管理を継続していく計画でございます。

18ページはタービン建屋の例ですが、こちらの説明は割愛します。

19ページを御覧ください。こちらの先ほど議論があったのに関連しますが、海側遮水壁と建屋間の地下水位の変動状況を、1号機の海側を例に示してございます。先ほど示しました地下水ドレン、サブドレンに加えまして、右上の図に示しますCo-15ですとか、他のポイントの地下水位の変化を下の図に示してございます。いずれの地下水位につきましても、先ほど資料2で御説明しましたように、海側遮水壁の閉合工事の進捗に合わせて、水位変化している様子が見てとれます。

それから海側遮水壁については、継手処理を実施中ですので、引き続き海側遮水壁の工事の進捗に合わせて、こういった地下水位がどうなっていくのか、それで今日お示ししていませんけれども、3・4号機側の水位、3・4号機側の海側の水位ですとか、山側の水位などもしっかり確認して、全体がどうなのか、それが予測と合っているのかどうなのかといった辺りも確認していきたいというふうに考えてございます。

続きまして20ページを御覧ください。こちらが以前途中経過を御説明しましたけれども、注水井に設計量の注水ができることの確認ということで、注水試験を行ってございます。具体的には注水量を段階的に毎分5L、10L、15Lと上げていきまして、それによってあふれないこと、すなわち水位の急激な上昇がないことを確認してございます。

結果を21ページの左下の図に示してございます。こちら、今計画してございます31の注水井に対しまして、いずれも毎分15Lまで入れましても極端に水位上昇することなく、設計の注水量、毎分10L以上まで注水できるということを確認してございます。

22ページに、今申し上げてまいりました凍結開始前に確認する事項のまとめを示してございます。(1)の建屋滞留水移送装置の性能、それから(2)サブドレン稼働・建屋滞留水移送ポンプ稼働による建屋内外の水位差管理につきましましては、追加設備の運用を開始しまして、水位差を確保できる状況を確認してございます。今後も引き続きこういった形で継続して管理していく予定でございます。

それから三つ目、建屋海側サブドレン水位が海側遮水壁閉合後において上昇・維持することにつきましては、海側遮水壁の閉合工事状況にあわせて水位へ影響が出ていることは確認できましたけれども、引き続き建屋海側の水位が上がるのかどうか、そういったことを海側遮水壁の工事の進捗に合わせて挙動を確認していく計画でございます。

4点目、注水井に設計量の注水ができることにつきましては、お示ししたとおりでございますけれども、注水によります水位維持の効果につきましては、陸側遮水壁の閉合後に確認していく計画でございます。

試験凍結につきましては、後ほど御説明します。

23ページを御覧ください。こちら今2.2で示しましたとおり、凍結開始前に確認する事項について確認しまして、今後も引き続き、水位挙動を確認してまいります。繰り返になりますけれども、海側サブドレン水位が海側遮水壁閉合後において上昇維持することについて確認した後に、早期に陸側遮水壁の山側の凍結を開始していくことを考えてございます。

陸側遮水壁の山側を、より早い段階で凍結開始した場合には、ここに示しましたような建屋の地下水流入量の低減、サブドレン地下水ドレンのくみ上げ量の低減、それによりまして水処理二次廃棄物発生量を抑制できるですとか、排水量を低減できる、それから建屋周辺で管理する地下水量の総量を低減できるなどの効果が期待されます。

なお、建屋山側の地下水位が高い段階で陸側遮水壁を閉合することによりまして、建屋水位とサブドレン水位が接近するまで余裕を持った水位管理ができると考えてございます。

続きまして試験凍結についてでございます。25ページでございます。試験凍結では、全体システムの稼働状況や地下水流況の影響などによって、凍結性能に対してどういった影響があるのかということを確認してございます。あわせて試験凍結による周辺地下水の影響を確認してございます。

ちょっと詳細は省きますが、何点かトピック的に御説明したいと思います。32ページを御覧ください。こちら各凍結箇所近傍の温度計におきます温度を示してございます。左側が6月1日、右側が8月13日でございます。以前御紹介しましたが、測温管と凍結管の距離が、それぞれ場所ごとに離れていますので、横軸に測温管と凍結管の距離、縦軸に温度低下量をとってございます。これを御覧いただきますと、距離に応じて変わっていくということで、特に左下がりということで、凍結管を中心に温度低下しているということが確認できるかと思えます。

それから図中に三角とひし形を書いているんですけども、凍結管と測温管の位置関係が水の流れの上流か、下流かによって温度が下がりやすく出る、下がりにくく出るというのがありまして、それについても整理してございます。そうしますと、凍結管の下流側にある三角のほうが、温度低下が比較的少なく、三角のほうが上流側にありますひし形よりも下側に位置してまして、温度低下が大きくなる傾向を示してございます。それから左と右で、二カ月ほど時期が違いますが、左と右を比較しますと、右のほうが全体に下

がっているということで、全体に経時的に温度が下がっているということが確認できるか
と思います。

今申し上げたような一般的な傾向に対して、外れているところはないかというような
観点でチェックをいたしまして、この中では特に凍結管No. 12というのが赤四角で囲って
いますけれども、左と右を比べますと、6月に比べて8月のほうが温度が上がっているとい
うような状況がございます。

ただ、これにつきましては、12-2というものが下流側に位置した測温管ですけれども、
こちらは6月から8月に向けて下がっているということもありますので、No. 12自体は凍結
は進んでいるだろう。ただNo. 12の測温管の位置が上流側に位置するために、少しこうい
った傾向になっているのかなというふうに考えてございます。といった観点で見ますと、
特に流況ですとか、あるいは周辺構造物が何か悪さをするというようなことは見られませ
んでした。

それから地下水位の影響に関しまして、37ページを御覧ください。こちら前回、前々
回からお示ししていますけれども、こちらは図中の青線で示しましたエリア4、Ci-1孔と
いうものが水位低下量が大きかったということで、試験凍結開始前から水位低下が始まり
まして、その後周辺のRW3と同様な傾向を示してございます。これにつきまして少し分析
を加えました。

その一つが38ページでございまして、こちら周辺観測孔とCi-1孔の比較を示してござ
います。左上の図が凍結開始前、4月30日の水位の分布を示してございまして、赤く塗り
ましたCi-1孔、9.5mですけれども、周りに比べて1m程度局所的に高いということが御確認
いただけるかと思います。その右側が7月31日時点ですと、この時点では周りとはほぼ同
等、それから海から山に向かって水位が下がっていくという傾向と合っているように見え
ます。

これを少し詳しく見ましたのが39ページでございまして、ここでは右上に示しますよ
うに、Ci-1孔の山側に位置しますCo-3D、それから海側に位置しますRW3と、水位がどう変
化したかということ、下のグラフに示してございます。山から海への水の流れがあるの
が基本ですので、その場合には茶色で示したCo-3Dが一番高くて、その後赤いCi-1、その
次にRW3という水位になるのが基本かなと思っているんですが、7月までの間、そのバラ
ンスが崩れていて、どうもCi-1が高かった。7月の後半、末以降は通常の水位のバランスに
戻っているという様子がわかります。この原因につきましては、前回もちょっと御紹介し

ましたが、降雨それから地形、周辺の埋設構造物の影響を受けていたものと考えてございます。

それからもう1点、41ページでございます。こちら温度計の温度変化との関係を見てみました。Ci-1孔近傍の温度計の変化、時間的な変化を、右図と下の図に示してございます。下の図のほうが直感的に御理解いただきやすいかと思うんですけども、こちら中粒砂岩層、上のほうにある層の7ポイントについて、4月30日からその後温度がどう変化してきたかというものを示してございます。

4月30日から凍結を開始していますので、全体的に温度は低下していました。6月3日にブライン供給を休止しましたので、それ以降地中温度は上昇に転じまして、8月以降、元のスタートの10℃、あるいは12～13℃を上回って、試験凍結開始前の状態に回復してきていると考えてございます。

もしこのCi-1孔の地下水位の低下が試験凍結箇所No. 7の凍結による影響起因するものであるとした場合には、ブライン供給休止以降、凍結範囲が縮小するはずですので、それにより水位の回復が想定されると言えるかと思えます。しかしながら、凍結範囲が縮小したこの8月以降の地下水位につきましては、39ページに示しましたRW3ですとかCo-3Dと比べましても、Ci-1が上がっているというような傾向は見られませんので、Ci-1孔の水位低下というものは試験凍結の影響であるとは考えにくいと言えるかと思っております。

以上、試験凍結のまとめは42ページでございます。今申し上げましたように、1,500mの陸側遮水壁ラインの本格凍結を実施した場合に生じる条件が、凍結性能へ及ぼす影響は確認されてございませんでした。それから、説明を割愛しましたけれども、ブライン供給を休止したエリア8、9につきましても、試験凍結の影響によるものではないと考えてございます。また、エリア4につきましては、今御説明しましたように、これも試験凍結の影響であるものとは考えにくいというふうに思っております。その他の中粒砂岩層の観測孔におきましても、試験凍結箇所近傍の観測孔において、試験凍結の影響による水位変化は見られないと考えてございます。

以上で、試験凍結を今回実施しましたけれども、この当初の目的は達し得た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 ちょっとこれ、陸側遮水壁に関しては、山側はともかく海側のほうは、配管のある部分のほうはやらないということなのでしたよね。

○中村（東電） トレンチの下。

○更田委員 下はいいんですよ。

○中村（東電） はい。

○更田委員 だから、効果としては、山側に関して言うと止水を目指していて、海側に関して言うと流量の減少なのかな、抑制なんですかね。

○中村（東電） 全体的には、基本的には建屋への流入量抑制ですけれども、海側については100%遮断するわけではないということです。

○更田委員 そうですね、それで、今の報告だと凍結に関して、凍結させるということに関しての見通しに関しては見通しを得たようであって、あとは、その水位との関係なんだけれども、これ停止していないし、それから、サブドレンに関して運用してまだ一月足らずということで、今の時点で言えることは、あまり多くはないのかもしれないですけども。

さっきからのそのサブドレンの稼働に伴う水位変動との議論の延長線上になってしまうけれども、これどのくらいかと、中村さん、ちょっと今の時点でどのくらいかかるかわかりませんということだったんですけども、やはり、この陸側遮水壁に見通しをつけていくためには、水位の山側と海側での平坦化、それから全体としての絶対値を持っていく。それから、基本的には流入量との相関ですので、流入量に対してサブドレンがそもそもどれぐらいの効果を上げるのかというところ。平坦化に一つ大きな関心を持っているところで、それがうまくいかないと将来の最終的な目的に向かっていかないところがあるので、これはデータを蓄積してくださいというところで。

総論に関しては、まだ時間を下さいという形になるんですけど、各論では幾つも御質問があろうかと、疑問、今クリアになるかどうかは別として、あろうかと思えますけれども、いかがですか。

橘高先生。

○橘高教授 今、凍結に関して見通しがついたということをおっしゃったかどうかよくわからないんですけど、32ページに、その凍結性能の確認ということで温度の測定の結果があるんですけど、実際の温度が0℃以下になっているかどうかというのは、この図だと読み取れないんですが、なるべく絶対温度で示していただきたいというのが一つで。

ただ、これを見ますと、開始後から一カ月で何度下がったかというグラフですよ。開始が例えば20℃だとすると、一番、No. 12ぐらいは例えば15℃ぐらいにしかなってないの

かとも読み取れるし、その右は6月から8月まで二カ月たっているんですけど、ほとんど変わってないと、この辺の温度がひよっとしたら10℃ぐらいなのかわかりませんが、それは凍結していると言えるのかどうかとか、そんな話になってよくわからないので、絶対温度で示していただきたいのが一つと。

やはりこれ、距離が離れていくと温度が下がらないというのは、理由として考えられるのは、やはり水の流れがあるのかというのが一つ気になるんですけども、その2点です。

○中村（東電） 1点目につきましては大変失礼いたしました。絶対温度もあわせてお示しすべきだったと思ってございます。

なお、絶対温度につきましては、41ページに一例だけ、このエリア4で示してございませけれども、概ね初期はこの赤線でございます。で、もともと不易層の温度というのが15℃ぐらいでして、表層部分につきましては、まだ4月の末時点ですとそれよりも若干低いぐらい、10℃～12℃ぐらいだったと思ってございます。ですので、全体的には温度低下量が15℃以上下がっていけば0℃以下になっているというふうに考えてございます。これは大変失礼いたしました。

○橋高教授 ということは、やはりこのNo. 12辺りはまだ10℃ぐらいだと言えるんですか。

○中村（東電） はい。それでNo. 12につきましては、こちらの2点目の御質問とも絡むんですけども、29ページを御覧いただければと思います。中段の右にNo. 12の凍結管と温度計の配置を示してございます。それで、基本的にその、今回経過しています凍土につきましては、凍結管を中心にしまして半径で1m程度まで成長するだろうというふうに考えてございます。それもありますので、1mピッチでやっていけば、半径50cmを超えるとくっついていくということで考えてございます。

それで、今回このNo. 12につきましては、それに対して、今、下の赤い凍結管から温度計まで1m200でございますので、もともと1mまで膨れたとしても、ここまでは凍結しないということと、それからあと、今、先生御指摘ありましたように水の流れということで、水の流れが下から上に流れていますので、どちらかという凍結管の上流側、下側にある温度計については温度低下しにくい。それに対して、温度計より下流側、凍結管より下流側にある温度計については温度低下しやすいという影響が見られてございます。

それもございまして、先ほどの32ページの図でNo. 12については、先生御指摘のように、このポイントでは、まだ0℃まで至っていないで5℃ぐらいあるのかなと。ただ、一方でNo. 12-2というのは、先ほどの図で下流側に2m800ぐらい離れた位置にありますけれども、

これについては、かなり温度は低下してきているということから、このもともとの赤丸で示した測温管の周辺については、温度低下は進んでいるだろうというふうに考えてございます。

○橋高教授 ということは、最初の私が言った、この凍結の見通しがついたというところまではまだいっていないというふうに思えるんですけど、その辺はどうなんですかね、経時変化として。

○中村（東電） もともと凍結の見通しがつくか否かにつきましては、昨年、プラントの、発電所の中で実施しましたフィージビリティ・スタディの中で10m角の凍土壁ができることは確認してございます。今回行いましたのは、先ほどちょっと簡単に申しましたけれども、それが1,500mの長い距離に対して、途中に障害物みたいなものもある中で、ちゃんとそれらが凍結して、凍結に対して支障がないのかということを確認するのが今回の目的ですので、そういったものによる影響がないということは今回確認できたというふうに思っております。

○橋高教授 ちょっとその辺がよくわからないのは、凍っていると確認できたわけですか。

○中村（東電） 凍るか凍らないかということではなくて、この落ち方に対して、非常にわかりにくいんですけども、ちょっと、32ページで、例えば地形ですとか周辺構造物の影響によって何か影響されて、温度低下が悪くなる可能性があるのではないかと思ったのが7番～9番、11番～13番、16番ですけども、それらについて、ほかと比べて特に上のほうに行っているというようなことはありませんので、そういった影響は受けていないだろうと。あるいは……。

○橋高教授 わかりました。それに関してはわかりますけれども、絶対的に0℃以下になるかどうかということは、まだ、それは確認されてないわけですよ。そのものがあっても温度の低下は影響を受けないというだけで、その絶対的に温度が0℃以下になるかどうかというところまでは、この図からは読み取れないように思うので。

○中村（東電） 今回は、それは目的として……。

○橋高教授 していないということですか。

○中村（東電） はい、しておりませんので。

○橋高教授 そうなると、凍結の見通しが立ったというのはちょっと言い過ぎということですね。

○中村（東電） それにつきましては、先ほど申し上げましたように、昨年実施したフィ

ージビリティ・スタディ事業の中で凍結できるということは確認してございます。

○橋高教授 それは、その当時から言っていましたけど、そういう小さな、小さなというか、1カ所だけの試験で0℃以下になったからといって、例えば1,500mぐらいの壁全体が本当に凍るかどうかというのは、ずっと皆さん懸念していたと思うので、そこはまだ確認されていないのではないかとというのがちょっと気になりますね。

○更田委員 あの補足しますというか、そもそも今回の試験凍結と呼んでいるもの、これ、タイトルがそもそも、陸側遮水壁の進捗状況報告で試験凍結という言葉を使っているけれども、今回のものは凍結まで持っていくのが目的ではなくて、凍結そのものは、先ほどフイージビリティ・スタディと呼んでいるその小規模試験で、各1本1本が、どのぐらいの凍結がさせられるかどうかの確認をしている。で、今回のものは、それが少し規模が大きくなっていったときに、それぞれが狙っている温度低下ができるかどうかです。

橋高先生のおっしゃっているその実規模になったときに全体が凍結ができるかどうかというのは、それは、その見通しのことを言っているのではない、東京電力が説明説明しているのではなくて、今回は、本来狙っている温度低下がいけるかどうかという観点で見通しを得たという言い方をしていると思います。両者の見通しが、目標がちょっと食い違っているところがあるんだろうとは思っているんですが。

ただ、部分的な凍結試験をやったとき、実際に凍結させたときに、そのときのデータとの今回の比較において、傾向の違い、途中の段階までではあろうけれども、傾向の違いがあったのかなかったのか。それから、実際に凍結させたときの温度履歴って、どこかで潜熱に相当するようなものが表れたんだろうと思いますけれども、それって0℃だったんですけど。

○中村（東電） まず1点目につきましては、今回はポイントが離れたところ、それぞれの箇所ごとに2本ずつ、あるいは4本ずつ凍らせています。それによって1月～2月ぐらいで0℃を下回っているということを確認、場所によって0℃を下回っているということを確認してございます。

それと、昨年の結果の場合には、昨年は10m角のところに凍結管を打ち込んで、連続的な壁ができるようにやっていますので、そのときのほうが温度低下はしやすいということで、それと若干遅いかなというような昨年との対比はしています。

それから、あと2点目、温度履歴につきましては、0℃を下回って、ここで示しました中で絶対温度として0℃を下回っているものにつきましては、0℃の位置でしばらく、場所に

よって数日ですとか、1週間とか2週間とか、横に遷移していて、そこで潜熱を奪っているというか。

○更田委員 ちょうど水の凝固点に相当するようなところで潜熱に相当するようなプラトーが表れているということですね。

○中村（東電） はい、そこは確認して……。

○更田委員 そしたら0℃を大体一つの狙いとして見ればいいということですか。

○中村（東電） はい、そのように考えております。

○更田委員 渡邊さん。

○渡邊特任教授 幾つか質問があるんですけど、先ほどCi-1に関してなんですが、異常な低下があったということで、ただ、それは凍結の影響ではないという、こういう御結論だったというふうに思うんですけども。39ページのデータを見ますと、8月の、先ほど御説明があったように28日ぐらいから、全体として7月の末ぐらいから、先ほど御説明があったようにCo-3D、Ci-1という、そういう順番になっていると、これは確かなんですけども、その前は逆転をしている。逆転をしているのが、ブラインを止めたのは5月30日ですよ。

先ほどの御説明の温度の、例えば変化傾向を見ると、例えば先ほどの32ページに関わるんですが、約二カ月ぐらい掛かって5℃ぐらいの温度変化しかないんですけども、そうすると、逆に何か、6月に止めて8月ぐらいに凍解したのもとに戻ったという形で、凍土の影響だというふうに見られないのかと、そういうふうに私は思って、これを見たんですが、違ったら、それはどうして違うのかということをちょっと御説明いただきたいということです。逆に、凍土壁が解除されたのもとへ戻ったんじゃないかという感じが、ちょっとこの39ページの図からは、私はいたしました。

それから、もう一つ気になるのは、その31ページのCi-1という、これはあんまり降水のレスポンスがよくない、グラフのせいかどうかわかりませんが、他の、そのCo-3DとかRW3に比べて降水レスポンスが非常に、ピークが鈍いという問題がありますね。

それから、あと19ページに関わってなんですが、これはCo-15とポンドAというところが、右の打設が完了してから水位が上がっているんですか。ほかは水位が下がっています。これの違いは何かあるのでしょうか。そのサブドレンか何かで引いたのと引いてないところの違いがあるのかどうかわかりませんが、全体的に見ると、北側に何かちょっと異常地点があるような気がするんです。先ほどの御説明の中でも、ポイント2のところが異常

に低いところがあったというような状況があったり、濃度がちょっと高かったりというようなことがあって。

ですから、もし、例えば、その遮水をする、凍土壁で遮水をするときの一つの試みとして、全体をぱっと遮水をする、一斉にやるということが多分効率的にいいんだろうと思うんですけども、何か、やっぱり北側は、ちょっと何か注視をする必要があるんじゃないかというように思っています。南側はあまりそういう異常値がないんですけども、北側は、やっぱり非常に異常値があるということがあって。

ですから、地下水バイパスとの関わりで、西側の遮水というのを一回やった上で、もう一回その遮水全体の状況といいますか、地下水の流動状態をきちんと監視した上で全体の凍土壁をやる必要があるんじゃないかという、幾つかその論点の中で、何となく、その北側のポイントに何か異常がちょっとあるような感じがするんですが、私の誤認だったら御説明いただければと思うんですが。

○中村（東電） まず1点でございます。温度履歴のことについてですけども、御指摘のとおり、6月3日にブラインの供給を休止して、氷が完全に溶けるまで二月とか、あるいはそれ以上かかるのではないかということはおっしゃるとおりだと思っております。

それで今回、その完全に、その8月になって氷が溶けたということではなくて、温度が、試験凍結開始時の温度まで戻っているの、少なくとも温度は回復しているということで、凍結していたとしても、その凍結の範囲というのは縮小しているだろうと。ですので、その影響、当然それが縮小しているのであれば水位が上昇すべきで、もし凍結が原因だとすれば水位は上昇するはずだろうという仮説を立てました。

それに対しまして、39ページの赤い線と茶色あるいは青の線を比較したときに、7月下旬あるいは8月から、それによって赤い線が上がっていく。ちょっとこれ、雨の動きがありますので、はっきりとは言えませんが、ここに顕著に、その凍結範囲が縮小してきて、水の流れが多くなってきて、水位が上昇するというようなことは見られないというふうに考えてございます。

それから、二つ目の御指摘がありました、降水レスポンスが悪いというところは、これもおっしゃるとおりでございます、これは前から、何でこのCi-1が局所的に高いんだかということ进行分析している中でも、どうもその雨のときの上がり、あるいは落ち方がほかと比べて悪いなというふうに思っております。

これの原因についても特定できてないんですけども、ちょっと40ページで書いたよう

な、少し複雑な場所にあるということもありますので、周辺の地形ですとか、構造物の影響を受けているのではないかというふうに考えてございます。

それから、3点目の北側のほうがというところも、これもおっしゃるとおりでして、わかりやすいのは資料2の11ページでございます。こちらが海側、1号～4号機の海側のサブドレンの地下水位を示してございます。これと、3ページに平面図があるんですが、1番、2番というのが赤とかピンク、ちょっとピンクが少し違いますけれども、これが一番北側にあると。その次が25、26、27という辺り。それから31、32、33、56、58、59ということで、どちらかというとな北の1号機周りのほうがかなり低くて、それから、4号機前の緑の58というのは、これ、以前からここだけちょっと局所的に高いというのが残っているんですけども、それ以外には3号機、4号機の辺りは、雨が降らなければ五、六mぐらいというところがあるかと思っております。

そういったことがありますので、今回、資料3の19ページに示しましたように、ちょっと1号機周りについて見てみたというところでございます。これらにつきましては、基本的には山から海のほうに水位が低くなっているんですけども、それで、その距離に応じて、その海側遮水壁閉合に伴って受ける影響度合いが違うということと、ただ、いずれにしても何らかの影響は受けているように見えるというところが確認できたというところでございます。繰り返しになりますけれども、この辺りをもう少し、周りも含めて比較・評価をしていく予定でございます。

○渡邊特任教授 追加してよろしいですか。19ページの中で、海側のほうで遮水しましたので、基本的には、その海側のドレンのほうから上がっていくという、そういう理解でいいんですよね。

○中村（東電） はい。

○渡邊特任教授 そうすると、例えば、この赤で書いたSD2とかSD1なんかでの上がり具合、これ結構海側と同じですけど、相当違ってきますよね。これは地層の違いなんですか。それとも、何かその流動の違いとして理解をしていらっしゃるのでしょうか。

要するに、私が懸念しているのは、もちろん原発をつくったときに、いろんな地下の層状なんかを観測されているんだと思うんですが、全体構造として、実際にその岩盤の出入りや何かが、この領域の中でかなり違っているんじゃないかという気がするんですね。それが、多分その、先ほど注入試験をやったときも、どちらかというとな海側のところで注入試験が一番大きいところがありましたですね。

○中村（東電） 30番ですか。

○渡邊特任教授 ええ、30番ですね、ここは高くなっている、大きくなっているということがありますし、この傾斜についても、そのフラットなところと、それから非常に時間変化量が非常に違っているという、この辺のところは、結構その地下水管理の中で非常に重要なポイントを示すのではないかというふうにちょっと思ったものですから、この辺ちょっと注意して、もちろんモデルの問題もありましたけれども、ちょっとその凍土、凍結するときの凍土の順序みたいなものもちょっと検討していただけないかというふうに思ったものですから。

○中村（東電） はい、御指摘ありがとうございます。19ページの場所によつての違いは、基本的には、その海側遮水壁からの距離に応じてということだとは思いますが、それ以外に、あと、局所的な影響のほうが大きいかなというふうに思っています。局所的と申し上げていますのは、周辺にそのトレンチですとか地下構造物があったりして、水の流れ方、海側が上がったものに対して、入ってくる入り方が違うのかなというふうに思っています。

それから、設置の岩盤との関係につきましては、こちらで示していますのは、比較的表層にあります中粒砂岩層ですので、リアクターが乗っています互層ですとか泥岩とは違う層ですので、その構造ということではないと思っています。ただ、その中粒砂岩層自体の傾斜はくはありませんので、そういった影響はあると思います。

○渡邊特任教授 砂岩層の深さ、厚さが違ったり、それから、砂岩層の粒度が必ずしも一様じゃなかったりすると、こんな現象が起こるのかなというふうにちょっと思うんですね。ですから、多分、今、構造物の局所的な違いだという、それは、多分局所的に違っているからこういう現象が起こっているんだと思うんですけど、多分、その地下水管理をするということになると、その局地性というものをきちんと理解していかないと、やっぱり、なかなかその排水管理というのはできないんだろうと思うんですね。

ですから、単にこういう、いわば示されているデータを、もちろん事業者としては説明したいというのはもちろんあるんだろうと思うんですけども、もうちょっと客観的に解析をした上で、これが一体何を意味しているのかということを見ないと、せっかく観測されているデータが死んでしまうんじゃないかというふうなおそれをちょっと持っています。

ですから、多分かなり、特にその北側の部分というのはすごく異常値を示す、異常値というのは、その水位の問題とか変動の問題とか、時間的な変化なんかも示しますので、そ

の辺に注目されて、ちょっとその管理のことをもう一度検討していただければというふうに思います。

○中村（東電） はい、御指摘ありがとうございます。おっしゃるようにデータと、それから解析なども交えながら、しっかり確認してステップを進めていきたいと思います。

○高坂専門員 9ページに基本シナリオがあって、それで、建屋内の地下水流入抑制としては、先ずサブドレンを運転して、海側遮水壁を閉合してから、次のステップで陸側遮水壁の凍結を開始する云々と書いてあるんですけど、これらのステップを、具体的にどう進めるか、どこで、どういう判断をしてやっていくかというのがよく見えないんですけども。

それで、サブドレンについては今日初めて、最初のデータが出たので、今後ちょっと、もう少し監視していくということだと思うんですけども。本来であれば、（サブドレンの運転で）山側と海側（の地下水位）を平坦にするというようなことがかなり見えて、それでうまく水位コントロールできそうだと。それから、海側遮水壁を閉じると海側の地下水位が上がるだろうというようなことで期待したんですけども、そこまでは、今は見えていない。

これらが安定しないと、きちんと建屋内滞留水と、外側の地下水の水位をうまくコントロールできるかという見通しが立たない。多分それが最初に次のステップに進むことができるかどうかを判断するものだと思います。

それで、地下水流入抑制という意味で見ると、今、雨、降雨が出るたびに、従来t400tとか300t/日と出ているのが、それどころでなくて500tとかt600tとかね、すごい量が建屋内に入っちゃっているのが、やっぱり建屋内の流入抑制はできるだけ早くやっていただきたいと思うと、サブドレンとか何かでくみ上げるのはもちろんおっしゃるとおりなんですけれども、ただ、雨が降ったら降った分だけくみ上げないと間に合わないし、やっぱり上流から流れてくるものを遮断するのも、本来は（陸側）遮水壁の設置がきちんと安全であるということを確認した上で、できれば早目にやりたいという気がする。

23ページの東電さんのまとめというのが書いてありますけども、ここに書いてあるように、陸側遮水壁では早い段階で凍結すると、色々期待される効果が大きく、（上流からの）流入抑制の低減とか、サブドレンの汲み上げ量が減るとか、いろんなことが書いてあるんですけど、その下のなお書きで、東京電力さんとしては、建屋の山側の地下水位が高い段階で閉合して、水位管理に余裕を持って凍土壁の、遮水壁の凍結もやりたいんだとい

うことが書いてあるんですよ。

一番の問題は、陸側遮水壁を設置した場合に、地下水の流入低下率はどの位に早くなるのかと、それがタービン建屋内滞留水の増強した移送設備でくみ上げる量で、滞留水水位の低下速度が追いつくのかどうか、それからリチャージでやるやつ（地下水位の回復）が間に合うのかとかですね。だから、これらの判断ができない状況で、サブドレンでしばらく頑張らなくてはいけないということになっているんですけども、それを判断するために何かやることができないのか。例えば、凍結試験は目的とした試験は一応一通り終わったという御説明が東京電力さんからありましたけれども、できるかどうかわかりませんが、少し面レベルで一部（遮水壁を）凍結させてみて、下流側への影響があるか、ないかどうかを見るとか何か、要は少し、何か解決策をやらないと、なかなか次の凍土壁のステップまで進めない。進めるに当たって、何を詰めないといけないのか、判断基準を少し議論していただいて、詰めて、それで次のステップに進むようにしていただきたい。

まずはサブドレンです。サブドレンについてはどういうふうに、何を管理しているかということをやらないといけないし、それから、その次のステップで凍土壁もね、それが終わるまで見てみると、多分、建屋の、本当にサブドレンだけでドライアウトの近くまで下げた段階で、凍土壁を初めて閉合させることになり、そういう問題があって、非常にロードマップ等の影響もあるので。その辺を含めて、どういうふうに進めていくのか、判断するポイントというんですか、それを決めておいていただいた方がいいと思うんですけど。まあ、すぐはできないかもしれませんが。

○更田委員 まず、先にちょっとこちらのほうからお答えするべきだろうと思いますけれども、もとより、何が、どういった条件が整ったら次のステップへ進むのかというのを議論しようとしているわけですけども、これまで、今日受けた説明で見ると、まだサブドレン運用のデータ、得られている経験がまだあまりにも少ない。さらにいえば、海側遮水壁も完全に閉止をしていない。

海側遮水壁の閉止、地下水ドレン、サブドレンの運転でデータをとって行って、そこで悩ましいところというのは、決めなきゃいけないところというのは、やはり水位の逆転を許さない、建屋周辺の水位と建屋内水位との逆転による汚染水の流出を許さない。

ただし、これ、許さないと言っているけれども、じゃあこれを本当にその厳しく監視するといつて、どこまでも厳しく見ていくと、なかなか次のステップに進めないかもしれない。

この見方の難しいところであるのは、多少の一時的な逆転があって、周囲に多少の流出があるかもしれないけれども、そういったリスクを冒してでも、その流入量を減らすということを見れば、これは、なかなかそのとりにくい考え方ではあるけれども、ある段階では、そういう判断だって評価の結果ではあり得るかもしれない。

それから、今、高坂さんが問題をさらに難しくされたのは降雨なんですけれども、降雨まで考えると、水位に関しては、例えば、今言っている陸側の遮水壁の運用を行った後というのは、当然、影響を受ける面積が小さくなりますので感度がよくなる。言いかえると時定数が小さくなるので、降雨と注水だとか、あるいはくみ上げだとか、全てに対する時定数が小さくなると。

それが狙いの一つでもあるんだけど、逆に言うと、どのくらい時定数が小さくなるのかについて、ある程度の確信が持てないと、急に周辺の地下水位が下がり出したときに、注水で本当に間に合うのかと、それだけの十分な注水能力が、今の設計値が足りているのかどうかというのは、やはり一定程度の確からしさを持って確認したいと、事前にある程度自信を持っておきたいというのが率直なところです。ただ、いまだ数値的に、定量的にそれをお示しする段階にはなっていないように思うし。これはどこかの段階で、割と総合的な、工学的判断をしなきゃならないんじゃないかと思っています。

それから、陸側遮水壁も安全上の観点、逆転を許さないというだけの観点からいっただらば、海側のほうを先に凍結していったほうが地下水位は高める方向にあるので、海側をやって陸側となるんだけど、今の東京電力の計画では陸側をやって海側となっている。陸側遮水壁の山側を先にやると、当然そこでも凍結の効果がとってもよくできたら、地下水の供給が下流側なくなるわけですから、建屋周辺の地下水位は下がってくる。それが本当に狙い以上に下がってくれちゃ困るということを考えると、今の計画だと、その閉合していったときに、どのくらい地下水位が下がるかというのを見ていかなきゃならないのと、渡邊先生が指摘されたように、これ、南北方向に必ずしも一様ではないので、しかも、北方向も一旦下がってまた上がるみたいな、こういう流れになっている部分があるので、北側について、北側を閉じたときに、どのくらい地下水位が感度を持つかというの見極めなきゃならないところがある。

ですから、見極めなきゃならないと言っていると、いつまでたってもできないからというのがもっともなんだけど、しかし、それでも逆転させて汚染水が出てしまったら元も子もないので、少なくともそれはないだろうと、見られるところまでは確信を持っていき

いというふうに。これは規制委員会は、これまで何度か申し上げてはいますが、これは、この点に関しては東京電力も考えは同じだと思っていますので。

ただこれ時期、時期というかデータ、サブドレンのデータをいつごろとれるか、それから、海側遮水壁の閉止作業は10月20日でしたっけ。

○中村（東電） 10月末です。

○更田委員 末ですか。そういった作業をできるだけ進めてもらって、データをとっていくしかないというふうに思います。まあ見極めはつくかね、お、金城さんは見極めつく。

○金城室長 一応審査でいろいろと聞いている立場からしますと、まさにありますが、今日もちょっとまだ途中でありますけれども、やはり海側遮水壁閉合後も、ここの部分の、湾岸の地下水の水位の状況というのはしっかりと見極める必要があると思います。

先ほど、北側の異常とかというのもありましたけれども、やはり、この例えば、今の資料3の19ページ目を御覧いただければと思いますけれども、我々も先週までは、ここにあるグラフの10月8日ぐらいまでのバージョンで、やはり陸側遮水壁の工事が進むにつれて、だんだんここの水位が平たんな、収束する状況にあるといったことで説明を受けていたけれども、今週に入って、この急激な低下がポンドAとかであって。

若干工事の影響という説明はありますけれども、やはりこういう想定できない水位低下がある中では、確かに運転上も、まずサブドレンの、海側のサブドレンを動かすといったことが、やはりここの水位が安定しないとできませんし、当然それでサブドレンの運転が進まないのであれば、凍土壁の議論もなかなか進まないという状況でありますので。

そういった意味では、この海側遮水壁閉合後の地下水位の状況、今、議論がありましたように、それで北側と南側でどういう事象が起こるのかというのは、しっかり見ていく必要があるというふうに考えております。

○更田委員 そうは言っても、高坂さんがおっしゃったように、何が達成できたら次へ行くんだというのがわかりにくいのも事実なので、これは東京電力は東京電力で、それを示そうとしているのは資料の中で感じられるんだけど、次回、ちょっとこの後、編成、体制の見直し等々についても御紹介はしますが、次回なのか、あるいはこの検討会以外の場になるのかどうかは別だけど、1F室のほうで凍土壁の運用に向けて事前に確認すべき事項について、チェックリストとは言わないけれども、確認事項をまとめてもらって、それを改めてお示しすることにしたいと思います。こちら辺はわかりやすさは重要だと思いますので。

ほかに、よろしいでしょうか。

高坂さん、先に。

○高坂専門員 今、更田先生が言われた中で、それもありがたかったのは、陸側遮水壁の海側を先につくるという話ですね。それも確かにおっしゃるとおりで、海側の遮水壁を二重につくるような意味なので、陸側遮水壁の海側を先につくるというのも有力な策ではないかと思うのですけれども、全体の凍土壁を先に進めるという意味でも。

○更田委員 これは私、前回は申し上げたんですけど、東京電力に厳しくはねつけられたという記憶があるんですけども。増田さん、ああ、増田さんはいなかったか、山側からというふうに言っていましたよね。

○増田（東電） はい、私どもは、やはり山側から凍らせるべきだと思っております。それは、やはりもともとの、最終的な目的は建屋の水を抜くことですが、一番最初の山側を凍らせることというのは、やはり建屋への汚染水、建屋へ流入した地下水が汚染水になることを減らすという目的があると思います。

それで海側については、海側の遮水壁というのをしっかりつくることで、まずは、まだできてない状況にありますけれども、海側の遮水壁をしっかりつくることで、水位をまず安定させるというところからスタートだと思っておりますので。

そういう意味では、やはり我々は、山側の凍土壁をしっかりと作り上げるのが先にやるべき仕事だと思っております。

○増田（東電） 加えて、ちょっとよろしいですか。

○更田委員 はい。

○増田（東電） すみません、少しだけ加えて申し上げさせていただきます。

先ほど金城室長から、海側の遮水壁でさえまだ想定がつかないような動きをするじゃないかとおっしゃったんですけど、ちょっとそこだけは誤解を解かせていただきたいと思います。

我々、これは遮水壁をしっかりと、その遮水が効果が出るには時間がかかると思っていてまして、偶然その継手の部分がうまく詰まっていたので、今までは何となく地下水位が上昇していましたが、そこを洗浄して、きれいにして、これからモルタルを充填する前で、海の水はもう一回ツーツーになった、行ったり来たりを始めたということですが、遮水が今されてないというふうに認識していただければと思いますので、遮水完了までは、こういった状況がいろいろ続くと思っています。これは決して想定していないことではな

くて、まだ遮水ができてないという状況にあるということです。

それと、我々は、やはりこの、絶対にやってはいけないのは建屋の中の汚染水を外へ出すことです。その絶対に出ないように地下水位を高い段階に保っていくというためには、サブドレンをしっかり動かしながら、水位がコントロールできることは見ていきたいんですが、どんどんこのままサブドレンの水位を下げてしまうと、仕事は進むんですが、まさに皆さんが御懸念の、陸側の遮水壁をしっかり機能させたときに取り返しがつかなくなる可能性は余計に高くなると思います。やはり、なるべく余裕のある高い水位のところ仕事をするという御判断を、やっぱりさせていただくというのが大事かと思っています。それをやらないで、サブドレンの性能ばかりどんどん、どんどん追及して行ってしまえば、逆にリスクを増やしてしまっているのではないかと懸念があります。

あと、渡邊先生のおっしゃった北側・南側の違い、確かにあるんですけども、今我々は、タービン建屋の水を決してサブドレンの水位よりも——ごめんなさい、サブドレンの水位をタービン建屋の水位よりも下げないというのはしっかりやっていきますので、科学的にどういう違いがあるのだというものの追求はやらさせていただきますけれども、ぜひその、もともとのそのサブドレンと建屋の中の水の間関係を維持しながら、しっかりと水を抜いていくというところへ向かっての仕事は、リスクを減らすよりも大事だと思っていますので、そこは一日も早く、やっぱりやらせていただくような御判断が下るのを我々は願っております。

以上です。

○渡邊特任教授 すみません、ちょっといいですか。

○更田委員 どうぞ。

○渡邊特任教授 すみません、私が言ったのは、別に科学的に明らかにしろということではなくて、結構その制御をするために非常に重要なポイントを持っているということなんです。だから、今その海側からという規制庁の、更田先生のほうからの話と、それから事業者からは山側と。私やっぱりその山側は、その地下水バイパスで引いているわけだから、同じようにもっとそれを強化するという意味でね、山側からというのは、私は前からもお話ししているように賛成なんですけど、じゃあ、それを全面的に、例えば凍土壁をしたときに取り返しのつかないことにならないだろうかと。あるいは、逆に言うと、北側だけ例えば流入量が多いということであれば、北側だけを遮水してみてその実験をすると。

ですから、高坂さんがおっしゃっているように、何らかのやっぱりその実験はしないと

データは出てきませんから、そういう形でのその制御関係というのを一定その事業として進めていただくように、規制庁のほうでも図っていただけないかという、そういう話なんですね。

ですから、海側からやったとしても、私は、幾らその水位が高くなっても、陸で一回閉じたら、もし陸のほうへ閉じたら、やっぱりその地下水位がすごく下がるという現象は、逆にその海側は閉じているだけに大変だと思うんですよ。

ですから、やっぱり今、増田さんもお話しになったように、やっぱりその陸のほうである程度その水位を持っていながら陸を止めて、その遮水がどの程度なのかということをやんと理解した上で遮水壁全体をつくっていくというほうが安全対策としてはいいのかなと、水位管理としてもいいのかなと。

ただ、そのときにポイントになるのは、我々は海側から、山側、西側から全部海に流れているというふうに思っているんですけど、どうもこのポイントの変化を見ると、北側からの流入があるのか、流出があるのかわかりませんが、これは、実はその逆転したときの流出が例えば北に行くのか、南に行くのかという問題も含めてね、今まで我々が感知しなかったような流量がどうもあるために、こういう現象が起こっているのではないかと。

それから私、細かいことに注意して申し訳ないんですけど、ああいうその潮汐振動なんかがあると、結局、海側を遮水したというけれども、本当に遮水できているのかと、そういうところにちょっと懸念して、例えば止めたときに、地下水がやっぱり出ているよという話になると、これはやっぱり遮水の意味がなくなってしまうので、そういうデータも含めて管理をしていただきたいという、そういう意味です。別に科学的に何かしろという意味ではないですので、そこだけお断りしておきます。

○増田（東電） すみません、ちょっと私の理解がまずかったです。ありがとうございます。遮水はまだ、ちょっとできてないというところは御認識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 先ほどの増田さんの発言は、私は容認できない。受け入れがたい発言です。陸側遮水壁に対して、「一日も早い判断をいただきたい」とおっしゃっていたけど、規制当局だとか事業者だとかを抜きにしてね、安全上の判断ができる材料が今の時点で得られていると思ってそうおっしゃっているんですか。

○増田（東電） すみません。ちょっと言葉が、すみません、ちょっと口ごもって言った

ように、ちょっと判断という言葉は間違っています。申し訳ありません。まずは、海側遮水壁を閉じて、しっかりとどういう水位挙動になるかが見えてないうちからは、それは全くできない話だと思っています。その後に、サブドレンのくみ上げによって、この建屋の周りの水位がどういうふうに収束できるのか。今は6.5までは、幾つか引いたところでは何となく収束できそうには見えますが、本当に全体として収束できるのかどうか。そして注水井も、今は水を入れたときに、あふれずにしっかり入っていくというのは見えていますけれども、本当に注水井が最終的な機能をするかどうか、そこはしっかりと確認しないことには、これは結論は出せないと思っています。そこはすみません、私がちょっと言葉を間違えました。

○更田委員 いや、発言をクリアにしましょうよ。判断できる材料を与えているにも関わらず、判断が下ってないというんだったら、そうおっしゃっていただいて結構だと。今の状況は全くそういう状況ではないはずであって。

○増田（東電） はい。

○更田委員 増田さん自身も言っているように、汚染水を外部に漏らさないように安全を守る。で、その材料、データ、判断の材料が与えられているわけではないでしょう。その時点で、一日も早く御判断をいただきたいなどと言われる筋合いはないですよ。

○増田（東電） すみません、申し訳ありません。申し訳ありませんでした。一日も早くというのも、今日からの時点ではなくて、我々はこういったものをしっかりとお示しするというのが、おっしゃるとおり我々の責務です。それができてというのが大事ですので、そこがないままに求めるわけではありません。もう本当に申し訳ありませんでした。言葉を訂正します。申し訳ありません。

○更田委員 訂正ではなくて撤回だと受け止めますけどね。

○増田（東電） すみません、わかりました。撤回させていただきます。申し訳ありません。

○更田委員 ほかにありますか。

先ほど、金城室長のほうにも伝えたように、このサブドレンの運用結果を少し見守って、データの蓄積を待つ。それから、凍土壁を、凍結させた後の水位の管理手法について、これをきちんと確認をしていくということだと思いますし、同様に、この水位管理手法に対応して判断基準を持たなきゃいけないので、その判断基準がどうであるかというのも少し議論をしていく材料をそろえていこうと思いますので。この凍土壁の運転方法、凍土壁の

運用等々については、少しデータが集まってから、改めて、そう遠くない時点で議論をしたいと思います。

よろしければ次の議題へ。じゃあ田中さん。

○田中知委員 大きなのは、どういうふうなデータを出して、それをどう説明すればいいのかについて、ちょっとまだギャップがあるかと思うんですね。やっぱりこれは、二元的なものでもありますし、水の中は大きくどうなっているのか。あるいは、サブドレンをして、どこで引いて、どこがどうなっているのかとか、そこら辺もちょっと判断できるようなデータをとっていく必要があるかと思います。場合によったら、もうちょっと地下水位についても詳しく評価しないといけないかもわからないし。

やっぱりその地下水のほうに、その汚染水が漏れるということが一番よくないわけですから、そういうような観点でもって、どういうふうなデータをとって、それがサブドレンの結果が、それがどういうふうなそこに効いているのか、その辺ちょっと総合的にやっぱりデータを見せてくれないと、ちょっと判断しにくいんじゃないかと思いましたので。

○増田（東電） 承知しました。しっかりと準備します。

○更田委員 それでは、資料4、3号機使用済燃料プールからの燃料交換機の取り出しについて、説明してください。

○徳森（東電） それでは、資料4、3号機使用済燃料プールからの燃料交換機の取り出しについてということで、東京電力徳森のほうから御説明いたします。

めくっていただきまして、1ページに全体の3号のスケジュール案ということでお示しをさせていただきます。現地工事のところ、まず大きくは2点、オペフロの除染使用済燃料プール周りの瓦礫撤去と、こういった作業が一つ。それからもう一個はSFP内の瓦礫撤去という二つございまして、先回、7月には、このオペフロの除染等について御報告してございましたが、7月以降、主に進捗してございますのがSFP内の瓦礫撤去ということで、本日はそちらの御報告をしたいというふうに思っております。

ちょっと全体の流れについて御説明させていただきますと、オペフロ除染、プール周りの瓦礫撤去、これが適宜線量測定等を行いながら、次の工程で遮へい体の設置工事というのに入っております。ここでも、また線量を確認した上で、FHMのガーダ設置、ドーム屋根設置という、いわゆるカバー設置工事、こういったものが2016年から1年ぐらひかけて実施するというのでございます。終盤に燃取設備、これを据えつけるわけですが、ドームが設置以降、クレーン等のFHMの試運転、それから小ガレキの撤去、こういったもの

を燃料取り出しに向けて準備作業として半年ぐらいかけて実施していくというようなものが大きい全体の流れになってございまして。

工場等にございますが、ドーム屋根の設置等、こういったものについては、小名浜のヤードのほうで既に組立作業の確認、それから動作確認、ちょっとこの工程では短い目になってございますが、しっかりとこの以前から確認を既にして、現在保管しているところでございまして。それから、メーカーの工場のほうで燃取設備の操作訓練ということで、これも今年の2月から実施をしている最中というようなことございまして。

本日はSFP内の瓦礫撤去ということで2ページを御覧いただきたいんですけども、SFPのプール内に落ちておりました既設の燃料交換機、これの撤去を8月2日に実施したと、取り出しが完了したという御報告でございまして。SFP内には瓦礫、かなり多く落ちてございましたが、最大の25tのものが撤去できたということで、少し進捗があったと、御報告ということでございまして。左側のほうは2種類の吊具、東側の吊具、西側の吊具と書いてございまして、これでFHMの本体を把持して吊っていくと、右側の写真はちょっと全景でございまして、こういった形で外のほうに吊り出したと。これら一連の操作については、リモート操作室というところで操作を進めていったということでございまして。

おめくりいただきまして3ページでございまして、これが吊りおろした既設のFHMということでございまして、現在は、これについては既に解体、裁断等が終了してございまして。無人重機等を用いて、撤去済みのものについては既に解体が終了してございまして。

続きまして4ページでございまして、こちら、以前からの写真もちょっとお示しさせていただきます。左上の写真が、ガレキ撤去作業前のものでございまして、この写真、上側が北側になるんですけども、この北半分、プール半分ぐらいにFHMの、既設のFHMがプール内に落下していたと。右側は東側になりますが、こちらは気中に、それから、左側のほうは水中のほうに足をつく形で落下していたというところから、干渉するガレキ等を引き抜き、少しずつ撤去しておきまして、最終的には先ほどお示した形で、本体についても撤去を完了いたしまして、現在は右上のほうの写真、このような形でプールのほうはすっきりしてございまして。

右下の写真が少し引いた写真になりますが、プール周りには、このFHMがあったので、今までオペフロのプール周りのガレキの撤去、こういったものができませんでしたので、今後はそちらのほうを重点的に実施していくと。具体的に言いますと、この写真の右上辺りから右側にちょっと細かいものが見られるかと思いますが、FHMの、気中にございまして。

たので、この辺りの撤去、片づけができてございませんでしたので、今後はこの辺りの小ガレキの撤去、それから除染、こういったものを重点的に実施してまいりたいというふうに考えてございます。

めくっていただきまして5ページでございます。今ほど申し上げました既設のFHMを撤去した後に、使用済燃料について水中カメラで確認した結果でございます。何分ラックの上、燃料の上には小ガレキがかなり多く堆積してございまして、ハンドル部分も必ずしも全部見えているわけではございませんが、見えているうち、4体についてはハンドル部が変形しているということを確認いたしました。今後、この4体の扱い、ハンドリングについては十分検討してまいりたいというふうに考えてございます。

なお、このFHMの撤去の際、作業前後でプール水の放射能濃度、オペフロの線量、水位、そういったものについては有意な変動は見られてございませんでしたので、今回の作業というよりは、やはりそれ以前に変形したものというふうに思われますが、現在では、ちょっとデータが少のうございますので、将来的にこういった小ガレキを十分撤去した後に、詳細に燃料の状態については確認をしてまいりたいというふうに思っております。

6ページでございますが、今後の対応ということで、ちょっとまとめでございます。オペフロの除染、それからSFP周りの瓦礫撤去ということで、SFP内の瓦礫撤去作業、これが進捗いたしましたので、SFP周りの瓦礫撤去・除染、これができるようになりましたので、これを行っていくということでございます。それから、SFP内の瓦礫撤去・オペフロ除染作業、これが工区毎に完了次第、線量測定を行ってまいるということでございまして、線量測定の結果、ホットスポット的に高い部分が確認された場合には、これに対して可能な限り除去する等の対応をとっていきたいというふうに考えてございます。

それから、次の■のところでございますが、現在、詳細な空間線量率の評価、それから作業計画の立案、こういったものを実施してございます。これは、オペフロ上では段階的にカバー・燃取設備、これを設置してまいります。作業ステップごとに線量が異なるということがございますので、作業場所（位置、高さ）、あるいは実際にやる作業の時間、こういったものを全て勘案した上で、作業員さんの被ばく線量、これを想定した上で作業の成立性を確認していくと、検討していくというようなことを実施してございまして、その下にございますが、必要に応じて仮設遮へい体の設置、こういったものの対策も含めまして、現在、作業計画を個別に立案しているというようなことでございます。

これらが終わりましたら遮へい工事に移るんですが、オペフロ除染後には線量の測定を

行いまして、確認してから次の遮へい体の設置に着手するというところでございます。遮へい体の設置後にも線量を確認いたしまして、それまでの見込みと違う場合、必要に応じて作業計画の見直し等を行った上で、その次の作業であるFHMのガード設置等、こういった作業に移っていくというような計画でございます。

それから、燃料取扱設備の遠隔操作につきましては、工程でもお示しましたが、今年12月ぐらいまでは実施していきたいということでございますが、これまでも訓練の中で一連の遠隔操作、キャスクのハンドリング、燃料のハンドリング等ですね、これらについては一連可能であるということについては既に確認をしてございますが、さらに操作員の拡充、あるいは熟練、こういったもので現在実施しているというところでございます。今後は、その操作手順、これの改善を実施するというようなことと、継続的に訓練を実施してまいりたいということについて、現在、検討していきたいというようなことでございます。

以下、参考がございましたが、御説明のほうは以上になります。

○更田委員 もとからあった燃料交換機の取り出しは、もうこれはよかったということで、本当に一つの大きなステップでありましたけれども、ゲート等の干渉等々気になるころはありましたけれども、クリアされて、これは本当によかったと思います。

ただ、この3号機SFPからの燃料取り出しに関しては、今の東京電力から説明されている計画でいうと、その以前議論をしましたが、ガード取り付け等々における作業員の方の被ばくの問題、オペフロの除染がやはりどのくらいもくろみどおり進むかですけれども、SFPの西側でしたっけ、ちょっと線量の高いエリア等々があるので、そういったスポット的な除染等々がうまく進んでくれること。

遮へいがどの程度効果があるかというのは、なかなか鉄板等を敷いてどうとも、ちょっと難しいと思われるところはあるんですけども、鳴門の渦巻きみたいな遮へいを置いて、こんな作業用の遮へいを置いて、人が行って、あとは時間管理でもってというような説明を受けていますけれども。除染の進捗後の線量測定を受けて、その後の計画に。ただ、計画はかなり、その後戻りできないような進め方になっているように思います、もう既に随分いろいろな準備がされているので。ただ、そうは言っても、ちょっと作業、作業線の線量については見通しを得ないというところではあるかと思います。

これは、今年から来年にかけての次の大きなチャレンジですので、引き続き、空間線量等々のデータ等については報告をしてもらって、議論を続けていきたいと思っております。

御質問、御意見があれば、これはよろしいでしょうか。

そこで次の議題ですけれども、資料5、これは金城室長のほうから、この1F検討会、先般、規制委員会でも議論をしましたけれども、廃棄物の問題、この廃炉作業に伴って出てくる廃棄物の問題が今後非常に大きな課題となって、さらに、一般的ないわゆる原子力施設から発生する廃棄物に対するアプローチや基準の適用が、この1Fに対して必ずしもふさわしいとは言えない。やはりテーラーメイドで考えていく必要かあるだろうということで、この廃棄物問題に対する取組を強化する必要ということで、これから説明がありますけれども、この1F検討会の構成、体制を変更していこうということでもあります。内容については、金城室長から説明してもらいます。

○金城室長 それでは、金城のほうから、資料5に基づきまして御説明させていただきます。

もう一つ、参考5という資料がございまして、このリスクマップをつけていますけれども、また、これも御覧いただきながら、説明を聞いていただければというふうに考えております。

まず、検討体制の見直しですけれども、この、まずこういった指示が出たのが、このリスクマップを改訂して、8月5日に規制委員会にかけたところ、ある程度の福島第一の対策の完了といったものが報告できまして、特に海側、海水配管トレンチ内の汚染水が除去されたということで、リスクが大幅に低減したと、そういうまず大きなフェーズの変化がございました。

そういった中で、一方で、廃炉作業が進捗するに従って、廃棄物の安定的、長期的な管理といったものが、これは今の審査でも、やはりどんどん課題として大きくなっているところでありまして、そういった現状を踏まえまして、検討体制の見直しというのを今議論しているところでございます。

これ、9月30日に規制委員会に報告して、見直しの方向性は了承いただきました。その方向性ですけれども、まず、これまで、まさに今日やっているこの監視・評価検討会ですけれども、ここでの議論に加えまして、廃棄物の安定的な管理に係る課題、こちらのほう、今後の長期にわたる廃炉作業を念頭に置きますと、やはり実施計画として具体化される以前から検討を加える必要があるということで、このリスクマップにも固体廃棄物の関連が載っていますけれども、まだまだ実施計画が出てきているような状況じゃないといったことは御覧いただければわかると思います。ですので、以前の、その前の段階から検討を加えるための体制を用意するといったものが一つの方向性でございます。

一方で、この監視・評価検討会についても、従来よりも少数に参加者を絞って集中的な議論をしていくといったことで見直しの方向性を示しているところでございます。その結果、廃棄物のところに関しましては、特定原子力施設放射性廃棄物管理検討会といったものを新設するといったこともございますし、検討会の体制も見直していくといったところでございますが、なお書きにございますように、1年以上も開いておりません汚染水対策検討ワーキンググループは廃止しまして、ここでやっていたような議論は監視・評価検討会の中で継続してやっていくということで考えてございます。

2ページ目に移らせていただきまして、じゃあこの二つ、検討会を今準備しておりますけれども、検討内容としては、(3)にございますように、監視・評価検討会のほうでは、今しがた説明もありました燃料取り出しとか、滞留汚染水の問題、あと、しばらく議論がございませぬけれども、すぐにでも議論をしようかなというふうなことも考えていますけれども、地震・津波リスクへの対応といったものもこちらのほうで議論することを考えております。

一方で、放射性廃棄物の管理検討会ですけれども、マップにございますような固体廃棄物、それぞれ課題がありますけれども、それをまず、今の保管の現状から議論を始めまして、長期的な管理に係る技術的な課題を議論していくといったことがございます。

一方で、この廃棄物検討会の中、これ、委員会で更田さんのほうからの御説明がございましたけれども、マップの中で載っております貯蔵液体放射性廃棄物総量の削減の中にございますような、ALPSの処理済み水といったものの処分といったものも、この廃棄物管理検討会の中の検討課題の一つというふうに考えてございます。

あと、なお書きにございますけれども、長期的な課題としましては、このマップにも一番右端にありますような格納容器、圧力容器内の状況把握といったものにつきましては、議論を効率的に進めるために、まずは我々規制庁において聴取した内容について適宜検討会で報告すると、そういったことで考えております。

スケジュールですけれども、この10月中旬の現行の体制の検討会への説明、これはまさに本日のこの検討会で御説明させていただくといったことでございますが、こちらでの議論も踏まえまして、今、具体的な体制の中でも準備を進めておりますけれども、その体制につきましては、10月中にその新規の構成員について案を委員会に付議したいというふうな形で、今、準備を進めているところでございます。

説明は以上であります。

○更田委員 御質問がありましたら、もし。

はい、井口先生。

○井口教授 二つに分けるのは結構だと思います。それで、ちょっと確認したいのは、その廃棄物の管理検討会のところで、守備範囲の中に燃料デブリというものは入るんですか。今の固体廃棄物というと、何でもサイト内の、いわば原子炉建屋の外の廃棄物というのを何でも念頭に置いていたんですけれども、燃料デブリも入るとなると結構大変なというか、シビア案件もしなきゃならないというふうに思うんですけど、そこら辺をちょっと教えてほしいと思います。

○更田委員 燃料デブリについて、明示的な議論があったわけではありませんけれども、仮にその燃料デブリを取り出す、取り出してきたとしたら、その時点で廃棄物という形になるので、それは廃棄物としての取り扱いを議論する必要があるでしょうけれども、タイムスパンから考えて、ドライアップもまだできていなくて、取り出し方法も確認できてない。さらに、格納容器の状況も確認できてない段階で、恐らくこの両検討会ともに、むしろ取り出し方法であるとかデブリの管理云々というものは、当面この二つ検討会とも検討の対象には入ってこないと思っています。

むしろ、このなお書き以降に書かれていますけれども、事務局のほうで東京電力から聴取するところもありますけれども、今申し上げたようなデブリの配置であるとか、組成であるとか、要するに分析に係る部分ですけれども、こういったところに関しては別途確認を進めていきますけれども。本来、例えば資源エネルギー庁のほうで進められている議論で、デブリの取り出し方法等々に関する議論がある程度固まる前に、その規制のあり方について議論をするというのは、なかなか手戻りもあるだろうし、効率的でもありませんので、この両検討会ともに、いわゆる燃料デブリを念頭に考えている検討会ではありません。フェーズが変わったら、またおのずとその体制等についても組みかえていくことになるかというふうに思っております。

○井口教授 わかりました。

○更田委員 山本先生、どうぞ。

○山本教授 一番最後のところに、格納容器とか圧力容器の現状を把握していく必要があるという話がありまして、これ、非常に重要な課題だというふうに思っております。それで、規制庁とか規制委員会でぜひ御検討いただきたいのは、こういう内容の把握というのは幾つかの観点がありまして、一つは、その廃炉をできるだけ早く進めるために調べない

といけないと、多分、これは当面検討会のタスクになるかと思いますが、そのほかにも、例えば、ちょっと広い目の現象観点という観点から見たときに、じゃあ、その一体全体事故がどういうふうに進展していったのかという、そういうところも、多分その規制側、広くは原子力安全のためにきちんと確認する必要があって、場合によっては、それは、その廃炉を迅速に進めるといふのと若干相反するようなどころも出てくる可能性もあると思っています。

そういう意味では、規制側として、今後その廃炉段階でどういうことを押さえておかないといけないのかというのは、ちょっと一度整理、きちんとされたほうがいいかなというふうに思います。

以上です。

○更田委員 廃炉をできるだけ速やかにとということと、それから、あの事故の、いってみれば証拠を消さないということは、これはある意味、相反するところがあるというのは、もう先生のおっしゃるとおりです。どちらも大事だと思っています。

ただ、まだそれがバッティングするような状況にすら至っていなくて、これからその格納容器に手をつける、中を乱すということになったときに、個々に判断が必要だと思っています。解体していくに伴って、ここは解体していいのかどうか、あるいはよく見してから解体していくほうがいいのかと、それは個々の判断だろうと思いますが、まだ、その段階までも大分距離があるように思っています。

それからもう一つは、じゃあ、証拠としてどのくらい価値があるかといったときに、例えば燃料デブリ、熔融デブリ、一旦熔融したデブリの性状等々に関して、どのくらい今後の原子力安全なり、研究なり、理解のために果たすかといったときに、あの事故で炉心にどれだけの水が本当に入っていったかがわからない状況で、溶けた後のものを見て何がわかるかといったときには、すごく不確かさを持った、幅を持った情報しか得られないだろうと思います。

これは私の理解ですので、これは、その段階、その段階で議論をしていく必要があるとは思っているんですけども。得られる証拠的価値のようなものは、むしろ炉心よりも格納容器の状態であるとか、そういったもののほうにあるんだろうと思いますけれども、これは廃炉作業の進捗に応じて議論をしていきたいと思っておりますし、その干渉するところがあるというのは私たちも十分認識をしているところですので、気をつけていきたいというふうに思います。

高坂さん。

○高坂専門員 教えていただきたいんですけども、一つはお願いですけど。今までの延長線の、この評価検討会の延長線は、先ほどのリスクマップで言うと取り残された中に、4番目に書いてある地震・津波のリスクへの対応と書いてあるんですけど、これはできるだけ、できたものから早目に取り上げてやっていただきたいということです。従来から県側で取りざたされている1・2号機のスタックの題問題とか、今、現場のほうもでもいろいろ作業にて備えて放射線レベルの調査とかいろいろ始まっているみたいですけどけど、噂では解体するとかいろいろあるんですけど、その新しい地震での評価を踏まえて、どんなふうにするかというところは一番ちょっと、県側としては非常に興味があるところなんで、早目をお願いしたいというのと。

それから、もう一つは、津波のほうも今、アウターライズ津波に対する0.P.15mぐらいの仮設防潮堤というのはつくっていただいているんですけど、どうもそれを超えるような、アウターライズを超えるような津波が来た場合に、どういうリクワイメントでどういうふうにするのか。

特に、もし（津波が）防潮堤を超えてしまうと、今一生懸命やっている地下水流入抑制策が無意味になってしまって、水位も地下水もがばっと上がってしまうし、また、たくさん孔があいてしまうので、それに対してどういうふうに対処すべきかと。

そういうことまでは考える必要ないとか、あるいは、津波が来る前に、早く、とにかく汚染水の対策を終わらせてしまうとか、そういう時期的なリスクの確率論的な評価もあるかもしれないんですけど、その辺のところは気になってまして。特にその辺のところも踏まえて、少しどんなふうに進めるかという、合理的な対策になると思うのですが、これも早めに御検討いただきたい。

一応、膨張膨張堤を今から、そんな、あんな26mみたいなのをつくるなんて話はありませんし、そうしたときに、建屋の止水だけでやると、外側から地下水位が上がったときに、また同じように海水が大量に建屋内に入ってしまうのかとかがあるので、その辺の現実的な対応を、どの辺までやるかということも踏まえて、気になっているところなんで、それはぜひ、このとりあえず上の検討会から見ればやっていただきたい。

それから、県側で質問があったのは、トリチウムを放っている滞留水というのは、二つの検討会ができた時は、どちらが主体で検討していただけるのかということが聞かれているので、教えていただきたい。

○更田委員 三つに分けて、ちょっとお答えをしたいと思います。

一つは地震に関して。地震に関しては、この東京電力福島第一原子力発電所は、いわゆる新規制基準のもとでの設計基準地震動や設計基準津波高さの検討を経ているわけではないので。ただし、今そのような検討用なり設計用の地震動や津波高さが必要かというよりは、むしろさっさと検討用地震動というものを示したほうがよかろうということで、規制委員会のほうから、今、地震動と津波高さについては、1年ぐらい前になりますかね、1年以上前ですね、島崎委員長代理の時代ですから1年以上前に示して、それへの対応を求めているところですよ。で、東京電力からは、これ、一定の時期にこの耐震性については報告を受けたいと思っていますけれども。

次の津波も交えて言うと、これは優先順位の問題で、一方、定量的に物を言うことが非常に難しい領域なので、なかなかわかりやすいお答えをするのが難しいところではありますけれども、あえて申し上げると、15mを超えるような津波に備えて防潮堤のかさ上げをするくらいだったら、もっと効率的で先にできることがあるだろうという判断をしています。

それで、基本的にその運転中や停止中の原子炉と違って、安全上の機器が破壊されて、周辺に大きなリスクを及ぼすという状態には、むしろ1Fはありませんので。それよりも津波がやってきて、海水配管トレンチにたまっている水を持っていっちゃうとか、タービン建屋、原子路建屋の水をさらっていっちゃうなんていうことのほうが悪夢というか悲劇であって、安全系を破壊してどうなる、こうなるというというものではない。

例えば、停電一つを考えてみても、運転中の原発で全交流電源喪失等々になることに比べれば、1Fが電源喪失して、回っている水が多少短い時間止まったところで何も起きないという点で、与えるリスクというか、与えるハザードのポテンシャルから考えると、福島第一原子力発電所はかなり小さくなってきているところがあるので、それに応じた防護策の考え方をすべきだろうと思っています。

おっしゃるように、津波や地震に関しておそれるのは、当面、タービン建屋、原子炉の滞留している水が流れていってしまうということが一番懸念するんだろうと思います。これ、耐震評価等々は一回地震を受けて損傷しているので、容易ではないかもしれないですけども、評価については、この上のほうの検討会で議論していきたいと思っています。

三つ目のお尋ね、これはトリチウム水とおっしゃったのは、これはALPSの処理済水のことをおっしゃっているわけですか。

○高坂専門員　そうですね。

○更田委員　ALPS処理済水に関しては、これは、私の理解では、そのALPSの処理済水も含めて、貯留しようとしている水を安定的に貯留しようとすることに関しては上の検討会になるけれども、それをどう、今、高坂さんは処分という言葉が使われたけれども、未来永劫、ため込むというオプションではないだろうと思いますので、そうでない限りは何らかの方策があつて。

これは資エ庁（資源エネルギー庁）のほうではオプションが四つぐらいありましたっけ。海洋放出と大気放出と地中保管、地中保管に、地中注入に二つぐらい何かオプションがあつたように思いましたけれども。そこでまだ意思決定はされてないけれども、それは、恐らくはこの二つのカテゴリで言うと後者の検討会のほうで議論することになると考えています。

田中委員、よろしいですか。

ほかに御質問はありますでしょうか。

予定の時間に近づいているんですが、ちょっとこの体制が変わることもありまして、そして、渡邊先生からの問いかけに、まだ東京電力が応じてない点は二つありまして、それが参考1と参考2という資料という形になっているので、時間の関係もありますので、手短かにではありますけれども、東京電力のほうから、それぞれ説明をしてもらいたいと思います。

○都築（東電）　それでは、参考1の資料でタンクエリアの内堰から外堰内への雨水の漏えい他についてということで、ポイントのみ御説明させていただきます。

9月以降、何回か内堰から外堰内への漏えいといった事象が発生してございまして、発生した場所が1ページ、全体を、状況と対応をまとめたものが2ページ目に整理してございます。いずれも内堰の中に入った雨水が漏えいしたということで、応急処置等を行うとともに、この当該箇所の恒久措置について検討を進めているという状況でございます。個々の事象については御説明は割愛させていただきますが、そういった事象を踏まえて、今後の対策・水平展開ということで、8ページ目で、今後、我々が考えていることについて御説明させていただきたいと思います。

8ページ目の今後の対策・水平展開という部分でございますが、一つとしては、内堰水の二重化徹底による信頼性向上ということで、いろいろ内堰も箇所が多いということで、短期、中期、長期というような形で分けて対応していきたいと考えてもでございます。

まずは、漏えいを起こしました堰を対象といたしまして、漏えい箇所の応急・恒久措置を行うということで、10月までに、漏えい箇所を対象とした対応を進めていきたいと考えてございます。また、中期的な対応ということで、特に今回の漏えいにつきましては、堰に加えて、配管貫通部を対象とした漏えいといったものが多々見られたということで、当該エリアの堰と配管貫通部を重点的に対策を行うというようなことを考えてございまして、堰につきましては、堰の外側からのポリウレタの吹付、貫通部については再コーキングという形で、今年度内に当該エリアと配管貫通部を、貫通部といいたしても類似の配管貫通部というようなこととなりますが、速やかに行っていきたいというふうに考えてございます。最終的には、全エリアの堰を対象といたしまして、2016年度中に内堰の外側、あと、内堰をドライアップ後の、内堰のない止水のほうの点検対策を行っていきたいということを考えてございます。

2ポツとしまして、今現在の保全活動について、改めて今回の実施を踏まえて、どのような方法、点検内容、あと頻度を行うかといったことについてもあわせて見直していきたいと考えています。

3番目、雨水対策としましては、まずは、その堰の中に水をためない、たまって速やかに水を抜くというような形で、雨水処理設備の稼働率向上とタンクへの一時貯留による堰内水位の低減のほうを図っていきたいと考えてございます。

御説明は以上です。

○更田委員 渡邊先生、いかがでしょうか。

○渡邊特任教授 ありがとうございます。

多分これは、後ろのもう一つの問題とも関わるんですが、対策が、こういう形で水平展開するとか、例えば、その点検方法なり、点検内容なり、点検のその回数を頻度を高めるとかということになると、結局その負担が重くなっていくだけだと思うんですね。

それで私お願いなのは、何が問題なのかと、これは結論から、私自身のこれは考え方ですけれども、やっぱりその作業員の方々の使命感といいますか、何を作業員の人たちはやるのか。やったことによって、自分の結果に応じて、どういうふうな形でそれが反映、その仕事の中で、その責任分担とその責任が、やったことが反映するのかという、そういう観点が、もちろんこれは事故当時、例えば高線量で大変なときには、そんな使命感ではなくて、あそこのボルトを締めるとかという、そういうだけの運動が多分あったんだと思いますけれども、今この段階になって、やらなきゃならないのは何かというと、7,000人近

くの人が働いているので、なかなかうまくいかないのかもしれませんが、やっぱりその人たちの、そのいわばいろんな意味で、その健康管理や何かをやっているわけですが、それとあわせて、やっぱりその仕事の内容をきちんと下部まで伝えるという作業がやられてないのではないかと懸念を私は持っています。

要するに、作業員の方が単に、その外国人も含めていろんな作業員がいるとは思いますが、単にその作業員が仕事を、その作業をすればいいというのではなくて、その作業にどういう価値があり、自分が何をやらなきゃいけないかということを徹底的にやりやって責任を持っていただかないと、これ、誰が管理したって管理できないというか、多分、だから、その意味では人間教育をちゃんとやってくださいという意味なんです。それがないと、多分毎回、これで同じような、この前もちょっとお話ししましたが、事故が起こったときに事故対策をやってみてもね、反省会やってみても、管理を強化しても、事故は起こりますよ、やっぱり、これだけの人がいるわけですから。

ですから、その事故が起こらないように、じゃあ、それを削減するためにどうするかと、いったら、やっぱりその本当の現場の、一番災害に遭ったり、そういうものに遭う、あるいは事故を起こして、監視をしているその最先端の人たちが、やっぱり使命感なり、あるいはその自分の仕事の内容についてきちっと理解をするということをししないと、私はいつになっても事故、こういう漏えいの問題とか事故は起こるといふふうに思うんですね。

ですから、その点からいえば、やっぱり今、大変な時期だということはわかりますけれども、だんだんだんだんその環境もよくなってきていますので、そういう意味でのチーム、あるいは、そのいろんな下請産業も含めた教育体制の強化というものをきちっとやらないといけないんじゃないかと。

それが多分、一番その事故対策として重要なことなんではないかと。やっぱり今日の報告を見ると事後の対策であって、事故対策の問題ではないような私は気がするんですね。大変口幅ったい言い方ですけども、そこをやっぱり少し、非常にその階層性があって、大変な職場だなという気がしますが、そこをやっぱりくぐり抜けて、この長期にわたる廃炉作業をきちっと安全にやるということをししないと、いつになっても続くのではないかと気がするので、そういう配慮をぜひつけ加えてほしい。

私が要求しているのは、決してその作業の回数や何かを増やせということで安全管理をしろと、こういうことは自動計測器なり、何なりをつけていただければ済む話だといふふうに思うんです、そんなお金をかけないで。ですから、先ほどの雨量計の問題もありまし

たけれども、最後にお問い合わせしようと思っていたんですが、K排水路の問題も、やっぱりその、ずっと今、湾外に出ていますよね。で、湾内より湾外のほうが、時々測定値が高くなったりしている。これも、先ほど雨量の問題がありましたけれども、自分のところで雨量をはかる、そんなお金のかかることではないですよ、自動（計測）問題も含めて。何でこれだけ重要な地下水汚染なり、例えば、その降雨が大切だと言っておきながら降水がはかれないのかと、私は信じられないんです。要するに、雨量計をちょんちょんつければ済む話ですよ、それは1万円か2万円の、本当に。

やっぱりそんな浪江のデータを使うんじゃないで、これ、浪江の隣ですけれども、川内というところでは、今年の7月16日に1時間降水量77.5mmという雨が降っているんです。たまたま原発のところそんなにたくさん、25mmぐらいしか降ってないので、まだいいですけども、要するに今までの漏えいなんかを見ますと、K排水路なんか18mmぐらいで漏えいしているわけですから、今後、本当にそういう意味では、雨量が大きくなって、温暖化なんかが進むと強雨がどんどん続きますので、台風シーズンは過ぎましたけれども、少なくともそういう状況が続きますので、中に出てきたように、100mm降るんだから100mmの対応をしろというつもりは全然ないんです。

だけれども、やっぱりそういうものにどう対応したらいいかという準備はしておかないと、やはりそういう対策のときにはどういう動きをするかということやっていかないと、これもやっぱり管理者なり、何なり人間教育をきちっとしておく、あるいは、そういう事後の事象の理解をチーム全体で、その廃炉作業をやっている人全体で理解をしていくということが、きれいごとのようですけども、それがすごく大切なような気がするんですね。ぜひ何とかしていただきたいなというふうに思います。

決して福島県だけがという意味ではないんですが、聞くところによると、やっぱり6割、7割が福島県民が従事しているということもございますので、そういう点から、我々の安全を守るためにも、そういう社内運営なり事故処理をしていただければありがたいというふうに思います。

すみません、ちょっと長くなりました。

○更田委員 増田さん。

○増田（東電） 先生のおっしゃるとおりで、今、福島第一では、7,000人の人に毎日働いていただいています。この方々が、そのけがをされるというのも非常に危ない話ですから、我々はそれもしっかりと、皆さんが安全に働けるように守らなくちゃいけないという

こと、そしてまた、品質の高い仕事をやっていただいて、その福島第一で仕事が、行った後にまたミスが出る、あるいは、その不具合が出るということを減らすのが大事だと思っています。言ってみれば、普通の現場に戻すということが一番大事なところだと思っています。

今、福島第一、ようやく安定はしてきましたが、今までは、やっぱり火の粉を振り払うような現場で、なかなかうまく、皆さんで仕事の前の段取りとか、今日の仕事で何が大事なのか、あるいは、あなたは今日仕事でどういうことを、もう少しこうやってやったほうがよかったというような反省も含めて、やる場所もなかなかありませんでした。広野のJヴィレッジで、全面マスクをしてもらって現場に行くというような状況では、なかなかそれもないませんでした。ようやくその休憩所もでき、食事も一緒にとってもらえるような場所も整備できましたので、しっかりと、その福島第一の作業をやるチームの中で、そういった段取りの話をしてくださいとかいうところもようやくできるようになってまいりました。

また、それにあわせて、現場で働いていただく一番かなめは作業班長の方々でして、その方々に福島第一の特有の事象、あるいは特有の環境も今までうまく、その作業班長の方への教育でもやっていませんでした。そこをようやくできるようになりました。また、我々の、東京電力の工事管理員も現場に行く回数が非常に少なかったのを、ようやく増やすというのを、回数だけですけれども、まだ、その回数も指標として動けるようになってまいりました。そういった形で改善してきていると思います。

今、先生のおっしゃったところ、マネジメントの上で非常に大事なところだと思いますので、仕事の内容、あるいは、そのやってほしいこと、やってほしくないことを現場にしっかり徹底して、普通の現場に戻して品質を高める、あるいは人身災害を減らすというふうにやってまいります。そこはしっかりとやってまいりますので、どうぞよろしくお願ひします。

以上です。

○更田委員 ほかの方からは。

渡邊先生の指摘、きちんと受け止めて対処していただきたいと思いますが、一方で、安全上の観点からちょっと申し上げておきたいのは、この参考1の資料の2ページ目に、漏えい状況と対応と書かれていて、個々の漏えいに関してはきちんとした対処をして考えてもらわなきゃならなくて、仕事の質を、今、増田さんがおっしゃったように仕事の質を高め

てほしいとは思いますが。

一方で、今日の検討会の冒頭で、海水配管トレンチの汚染水対策によって 10^{15} 、千兆レベルですわ。千兆レベルのセシウムが、セシウムとざっくり言ってしまうと乱暴ではあるけれど、千兆Bqの、意図せずたまってしまっていた汚染水を安定化することができた。

今度この雨水が外堰の中へ漏れ出したもの等々の量と書いてあるのでは、300Bqとか、そんなものですね、1,000レベルとか。そうすると1兆倍違うわけです。で、向こうは漏れていたわけではないけれど、それでも非常に不安定な海側にたまっていて、こっちはそれの1兆分の1が漏れてしまった。

ですから、こういった、じゃあ漏らしていいと言っているのでは決してなくて、仕事の質を高めるのは非常に重要だけれども、一方で、海水配管トレンチにたまっていたセシウムの1兆分の1が堰の中へ漏れてしまったことで過度に心配をかけるというようなことを私は非常に懸念をしていて、やはり今、福島の状態、福島第一原子力発電所の状態はまだまだ難しい状況にあるけれども、正しく怖がることも必要で、それについては、やはり東京電力も説明すること、アピールをしてくださいと言っているわけではないんですけれども、そうではなくて、相対的な比較をきちんとすることによって、起こしてしまったことの大きさをきちんと伝えるようにしていただきたいと思います。やっぱり1兆倍違う話をしているんだけど、聞くほうにとっては同じ重みで受け取られてしまうこともあって、それはいろんな意味での不幸を生みますので、十分な注意をしてほしいと思います。

ちょっと余計なことを申し上げましたけれども、参考2についても、手短かに説明をしてもらえますか。

○伊藤（東電） 資料、参考2のほうの御説明をいたします。

こちら、前回御説明いたしました1000tノッチタンクからの、移送のホースからの漏えいに対する問題点と対策ということで、主にマネジメント上の課題についてとその対策について整理したものでございます。表ですけれども、左側のところに問題点、今回の件を踏まえた問題点を整理してございます。上段のほうに書いてございますのが、その担当者が漏えい確認範囲を設定したことと、あと、2段目のところは工事が途中で中断されたままになってしまったこと。三つ目ですけれども、水の移送に対して特段の配慮を行わなかったこと、4点目がホースの劣化に気づけなかったといったことと、あと、下には、側溝内に設置したままになったことと、巡視を行わなかったために確認が遅れたといったところが問題点としてございます。

対策につきましては、前回の御説明の中でさせていただいた内容になってございますので、個々の説明のほうは省略いたします。

こういったことを踏まえまして、マネジメント上のものとして何点かポイントのほうを御説明いたしますと、一番上段の右側のところですが、例外的な措置をとる場合というの、これ、1Fの現場の状況というのはございますけれども、そういったときには、その上位職の判断という、そういったところを明確にして、上位職がそこを管理していくといったところと。あと、下線を引いてございますが、その廃炉知識や知見をナレッジ化して、その後、ナレッジ化したものをちゃんと共有していくと。実際にマニュアル等にも、そういった過去の漏えい事象等を今展開したりとかして、こういったことを、知見のナレッジ化を進めているところでございます。

あと、2段目のところですが、リスク管理会議等で、その工程を共有するといったところで、工事の進捗で工程がバッティングした場合には優先順位付けを行っていくと、そういった会議体の中で議論していくといった枠組み、仕組みのほうを記載してございます。

中段より下のところでございますけれども、不適合の管理のところ、品質保証部門も一体となって不適合管理を実施するとともに、対策の実施状況をフォローするといったところで、震災直後は不適合管理がなかなか、十分には機能しなかったんですけれども、現在は従前の不適合管理ができてきてございますので、是正措置ですとか水平展開といったところをしっかりと進めていきたいというふうに考えてございます。

その下でございます。副所長をリーダーとしてと書いてございますけれども、1F所内の設備維持管理体制を確立する仕組みの中で、保全計画の策定を定期的を確認していくといったところで、今回、仮設設備も含めて保全計画のほうを策定してございます。これをもとに、作成しただけではなくて今後そういったものがきちんと、その自主的管理ですとかといったところをやっていくといったことをしっかり仕組みに落とし込みまして、回していくようにしていきたいというふうに考えてございます。

あと、下段のところはまたちょっと類似した、その例外的措置のことに関しての記載です、説明のほうは省略したいと思います。

いずれにしても、今回、御迷惑をおかけしましたけれども、こういったことをしっかり、知見をしっかりと共有して、継承していくようにしていきたいというふうに考えてございます。

説明のほうは以上です。

○更田委員 これも渡邊先生はいかがでしょうか。

○渡邊特任教授 先ほど申し上げましたので、結構です。決して、要するに作業員の方がいないと、本当にこの廃炉作業というのはできないわけですので、ぜひ作業員の方を大切にして、何といたしますか、希望を持てるような職場づくりをお願いできればと思います。

○更田委員 以上でよろしいでしょうか。

全体にわたって何か確認をしておきたいこと、ないしは東京電力から言っておきたいことがなければ。

○増田（東電） 特にございません。

○更田委員 では、以上で本日の特定原子力施設監視・評価検討会を終了しますが、次回から、少し体制を変更して、先ほど御説明をした体制を変更して議論をしておきますけれども、この先ほど二つあったうちの最初のほう、名前の変わらないこの監視・評価検討会のほうは、今日の議論の続き等に加えて、ちょっと先ほど高坂さんから指摘があった耐震、耐津波についても少し議論を進めていきたいと思っておりますし、また、新しい体制ですので、改めてリスクマップについても紹介をしていきたいというふうに思っています。

それでは、以上で本日の検討会を終了します。ありがとうございました。