

## 平成 27 年度第 10 回福島県原子力発電所の廃炉に関する安全監視協議会

日時：平成 28 年 1 月 8 日（金）13 時 00 分～16 時 15 分

場所：ホテルサンルートプラザ福島 2 階「芙蓉」

——開 会——

### ○事務局

ただいまより平成 27 年度第 10 回福島県原子力発電所の廃炉に関する安全監視協議会を開催します。

開催にあたりまして、当協議会会長であります福島県危機管理部長の樵より御挨拶申し上げます。

——挨 拶——

### ○樵危機管理部長

皆さん、明けましておめでとうございます。本年もよろしくお願ひいたします。本日はまた、新年が始まって早々にお集まりをいただきまして誠にありがとうございます。今年もさまざまな角度からこの協議会を通じまして廃炉に向けた取組についてしっかりと監視していきたいと思っております。どうぞよろしくお願ひいたします。

震災から間もなく 5 年となります。福島県では着実に復興が進んでおります。この廃炉・汚染水の取組について見ますと、サブドレンの稼働、海側遮水壁の完成ということで、汚染水対策について一定の進捗があり、また、陸側遮水壁等の運用についても協議が進められている段階にきております。

一方、汚染水対策の次には、熔融燃料の取り出しに向けた準備という非常に大きな困難な課題が待ち受けているところでございます。そうした意味で、これまでの取組を着実に進めるということが重要になる一方、これから新たなリスク・困難にチャレンジをしていくということも同時に必要になってまいります。そうした中で、この協議会を通じて、そうした取組を一つ一つ確認しながら、地元からの御意見、専門委員の皆様様の御意見を反映させながら、東京電力、それから国に対しても意見を申し上げていくということをぜひ進めていきたいと思っております。

本日は、排水路の管理計画について、それから海側遮水壁の状況、また、1 号機のカバー解体工事等について協議をすることとしておりますので、専門委員の皆様、市町村の皆様様の御意見をいただきながら進めていきたいと思っておりますので、どうぞよろしくお願ひ申し上げます。

——専門委員紹介——

(1) 汚染水対策について

ア 排水路全体の管理計画について

○事務局

それでは早速議事に移りたいと思います。協議会設置要綱第5条の規定に基づきまして、会長であります樵部長が議事を進行いたします。よろしくお願いいたします。

○樵危機管理部長

それでは議長を務めさせていただきます。御協力のほどよろしくお願いいたします。

それでは議事の1ア、排水路全体の管理計画について、東京電力は20分程度で、昨年3月の措置要求以降の取組状況等の説明をお願いします。

○東京電力（増田 CD0）

東京電力廃炉推進・汚染水対策責任者の増田でございます。日頃から皆さんにお世話になりましたありがとうございます。年頭にあたり、一言だけ御挨拶させていただきます。

昨年1年間、皆さんにいろいろと御指導いただきまして本当にありがとうございました。おかげさまで、先ほど樵部長からもございましたが、汚染水の処理に一定のけじめをつけることが5月にでき、その後、7月・8月には海側のトレンチの汚染水を抜くということができました。そして、9月からサブドレンを汲み上げ海側の遮水壁を閉じるということで、非常に汚染水対策が進んだ1年だったと思っております。

一方で、残念ながら死亡事故を2件発生させてしまい、けが人も数多く出してしまいました。また、K排水路というところでデータの公開について不備もありまして、そこについても皆さまに大変な御不安、御心配をおかけしました。また、信頼を失ったというところもありまして、サブドレンの稼働が少し遅れたというところもございました。

今年は、私ども、汚染水対策からもう少し進んだ廃炉の核心部分、先ほど樵部長からもございましたが、デブリ燃料ですとかそういったところにチャレンジする年になっていくと思っております。何とかその廃炉の核心にしっかりとアタックできるように、また、皆さんに御心配、御不安をおかけしたり、地元の皆様に御迷惑をおかけすることがないようにしっかりと仕事をやっていきたいと思っております。それにあたりましては、またこの廃炉安全監視協議会で御指導をいただきたいと思っております。昨年も現場に7回ほどお越しいただきまして、しっかりと現場を御確認、御指導いただきました。我々は今年もしっかりと御報告しながらやってまいりたいと思っております。

そして、この5年間の我々の環境の改善ですとか現場の進捗をDVDにまとめさせていただきました。皆さんのところに後日配布させていただきますが、それも含めてこれからもう少し皆さんに見える形でしっかりと福島第一の状況を御報告していきたいと思っております。今年もどうぞよろしくお願いいたします。

○東京電力（白木部長）

それでは、資料の1-1につきまして、東京電力の白木から御説明させていただきたいと思いません。

まず、この資料につきましては、今、議長からありましたように、3月3日にいただきました措置要求の項目の中で求められており、3月30日に実施状況を回答しておりますが、本日はその後の実施状況、今後の計画について御説明させていただきたいと思いません。

まず、資料1-1の2ページ、本日の資料の概要でございます。大きく分けて2つ、排水路に関する事項と放水路について御説明をしたいと思いません。放水路につきましては1～3号機というふうに記載がございますが、本日は、その中で特に濃度が高い1号機の放水路について御説明させていただきたいと思いません。

めくっていただきまして、まず、排水路についてですが、排水路につきましては5項目ありまして、1番目の排水路自体の濃度の継続的測定ということで、放射能濃度と流量を継続的に測定しておりますので、その状況について御紹介させていただきたいと思いません。

2番目としまして、その濃度のもとになっている汚染源調査につきましては、排水路に入ってくる枝排水路と称している細い非常に多くの排水路がございますので、その水をサンプリングして分析している結果がまとまってございますので、それについて御説明したいと思いません。

3番目といたしましては放射能濃度の低減対策といたしまして、その3-1から3-4にありますように、敷地全体の除染、道路清掃、排水路の清掃、浄化材の設置を進めてございますので、それについて御説明したいと思いません。

さらに4番目といたしましては、排水路自体を港湾内のほうへ排水路の出口の付替を行っておりますので、それについて御説明したいと思いません。

4ページ目、既に御存知かと思いますが、敷地の中の排水路の状況でございます。A・K・B・C・物揚場という排水路がございます。これにつきましては、そこに記載しておりますように、赤もしくは緑の点で放射能濃度及び流量を測ってございます。これにつきましては下の凡例にありますように、赤い点は2015年1月14日以前に測定していた点でございます。なお、2015年1月19日以降は自動採水器をつけまして毎日測定するということをしておりますので、若干、サンプリングポイントを変えているという次第でございます。なお、サンプリングにつきましては、4ページの左の下にありますように、γ線、核種及び全βにつきましては1日1回、若干測定に時間がかかるトリチウムにつきましては1週間に1回測定をしているという状況でございます。

5ページ・6ページでございますが、それぞれの排水路に関する濃度の測定結果でございます。5ページ・6ページの下にありますのは降雨の状況も記載させていただいております。グラフの縦軸が非常に短くて見づらく申し訳ありません。先ほど申しましたように、1月19日以降は毎日採っているということで測定のデータが密になってございます。よくデータを見ていただきますと、急激には下がってございませませんが、例えば上のA排水路、2014年の4月1日から見ていただくと、だいたいこのときは10Bq/Lのところまで推移してきたのですけれども、2015年1月26日以降は10Bq/Lをだんだん切ってそれ未満の値になっているということで、徐々にではございますが、排水路のデータも低下しているというふうに考えてございます。

同じくK排水路につきましても、若干低下してございますが、ただ、K排水路につきましては、

下の雨の状況を見ていただくと、レベルが下がったとしても、雨が降ると濃度が上がるという状況が生じているということで、この原因を究明して対策をとっていきたいと考えてございます。

6 ページ目のBC排水路、物揚場につきましては、雨とはそれほど連動してございませんで、徐々に下がっている状況です。BC排水路のこのグラフでいうと、2015年の9月23日の上のところにちょっと上がってございますのは、これは雨というよりも、原因は究明できませんでしたが、瞬間的に高い放射性物質の濃度が混入したという事象に伴い上昇したものでございます。

次に7ページでございませんで、小さくて申し訳ありませんが、これが、青いのは先ほど5ページ・6ページで示しましたのと同じように雨量でございませんで、オレンジになっていますのは毎日測定しております排水路の流量をプロットしてございませんで、普通は雨が降ると、それに伴って排水路の流量も上がると考えてございませんで、その関係を把握するために測定して比較してございませんで、ただし、例えば一番下の物揚場のように、雨が降ってもそれほど流量自体が変動しないというようなところもございませんで、こういう調査結果を参考にして放射性物質の混入経路などを調べていきたいと考えてございませんで。

次に、2番目の汚染源の調査についてでございませんで、8ページ目、すごく細かい図でございませんで、四角い枠が書いてございませんで、これが排水路に入ってくる枝排水路というところすべて調査して、ナンバリングというか名称をつけたものでございませんで、簡単に御説明しますと、雨量のところは例えば名称は「12(3)東」というのは、1～2号のあいだにあって、3番目の排水路で、排水路に対して東側にあるという意味合いで記号化しているところとございませんで。

このすべてのところの水をサンプリングいたしまして濃度を測ってございませんで、ただし、この箇所については常にすべてのところで水が流れているというわけではございませんで、雨が降らないと流れない場所等々もありますので、雨が降ったときに水が溜まるような仕組みをつくったりして測りました。その結果どうしたかといいますと、9ページのところにありますように、表のところ小さく書いてございませんで、0.45 $\mu$ m径、穴の大きさが0.45でございませんで、このフィルターでろ過して、ろ過したものと原液でどのくらいの割合があるのかということで調べてございませんで、というのは、0.45を経過したのはすべてイオン状かということ、厳格にはそうではないのかもしれませんが、一応、砂粒で混ざっているものとそうでないものというものを判別したいということでこのような操作をしてございませんで。

その結果、粒子状であれば土壌とか道にある埃などが雨とともに排水路に混入して濃度を上げていくということがありますし、イオンに近い成分であれば、後でちょっと御説明しますが、屋根の上に溜まっている水自体が排水路に入ってきているということが原因というふうに考えられますので、このような分析を行っているということでございませんで。

10ページ目はその測定結果でございませんで、10ページから12ページにまたがってございませんで、これは昨年度と今年度に行いましたK排水路の結果でございませんで、K排水路はこの調査結果ですべて、先ほどお示ししました枝排水路の調査結果が終わっています。引き続きほかの排水路も今実施しておりまして、まとめ次第また御報告させていただきたいと思ひます。

K排水路につきましては、濃度が高いというところはそれほど多くございませんで、10ページ目で、例えば上から5つ目、記号でいうと「12(11)東」というところがセシウム-137で4,100Bq/L、全 $\beta$ で5,200Bq/Lが検出されていたり、その2つ下の「12(13)西」とか下のほうの「12(22)西」

とか、いくつかの箇所で 1,000Bq/L 超の値がございます。これにつきまして、ここがなぜ高くなっているのかということは今、継続して調査しているところです。

なお、この表のところで、科学的には若干正確性を欠きますが、例えば、上から 3 つ目の「12 (6) 東」というところで、粒子状が 0 となっておりでございます。これの分析の結果で 0 というのはあり得ないのですけれども、この測定は 2 種類の、ブrossの部分の測ってろ過してろ液を測ると。そのブrossの分からろ液の値を引いて、残りを粒子状としているということで、粒子状自体は直接測ってはいけませんので、表記上 0 になっているというようなことでございます。

11 ページ・12 ページも同じような分析結果で、この 11 ページ・12 ページはセシウム-137 で 1,000Bq/L に近いということは検出してございません。まずは 10 ページにありました高いところを重点的に調査していくという考えでございます。

次に 3 つ目の低減対策ということでございまして、13 ページからでございます。まず 1 つは敷地全体の除染とかフェーシングということで、降った雨が敷地内の汚染した土壌に触れないようにするというところで、アスファルトで舗装しているというようなことでございます。13 ページに記載のとおり、2015 年 11 月 25 日現在ではほぼ 93% というようなことでございます。なお、本日時点がどうなのかにつきましては、当然進めてございますが、93% から有意に進んでいるということはいけませんので、本日は 11 月 25 日時点で 93% という御報告をさせていただいております。

その状況が 14 ページ以降から書いてありまして、左側がフェーシング前、右側がフェーシング後というような写真になってございます。見ていただきますように、例えば 14 ページの一番上の北側エリアの法面のところが全面モルタル吹付をしてフェーシングが完了しているということでございます。次の 15 ページ・16 ページも、写真が多うございますが、同じようにフェーシングの状況をお示しさせていただいております。15 ページの左上の写真③というところ、写真の中に灰色の線とか帯が入っていますが、これは都合上、写真に写ってはずいものがございましたので、写真のところを補正させております。16 ページも同じように道路の周辺等もフェーシングしている状況で、先ほど申しましたように 90% 以上のフェーシングが終わっているという状況でございます。17 ページも同じでございます。

次に、具体的な汚染源の撤去を、少ない数ではありますが実施しておりますので、それについて御説明したいと思います。18 ページでございます。

これは、原子炉建屋大物搬入口の上部から流れてきている水が非常に高濃度だったということがありましたので、その屋上部の汚染源を撤去し、清掃し、再度、汚染しないような対策をとりました。18 ページは細かすぎるので、19 ページを見ていただくと写真が載っております。左上のところ、「写真①作業前」というところが震災後にこういう状況になったということでございます。一見して汚染物はないように見えますが、よく見ると、この屋上部に砂とかそういうものがあって、雨が降るたびにここに含まれているものが流れていたということがわかりましたので、これを撤去するという作業をいたしまして、最終的には右下のほうの写真①の防水処理をいたしまして、その上に防水処理したものを補強ということでモルタル打設をして、雨が従来の屋上面に触れないような処理をさせていただきます。

20 ページでございますが、左にありますように屋根がもう一つございますので、大物搬入口 1 階の屋上も同じような処理をしまして、これは既に終わっております。

その結果につきましては、21 ページ・22 ページでございますが、その後も引き続き、この屋根から流れる水を定期的に測定してございますが、6月9日に若干、再度、放射性物質の上昇が見られたということで、9月24日に清掃してございます。その後は特に上昇はないということで、その結果が22ページに、書いたように、黄色いところが11月2日に測ったもので、これも同じようにろ過している測定でございますが、ろ過しない前で、例えば一番上の大物搬入口2号屋上のところも、当初のところはセシウム-137で23,000Bq/Lあったものが、11月2日で21Bq/Lということで、ほぼ汚染がないという状況になってございます。

なお、6月9日に一時的に上がったのは、周りでフェーシング等の作業をしてございましたので、その影響で若干上がったのではないかと考えております。フェーシング終了後は特に上昇等は認められてございません。

次に、道路清掃でございます。これも23ページでございますが、既に終了している状況でございます。昨年の8月から行いまして11月末に完了しまして、実施箇所は23ページの緑で塗っているところでございます。実施状況といたしましては、24ページの写真にありますように、左が清掃前、右が清掃後ということで道路清掃をしております。これにつきましては引き続きやっていきたいと思っております。

25ページからは、今度は排水路自体の清掃状況でございます。25ページは、凡例を見ていただければ分かりますが、先ほど申しましたいくつかの排水路がございまして、その排水路の水はこのエリアから流れてきているかというのを簡単に色分けしているところがございます。

今回、既に終わっていますのは、一番濃度が高くなるというふうに確認しておりますK排水路についてです。その状況が26ページのところで、左側が清掃前、右側が清掃後で、地上に出ている箇所及び、26ページの下は地下に設置されている排水路の中でございますが、これについても清掃を実施してございます。

また、次に27ページでございますが、清掃して、また再汚染も当然あるということで、放射性物質を吸着する物質を設置してございます。この27ページの写真の真ん中にありますのは、ゼオライト土嚢と称しているものでございまして、この黒い包まれたものの中にゼオライトの塊を入れて敷設してございます。もう一つ、そこの写真にはございませんが、細いところにはこのゼオライト土嚢は設置しにくいので、もう少し細いところにつきましてはモール状という吸着材を設置して排水路の濃度を下げております。

なお、これにつきましては、一定期間設置いたしますと、当然セシウム等を吸着して放射線量が上がってきているということがございますので、清掃にあわせてこれの取り替え等を継続してやっていきたいと考えてございます。

4番目の排水路の付替につきましては、28ページでございます。今、フェーシングをしている関係上、敷地内の雨水の量が増えるとともに流れも変わってきているということで、従前ある排水路では十分ではないということから、28ページの点線で示しているルートで新たな排水路をつけるという工事してございます。また、K排水路につきましては、新たな排水路が出来上がるまでの緊急の措置といたしまして、BC排水路へのポンプアップということも併せて行っておりますので、それについて御説明したいと思っております。

まず、29ページでございます。これは28ページの海側のところを写した写真でございます。上

段がK排水路の付替ということで、見にくいですが、写真の右側が海でございます。海の南北の海岸に沿った形で配管を通して、そこにK排水路の付替工事をやってございます。下のほうは新設配管ということで、これは点線の部分のところの一部を写しているところで、配管等を通して、今、新たな排水路を付けているということでございます。

30 ページは、28 ページの右上の「K→BC排水路へのポンプアップ」というところを拡大したものでございます。30 ページの下のところには模式図が書いてありまして、平面図と書いてあるのは仮設のポンプを上から見た図でございます。断面というのは、ポンプを横から見た図で、K排水路に流れてきている水を8台のポンプを用いてBC排水路のほうに汲み上げて、BC排水路とあわせて港湾内に流し込んでいるということを示した図でございます。

当初、8台のポンプによる汲上げを行っておりましたが、降雨のときに若干ポンプ容量を超える流量があるということから、31 ページでございますが、さらにもっと上流側、28 ページでいうと地下水バイパスエリアからB排水路のポンプアップというところでございますが、このところと同じような仕組みを作りまして、ポンプによって同じようにK排水路からB排水路にポンプアップするということを行ってありまして、これは10月30日に完了してございます。

今後の工程につきましては32 ページに記載のとおりです。調査につきましては、先ほど申しましたK排水路はすべて終了しています。引き続き、BC、物揚場について実施し、今年度末までに行いたいと思っております。また、清掃等につきましては、K排水路は一度清掃を実施しておりますが、ほかの排水路の清掃につきましては現在実施中でして、今年度末までにすべての排水路の清掃を行うということを考えてございます。

あと御説明したいのは、K排水路の下にモニターの設置とございますが、これは高濃度の汚染水が万が一排水路に流れた場合ということで、ゲートを付けて、そのゲートのところにモニターを設置するという工事を行っております。それにつきましては33 ページ・34 ページに書いていますように、まず一番先に取りかかっているのは、BC排水路、これはタンクの周辺にある排水路でございます。ただ、これにつきましては、排水路自体は既に暗渠化して、上流部から高濃度の汚染が入ってくるということはありませんし、タンクの水自体も、既に御報告していますように浄化が終わっておりますので、高濃度の汚染水が入るというリスクは非常に下がってございますが、万が一に備えてということでこのようなゲートを設けまして、ゲートを設けた後に先ほど申しましたモニターを付けて監視をするということを進めてございます。BCにつきましては設置いたしまして、ほかの排水路につきましても2015年度末までに付ける予定でございます。

以上が排水路についての調査及び対策等についての御説明です。

なお、34 ページからは、排水路とは別に、直接港湾等には出ていないのですが、放水路というものがございまして、その放水路につきましても高い濃度が検出されたということで、その状況について御説明したいと思います。

34 ページでございます。これは図の上側が海でございます。見づらくて申し訳ありませんが、放水路というのは真ん中のところに置いてあります。1号機は黄色い横のライン、2号機については水色のライン、3号機については緑色のラインとなっております。4号機につきましては、放水口に近いということで放水路というものはなくて、直接、放水口のほうに水を排出したということでございます。

この中で、1号機につきましては非常に高い濃度が検出されたということでございまして、その後の対応をとっています。茶色のところは既に土等で埋めてございますので、今、1号機の放水路から海へ出るということは防止してございます。

その状況を35ページの、これは断面図になりますが、35ページの水色のところが放水路のイメージでございまして、その右側は土砂により閉塞しているということで、従前は放水口につながっていたところでございますが、今ここは土砂により埋設いたしまして、さらに土砂の間を抜けてくる可能性があるということで、ゼオライトもさらにその下流側に設置いたしまして海への流出を下げていると。さらに、先日開設しました海側遮水壁がありますので、ここから汚染した水が出ることはないというふうに考えてございます。

ただ、この中に高濃度の水があるということは間違いのないこととございまして、これについては浄化装置を設置いたしまして運転してございます。細かい数字であります、35ページの2つ目のDF（入口濃度、出口濃度）は、セシウムで100倍から1,000倍でございます。ストロンチウムにつきましては、当初の浄化装置はセシウムを目的ととてございまして、ほぼ10倍程度しかございませませんが、今後の吸着材の設置につきましてはストロンチウムを除去するということを考えてございます。

その濃度の数字でございまして、36ページに書いていますように、浄化装置を運転した当初はそれほど大きな低減はありませんでしたが、徐々に濃度が下がってきておりまして、今はだいたい当初の半分ぐらいになってございます。ただ、これにつきましては、雨が降ると濃度が上がるという現象がありますので、まだ今度、雨が降ったときにどう上がるのかということも注目していきたいと思っております。ただ、雨が降ったら必ず上がるというわけではなくて、36ページの図を見てわかるように、雨が降ったときに上がる場合と上がらない場合というのがありますので、これにつきましては今後もこの原因追求の一つの知見として確認していきたいと思っております。

今後でございまして、37ページにありますように、まだこの原因は特定できておりません。また、いろいろな過去の図面等々も含めて調査をしておりまして、排水路には過去に閉止した配管が接続しているということも確認してございますので、この配管についての調査を行うということでございまして。

この調査でございまして、放水管内部がほぼ今は水位上昇によって水没していますので、音波探査や、放水管に立ち入るといったことなどを当初考えておりましたが、今はなかなか難しいということで、この調査方法も今検討中でございます。

申し訳ありません。1点、先ほどの説明で間違いがあり訂正させていただきます。33ページのBC排水路ゲートでございまして、ゲートを付けるのはBC排水路の上部の7カ所でございます、ほかの箇所につきましてはゲートを付けるのではなくモニターを設置するということを計画してございます。以上でございます。

○樵危機管理部長

ただいまの説明に対しまして、御質問、御意見等がございましたらお願いします。

○石田専門委員



1点、確認ですが、10ページのところにK排水路の枝排水路の分析結果ということで、高くなっている原因については検討中という説明だったかと思えます。実際、例えば「12(11)東」とか、11月10日の採水日で高くなっているポイントがありますが、その後、低くなっています。このようにワンスポットで高くなったものを、時間がたって、今は検討中という話だったかと思えますが、今後どのようにして原因を調べようとしているのか教えていただきたい。

#### ○東京電力（白木氏）

例えば、ろ過してイオンが高い場合、単純なのは、粒子が高いということであれば、土砂、土が直接入ってくるので、枝排水路の周りを探して高濃度の土があるかないかということを探します。一方、イオンが高いというのは、先ほど御説明させていただきましたように、2号機の屋上のものが結構イオン状が高うございます。屋上とか、どこかに高濃度の水が溜まっていて、それが雨とともに流れてくるのではないかというふうに推測していますので、流れ込んでいる場所を今探してございます。そこに流れ込むルートのところを水採取する仕組みをつくって、高いと思われる箇所から入ってくる水の濃度を今度は測ろうと思っております。さらに、枝排水路の上流側に入ってくる場所を見つけて、その水を採ろうと思っております。

#### ○石田専門委員

そうすると、この「12(11)東」というところに新たにサンプリングポイントを付けて、そこで継続的に監視して、また増えることがないかどうかということを見ましようと、そういうことでしょうか。

#### ○東京電力（増田 CD0）

少し補足させていただきますと、私ども、8ページ記載した場所について、例えばK排水路ですと枝で入ってくるものがあると思っているわけです。雨の日に濃度が上がるという傾向というのは全体としてありますので、雨が降ったときにどうなっているかをしっかりと把握したいと思っております。

今、白木から申し上げたように、泥のようなものが入ってくるのでしたら割と分かりやすいのですが、どこかに水が溜まり、その水が流れてくるということで濃度が上がるとなると、そういうところはしっかりと枝排水路の構造を追いながら上流側を探す必要があります。ただ、今は御承知のようにK排水路の周りは砂利を入れて鉄板を敷いてあり、急遽、線量を下げするための工夫がしてありますので、その排水路がどこをどのように走りどこから水が入っているのかが分かりづらいのと、雨が降ったときのサンプリングは非常に大変です。排水路に雨水が入ってきている一番危険なときに水を採らなくてはならないので、なかなかうまく作業が進んでおりませんでした。現在は、線量が高そうな場所が分かってきましたので、そういうところは、例えば雨が降ったときに水を採りやすいように当初からバケツを設置しておき、水を採り、後から回収できるようにするなど、工夫して進めているところで、先ほど石田先生がおっしゃった、一回線量が下がると分からなくなるだろうというところについて、雨のたびに、そういうところでうまく捉えていきたいと思っております。そういったところで、分析に少し時間がかかっておりますが、作業員の安全も考慮しつつ、しっか

りと探していきたいと思います。いずれにしても高い場所が割と分かってきましたので、汚染源として何があるのかを見極めることを、今年しっかりやっていきたいと思います。

○石田専門委員

分かりました。ありがとうございます。

もう1点ですが、13ページのところにフェーシングの進捗率が書いてあります。今、93%とっているのは、11月25日には84%だったものが現在で93%になっていると読んでよろしいのでしょうか。100%にするためには、この下に赤・青・緑の色刷りがありますけれども、緑の部分まで含めて100%になるのでしょうか。そこがよく分からなかったのを教えてください。

○東京電力（増田 CDO）

表現が複雑で申し訳ありません。緑の部分というのは海拔10mのところの1号から4号の周りです。この部分については舗装というよりも、先ほど申し上げたような砂利を敷いてネットを敷くということをやっていますので、フェーシングというのはほとんどやっていない場所です。ですので、この部分を除いてこの面積で割り算すると93%できていますということを表示しています。言い換えますと、緑色の部分を除いたときの進捗率が93%という意味でございます。ただ、対象エリアとして考えている145万 $\text{m}^2$ というのを捉えると84%になる。緑の部分を含んでいるか含んでいないかで10%ほど数字が変わってくるということになります。

○石田専門委員

意味がわかりました。ありがとうございます。

○樵危機管理部長

ほかにいかがでございますか。

○柴崎専門委員

今のことに少し関連するのですが、5ページのK排水路の濃度が雨に対応して高くなっていることですが、以前からこのK排水路に入ってくる水はそういう雨水起源のもの以外にも、もしかしたら西側の山側からの地下水も湧出して入ってきているのではないかという可能性も指摘されていたかと思います。放射性物質については、先ほどの10ページからのように、枝排水路からの水質、放射性物質の濃度が測られています。普通、雨水とか地下水とかを判別するのであれば、よく測られる電気伝導度やpHなど、基本的な水質の項目を一緒に測れば起源がもう少し具体的に分かる気がします。そのような調査は行っていないのでしょうか。

○東京電力（白木氏）

今現在はその測定は行っておりません。今後、調査点を絞り込むときに行いたいと思います。

○柴崎専門委員

それはぜひ行っていただきたいと思います。

もう一つ、13 ページのフェーシングに関することですが、面積的にこれだけ進捗したということであれば、この影響がどのように水位や流量などに効いているのかについて示していただきたいと思います。これだけ表層がフェーシングされ、雨水の浸透を防ぐとしていることに対して、観測孔で測っている地下水位や建屋への地下水の流入量などへの影響が期待されますが、いかがでしょうか。

○東京電力（増田 CD0）

7 ページのグラフをご覧ください。

これを見ていただいて、降雨量が青い線で、排水路の流量がオレンジ色です。2014 年の 4 月から 2015 年 4 月ぐらいの間は、雨が降っても流量があまり動いておりません。ところが、その後からは、雨が降るとオレンジの線がぼんと伸びています。これはフェーシングの効果で、排水路側に流れ込む量が増えてきたということを示しております。よって、フェーシングの効果は、排水路の流量が降雨直後にすぐ増えるというところに現れております。これは、舗装面の表面を流れた水が排水路にどんどん流れ込み、汚染した水にならずに海側に出ているということの証左だと思っております。

○柴崎専門委員

7 ページで 1 つ気になったのが、グラフ全体を 4 分割して右から 4 分の 1 ぐらいのところに一番高く青い棒が立っているときがあります。そのときは流量がほとんど増えていないように見えますが、これは何か特徴的な雨の降り方だったのでしょうか。

○東京電力（増田 CD0）

即答できず申し訳ありません。至急確認させていただきます。

○柴崎専門委員

よろしく申し上げます。

最後にもう一つ、25 ページに集水エリアの色分けした図面が出ております。これをどのように作成したかを教えてください。以前からいろいろな詳細な地形図が公表されていると思いますが、地表の改変やフェーシングなどが行われ、集水域の範囲が変わっているかもしれないと考えられます。この図面を作った根拠、何を基にして作られたのでしょうか。また、工事や対策が進むと地表の改変も行われて、地面の高さが変わることもあり得ると思います。例えばレーザ航空測量のような方法で詳細な高解像度の地形の標高分布図などを作成し、そういったものに基づき、集水域やドレンの範囲を作成しているかなど、その辺りを教えてくださいと思います。

○東京電力（堀内氏）

土木を担当しております堀内と申します。

この集水域の図面につきましては、当初の構内雨水排水路の設計時のものをベースにまずは作成しました。その後、御指摘のとおりフェーシング等、またはタンクの設置等で地盤の改変などがさ

れております。そういった作業を行う中で変わったところは実際に測量して水の流れを確認し、このような状態であるということを確認しております。航空測量というよりも、現地の排水路の状況、水の流れを確認して、図面を更新し現在に至っております。航空測量は実施しておりません。

#### ○柴崎専門委員

分かりました。以上です。

#### ○高坂原子力総括専門員

資料の4ページから6ページを見ていますが、先ほどの挨拶で増田 CDO が、廃炉の周辺ではなくて本丸にどんどん入っていきたくないと話をされてきました。

その意味で、気になったのは、排水路の問題がもう2年以上前からずっと出ています。例えば、一部タンクから汚染水が漏れ出し、それがBC排水路に流れ込み排水路を汚染させたので、BC排水路の付替とか電動弁を設置したとか、それからK排水路は例の2号機の物搬入口の上に溜まったものが雨水で流れた影響ということで、その調査を含めて付替などやっていたいただいており、非常に広範囲で大変なのは分かりますが、ぜひ本丸の方に全力を投入していただきたいので、早めに排水路の問題について少しずつでも決着をつけていただきたいと思います。

4ページに全体の排水路の配置図があります。これらの具体的な放射性物質濃度の測定結果が5ページ・6ページに載っていますが、K排水路は特化して高いのですが、A排水路も告示濃度制限を超えるものがあり、BC排水路にも告示濃度制限を超えるものが見られている。物揚場排水路もたまに告示濃度制限を超えていることがある。排水路の対策は、基本的には排水路に放射性物質が流入した場合に、直接、外洋に出ることを防止することです。特に告示濃度を超える排水を海洋に直接流出させないようにしなければなりません。最近、サブドレンの排水先が港湾内に加わりました。港湾の中に閉じこめるということが一つの方策になっていますが、港湾内の海水の放射能濃度を有意に上げないということが重要になってきます。特にシルトフェンスの外側の開渠外の濃度を上げないことです。そういう観点で見ると、K排水路については、今進めていただいている港湾内の付替工事を計画どおり急いで実施していただきたい。K排水路の汚染源となる枝排水路の調査にずいぶん時間がかかっています。先ほどの表にありましたように、特に放射能濃度が高い流入源の枝排水路が分かってきているので、例えば1号機の物搬入口建屋の屋上から2号機と同じようなものが流れていそうだとの報告をいただいておりますが、現段階で明らかになっているものについては、全部の調査結果を待たずに汚染物を除去するとか、打てる対策から早めに講じていただきたい。そういう意味で、K排水路は付替工事を急いでいただくことと併せて、特に流入源で濃度が高いことがある程度明確になっている箇所については、その上流側の対策を急いでいただきたい。

A排水路については、現状は告示濃度を超えるものがたまに出るなど、やはり危険性があることから、将来的には放水先について港湾内への付替を検討していただく必要があると思います、

物揚場の排水路については、港湾内の開渠外に放水されておりますが、港湾外の、特に開渠外の海水の放射性物質の濃度を上げることがないように、今進めている排水路の清掃を急いでいただき、余分な放射性物質が港湾内に入らないようにしていただきたい。

この資料で続けて言わせていただくと、最後のところで、1号機の放水路の浄化装置で放水路の

滞留水を浄化していただいております。これは、35 ページにありますとおり、モバイル式の浄化装置を付けて循環し浄化されるということで、狙いとしてはセシウムは  $10^2$  から  $10^3$  ぐらい下げたい、ストロンチウムは 10 程度下げたいと記載がありますが、36 ページの浄化の状況を見ますと、途中段階かと思いますが、12 月 1 日以降、31 日までの間で、濃度が下がってはきていますが、3 分の 1 とか 2.5 分の 1 ぐらいにとどまっております。今後どうされるのでしょうか。このぐらいの濃度だと、そのまま放っておくのは危険ですので、海水配管トレンチと同様に充填しつつ、汚染水は抜き出してタービン建屋に回収するなど、そのような対策を将来検討する必要があると思いますが、そのあたりの見通しはいかがでしょうか。よろしく申し上げます。

#### ○東京電力（増田 CDO）

排水路の件につきましては、昨年、リスク総点検という形で掲げさせていただき、優先順位を定めて作業を行っていくこととしました。その中には排水路も含まれており、排水路の上流側の汚れた部分を取り除くことなどがあります。排気筒も含めて、様々な所に様々なリスクがあると報告させていただきましたが、優先順位に従って作業を進めることが大切かと思っております。高坂さんのおっしゃるとおり、排水路が大切なのは分かりますが、だからといってここを先にやりますというよりも、福島第一の持っている全体のリスクを下げる順番で作業を行っていきたいと考えています。排水路の清掃はしっかりと行いますので、排水路の付替の部分などは、他の作業との兼ね合いを考慮しながら進めてまいりたいと思います。

放水路についてはおっしゃるとおりです。36 ページをご覧ください。Bq の値の目が粗く申し訳ありませんが、モバイル式の処理装置を使い、大量の水をぐるぐると回していますが、DF は稼げてもなかなか数字として現れてこない部分や、また増えてきているように見えるところもあるかと思っております。

この放水路のリスクを下げることは大切だと捉えて行っておりますので、引き続きしっかり続けてまいります。海側遮水壁をはじめ、汚染水を外に漏らさないという対策はできていると思っておりますので、あとはここに流入する元を探して、その元を断つということと、この中に溜まっている汚染水を少しずつでもきれいにすることを続けてまいります。

以上です。

#### ○高坂原子力総括専門員

ありがとうございました。リスクの総点検を行われて、リスクの高い順に手をつけるという話は承知しておりますが、将来的な方向性として、先ほど申し上げました A 排水路の港湾内への付替を検討してほしいことと、K 排水路の特に汚染が分かっているところは早めに着手してほしいということについて、どういう方針か教えていただきたい。

それから、最後の放水路について、DF は装置の入口・出口では稼げているので、量が多いためしばらく時間をかけますということですが、これは、このまましばらくは循環の浄化を続けるということですのでよろしいでしょうか。

#### ○東京電力（増田 CDO）

A排水路については付替も含めて考えてまいります。付け替える場所をしっかりと見極めながら行うこととします。

K排水路については清掃を続けることと、本日報告しました、浄化材を入れながら少しでも放射性物質を取り除くということをしつかりと進めてまいります。また、K排水路については、上流側の汚染源を見極め、しっかりと断つことが大事だと思いますので、そこをやってまいります。

放水路については、浄化運転を続けながら、放射性物質の濃度を下げる取り組みを続けてまいります。

#### ○東京電力（白木部長）

先ほど質問がありました7ページの雨量でございます。まず、この表が若干不適切でした。先ほど御質問があったのは9月7日のことで日降水量が59.3mm、8日で51mmと、非常にたくさん降っております。一方、ここで示す流量は、サンプリングしたときの瞬間的な数字を示しておりますので、必ずしも日降水量と1対1の対応になっていない数字を表示しております。ですので、雨量と流量を比較して検討するにはもう少し適切な表現を用いたと思います。こちらは採取したときの濃度と流量の観点のみで考えておまして、こういう資料に出すときはもう少し考えて表示したいと思います。

#### ○河井原子力専門員

本日の説明は、各排水路における汚染の状況や放射性物質の移動の話を中心に進められましたが、排水路は、汚れているかどうか以前に、そもそも水を流す流路です。その視点からの質問です。

31ページにK排水路の越流対策として、仮設ポンプ4台を新たに設置したとあり、これ自体は非常によろしいのですが、12月10日の豪雨により、この対策を講じたにもかかわらず、わずかながら溢流してしまいました。その時は、4台のポンプ中、2台しか起動していなかったということで一つ疑問に思うことがあります。

K排水路に限らず、各排水路において、それぞれ枝排水路の流入ポイントからメインの流路に入ってきますが、各々の濃度や、水路の構成、ネットワークに対して、各排水路の最大流量の想定値やその積み上げ、また、各濃度間の流量の積み上げといった、そういうものを記載した、いわゆる設計というPFD（Process Flow Diagram）のようなものをお持ちなのか教えてほしい。

もしそういうものが存在するのであれば、先ほどの柴崎先生の質問の中でも出てきましたフェーシングの進捗によってどんどんアップデートしていかないと意味がなく、古い図面になってしまうということがあるので、そういうものが存在するかをまず教えていただきたい。

#### ○東京電力（堀内GM）

まず、雨水排水路の設計ですが、敷地の雨の降る流域の面積、それから水の出方、集水率ということ踏まえて設計流量を算定しまして、その水が流せるような断面で設計しております。それはメインの排水路となります。枝排水路の一本一本まで、例えば道路の側溝ですとか、そこまでを算定しているわけではおりませんが、全体として流しきれるような断面の大きさで設計をしております。

そして、資料の 28 ページが適当かということですが、新設の排水路の系統図などが掲載されております。繰り返すとなりますが、これはフェーシングが進んだことにより、鉄砲水みたいに降った雨が一気に出るということなので、排水路に流れる流量自体が増えることとなります。それも計算した上で、既存の排水路では流しきれない部分が出てくるということで、上流から排水路で枝分かれさせて、新設排水路を作っているということですので、そのような設計に用いている数値は当然所有しております。

○河井原子力専門員

分かりました。ありがとうございます。

○樵危機管理部長

今のことに関連しますが、フェーシングが九十何パーセントまで進んだということで、上流から下流に向かって一気に流れが集中するわけです。設計の話がありましたが、現実的に集水樹とか合流点とか、終末で飲み込めなくなったことは、今まで発生したことが無いという理解でよろしいでしょうか。

○東京電力（堀内GM）

廃炉活動の期間では、そこまで強い雨が降っていないこともありまして、そのような状態にはなっていないと認識しております。

○樵危機管理部長

今は少雨期で春まで同じ状況が続くと思いますが、だんだん暖かくなり、雨量が増える時期になったときの備えとして、今指摘があったような一気に水が出たときの流量が 1 カ所などに集中したときに溢れないか確認させてください。今までは大丈夫だったとのことですが、これからも大丈夫ということを経験上見込んでいますか。

○東京電力（堀内GM）

計算上 30 年に一度の強雨を想定し、一定の安全率を考慮して流量の設計をしておりますので、雨季・乾季という時期ではなく、数十年という単位で捉えたときの大雨の備えをして設計しております。

○中村専門委員

2 点ほど伺います。今の質問にも関係しますが、降雨量の見積りというのは非常に重要になってくると思います。たぶん敷地内、または敷地外で雨量計測をされていると思いますが、そういった既往の、貴社がこれまで長く福島第一原子力発電所の場所にあつて、雨量を計測した結果を含めて、つまりあのあたりの雨量はこれくらいですという、統計的な評価をされているかということと、周辺との関係も含めて評価しているかについて、まず 1 点伺いたい。

○東京電力（堀内GM）

どこの数字を使って直接的に設計しているという本日資料は持ち合わせておりませんが、気象庁の測定データを含め、浜通り地区の数十年の気象データに基づいた統計処理で降雨量の設定を行っております。

○中村専門委員

ということは、浜通りの平均的な降雨量でしょうか。また、局所的に非常に強い雨が降ることもあり得ると思うので、そういった浜通り全体としてどうかという問題と、例えば東京電力さんで既往の中で強い雨が降ったこともあるのではないかなと思います。全体の平均的な姿と局所的な姿、統計的なデータを含めて、今使われている30年確率というものが適切かどうかなど、適切に評価していただきたいと思います。

もう1点ですが、現在、新しく排水路を作られているとのことですが、これは推進工法で行っているかと思います。そうすると、ある程度の間隔で地面に穴を掘るといいますか、土留めを構築して地盤を推進して進められているかと思いますが、これは原子力建屋の1号機やその辺りの結構近いところを通るので、地面を掘削するときに、掘削している土から深さ方向の、例えば汚染の状況が現状でどうなっているかなど調査することができるかと思います。深さ方向の土の汚染状況は評価していないかと思いますが、排水路を新しく構築される際に、土を掘るわけですので、掘った土を使って再評価をするということは可能でしょうか。

○東京電力（堀内GM）

基本的に、推進で掘削する部分につきましては、建屋西側の標高の高いところになっており、建屋の汚染水に絡む汚染というものは、到達しえない場所となります。作業にあたっては、作業の安全管理の一環として、現場の線量を測ってございますが、基本的には汚染していないエリアでの作業となっております。

○中村専門委員

分かりました。1号機建屋のすぐそばを通っているように見えますが、これは比較的標高の高いところを通っているということですね。

○東京電力（堀内GM）

説明不足で申し訳ありません。28ページの図で見ていただいて、写真の⑤⑥といった図面の中央下側と山側のあたりは推進工法で抜いています。そこから海に向けて、写真④とありますが、ここは坂を下る場所になりますが、ここから海側に向けては地上配管となっております、推進を使っておりません。

○中村専門委員

ありがとうございました。



#### ○原専門委員

様々な対策の説明ありがとうございました。私も現場に出て漁師の船に乗ると、「どんなに対策を講じても結局は全部海に出てしまうだろう」という話をされますが、今回はどのような対策を講じたというところの説明を受けたものと思います。

汚染水の浄化や、汚染源に近づけない対策、汚染源の撤去など、様々な取組をされていますが、説明の仕方について、もう少し丁寧に、現場に伝わるような説明をお願いしたいと思います。このあたりの取組がやはり現場に周知されていないと感じますので、できるだけ平易に分かりやすく現場に説明するようにしていただきたい。

また、それぞれの対策が、どのような目的でどの程度の効果を期待して行われているかについて、口頭で少し補足しながら説明していただきたい。効果がどの程度あるか、どのような仕組みで効果が発揮されるのかというところが分かりにくいと感じました。

もう一つ、汚染水を海に出さないという基準からすると、排水路を流れる水は国ではセシウム濃度は90Bqという話がありますが、排水基準レベルからすると、10Bqぐらいにしていればと思います。魚の話でいうと100倍まで濃縮されます。イオン状のものから入ると、餌を経由して入る2通りありますが、イオン系統の水に溶けた放射性物質の管理としては、100倍濃縮から考えると、排水基準で10Bq、水質基準でいえば1Bq、それよりも低くしていただくことを最終目標に頑張っていればと思います。そこまですれば、今までの知見からすると安心なレベルになるかと思っていますので、ぜひそれを大目標に掲げていただき管理していただければと思いますのでよろしくをお願いします。

#### ○東京電力（増田 CDO）

1つ目の分かりやすい説明というところはしっかりやってまいります。様々な機会をいただき、皆さまからこのようなところが分かりにくいという話も伺いながら、しっかり分かりやすい資料を作っていきたいと思っています。昨年、御指導をいただきながら、いろいろな動画を作りまして、だんだん分かりやすくなってきたという言葉もいただきましたので、特に環境に影響を与える部分に関しては、昨年を通じて、一番皆さんの関心が高い部分だということを十分認識をしているつもりですので、しっかりとやっていきたいと思っています。

2つ目の、Bqで目標をというところは、なかなか難しい部分があります。我々もなるべくゼロを目指すということでやっていきますが、その中で、今は飲料水の基準を満たせばOKでしようとかを掲げにくいことと、今は告示濃度を満たしているからいいでしょうと言うつもりもありませんが、なかなか数字で示しながら仕事を行うことは難しい場所だと思っています。なるべく低くしますというところを進めさせていただき、その上で、我々が経験を積んだ上で、どういうものを目標に掲げるかなどが出せるように知見を積み重ねていきたいと思っています。もう少し時間をいただきたいと思っています。

#### ○原専門委員

ゼロという表現はやめていただきたいと思っています。生協は、うちはセシウムゼロですと言ったときに、30Bqとか10Bqで測っていたとか、そういう話があるので、セシウムフリーということは無

いとした上で説明されたほうがよろしいかと思えます。

英断だと思ったのは、国の排出基準 6 万 Bq のところ 1,500Bq としたトリチウムのお話をされ、そこまで下げて行きます、自分たちは頑張りますという言い方をされたのは非常に英断だったと思います。告示が 90 であれば、1 桁下げる、2 桁下げるというレベルでうちはやりますというところを検討していただき、時間がかかっても頑張っていたいただきたいと思えますのでよろしくお願ひします。

○東京電力（増田 CD0）

数字としてはまだお示しできませんが、しっかりとその方向でやってまいります。

○樫危機管理部長

それでは次に海側遮水壁の説明をお願いします。海側遮水壁と地下水の管理を一括して説明してください。

○東京電力（磯貝所長）

それでは、資料 1 - 2 に沿って磯貝から説明させていただきます。

2 ページをご覧ください。サブドレン他水処理施設の概要でございます。2 ページの左下ですが、サブドレン、それから 4 m 盤の地下水を汲み上げる装置がありまして、いったん汲み上げた水を集水タンクに溜めて、それから真ん中の浄化設備で浄化します。その後、右側の移送設備に移りますが、一時貯水タンクにいったん溜め、サンプリング後に排水する流れが概略の系統となります。

3 ページをご覧ください。サブドレンの汲み上げ状況でございます。山側につきましては 9 月 17 日から汲み上げを開始し、海側につきましては 10 月 30 日から汲み上げのほうを開始しております。現在の汲み上げ量は、9 月 17 日から 1 月 4 日までの平均が、1 日平均で 380m<sup>3</sup> ほど汲み上げを行っている状況です。オレンジ色のついたところがサブドレンピットと呼ばれるもので、それぞれナンバリングがされております。オレンジが稼働対象、グレーが稼働対象外という状況です。

4 ページがサブドレンの稼働状況となります。9 月 17 日から稼働しておりますが、徐々に稼働をかけていく、手動から自動に換える等のことを行っています。それから、このサブドレンが稼働を停止する設定値を徐々に変えていき、サブドレンの地下水の水位を徐々に下げるということで、こちらに記載しているようなステップで設定値の変更をかけながら行っておりまして、1 月 7 日、昨日、山側のほうの設定値、T.P. 3, 100 mm のところで、L 値というのはサブドレンが止まる場所、要はこれ以上サブドレンが引かないという数値になりますが、設定を変えてございます。

5 ページが排水実績です。9 月 14 日に実際に排水を開始して、1 月 4 日までで 54 回の排水、排水量としましては 41,389m<sup>3</sup> を排水しております。水質は括弧書きで記載しておりますが、運用目標値未満であることを確認しながら排水しております。5 ページ～7 ページがその実績となります。表の上の部分が排水後、下の部分が排水前となっております。セシウム、全 β 等の濃度はこちらの記載のとおりです。7 ページまでが 1 月 4 日までのデータとなっております。

次に 8 ページです。海側遮水壁の閉合作業を行い、9 月 22 日に鋼管矢板の打設が完了し、10 月 26 日に継手の処理が完了しております。写真にありますように、鋼管矢板を打って、鋼管と鋼管の

間に継手が設定されておりますので、そちらの処理が10月26日に完了しました。これまで9本分残っていましたが、10月26日で海側の遮水壁がすべて閉まったということになります。

次に9ページです。この遮水壁の閉合前後での海側の海水サンプリングの結果を示したものになります。グラフと真ん中に絵があります。上2つのグラフ、左側が1号機の取水口遮水壁前のもの、その隣が2号機の取水口のもの、絵の左下が1～4号の取水口の内側、その右側が1号機の取水口南側のグラフになります。いずれも、遮水壁を閉めた後、セシウム、全β、ストロンチウムの濃度の低下、トリチウムは若干時間遅れではありますが、11月ぐらいから濃度も低下しているといった状況でございます。

次に10ページです。地下水ドレン水位と港湾内の海水放射性物質の推移として、上のグラフが地下水ドレン、つまり4m盤の地下水のドレンポンドの水位を示しております。鋼管矢板の一次打設が完了したあたりから地下水位が上昇してきております。鋼管矢板の間の継手のほうを最終的に処理するために洗浄した際に一時的に水位が下がったところがありますが、その後、モルタル注入して水位が上昇し、水位がコントロールされる状況となっております。一番上のグラフで言いますと、たくさんの線が重なっていますが、太い線が見えると思います。このあたりから制御がされているという状況であります。それから、グラフの下は全β等の濃度を示しておりますが、鋼管矢板一次打設が終了したころから濃度が低下して、今は安定しているという状況でございます。こうした状況、いわゆるポンドの水位、地下水位が上昇していることと、海水中の放射性物質濃度が低下していることから、いわゆる遮水壁の性能が発揮されているのではないかと考えてございます。

次に11ページです。鋼管矢板を打った後、鋼管矢板のたわみが確認されております。また、この鋼管矢板がたわむことによって舗装面の一部に目地のほうの開きが確認されております。写真ですが、左下の写真がちょうど丸い円柱状のものが鋼管矢板でして、これは目開きしてしまった状態を示していますが、その円柱の鋼管矢板の周りのところにすき間ができてしまったということです。こちらは、右側の写真にありますように、ポリウレア吹付というようなことで止水処理を行っております。この目開きにより、雨水がこちらから地下に入って地下水ドレンの汲み上げ量増加の要因になっているのではないかとということで、こうした箇所の修理を実施している状況でございます。それから、たわみが発生したということで、このたわみの負荷を軽減することを目的に杭頭を結合する鋼材を設置しております。こちらの状況は後ほど説明します。

次に12ページです。鋼管矢板のたわみに伴う杭頭の変位について説明します。海側遮水壁につきましては、いわゆる水深によって3エリアに分けてデータの説明をさせていただきます。絵の左側のほうをAエリアと呼んでおり、水深約7.3m、上のほうにBエリアと記載しておりますが、こちらで水深6m、その右側のほうで水深4.7mということで、3エリアに分けて、その杭頭の変位を表したものが、その下にあります折れ線グラフになります。赤がAエリア、緑がBエリア、青がCエリアでして、最大で200mm程度の杭頭の変位が確認されております。こちらの変位につきましては、その下に地下水ドレンポンドの推移、それから潮位との関係を示したグラフを添付しておりますが、いわゆる地下水の水位上昇に伴いまして変位が大きくなっており、水位が安定してきたところでだいたい杭頭の変位も止まっている状況でございます。

杭頭の変位が確認されたため、鋼管矢板の健全性評価を行っております。そちらの健全性評価が13ページとなります。左上の絵ですが、真ん中に鋼管矢板があり、鋼管矢板が左のほうにたわんで

いるような絵となります。いわゆる地下水が右側からきて土圧がかかるような形となります。海底面から下のほうは土圧がかかるような形で、こうした荷重がかかる状況に対して、変位量と水圧、土圧に基づきまして、この鋼管矢板の梁バネモデルを作りまして健全性評価を行っています。

健全性評価ですが、評価結果は下の表に書いております。水位 T.P. 2.1m、2.5m のときで評価をしておりますが、T.P. 2.1m の際、常時、それから地震時の荷重を考えた場合に、鋼管矢板の発生応力は設計降伏応力以下という状況になっております。表でいいますと、「常時」と記載したところで、まず地下水位が 2.1m のところ、その下に A・B・C エリアの No. 30、No. 110、No. 250 という杭について評価をしておりますが、それぞれ降伏応力以下になっております。また、「地震時」の場合についても評価をしておりますが、応力、ひずみ等の評価をしておりますが、応力も許容値内、ひずみにつきましても 1,500 $\mu$  以内ということで、鋼管矢板そのものの健全性は維持できるということで、海側遮水壁の遮水性能は維持ができていますものと評価をしております。また、同じように、2.5m の場合についても評価をしております。No. 30 を代表で評価をしておりますが、こちらも許容応力内に入っているということで健全であると確認しております。

次に 14 ページです。海側遮水壁につきましては、南北方向それから東西方向で L 字型に設置されているような状況でして、左上の絵にありますように、コーナー部につきましては、それぞれ南北方向・東西方向へのたわみが発生することにより、このコーナー部には橙色の線で示すような引っ張り力がかかる状況になります。こうした引っ張り力がかかることで、それぞれの杭に対しまして、現状、結合材をつけてこの荷重を軽減させるようなことを対策として行っております。その対策の有効性について評価したものがこの資料となります。

まず、結合方法ですが、鋼管矢板を引っ張る力に抵抗可能な H 鋼を東西方向・南北方向に何本分かつなげることにより、この杭にかかります引っ張り力がゼロになっていくかという、そういう評価をしております。このモデルの説明を忘れてしまいましたが、青いバネ状のものが鋼管矢板の頭部の変形バネ、緑色のものが鋼管矢板と埋め込み材の摩擦バネになります。ここに水圧荷重をかけることで、これと結合材をつなげることにより、どの程度引っ張り力が変わっていくかということ解析で評価をしております。

この結合材につきましては、杭の頭の部分にアンカーボルトで固定、また隅角部につきましては溶接で固定するという構造になっておりますが、これを打って引っ張り力がどう変化するかということの評価をしまして、それぞれコーナー部から西、南側、それぞれ 19 本分結合してあげることによって引っ張り力がゼロになるということを確認しております。また、その際の結合材能力、それからアンカーボルトの応力評価を行った結果がこの表に記載しておりますが、それぞれ許容応力の中に入ることによって健全であると確認しております。

結合材につきましては、予防保全として、ほかのエリアにつきましても同じような結合材を付けて対策を実施しております。結合材の状況は分かりにくかったと思いますが、11 ページの右の写真、これは鋼管矢板の上に H 鋼が載っているような絵ですが、このような形ですとつながっているような形になります。14 ページは、その上にさらにコーナー部分について、斜材をつなげている状況となっております。

次に 15 ページです。地下水ドレンの水位と稼働状況です。左上のグラフは地下水ドレンのドレンポンプの水位を示したものです。右上の絵で、それぞれ海側のほうにポンド A から E まで書いて

おりますが、こちらのポンドの水位を示しているような形になります。11月5日以降、汲み上げを開始しております、水位設定を徐々に変えたりして水位を下げてきているような状況となっております。

地下水ドレンの移送状況につきましては、右の表の上のほう、こちらが地下水ドレンの移送状況になります。縦軸のほうがそれぞれまとめた期間になっておりますが、ポンドA・B・C・Dにつきましては、タービン建屋に移送しております、12月29日から1月4日で見ますと、ポンドA・Bで122m<sup>3</sup>、ポンドC・Dで101m<sup>3</sup>、ポンドEが27m<sup>3</sup>で、ポンドEは集水タンクに送っている状況です。

その下の表ですが、こちらは、1・2号、2・3号、3・4号間にウエルポイントというものがございまして、こちらで汲み上げた水の移送量を示します。こちらにつきましては、各ウエルポイントともタービン建屋に移送しております。12月29日から1月4日までの間で、それぞれ55m<sup>3</sup>、24m<sup>3</sup>、トータルで181m<sup>3</sup>を移送している状況となります。同じ期間で見ますと、地下水ドレンとウエルポイントからの計304m<sup>3</sup>ほどをタービン建屋へ移送しており、27m<sup>3</sup>ほどを集水タンクに移送している状況となります。

記載しておりませんが、昨日1月7日から、地下水ドレンのポンドC・Dの一部の水につきましても、集水タンクに移送する操作を開始している状況です。

次に16ページの参考です。分かりにくかった部分があるかと思いますが、こちらに、サブドレン、地下水ドレン、それぞれ汲み上げて浄化設備に送るラインと、地下水ドレン、これは4m盤のところにありますので、海水トレンチからの漏水等により地下土壌が汚染しているようなところもありますので、この絵のウエルタンクと記載したところに水を送れるようなラインが設置されております。当初、4m盤の水の汚染が確認された時点でウエルポイントというものを作って、ウエルポイントにつきましては、ウエルタンクでタービン建屋に送るといったような形をとってございましたが、地下水ドレンにつきましても、一部このウエルタンクを経由して移送できる状況になっております。

次に17ページです。水質一覧ということで、それぞれサブドレン、サブドレンのピット、地下水ドレンピットの水質の分析結果を示しています。サブドレンにつきましては、2号機の、ピットで言いますとNo.18、19が、3号機で言いますとNo.40が高いような状況になります。こちらにつきましては、3ページにサブドレンピットの位置を記載しておりますので、そちらを参考にしてください。また、先ほど説明しました地下水ドレンピットにつきましても、A・B・C・Dがそれぞれ高いような状況となります。Eにつきましては低い状況に状況となります。

次に18ページです。サブドレンの水位と建屋水位との関係で、こちらはサンプルとして1号機の原子炉建屋の例を示しております。9月2日までは非稼動ということで、稼動以降、徐々にサブドレンの起動をかけてきております。グラフは、上のほうに少し折れ線で示されている図がございまして、こちらがサブドレンの水位を示している状況になっております。その下のほうに緑色の丸い点がありますが、こちらは原子炉建屋の水位となります。

サブドレンの水位につきましては、現状ですと12月10日のグラフを見ていただきますと、T.P.4mから4.5mの範囲で制御されている状況となっております。また、建屋との水位差も確保されている状況となっております。

19 ページは、1 号機のタービン建屋の状況になります。同じくサブドレンの水位につきましては、T.P. 3.5 から 4.5m の間、タービン建屋との水位につきましても十分確保されているという状況となっています

このグラフのほうの左のほうにだいぶ振れているところがございます。ちょうど下のほうに降水量のグラフがありますが、9 月 10 日ごろ結構雨が降った時期がございます。建屋水位はそれほど大きな変動はありませんが、サブドレンの水位は結構大きく変動しております。また、11 月 19 日ごろ、こちらもうやほり雨が降っておりますが、建屋の水位変動が小さいことに対して、サブドレンの水位変動は大きい状況になっております。こちらは、地下水位、それから原子炉建屋の水位が低下してきており、タービン建屋の降雨による水位上昇は小さいような状況になってきているということで、建屋変動が小さく抑えられますが、サブドレンのほうの水位変動は降雨に大きく影響されると、そういった状況が続いているということになります。

20 ページが、海側に位置するサブドレンの水位です。各号機の海側のサブドレンの水位と降雨の関係を示したものです。サブドレンも稼働をにかけてきたということで、このグラフの右側のほう、だんだん振れ幅が、各ピット間の差が少なくなっている状況になっております。

次に 21 ページです。これは建屋周辺の地下水位の変化の状況を示しております。こちらにつきましては、サブドレン稼働、それから海側遮水壁の閉合前ということで今年の 8 月 8 日と、閉合後、稼働後の 12 月 9 日の状況を分析した結果をマップに示したのになります。こちらのマップにつきましては、黒ポツで示した箇所になりますが、106 箇所の実測の水位から、クリギング法という方法でそれぞれ測定ポイントの間の水位を推定してございまして、それをマップに示したのになっています。いわゆる閉合、それからサブドレン稼働後、建屋周辺の水位は均等化されてきているような状況になります。このマップですが、オレンジ色が T.P. 7.5m、色がブルーになるにしたがって水位が低くなっていくという状況になりますが、建屋周辺がだいたい同じ色に統一されてきて均等化されている状況にあります。

建屋の海側、それから海側遮水壁間のほうですが、こちらは閉合によって水位が上昇して均等な水位分布になってきております。それから、建屋の山側につきましては、サブドレンの稼働前は海側に比べて山側のほうが高い状況で、南北でばらつきがあるような水位でしたが、稼働後につきましては全体的に低下して、建屋周辺では高低差がなくなっているというような状況になっています。

サブドレンの稼働によりまして、建屋近傍の地下水位は低下してございまして、影響範囲としましてはサブドレンピットの近傍に限られているような状況となっております。また、サブドレンの稼働と海側遮水壁の閉合によりまして、建屋南北における地下水の流れの状況ですが、建屋の北側では従来、北西から南東へ流れていたのですが、こちらは継続してございまして、南側は少し変化がありまして、南東方向から東方向へ流れに変化が生じているような状況です。

次に 22 ページです。サブドレンの汲み上げと遮水壁の閉合等の関係で建屋の流入の実績を示しております。流入量の評価結果となっておりますが、山側のサブドレンが稼働して以降、建屋への流入量は減ってきてまして、だいたい 200m<sup>3</sup> ぐらいに抑制されている状況となっております。

23 ページと 24 ページが、建屋流入量評価として、サブドレンの水位と建屋への流入量との相関を表したのとなります。青丸ないしは青の白抜き丸が稼働前を、それから黄色丸ないしは黄色の

白抜き丸が稼働後になりますが、建屋への流入量とサブドレンの水位というのは相関が高いということが分かります。先ほど申しましたように建屋への流入量は  $200\text{m}^3$  程度という状況でございます。その次の 24 ページにつきましては、サブドレンの水位と建屋水位の水位差と流入量の相関をとってございます。こちら相関が高いということで同じような傾向が示されております。

次に 25 ページです。汚染水発生量及び汲み上げ量の状況として、グラフがありますが、上の段が降雨量、下の段が汚染水の発生量ということで、棒グラフの下の濃いほうが建屋の雨水・地下水の流入量、それから、棒グラフのピンク色がウェルポイントの汲み上げ量です。それから、オレンジ色が地下水ドレンの汲み上げ量ということで、棒グラフの左側のほうに汲み上げ量が出ている状況となります。

サブドレン、それから地下水ドレンの稼働、こちらは安定して汲み上げ処理、排水ができており、先ほど申しましたように、建屋への流入量はだいたい  $200\text{m}^3/\text{日}$  に低減してきていますが、この真ん中のグラフの上から 2 番目のグラフ、汚染水発生量の右側のほう、オレンジ色の部分が増えておりますが、地下水ドレンの汲み上げ量が増えてきている状況となっております。こちらの説明をしているのがこの右側のコメント欄になります。いわゆる海側遮水壁閉合前は海洋に流出していた地下水を、閉合後は汲み上げることで、汲み上げ量が増えてきております。この地下水ドレンの一部はサブドレンの浄化設備のほうに移送していますが、残りはタービン建屋に移送しているということで汚染水の量が増えてきており、建屋への移送量としては 1 日  $400\text{m}^3$  程度になっています。

汚染水の発生量が多くなっているということで、先ほど申しましたように、損傷した 4 m 盤の雨水の浸入防止対策、それからサブドレンの稼働水位を徐々に下げてきて、いわゆる上流側で地下水を汲み上げるというような対策を今とっている状況でございます。

また、一番下のグラフにつきましては、海水中の放射能濃度ですが、濃度的にはどんどん下がってきている状況にあります。

次に、26 ページです。サブドレン稼働及び海側遮水壁閉合のまとめとなります。サブドレンの稼働で概ね地下水は 3.5~4.5m で制御できる状況となっております。また、建屋との水位についても十分、水位差を管理できるような状況となっております。それから、サブドレン稼働・海側遮水壁閉合後ですが、地下水位が全体的に、建屋山側の地下水と海側のほうも均等化していますが、4 m 盤のほうの地下水の流入が継続しているような状況となっております。それから、建屋への流入量につきましては 300 から  $200\text{m}^3$  に減ってきているという状況でございます。

繰り返しになりますが、現在ここまで運転してきた中での課題としましては、4 m 盤での汲み上げ量が多くなってきているということで、今の段階ではサブドレンを稼働していますが、その 4 m 盤での地下水流入の抑制という意味では効果がまだ小さいという状況でございます。建屋への 4 m 盤からの移送量がだいたい  $400\text{m}^3$  という多い状況となっているのが現状です。

次に 27 ページです。陸側遮水壁についての説明です。陸側遮水壁につきましては、このような形で 10m 盤の原子炉タービン建屋の周りを氷の壁で囲うことにより、山側から流れてくる地下水を南北に迂回させるというようなものになります。これによって建屋の地下流入の抑制、それからサブドレン、地下水ドレンの汲み上げ量の低減といった効果、それから、副次的には水処理の二次廃棄物発生量の抑制というような効果が得られることとなります。

28 ページに閉合手順を記載しました。陸側遮水壁、海側の凍結箇所の上側3辺を先行して閉合することにより、逆に海側の陸側遮水壁の凍結箇所の流速が緩慢になるということで、海側の早期の凍結閉合というものも見込めてくるというようなこととなります。

あわせて、4 m盤の地下水流入が多いことに対しても、上側3辺の閉合によって抑制ができてくるということを考えておきまして、陸側遮水壁、まずは上側3辺を先行して閉合したほうがよいと考えており、先般、原子力規制委員会の監視・評価検討会でもこうした考えであるとお伝えしたところです。

29 ページがまとめとなります。サブドレンにつきましては、先ほど申しましたように安定的な稼働を行い、海側遮水壁を閉合したことで、さらには地下水がせき止められて、港湾内への流出が抑制されている状況になっております。それから、海側遮水壁の閉合によりまして、4 m盤での汲み上げ量が多くなってしまい、現在は建屋に400m<sup>3</sup>移送している状況になっております。

今後の話になりますが、陸側遮水壁3辺、先行して凍結させることで、汚染源に水を近づけないという対策が実現可能となってくるだろうと考えております。それから、この陸側遮水壁閉合につきましても、閉合後、地下水の挙動は評価しておきまして、降雨が少ない場合でも、建屋水位を低下させなくても地下水位と建屋水位との逆転が生じないように評価しております。こうしたことで、準備が整っている陸側遮水壁の上側3辺から凍結を開始していきたいと考えておきまして、また、監視・評価検討会で説明をさせていただいており、こちらにつきましては海側又は上側、どちらから凍結させるべきか等の論点がいろいろと出されており、今後、各専門家の方々の御意見等を踏まえながら検討を進めていくことになるかと思っております。

説明は以上です。

○樫危機管理部長

ただいまの説明に対して、御意見、御質問等があれば、お願いします。

○柴崎専門委員

いくつか確認をさせていただきます。

まず、サブドレン関係ですが、各サブドレンからの揚水量は分かりますか。

○東京電力（磯貝所長）

各サブドレンそのものは、一回中継タンクに集めてしまいますので、そこでの容量は分かりますが、各ピット単体での流量計は付けていない状況です。

○柴崎専門委員

どの段階まで分かるか分かりませんが、当然、水位の低下量と揚水量は大きな関係がありますので、どのサブドレン、あるいはどこのグループ、横でつながっているものもあるかとは思いますが、どこからどれくらい汲んでいて、どのサブドレンでどのくらい水位が下がるかという基本的なデータが必要ではないかと思っておりますので、分かるようなデータがありましたら、それを提示していただきたいと思っております。



2点目ですが、21ページには、先ほども説明のあった建屋周辺の地下水位の変化の状況について、2つの図面が並んで示されていますが、まず確認ですが、この地下水位の高さを示す図面で使われている黒丸の点ですが、いわゆる観測されている水位、この水位を測っている観測孔とかは深度が同じなのではないでしょうか。それとも、場合によっては深度が違っていると違う帯水層の水位を測っている可能性があるのではないかと思います。その確認からお願いします。

○東京電力（中村部長）

プロジェクト計画部の中村と申します。

21ページに示しています絵を作成するにあたって使いましたデータは、すべて中粒砂岩層でとっている水位のデータを用いて、中粒砂岩層の地下水位がどうなっているかということを表した図でございます。申し訳ございません。その説明が抜けてございました。

○柴崎専門委員

20ページですが、水位のグラフがたくさん並んでいます。海側に位置するサブドレンの水位変動ということですが、いろいろな色の線が雨によって上下しておりますが、特に一番高い黄色の水位は、かなり雨に敏感に反応したような水位が変動しているのに対して、一番下の赤い水位は割となめらかな状況です。個々の雨に対応しているというよりは、いくつかの雨のグループに対応して変動しているような、かなりパターンが違って見えるわけです。同じ中粒砂岩層といっているのに、どうしてこれほどに雨に対する反応の仕方が違うかについて、どのように見ているかを教えていただきたいと思います。

○東京電力（中村部長）

こちら1～4号機の海側で500mぐらいありますが、そのほぼ端から端まで十いくつのデータをプロットしたものです。御指摘のように場所によって反応が違うということは認識しておりまして、隣り合うもの、比較的1号機周りであるとか2号機周りであるとか、3号機周りであるとか4号機周りであるとか、そこは示しておりませんが、その辺と比較している限りではそれほど大きくずれておりません。特に極端な変化、隣同士で極端に変化するようなところはないということを確認しております。ただ、マクロで見ますと、やはり1号機側と3・4号機側でちょっと違った動きをしていることが、こちらの図に現れているのだらうと解釈しています。

○柴崎専門委員

そうしますと、もう一度21ページの図面に戻りますが、21ページの現在の水位の分布図が右側の図になっており、先ほどの説明では建屋周りの水位が、左側の汲む前の図面は山側のほうが結構水位が高かったのが、サブドレン稼働後は建屋周りのばらつきが少なくなってきたとありました。ただ、それにより、今までの水の流れ方と現在の水の流れ方で方向が変わってきたところがあるという説明だったかと思います。

少し気になるのが、南北方向、この図面でいうと左側と右側になりますが、ここは中粒砂岩という話でしたが、以前から言われているように4号機側は中粒砂岩があまりなくて、もっと下のほう

の帯水層、いわゆる互層部とっているほうにサブドレンなども入っているのではとの話だったかと思いますが、もう一度、どの帯水層の水を測り、サブドレンからどの帯水層の水をサブドレンで抜いているかが分からなければ、効果がよく分からないのではないかと思いますがいかがでしょうか。

○東京電力（中村部長）

地層区分図から、現在、この水位計で測っているのは中粒砂岩層であるということは確認しております。それから、サブドレンにつきましては、御指摘のように、4号側については中粒砂岩層の下まで刺さっているところもありますが、そこで汲み上げて計測している水位のデータを拾っております。

御心配されていますように、4号機側で、ここが4号機の原子炉建屋が中粒砂岩層の下を切って互層部近くまでいっているところもありますので、4号機側では互層の水位の動きと中粒砂岩層の水位の動きがほぼ同じように動いていることは確認しております。ですので、結果的に4号機で中粒砂岩層の水位を示していますが、4号機側での中粒砂岩層の水位というのは互層の水頭とほぼ同等であるとお考えいただいてもよろしいかと思います。

ただ、3号機より北側、1～3号機側では、中粒砂岩層の水位と互層の水頭の差というのは常に数メートルぐらい離れているということは確認しておりますので、ここは独立した中粒砂岩層の水位を示しているものでして、互層についてはこれとはちょっと変わってくると考えております。

○柴崎専門委員

このように運用が開始されて水位に影響が出ていますということで、ここに示されているのは主に中粒砂岩層ということですが、やはり今後のことを考えますと、それよりも下の部分、4号機では中粒砂岩層とほぼ同等の水位ではないかと話がありましたが、1号機から3号機では水位に接したとしても影響が出ているかや、さらにその下の下部透水層といわれるところまで、水全体の流れが三次元的にどのように変化しているのかという部分は非常に気になりますので、そのあたりのデータも分かりやすく提示していただければと思います。今の点に対してコメントがあればお願いします。

○東京電力（中村部長）

申し訳ございません。本日は全体の中のバランスを勝手に配慮しまして、中粒砂岩層しかお示ししてませんが、互層部についても同様の絵を描いております。そこで言えることは、1つは海側遮水壁を閉合したことによって互層部についてのタービン建屋の海側のほうの水位が上がってきているということ、それから、サブドレンについては、北側が特に、サブドレンが直接互層に刺さっているわけではありませんので、そちらによる水位の変化は中粒砂岩層ほど大きくありませんが、4号機側についてはサブドレンで吸い上げている効果が見られていると確認しております。いずれにしても、そのあたりは整理した上でまたお示ししたいと思います。

○柴崎専門委員

話題が前後しますが、次は海側遮水壁についてです。8ページですが、右下に鋼管矢板打設作業概要という絵があります。そもそもこの鋼管矢板というか杭の長さなのですが、このような図面では全部同じ長さになっていますが、先日伺った話では、泥質部の深さが違うので、杭の長さも違うという話がありましたが、やはり、実際の図面を示していただきたいと思います。それをまずはお願いします。

○東京電力（堀内GM）

申し訳ありません。この8ページでは、打設の模式的なことをお示しするということでちょっと不正確な図面になっておりますので、これからはできるだけ丁寧な図面の作成を心がけていきたいと思えます。

○柴崎専門委員

先ほどの地質構造の話とも関係がありますが、そうしますと杭の長さが、海側遮水壁の区間でも南部に比べて北部側、先ほどの話でいうと一番たわみが大きい部分ですか、そちら側が多分深いのかと思えますが、いかがでしょうか。

○東京電力（堀内GM）

地質調査の結果ですが、一番深い、難透水層が深い部分、本日の図面にはお示ししていませんが、ここでいうとエリアC、どちらかというところから3号の前のところが一番深くなっており、杭の長さが一番長いということにして、北面につきましては、そこよりも若干浅いという状況でございます。

○柴崎専門委員

杭の長さも当然、変位量に影響すると思えますし、あとはいわゆる支持基盤といっている部分の状況が、想定ではN値50以上ということで1.5mの打設をしているというように以前伺いましたが、別の場所で測った深いサンプルの三軸圧縮試験で強度を出してN値50以上というふうに想定しているとのことでしたが、実際に海側遮水壁を打設している場所できちんとそうしたN値の確認がその場所でされていたかというのが、これまでの資料では特に出てきておりませんが、やはり場所によってそのように強度が変わってくるということもあり得ますので、やはりそうした支持基盤として見なしたところの強度が、そもそもの支持基盤の部分がきちんと想定どおりになっていたのかというあたりも確認いただきたいと思えますが、いかがでしょうか。

○東京電力（堀内GM）

N値、標準貫入試験ですけれども、この場では今回の海側遮水壁用の地質調査では実施していませんが、その後のコアの観察などによりまして、敷地内多数実施されている岩盤と風化されていない新鮮な状態であってコアがしっかりしていること、そういうことであればこういった中粒砂岩層であっても泥質部であっても、N値で評価するよりも極めて硬く強い岩盤であるということを確認しております。特に風化で弱っているようなところがないということはコアからはっきりしてい

ると評価しております。

○柴崎専門委員

こういったコアでとれているサンプルは、現在でもどこかに保管していますか。

○東京電力（堀内GM）

基本的には敷地内に保管しておりまして、ただ、全体でいいますと古いものが多数ありまして、少し整理に入っているところはありますが、新しいものは保管しております。

○柴崎専門委員

もし次に現地に行ったときに見せてくださいと言えば見せてもらえますか。

○東京電力（堀内GM）

存在を確認してからになります。対応について検討させていただきたいと思います。

○柴崎専門委員

分かりました。以上です。

○高坂原子力総括専門員

資料を見せていただいて、大きく分けて3点、確認というかコメントがございます。

まず、1点目ですが、4ページにサブドレンの稼動状況ということで、現時点では、先ほど説明があったL値の設定を山側でT.P. 3.1m、海側でいくつと、だんだん低下させて稼動していますという話がありました。こうなると、滞留水との水位差の確保の管理がより重要になってくると思いますが、そうした場合の水位の管理に係る設備の信頼性、例えば水位計が1個しかないとか、滞留水のポンプが故障した場合にどうなるのか、サブドレンの設備もポンプは1台のはずなので、それらが故障した時に、本当に大事な水位の管理のために必要な運転に支障がないのかどうか、電源喪失も含めて、信頼性について十分備えているかについて見解を教えてくださいというのが1つです。これは信頼性を確保すべき、大切な安全上のことなのでお願いします。

2つ目ですが、12ページと13ページです。鋼管矢板のたわみに伴う杭頭の変位が出ているとの説明がありました。水位差の増加に伴って杭頭の変位というのは大きくなっている状況がありますし、今は落ち着いていますが、これが本当に今後30年の長期にわたり、本当に安定して海側遮水壁の健全性が保たれるのかどうか非常に気になるところです。陸側の地下水位をできるだけ早く下げることであるので、それを踏まえて早急な対策が必要だと思いますが、この辺の見直しなどを教えてください。

13ページにその一つの例として、港湾施設の技術上の基準を用いて、矢板の検討評価を行っています。この値を見ても、先ほど先生からも質問がありましたが、だいたい平均的な鋼管矢板の長さは約20mあって、下半分の根入れ部のところに受働土圧がかかっているのが約10mで、上半分の水中又は気中のところで山側から土圧とか水圧がかかっているのが10mあるとして、変位と応力の

計算をしています。これも前に教えていただいたことによると、特に根入れ部は非常にぐちゃぐちゃな地盤になっているということなので、本当に下半分、10mの土圧がきちんと働くような支持性能が出るかどうか非常に疑問があります。そこが仮に弱いとなると、このモデル自体がもっと土圧・水圧を受ける面積も広がりますし、下の受働土圧のところでは本当に圧入している、一番下から1.5mの深さしかないとする、それだけでもモデルが全部違ってきてしまうので、この評価の値も違ってくると思います。ただ、鋼管矢板は鋼材ですし、降伏応力を超えてもすぐ破損することはないと思うので問題ないと思いますが、問題は安定性です。一番下の1.5mを支持のピンにして水圧によって変動していき本当に安定性が保たれるかどうかの評価も必要なので、それも踏まえて倒れ防止の対策とか、地下水位を早期に下げる対策をやらないと非常に不安です。その辺の見解を教えてください。

最後の3つ目は、海側の地下水ドレンの汲み上げ量が多くなっており、建屋内の地下水の流入量が、その汲み上げた量の400トン分増えています。その理由は、4m盤への地下水流入が継続しているということですが、これを処理しないと汚染水対策の、特にタンクの保管容量が足りなくなるので、早めに処理する必要があります。

対策について、次の27ページ・28ページを見ますと、陸側遮水壁を作り、サブドレンで汲み上げてもあまり効果がなさそうなので、4m盤の地下水流入抑制も兼ねて早めに陸側遮水壁をつくりたい、その手順は、山側の3辺を先行して閉合したいという話をされていました。

やはりサブドレンの4m盤への流入を防ぐ効果にも限界がありますので、抜本的な対策としては、陸側遮水壁を早めに作っていただきたいと思います。監視・評価検討会において、前回、陸側遮水壁を運用する場合の事前に確認する事項ということで、論点の整理が規制庁側から提出され、それに対する具体的な確認がされないとゴーサインを出させないと言われていましたので、それに対して対応をきちんとしていただき、近日中に監視・評価検討会がありますので、その辺の心配事項を払拭した上で、陸側遮水壁に取りかかる準備をぜひ万全に行っていただきたい。

論点は、御存じの方も多いと思いますが、基本的な考え方は、陸側遮水壁をつくと急に地下水の流入が山側からなくなると、地下水の水位を急激に下げってしまう恐れがあり、しかも、不可逆性で後戻りできないということなので、運用開始前には陸側遮水壁をつくることにより、どの時点においても水位が逆転しないということをしっかり確認できることが条件になっております。規制庁側が心配している問いかけに対して、対策をきちんと説明して、できるだけ早く陸側遮水壁のゴーサインを受け、4m盤の解決も含めて行っていただきたいと思います。

大きく3点申し上げました。

#### ○東京電力（磯貝所長）

まず、サブドレンのシステムについてですが、水位計につきましては二重化されておりますので、そういう意味で1つ故障してもバックアップで動けるという状況です。それから、電源も二重化しておりますので、1系統がだめになった場合はそちらに切り替えます。肝心のポンプにつきましても、予備品を保有するような形で速やかに交換していくということで、地下水位は急激には変わらないということもありますので、交換する時間というのは確保できると考えております。

○東京電力（堀内GM）

続きまして、海側の遮水壁に関する御質問に回答します。

13 ページをご覧ください。13 ページの上の左側にイメージ図がありますが、右側から力が作用して鋼管がたわんだところで、先ほどの説明のとおり、鋼管自体はまだ弾性応力範囲内にありますので、力が減少すれば元に戻ろうとします。ただし、背後に石で埋め立てているところがあって、たわんだすき間に石が入り込む形になっております。よって、水圧が下がったとしても再度戻らない状態にあります。それを確認いただけるのが、12 ページのグラフです。地下水位はほとんど変わりませんが、前面の海面の潮位は日々変動しております。そのような変動にもかかわらず、それまでの最大の水位差に応じた形で変位が進行しております。例えば、9月29日から10月13日あたりで地下水が一度下がっているところがあります。こういったところでも変位が元に戻っていないのは今のようないことが現れていると思いますので、常に動き続けているわけではないということをもまずは御理解いただきたいと思います。

現在、水位が安定し、変形状態も安定しておりますが、これを引き続き計測していきまして、今確認されている動きと違った動きが出てくるのが非常に心配ですので、しっかりモニタリングを行いたいと思います。

また、御指摘いただきました長期にわたる健全性の確保につきましても、引き続き社内で検討してまいります。

1点、先行削孔の影響とありましたが、13 ページをご覧ください。梁バネモデルというものを作っている地盤バネの設定ですが、これは実際に施工した後に水位が上昇したことに伴ってたわんだ杭頭の変位量、この実際の計測の結果に基づいて逆解析を行ってバネ値を設定しておりますので、ここに掲げている表の数値に関しては、実際の施工の状況を模擬した評価結果になっているものと考えております。

○東京電力（中村部長）

3点目について説明させていただきます。

26 ページの最後に記載しましたとおり、現状、4 m盤のところで汲み上げなくてはいけない水が多数発生しているということは非常に課題だと思っております、これについては陸側遮水壁を待つだけではなくて、先ほど説明しました、フェーシングの目地開きの復旧や、サブドレンの稼働水位を順次下げていくといった対策に取り組んでいるところです。ただ、これだけでは将来的に、特に雨の多い時期などに増えるのではないかと心配がありますので、並行して陸側遮水壁の準備を進めているところです。

それから、陸側遮水壁につきましても、先ほど高坂さんから御指摘がありましたように、前回、12月18日の監視・評価検討会の際にも論点整理というものが出されておりますので、それにつきまして、原子力規制庁の監視・評価検討会の場でお答えしていきたいと思っております。特に山側3辺を閉合する場合の課題というものと、また、山側3辺を閉合しない場合の課題、特に海側を先に凍結すればどうかというところが論点として示されておりますので、その両方について万全にできるということを示していきたいと思っております。

#### ○高坂原子力総括専門員

ありがとうございました。最後に説明いただいた内容で大事だと思ったのは、タービン建屋周辺の地下水位がこれ以上下がらないという限界水位のようなものを設定して、それ以下にタービン建屋の水位を下げておけば、凍土壁を運用しても問題ないとありましたので、たしか前回の東京電力の資料に、全部作った以降で、雨水を見ると、建屋周辺からの流量が多く建屋内への流入が少ないので安定を保てるとありました。そのような資料をうまく使って説明すれば、クリアになることが多くあると思いますので、原子力規制庁が示す論点に具体的に説明できていないことが問題ですので、しっかりとした対応をお願いします。

また、最初の計測要件の信頼性について、水量系まで含めて全体的に本当に問題ないかという、水位制御の必要な系統の信頼性について、もう一度確認していただきたい。肝心の設備がいざとなつて動かず、水位が逆転したでは元も子もありませんので、そこの検討をお願いします。

海側遮水壁のたわみの話は、先ほどの13ページで受働土圧のところは実際に変位を想定して、それに逆にバネをもう一回見直して入れたと伺いました。このあたりの具体的な原因は分からないと聞いたことがあると思いますが、それはどのように想定されているのでしょうか。通常は、14ページにあるようなコーナーの杭頭を結合するということは全体の倒れ込み防止には効果がなく、むしろジョイントのゴムのところに変な荷重がかかり、そのジョイント部のシールが切れないことに対しては効果があると思います。倒れ込みの防止については、全部で引っ張って端を留めても効果がないので、本来ならば陸側からはできないかもしれませんが、何か杭を打ち遠くから引っ張るとか、本来はそういうことを倒れ込み防止対策としてやるのかと思いますが、そのような検討されたかについて確認させていただきたい。

#### ○東京電力（堀内GM）

最後の点につきまして、13ページでお示ししている逆解析による倒れ込みは、断面的な観点でいって応力的に大丈夫ですということを説明した資料です。そして、14ページのコーナーというのは、おっしゃるとおり全く違う話で、平面形状の違いによって継手に引っ張りの力が働く、そのために杭の頭を鋼材でつないでいるということですので、御指摘のとおり、杭の頭をつないだことが、例えば13ページの力に対する対策ということではないということは承知しております。倒れ防止について、水位管理、それからさらなる補強等については引き続き検討していきたいと思っております。

#### ○原子力規制庁（持丸総括調査官）

原子力規制庁ですが、ただ今、陸側遮水壁の話が出ましたので若干補足させていただきます。基本的に高坂さんが話されたことが全てです。規制庁として一言きちんと伝えておかなければいけないことは、サブドレンの運用開始と海側遮水壁の閉合は当初からセットと考えておりました、東京電力からもそのように説明を受けておりました。したがって、陸側遮水壁の有無に関わらず、サブドレンの運用をきちんと行うことで、海側遮水壁の長期的な健全性を含めしっかり担保しつつ水を止めることができると、このような説明を聞いておりましたが、実際に蓋を開けてみると、こういう形で地下水ドレンのところまでの水位上昇が激しいという結果になっている状況です。

それを踏まえますと、やはり地下水の予測というのは極めて難しいということです。今さらながら我々もそれを思い知らされております。いずれにしても建屋内の高濃度の汚染水を敷地外に漏れ出させることはできません。こうなると、フェーシングをしても、次々にいろいろなところを通り、排水路系から高濃度の汚染水がまた流出することになるので、そういうことを踏まえ、決して逆転させないような運用、地下水のコントロールをきちんとした上でやってもらう必要があると考えています。

陸側遮水壁自体は、我々も極めてこれは有効性がある、目的自体は極めて適切な方向にあるものだと理解しています。これは委員会全体もそういう方向ですが、問題は、それをを行う上でのマイナス面もあるので、そこがまさに高坂さんが先ほど言われたところだと思います。

そういう中で、特に地中で一度凍結させると、凍結を融解させるのに2カ月ぐらいかかると東京電力から聞いており、その間、水が一気に引いてしまったときに戻そうとしても凍結解除に時間がかかる。その間、地下水はどんどん動いてしまうことになり、これもまた難しいところだと思います。したがって、凍結を一度させたら、これを融解することを前提にせずに、その中で地下水をコントロールしなければいけない、これしかないと思っているわけです。

その意味において、それで予期せぬ変動が、いろいろと地下水の変動があった場合に、きちんと建屋の水位との管理ができるかといったところが、現時点で東京電力からきちんと説明を受けていない状況にあります。地下水の挙動は極めて難しいものですので、本日は先生方からいろいろ御質問がありましたが、この辺をきちんと我々として理解し、安全性も判断していかなければいけないということです。

特に、一言申し上げますと、凍結完了後の長期的な地下水水位の変動がタービン建屋内部の汚染水水位の制御能力、いわゆる速度など、こういうものがうまく制御できるかにあります。どんなに地下水の変動があったとしても、そこをうまく制御できるかといったところをお示ししていただくことが重要でして、そのあたりの地下水の変動に関して、保守的な判断は当然必要ですし、制御についても保守的な制御能力が求められます。ある程度安全率を上げなければいけません。そういったことを明確に示していただくための根拠を整理して、先般、昨年末に我々の考え方も示しております。また、2月に監視・評価検討会を開きます。このあたり、資源エネルギー庁さんもこの2月にきちんと東京電力に対応させたいと言っております。東京電力も同じ気持ちだと思いますので、その説明をいただき、できるだけ早く判断できるようにしたいと思います。

以上です。

#### ○樵危機管理部長

ありがとうございます。

これまでの関連ですが、今の海側遮水壁の鋼管天板の長さの問題、それからどれだけ支持層に入っているかという問題と、高坂専門員が質問しましたが、モデルで行ったものと実際のものが、北側と真ん中と南側、それぞれ違っているわけです。そこはモデル的なものを1つ示すだけではなく、何らかのデータを提示いただくことは可能でしょうか。

#### ○東京電力（堀内GM）



逆解析は数多くの断面で行っており、それぞれの地盤の構成等に基づいた形のモデルを作成して逆解析は実施しております。そのうちの代表的なところを今回お示しさせていただいたということです。

○樫危機管理部長

全てというか、条件が違うところで、杭の長さも違う、水深も違う、海底の深さも違う、場合によっては海底の状況も違う中で、それぞれに応じて解析して、その代表的なものをここに記載したので、他の場所においても同じ範囲内で説明できますということによろしいのでしょうか。

○東京電力（堀内GM）

そういう形で逆解析を行い、地盤バネの状況とか、そういうところが場所によって大きく変わらないことを確認した上で、変形が大きく出ているところですか、そういった一番保守的な評価になるところを選んで応力の計算を行い、その結果を提示させていただいたということです。

○中村専門委員

今の件についてですが、各地点で地盤バネ定数とかその辺を現実的な変形状態を加味して逆算して評価するというプロセスで、ある程度、現状を押さえられているのではないかと思います。

それに関して2点ほどお聞きしたい。まず13ページで、地震時の評価をしておりますが、地震時の0.25というのはたぶん港湾の基準でも一般的な港湾構造物についての設計震度だと思えますが、多分この遮水壁は非常に重要な位置づけになっており、港湾構造物でも、防災上の緊急対応の必要なものについては、もう1ランク、2ランクぐらい上がっているのではないかと思います。

そういう意味で、例えば今、設計用の地震動というか、建屋を解体していくプロセスでも、こういう地震が来た場合にどう考えますかということは、別途建築のほうでもやられていると思いますが、それと同等な地震動レベルが来た場合に本当に大丈夫ですかという意味で、例えば最大加速度から設計振動を評価するというようなこともあります。どうかやってくださいという意味ではなく、0.25の意味が通常の一般的な意味での地震時の設計震動なので、ここで起こり得る地震動の強さに対応する地震動レベルではないのではないかと思いますのが1点です。もし、この0.25がそれを包括するようなレベルであれば、それで構いませんが、もしそうであるなら、その辺を説明いただいたほうがいいのではないかと思います。それから、地震時の検討をされる際に、つまり、もう変形しているわけですね。通常、一般的には杭が元に戻るという前提で、地震時の発生応力を検討されているのですけれども、先ほどまさに言うておられたように、もう既に残留状態になっているわけですね。ある一定の応力、またひずみが発生している状態で、さらにそれに加えて地震時動圧、地震時の力が作用するという状態なので、そういったような観点での地震時の検討をなされているかどうか、まずは、この2点について教えていただきたい。

○東京電力（堀内GM）

1点目でございます。遮水壁の重要性は認識しておりまして、あくまで基準上の話をさせていた

だと、この遮水壁の構造物自体は港湾基準でいうところの耐震強化岸壁には該当しないスペックになっておりますので、その港湾基準に従った設計という中においてはレベル1の地震動で照査をして設計し、社内的な余裕を少し上乗せした形でやっておりますが、基本的にはレベル1地震動となります。そのレベル1地震動における地震時の水平震動0.25につきましては、震災直後に設定した数値でして、小名浜港の地震動、当時いち早くできたものを使用しています。地盤構成からすると、当初、福島第一にしては少し大きめの数字になることは承知していましたが、この数字を使用し、さらに港湾基準のレベル1地震動で上限値として用いる数字が0.25という設定をされておりますので、その0.25という大きな値を使用し設計していることが1点でございます。

いわゆるSSですとか、そういったことについては、社内的な議論というのは引き続き行っていきたいと思いますが、今回は、そのような港湾の法令に従ったときに、それを満足している状態かどうかを示させていただいたということです。

それから2点目の地震時の応力につきましては、現在ひずみが発生しているものに、この0.25という地震力を重ね合わせたものですので、別々なものというわけではなくて、現在の変形状態に加えた地震力を評価しているということです。

#### ○中村専門委員

2点目は、非常によく分かりました。たぶん、そのようにやっていただかないと今後もだめでしょうということです。それから、第1点の震度の問題はおいておき、逆算しているバネ定数が本来あるべき値の計算した結果でいくと、A側が7割ぐらいで、B側、C側というのも3割から6割ぐらいだということだったと思いますが、そういう意味ではまだまだ変形しうる、つまり、施工上の問題も含めてだと思いますが、施工上の制約からある程度また少し変形しないと基本的には落ち着かない形式になっているのかなと思います。これからもある程度、地震であったり水位の変動であったり、それによって変形しうることは十分考えられることだと思います。

そのときに、先ほどの地震の問題として、建屋の設計でも使われているSSも含めてですが、一応、港湾の基準である0.25というのはあくまでも港湾構造物の通常の使用に関わる要件でありますので、それをそのままここに適用してレベル1でよしとするのはいかがなものかと思います。基本的に少なくともマージンとして、この地点で考えているSS相当の地震動が作用したときにどうするかということをよく検討された方がよいと思います。

#### ○東京電力（堀内GM）

御指摘の趣旨、ごもっともです。先ほど高坂さんから御指摘いただいた長期にわたる健全性の確保にも通じることと思いますので、そういったことを全体的に、総合的に、今現在でレベル1でぎりぎりというわけではありませんが、この状態のままでよいのか、そういうところも含めて引き続き検討してまいりたいと思います。

#### ○東京電力（中村部長）

1点補足させていただきます。発電用のプラントで使用している設計用の基準地震動というものを福島第一に対してどう使用していくのか、あるいは、福島第一の震災以降、今新たに、検討用地

震動というものも作っております、そういうものを福島第一の廃炉作業でどう取り入れていくかについて、今まさに原子力規制庁と議論をしておりますので、そういったことも含めた中で検討してまいりたいと思います。

○中村専門委員

ありがとうございます。

もう1点ですが、14ページのコーナー部についても、先ほど13ページの図面に対して質問させていただいたことと同様に、現状での変形状態を加味して、それから、先ほどのバネというのですか、逆装したバネがまだ本来のというか、想定しているものの6割から、東西側がまだ3割から6割ぐらいで、北側が7割ぐらいですとありましたが、その点を加味して力を作用しているのかどうか、その辺はいかがでしょうか。

○東京電力（堀内GM）

コーナー部につきましても、実際に設置したときの水位の状態、変位の状態から、水位上昇、さらに地震が起きた分の作用する引っ張り力を算定して、こうした部材のスペックを決定しております。

設置した後の話については、いわゆるそこでこのモデルを作るときにも、実際の変形の状態等を加味しますので、13ページのモデルと同じような、考え方としては実際の変形の状態を模擬したモデルでこのような検討は行っております。

○中村専門委員

ある程度の応力が作用している状態で、さらにそれに加えているということでしょうか。

○東京電力（堀内GM）

いわゆる鋼管矢板の変形に伴う頭部変形バネというところにそれを結果的に反映されているわけですし、このコーナー部の調査を密に行い変形状態を把握した上で、それぞれの入力値として入れておりますので、実際の状態が模擬されているものと思っています。

○長谷川専門委員

海側遮水壁の上のほうに約20センチの変位があったことについて、土質の層がそれだけ移動しているの、当然、内部にクラックがあつてしかるべきと一般的に考えられます。疑問になりますのは、ここの場所は水ガラスによる地盤改良やモルタル注入などを行ったところとなります。これはどの程度の深さまで施工しているのか。もっと先の深いところまで、地層のことをいろいろ言われましたが、どういう地層になっているかなどをもう少し丁寧に御呈示いただきたい。

また13ページですとモデル計算がありますが、我々に示されているのは、地層でいろいろ複雑な層があるはずなのに極めて単純なモデル、一様な地層と見受けられるような単純なモデルとして取り扱われています。

現時点で難しいことをやれとは言いませんが、今後はそういうモデルをブラッシュアップしてよ

り現実に近いものにしていただきたい。また、深さ方向のひずみは実測できていないということもありますが、そういうところを早く実際に測って、測ったデータを使ってモデリングに還元していくということ、これは王道ですので、しっかりやっていただきたいと思います。

たわみが 20 cm あったということは、先ほど申しましたように、クラック等が考えられますので、これで遮水性に対して影響があり得ると、全くないと考えるほうが不自然のような気がします。今は問題ないとしてもゆくゆくは分かりません。このような素直な疑問にもお答えいただきたい。

もう一つ、先ほど中村先生が聞かれた 13 ページで、私は 0.25 の数値は分かりませんが、要は答えが 300 以下で 243 となっております。誤差はどの程度でしょうか。300 のところ 243 という数値は大丈夫なのかということをお教えいただきたい。

#### ○東京電力（堀内GM）

この 243 を算定するにあたっては、種々の不確実性を部分係数というもので考慮することが港湾基準で定められておまして、一般的に定められているそういう不確実性を考慮した上で、その数字が 243 ということになって算定されていますので、御指摘のような、一般的にという観点でいうと、そういった誤差については反映された数字だというふうに考えております。

#### ○樫危機管理部長

これは計算の結果なので構いませんが、これから 30 年もっと健全性を維持してもらう必要があり、その中で、地震や経年変化など、そういったことについて、この数値でよいのかは今後様々な、先ほどの地震の揺れの問題も含めて、どういう数値を採用するか等については、今後改めて検討いただけるということによろしいでしょうか

#### ○東京電力（堀内GM）

現状はこういった状態であることをお示しさせていただきました。

#### ○樫危機管理部長

海側遮水壁は一番大事な最後の砦です。ここで止めなければなりません。また港湾に出れば外洋に出てしまう結果になることを皆さん懸念されております。今回の計算は計算として本日は見ておきますが、北側や真ん中のたわみが大きいところなどは、今後、保守的な観点から社内で検討いただきたいと思いますがよろしいでしょうか。

#### ○東京電力（堀内GM）

御指摘のとおり、調査の方法等を含めて、社内で検討してまいりたいと思います。

#### ○樫危機管理部長

今の前段の御質問についてお答えください

#### ○東京電力（増田CD0）

海側の遮水壁の一番大きな目的は放射性物質を外に出さないことですので、それをしっかりできていることはとても大事だと思います。今のところは、濃度を測っている限りこういう状況ですので大丈夫かと思いますが、引き続き、先生の御懸念もおっしゃるとおりですので、そのあたりも含めてしっかりと確認してまいります。いずれにしても、この目的を達成するためには、健全性を保つという議論はございますが、まずは放射性物質を外に出さないということをしっかり行います。

#### ○原専門委員

海に出さないということを、今、増田 CDO から約束いただきましたが、心配なのは、水位が上がったため、20 cmのズレ（たわみ）が生じたことです。それだけ動かした力は、水位が上がったために行われたことでしょう。

潮汐差は1 m～2 m、大潮のときは2 mぐらいありますよね。そういうところで応力は変わりますので半日の周期でいつも揺さぶられているはずですが、だから、そういうところで30年もつのかなという観点でも、一生懸命計算するのもよいのですが、現地ではやはりどんなひずみが進むかについてしっかりモニタリングしていただき、地震などがあれば地震の都度点検していただき、そこにすき間ができて水の漏れがないのかを確実に確認していただきたいと思います。

また、私は資源エネルギー庁からは凍土壁の後で海側遮水壁を併合すると聞いていた。凍土壁が完成し、海側遮水壁の9枚板を打って初めてそこを併合する流れだと私は理解していたので、今ごろ凍土壁がさっぱり機能しておらず、地下水がどんどん溜まり、溜まった水を建屋の中に戻しているため、結果として、汚染水を増やしていることになります。その辺の話は、誰が悪いのか分かりませんが、東京電力ががんばるのか、資源エネルギー庁が支援するのか、規制庁が遮水壁の審査を優先順位を上げて進めるかしないと、この問題は解決せず、もう一回矢板を抜いて管理状態に戻してくれという話になってしまいます。そのあたりの話は、それぞれの立場から、汚染水を増やさないという同じ方向を向いて進めていただきたい。それだけお願いします。

#### ○樫危機管理部長

それは我々みんなの思いであります。本来、これによって汚染水が減る、減らすとして進めてきました。今回、港湾内に出さないというのは半分の目的は達成しているわけですが、汚染水を減らすということについては大前提でやってきており、我々の到達点でありますので、海側遮水壁の閉合以降、御指摘があったように、また資料にもあるように、現実的には汚染水が増えているわけです。我々全員の思いとして、皆さんもこの部分については、誰がどういう責任なのだという話もありますが、そこはあえて議論はしませんが、やはりそこはとても重要な点でありますので、次のステップに向けて、この400 m<sup>3</sup>も増えてしまったところを、やはり重く受け止めていただき、そこを減らす努力を前向きにしていくということで、ぜひ今後のそれぞれのお立場で実現していただきたいと強く申し上げておきます。

#### ○東京電力（増田 CDO）

1つよろしいでしょうか。おっしゃるとおり、今回我々が海側遮水壁を閉じたのは、漁業関係の方に1日も早く放射性物質を外へ出さない状況を作ることが大事だと思い、閉じることとしました。

そして、サブドレンを汲み上げながら、地下水ドレンについて、上流から下流に流れる部分をもっと少なくなるようにしてまいります。本日説明した内容のようにサブドレンの水位をだんだん下げてくださいるので、そうしますと、建物の近所と海側の水位の勾配もだんだん減っていくと思います。これをしっかり減らすことで汲み上げ量を減らせると思います。

一番望ましいのは、凍土遮水壁を早く御理解いただいて凍らせることと思いますが、そこにいく前に、少しでもサブドレンを慎重に抜きながら、建屋の水が外へ流出しないように建物周りの地下水位を下げることで、地下水ドレンで汲み上げる量を減らしてまいります。

また、その地下水ドレンで汲み上げた部分の一部は浄化に回せるように集水タンクに 20 トン送っておりますが、汲み上げてタービンに戻さない処理も、少しずつですけれども始めております。様々な対策を組み合わせ、汚染水を増やさないこととし、汚染水を海に出さないというところの対策をしっかりと進めてまいります。

#### ○原子力規制庁（持丸総括調整官）

本日は資源エネルギー庁が来ておりませんので、原子力規制庁から一言申し上げておきます。

我々、タンクの容量は限られているということで、限られた保有量の中で汚染水をいかに減らしていくかということは極めて重要な施策でありますし、我々としてもそれをすべきと思っています。

ただ、そういうタンクの汚染水を、タンク容量も限られているからといって、では、地下水位の状況をよく把握していないが、取りあえず陸側遮水壁を始めてよいといった議論はあり得ません。リスクの軽重もあると思いますが、まずはこれ以上、敷地を汚さないということが第一です。タンクは管理されておりますので、管理された状態であれば、その管理の中で処理すればいいわけで、タンク増設等で対応してもらうところはあると思います。いずれにしても、一度、敷地を汚してしまったら、これは最悪の事態で管理できない状況となります。汚染水が排水路沿いに流れ込むという形になりますので、これが問題だと考えております。そうしたリスクの軽重を見ながら我々も確認をしっかりさせていただいているところです。

我々も時間をかけるつもりは全くありませんので、東京電力からの適切な回答を待つて適切に、早期に処理していくと、こういうことだと思っています。

#### ○角山原子力対策監

凍土壁の話が出たので一言発言したいと思います。原先生が先ほど、漁業関係者は汚れた水が結局出ていくのではないかと心配しており、そういった方々に分かりやすく説明すべきと発言があり、ごもっともと聞いておりました。

そういう意味で、実は普通示す工程表ではなく、よく工学でいう「ワーク・ブレイクダウン・ストラクチャー（WBS）」、要するにどれが一番手間がかかり、どれがクリティカルパスになって全体工程が決まっているかという、そういうものの簡易版を住民の方にお見せすると住民の理解が得られるのではないかと思います。私個人で凍土遮水壁のWBSを作って確認しました。3つに分類し、試験計画と建設計画の策定と、地下水位制御戦略の策定と、たぶん今までの工事をやっている状況を見るとこの3つに分類されるのではないかと思います。表をつくりました。

試験計画は、当然、建設計画に密に絡んできますが、言いたいのは、地下水位の制御はそう密に

工事全体に絡んでこないことですので、昨年2月か3月のたしか監視・評価検討会で、どちらの遮水壁を初めに凍らせるか、そういう議論がありましたが、その後、なかなか深まった議論が進みませんでした。この地下水位の制御というのは、私のWBSで見ると、独立した議論をもっと展開できたのですが、どこの責任とか言うつもりはありませんが、この場に及んで議論が十分に深まっていないことが少し残念なところです。

いずれにしても、今後、さらに難しい工事を行っていくので、今回のように工事をやる側と規制側が、当然、議論を密にした上で、しかも時間をかけずに工事を進めていかなければならない中、私はある意味で、これは提案ですが、簡易なWBSのようなものを作り、工程表ではなく、住民の方の理解を得て、場合によっては住民の方が難工事の部分で応援団になるくらいの御理解をいただきながら進めないと、今後なかなか難しいなと思いましたので、この凍土遮水壁の問題に絡んで一言申し上げました。

#### ○樵危機管理部長

ありがとうございました。

それではここで質疑を閉じさせていただきたいと思いますが、よろしいでしょうか。

それでは、今の2つの議題、まず(1)の汚染水対策について申し入れについて申し上げたいと思います。

まず、排水路全体の管理計画についてですが、本日示した今後の取組計画を、可能な限り前倒しで実施し、海域への放射性物質の流出をできる限り低減することが第1点でございます。

第2点は、A排水路につきましても、放射性物質の海域への流出低減策として、港湾内への付け替えを検討すること。また、その取組状況やモニタリング結果等について、引き続き県民に分かりやすく速やかに情報提供することでございます。

次に、海側遮水壁でございますが、今、種々議論がございましたけれども、やはり最後の砦として重要な施設でございます。海側遮水壁の止水機能が損なわれないように、矢板の状況、それから港湾内の放射性物質の濃度、こういったものをしっかりと確認をしていただき、保守的な評価をしながら、先ほどもありましたが、地震の揺れの問題や強度の計算の問題など、あらゆる分野にわたって保守的に評価をいただき、30年、40年の間耐えていかなければならないわけですので、万が一にも止水機能が喪失しないよう十分な対策を講じていただきたいと思います。

それから、3点目でございますけれども、地下水の管理についてですが、やはりタービン建屋に今、地下水ドレンの水を戻して、汚染水が結果として今は増加している状況でございます。こうした全体計画、今、タンクの容量というお話もありましたが、水処理計画全体が破綻しないように必要な対策をとり、やはり汚染水を減らすという目的をぜひ達成いただきたいと思います。

それからもう一つ、地下水については水位の管理の問題、不可逆的などという話もございました。建屋の水が外にいったん出れば、それは戻すことができないということですので、そういった水位管理を徹底してやっていただきたいと思います。

それから、先ほどからバックアップ体制はとってあるという話、二重のバックアップ体制をとっていただいているという話もありましたが、これもやはりエラーが許されない仕事でございますので、人為的なミスも含めて、この海側遮水壁の越流等が起きないように適切に管理をしていただき

たいと思います。

議題の(1)の汚染水対策については、このようなことを協議会として申し入れをしたいと思います。

(2) 燃料取り出しに向けた準備作業について

ア 1号機建屋カバー解体工事について

○樵危機管理部長

それでは、時間も少なくなりましたので、(2)の燃料取り出しに向けた準備作業として、1号機建屋カバー解体工事について簡潔に説明をお願いします。

○東京電力(磯貝所長)

1号カバー解体工事の状況について説明させていただきます。

まず、1ページです。カバー解体の流れということで何度かご覧になっているかと思います。現在の工程は、記載にあります、小ガレキの吸引作業と、併せて支障鉄骨の撤去作業、こちらを本日から開始している状況でございます。

次に2ページです。工程とステップを示しております。下から2番目のところに、「11月19日以降、コンクリート片等の小ガレキ吸引・支障鉄骨等の撤去」と記載しておりますが、現在こちらの作業を進めている状況です。

3ページには、進捗状況を示しております。下の写真、左側から、コンクリート片等の小ガレキ吸引状況、真ん中の写真は吸引前、赤の点線の丸で示したところ、斜材のほうにコンクリート片等がございますが、吸引後はなくなっているという状況が右側の写真で確認いただけるかと思います。

4ページは、支障鉄骨等の撤去ということで、本日から作業を開始しているところです。こちらの作業は遠隔で行い、なおかつ狭い箇所での作業となりますので、構内ヤードに訓練施設を設けまして、そちらで訓練の上で作業を実施しております。写真は、左下と真ん中が構外ヤードでの訓練の状況です。右側の写真は、支障鉄骨の撤去に先立って通信状況を確認しているものです。これは1月5日に行いました。

5ページ以降は参考資料となります。5ページは、万が一、ダスト濃度が上昇した場合の散水設備を付けるための試験状況、その下は、散水設備を付けるための鋼材のイメージ写真となっております。

6ページは、小ガレキの吸引作業として、右上が吸引装置、大型の装置が見えるかと思います。先端にノズルを付けたものでコンクリート等の小ガレキを吸引するようなシステムとなっております。

7ページは、支障鉄骨の撤去装置を示しております。左下に撤去装置の全景、真ん中に切断装置関係を示しております。切断した際に物が落ちないようにするため、上部に部材を把持して上げる装置といいますか、治具が付いているような、そういったものになります。右側の写真については、上が切断のイメージ、下が実際の支障鉄骨、電線管等の支障物を示した資料となります。

簡単ですが、説明は以上です。



○樵危機管理部長

これについて皆様方からの御意見、御質問を受けたいと思います。

○河井原子力専門員

支障鉄骨のカッティングですが、昨年末に報道機関や県で見せていただきましたが、残念ながら一番主要な機能であるカットする、切断するということが見学できず、カットしたものを把持する、つかむところのみ見学できたということです。ここでは切断技術を主として捉えて、その技術の成立性についてどこかで説明していただきたいと思います。これは絵図面がないと難しいでしょうから、本日この場でなくても結構ですのでお願いします。イメージとして、4ページ真ん中の写真のように黄色いユニットがぶら下がり、上下方向はクレーンで吊っており動かないのでしょうが、平面上はぶらぶらと動くわけですね。かなり大きな力を使うカッティングで、その反力をどう支えているのか、ぶらぶらと動かないように位置決めをどうするのか、パチンと切った後の振れとかヨーイングの抑制、ダンピングをどうしているのかとか、この資料では全く見えないわけです。成立性が技術的に見えないので、そのあたりをきちんと説明した資料でどこかで説明いただきたいと思います。作業は本日ぐらいから始まってしまっているので後付けになるかもしれませんが、ぜひお願いします。

それから、技術的な話を一つ。実はこれが一番重要かもしれませんが、放射性物質を同伴する微粉というか切り粉のようなもの、そういうものを出さない、あるいは、出しても十分に吸引装置で完全に吸えるということをごどのように確認していますか。また、ダストが飛散する3号で問題になったようなことはないという根拠をここである程度説明いただきたいと思います。

○東京電力（中村部長）

まず、1つ目の切断の際の安全性についてですが、説明が足りず申し訳ありません。また改めて図面等で説明したいと思いますが、簡単に申し上げますと、7ページ真ん中の写真、把持しながら切断するというところがミソでして、ちょっと分かりにくいのですが、黒い部分、把持・切断用アタッチメントとありますが、要はゴムのようなもので留めておき、その先にはさみを付けて切っていくので落ちないという仕組みとなります。そのあたり、これだと分かりにくいので、改めて図面などを用いて説明させていただきたいと思います。

それから、吸引装置の性能についてですが、これは、細かなダストが飛ぶとかということよりも、ガレキ自体が飛ばないようにし、まず、きれいに掃除をするということをご目的にやったものでして、これにつきましては、3ページにありますような形で、3ページは現場ですが、その前に構外のヤードで実験をして確認などを行っているところです。

○河井原子力専門員

はさみでパチンと切った瞬間に、吸引装置は別として、切断という作業に関してダストが飛ぶか飛ばないかということは確認しましたか。

○東京電力（中村部長）

それは、切断するときに飛ばないようにするため、あらかじめ飛散防止剤を散布して、飛ばないようにとしながら、切断作業を進めていくということで考えております。

○河井原子力専門員

ということは、ガレキ撤去作業などに比べるとごくわずかだろうと思いますが、やはりいくらかのダストが出る可能性があるので、そのような措置をするという理解でよろしいでしょうか。

○東京電力（中村部長）

基本的に金属系ですので、コンクリートのように粉塵が舞い上がるというようなことは非常に考えにくいと考えていますが、確実に飛散が起これないように、飛散防止剤を散布した上で作業を進めるフローにしています。

○河井原子力専門員

劣化した塗膜だとか錆だとか、その辺が飛ばないか気になるのですが。

○東京電力（中村部長）

当然錆のようなものを、上から飛散防止剤をまくことで固着するというのが、飛散防止剤の特徴だとは思っております。

○河井原子力専門員

分かりました。くれぐれもモニタリングをしっかりと確認をよろしくお願いします。

○高坂原子力総括専門員

1 ページにカバー解体の流れがあり、現在の工程が小ガレキの吸引作業、それから支障鉄骨の撤去作業とありますが、この作業で一番大事なのは、河井さんが言われたように、ダストの飛散防止を徹底するという事だと思います。6 ページにコンクリート片等の小ガレキ吸引作業について、吸い込み口からパイプみたいなもので本体の吸引装置まで引っ張る構造になっています。気になったのは、年末12月17日に、2号機のリアクタービルのX-6ペネの小型研削除染機での飛散防止カバーの外れとか、吸引機の不調で放射性物質が一部、建屋内に飛散した事象がありました。ダストが飛散してしばらく線量が上がってしまい、作業が停止しました。そういうことがありましたので、装置の構造が違うと思いますが、導入している除染設備自体の継手の外れや、吸引不備により、中の小ガレキと一緒にダストが飛散することがないように、要は12月の事象を踏まえてもう一度、こういう作業に伴って新たにダストが飛ぶようなリスクがないかをよく総点検していただき、ダストの飛散防止の徹底を行っていただきたいということです。

それから、前にも申し上げましたが、1 ページの絵にありますように、一番心配なのは、壁パネルの撤去作業についてです。以前に東京電力さんから報告いただきました、壁パネルの防風効果について、あるとなしで風の影響が5倍ぐらい低減されると伺いました。要は風速を測ってみると、

壁パネルがある場合とない場合でずいぶん違うということですので、それを外したときに台風とか強風が吹き、風力を受けていろいろ小さなガレキやダストが飛散しないように、慎重に行う必要があるのではないかと思います。強化ということは難しいかもしれませんが、壁パネルの取り外す時期をできるだけ短くしていただくとか、防風シートをできるだけ早く設置するなど、壁パネルがないことに対する風の対策をもう一回慎重に検討していただきたい。基本的にダストが飛散する恐れのある作業をなくしていただきたいので、検討をお願いします。

○東京電力（磯貝所長）

御指摘ありがとうございます。12月の事象等は承知しておりますので、そういったことを水平展開していく中で、1号機のカバー解体工事に限ったことではないと認識しておりますが、機器自体が悪さをしないようにということはしっかり確認しながら作業を進めていきたいと思っております。

2点目の壁パネルの件につきまして、以前から御指摘いただいておりますが、ここは皆様に御心配を与えないような形でしっかりと計画を立て、その上で、改めて説明させていただければと考えております。

○原専門委員

1ページの最後の「防風パネル取付」の矢印のところに「防風シート取付」と書いてありますが、防風シートと防風パネルは同じものなのでしょうか。

もう1つは、散水するときの水の量的なものをお聞きしたいのですが。結局、水路のほうに行くような量ではなく、吸水シートのようなもので回収できてしまうぐらいの量しかまかないのかを教えてください。

○東京電力

まず1点目ですが、申し訳ありません。防風シートと防風パネルとありますが、これはタイプミスでして、「防風シート取付」と御理解ください。

2点目の水につきましては、当然、滞留水に影響を与えるということで、数字までは押さえておりませんが、簡単に吸水マットのようなもので吸えるという程度ではないと思っております。ただし、それによって建屋の滞留水の水位を上げ、オーバーフローするということは絶対やらないという前提で計画を立てております。

○原専門委員

分かりました。お願いですが、クレーンで旋回するときに海の中に落とさないようにしていただきたいということで、そういうような局面はないと思っておりますが、よろしくをお願いします。

○東京電力

分かりました。クレーンの旋回の計画などは注意して行います。

○樵危機管理部長

それでは、2番の議題についても、準備をしっかりと作業手順を遵守していただいで、飛散防止を徹底して作業を行っていただきたいと思います。

それから、関係機関への連絡体制などもきちんと事前に準備をしていただきたいと思います。それでは、この議題は以上にしたしたいと思います。

### (3) その他

#### ○樵危機管理部長

次に、(3) その他について、事務局からお願いします。

#### ○事務局（水口主任主査）

お手元に前々回の廃炉安全監視協議会で申し入れた事項に対して東京電力から回答をいただいでおまして、その内容が資料3という形で配付しております。ここで具体的な説明はいたしませんので、各自、内容を御確認いただければと思います。

事務局からは以上です。

#### ○樵危機管理部長

それでは、本日の議題は以上となります。本日は、排水路全体の管理計画、その後の進捗状況や海側遮水壁の傾きなどについて専門委員の皆様、それから市町村の皆様に御確認をいただいたところであります。

それぞれの議事の際に申し上げましたけれども、もう一度、申し入れ事項についてお話をさせていただきたいと思います。

まず、汚染水対策については、排水路全体の管理計画について、本日晒した取組の計画を可能な限り前倒しで実施して、海域への放射性物質の流出をできる限り低減いただきたいということ。それから2点目は、港湾外へ接続するA排水路についても、低減対策として港湾内への付替を検討していただきたいこと。それから、取組状況、取組の効果やモニタリング結果については、県民の皆様に引き続きわかりやすく説明していただきたい、情報提供いただきたいということでございます。

それから、2点目の海側遮水壁につきましては、水を止めるということが最後の砦でございますので、そういった機能が損なわれることのないように、矢板の状況、それから港湾内の放射性物質の濃度等、しっかり確認をしていただきたいということで、止水機能が喪失しないように地下水の管理については、今、汚染水がタービン建屋に移送が行われて、汚染水が増加しているという状況でございます。処理計画全体が破綻しないように必要な対策を講じていただきたいと思います。

それから、2点目は建屋内の滞留水の水位と、サブドレン、地下水ドレンの地下水については逆転があってはならないわけですので、さまざまなリスクに十分に対応いただきたい。そのためにも適切な管理をしていただきたいということでございます。

議題(2)の燃料取り出しに向けた準備作業で、1号機の建屋カバーの解体につきましては、放射性物質の飛散防止対策を徹底していただきたいということと、関係機関への万が一の場合の連絡体制をきちんとしていただきたいことについて申し入れをいたしますので、十分御配慮をいただい

て、全体が前に進みますように御協力をお願いしたいと思います。よろしく申し上げます。

○東京電力（増田 CDO）

承知しました。しっかりやらさせていただきます。

○樫危機管理部長

最後に、この第一原子力発電所の事故収束と廃炉の取組は本県の復興の大前提でございます。県といたしましても、本協議会での立入検査、それから県の現地駐在員の現場確認などによって取組について確認を継続してまいりたいと思っております。専門委員の皆様、それから市町村の皆様におきましても、今後とも御協力をお願いしたいと思います。

それでは事務局申し上げます。

——閉 会——

○事務局（終了の言葉）

（以 上）