

特定原子力施設監視・評価検討会

第8回会合

議事録

日時：平成25年4月12日（金）13：30～18：24

場所：原子力規制委員会 13階 会議室A

出席者

担当委員

更田豊志 原子力規制委員会委員

外部専門家

阿部弘亨 東北大学金属材料研究所 教授

井口哲夫 名古屋大学大学院工学研究科 教授

大津留晶 福島県立医科大学医学部 教授

高木郁二 京都大学大学院工学研究科 教授

角山茂章 会津大学 理事長・学長

東 之弘 いわき明星大学科学技術学部 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 教授

原子力規制庁

山本哲也 審議官

金城慎司 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室長

山口道夫 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 管理官補佐

澁谷朝紀 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 管理官補佐

米山弘光 安全規制管理官（BWR担当）付 安全規制調整官

伊藤豊治 安全規制管理官（BWR担当）付 管理官補佐

金子真幸 安全規制管理官（BWR担当）付 管理官補佐

江寄順一 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 安全審査官

（その他東京電力福島第一原子力発電所事故対策担当職員）

(独) 原子力安全基盤機構

平野雅司 総括参事

東京電力(株)

山下和彦 原子力・立地本部 福島第一対策担当

松本 純 福島第一安定化センター 冷却設備部長

白川智章 福島第一原子力発電所 部長

磯貝智彦 福島第一安定化センター 水処理設備部長

篠原弘之 福島第一原子力発電所 課長

牧平淳智 原子力運営管理部 マネージャー

坂下彰浩 原子力・立地本部 マネージャー

小林 敬 原子力・立地本部

中村紀吉 原子力・立地本部 部長

佐藤芳幸 原子力・立地本部 マネージャー

徳森律朗 原子力・立地本部 課長

相田達也 原子力・立地本部 課長

松本光郎 原子燃料サイクル部 マネージャー

オブザーバー(福島県)

高坂 生活環境部原子力安全対策課 専門員

オブザーバー(資源エネルギー庁)

中西 審議官

舟木 事故収束対応室室長

オブザーバー(日本原子力研究開発機構)

武田 研究副主幹

議事

○更田委員 それでは、これより特定原子力施設監視・評価検討会の第8回会合を開催いたします。

本日、外部からおいでいただいている有識者の方の中では、橋高先生、林先生が御都合により欠席をされています。また、井口先生は1時間ほど遅れて参加いただけると伺っております。

本日は、オブザーバーとして4名の方に参加をさせていただいています。

まず、福島県から、生活環境部原子力安全対策課の高坂専門員にお越しいただいています。よろしく申し上げます。

それから、福島第一原子力発電所の廃炉に政府側として取り組んでいる資源エネルギー庁から、中西審議官、それから事故収束対応室の舟木室長にもお越しいただいています。

さらに、日本原子力研究開発機構から、武田研究副主幹。

これらの方々はおブザーバーという立場ですけれども、特に発言を制限したりすることをしませんので、議論に加わっていただきたいと思ひますし、また、こちらから発言を求めるとも思ひますので、どうぞよろしく申し上げます。

それでは、本日の配付資料ですが、議事次第を御覧ください。

議題1から7まで、8がその他ですが、並んでおりまして、配付資料が1-1から8まで、特に確認をいたしませんけれども、ここのリストに対して過不足がありましたら、お知らせください。

また、小さなことですが、資料4の上の枠囲みの中の「検討会(第9回)」となっているのは、「8回」の誤りです。すみません。

それでは、早速、議事に入りたいと思ひます。

今日は、地下貯水槽からの漏えいについて。これが、まずとにかく第1の大きな議題で、これに続いて、これは第1回の検討会以来、指摘がありますリスクの洗い出し、その軽重について。これは特に資料に基づいてというよりは、少し自由に御議論をいただきたいと思ひます。

(3)番以降、少し積み残しになっているそれぞれの課題ですが、予定の5時半を少し過ぎるかもしれませんが、どうぞ御協力をお願いします。

それでは、早速、地下貯水槽からの漏えいについて、東京電力から説明をお願いします。  
○山下(東電) 東京電力の山下でございます。

この度は、この地下貯水槽のトラブルを含みまして、3月18日からトラブルが連発いたしました。福島県を初めとしまして、社会の皆様に変な御心配と御迷惑をおかけしておりますこと、改めてお詫び申し上げます。

私どもは、この一連のトラブルを重要視しまして、先週の日曜日、4月7日に福島第一信頼度向上緊急対策本部というものを設置いたしました。

着席させていただきます。

○更田委員 マイクから離れてしまうので、お座りになってください。

○山下（東電） わかりました。着席させていただきます。

福島第一信頼度向上緊急対策本部というものを設置いたしました。これは、本部長を廣瀬社長といたしまして、副本部長として3人の副社長、それから、関連の関係役員、部長ですね、こういった者をメンバーにしており、原子力だけではなくて、ほかの部門、全社一丸となって、この一連のトラブルの解決に向けていこうというものでございます。

この火曜日には、社長の廣瀬が、この貯水槽の問題で現場に飛びまして、相澤とともにその現地を確認したところでございますし、それから、木曜日には電気関係で副社長の山口以下が現地のウォークダウンをしているといったことでございます。

いろいろな仕事の手順、手はず、それから、それが本当にちゃんとできているかといったことについて、きちっと対応させていただきたいと思っております。

それから、これは前から予定していたことでございますが、私どもは、先回も御紹介申し上げました、社会の目線に対して全然思慮が足りていないという御指摘、お叱りをいただいております。これを受けまして、この10日に、ソーシャルコミュニケーション室といったもの、つまり、社会の目がどういうふうに弊社の活動を見ているかといったことをきちっと捉えましてアドバイスをする組織を、室長は外から招聘いたしまして、組織いたしました。

それから、「リスクコミュニケーター」と申しまして、ちょっと名前はよくないのかもしれませんが、いろいろな情報発信が、私どもはなかなか下手くそでございまして、これもお叱りをいただいているところでございますから、これについてもきちっとできるように、各現場、福島地区に10人程度、柏崎・刈羽地区に10人程度、本社には4人程度といったことで、それぐらいの人数の人間を配置いたしまして、きちっとした、社会に対する情報の発信をしまいたいといったことで、改めて気持ちを入れかえているところでございます。どうぞよろしく願いいたします。

それでは、先ほど御紹介いただきましたように、地下貯水槽からの汚染水の漏えいにつきまして御迷惑をおかけしていますが、その顛末、それから、今の状況について、御報告をさせていただきます。

以上でございます。

○篠原（東電） 福島第一原子力発電所土木部の篠原でございます。

私のほうから、お手元に配付させていただいている「地下貯水槽からの汚染水漏えい及

び対応状況について」というパワーポイントに基づいて、現況を御説明させていただきたいと思います。

まず、1ページ、I 番目でございますけれども、「地下貯水槽からの汚染水の漏えいについて」ということで、2ページ目を御覧ください。

まず、1. といたしまして、事象の概要について御説明したいと思います。

平成25年4月3日、地下貯水槽(No. 2)において、貯水槽の内面に設置された防水シート——このシートは、高密度ポリエチレンシート二重とベントナイトシート一重の構造になってございます。これに関しては、後ほど詳細に御説明したいと思います、その一番外側のシート——これはベントナイトシートでございますけれども、それと地盤との間に設置されているドレン孔にたまっていた水を分析した結果、 $10^1$ Bq/ccレベルの全 $\beta$ 核種濃度を検出いたしました。

そのため、追跡調査といたしまして、4月5日、今度は内側のシートと一番外側のシートとの間、つまり、ベントナイトシートと外側のポリエチレンシートの間に漏えい検知孔というものがございまして、そこにたまっている水についても分析を行いました。そうしたところ、高い塩素濃度と $10^3$ Bq/ccレベルの全 $\beta$ 核種濃度を検出したため、外部への漏えいの可能性があるかと判断いたしております。

ほかの貯水槽——その時点でRO濃縮水を入れていた貯水槽がサービスインしていたのがNo. 3であったため、監視強化を行っていたところ、No. 3貯水槽においても、水位低下は見られていなかったのですけれども、監視強化ということで漏えい検知孔内にたまっている水を採取いたしまして分析にかけたところ、高い塩素濃度と $10^3$ Bq/ccレベルの全 $\beta$ 核種濃度を検出いたしました。

それで、早速、外のドレン孔においても分析いたしましたけれども、そちらのほうは $10^{-1}$ Bq/ccということで通常どおりだったのですけれども、一応、そういうことで、この4月7日の時点ですけれども、検知孔が高い値を示したことから、外部へのわずかな漏えいの可能性があるかと判断してございます。

そして、対策としまして、外部への汚染拡大防止の観点から、その時点ではNo. 1がいていたものですから、漏えいの可能性がある地下貯水槽No. 2からNo. 1へ汚染水を早急に移送しておりましたが、モニタリングをしながら移送していた中で、4月9日に、地下貯水槽No. 1についても漏えい検知孔にたまっている水から高い塩素濃度と $10^4$ Bq/ccレベルの全 $\beta$ 核種濃度を検出したため、これにつきましても内側のシートから一番外側のシートへ漏え

いの可能性がある」と判断しております。

今、事象概要を読み上げましたけれども、そもそもこの地下貯水槽とはどういうものかということをご説明したいと思っております。

まず、2-1でございますけれども、地下貯水槽概要及び漏えいの確認の方法というか、配置並びに、どうやって今まで確認してきたかということで御説明させていただきたいと思っております。

例えば、3ページの平面図の左の下に四角が三つ並んでございます。

その前に、この図面は、全体的に言いますと、上が海側でございます。下が陸側でございます。左下の三つの四角でございますけれども、これが今回問題となっております地下貯水槽でございます。下からNo. 1、No. 2、No. 3でございます。また、メガフロートの水を既に移送している池が、その上にありますNo. 4でございます。

今回、漏れ事象に伴って、2から一部の水を動かしているのが、この右にあります四角が三つ集まっているところにNo. 6と書いてあるものがございまして、これがNo. 6の貯水槽でございます。その他にNo. 5、No. 7がございまして、これは、今現在はからの状態でございます。

それで、先ほど来、ドレン孔とか検知孔と御説明させていただいているのが、それぞれの貯水槽に赤の線と緑の線が描いてございまして、このうち緑の線が、ベントナイトシートの外側に設置してございましてドレン孔でございます。赤の線が、ベントナイトシートの内側に設置してございまして漏えい検知孔でございます。そのうち丸で囲った、No. 1の北東側、No. 2の北東側、No. 3の南西側の検知孔におきまして、高レベルの汚染水が確認されているというような状況でございます。

参考に、左上に表が載っておりますけれども、これがそれぞれの地下貯水槽の容量でございます。

移りまして、4ページの2-2でございますけれども、地下貯水槽の構造図が示されてございます。

左が平面図、右が横から切った断面図でございますけれども、それぞれ緑のラインにドレン孔が差し込まれていて、赤のラインに検知孔がある。断面図を御覧になっていただくと、横線がしましになっているところが、これが後ほど御説明します貯留槽でございます。このような構造ですが、ちょっとわかりにくくございまして、6ページに少し飛んでいただいて、漫画で御説明させていただきたいと思っております。

下の図を御参照ください。

この地下貯水槽、ピット、池を掘りまして、池を掘った後、周りを50cm地盤改良いたしまして、その上に、下の図で言いますところの紫の線、これはベントナイトシートを示してございます。このベントナイトシートをその池の上に敷設いたしまして、その上に赤い線が描いてございますけれども、これが高密度ポリエチレンシートでございます。ベントナイトシートは、止水性は完璧ではないのですけれども、非常に水を通しづらい性質のシートでございます。一方、この赤の高密度ポリエチレンシートは全く水を通さないというシートでございまして、これを二重に敷設して、その中に先ほどちょっと話しました貯留材を入れて、この貯留材は中が空隙率ほぼ95%の積み木みたいなものでございまして、その中に水がたまるような構造になってございます。止水性はこの高密度ポリエチレンシートで保って、その中に水を入れる構造として貯留材を入れているような状況でございまして、そういうことで池を構築してございます。

その上に赤い線が水平に引かれてございますけれども、これは雨の混入防止のために設置しております高密度ポリエチレンシートでございまして、池の貯水にはあまり関係ないのでございますけれども、雨の漏れ込み防止ということで、そういうポリエチレンシートも張っているということでございます。

後ほどサンプルをお返ししますけれども、要するに、池を掘った後にこのベントナイトシートを置きまして、もうちょっと細かく言いますと、こういう不織布という保護シートをベントナイトシートの上に1枚乗せます。その後高密度ポリエチレンシートを敷設した後に、もう一回、工事中の保護のためにこの不織布を敷きます。その上に高密度ポリエチレンシートを敷いて、さらに不織布を敷いて中の貯留材を組み上げていくと、そういうような構造になってございます。

また後ほど話題になると思うのですが、この高密度ポリエチレンシート自体をどうやって——要するに、これはカーペットみたいなロール状で持ってきますので、それをつないで、これだけの広い面積の1枚もののシートにしなければいけないのですけれども、それ自体は、自動溶着といって溶接みたいな技術があるのですけれども、この2枚のものを重ねて、ここを溶かしてくっつけて1枚にすると、そういうようなものでございまして、一応、サンプルとして一緒にお返ししますので、御覧ください。

御説明に戻りたいと思いますけれども、また6ページの下の図面を御覧いただいて、今回のドレン孔と検知孔の位置でございまして、実際は、1断面にはこの二つの——

先ほど平面図を御覧いただいたように、1断面には重なってございませんけれども、ちょっと説明の都合上、1断面にあるような位置関係で描かせていただいておりますが、ドレン孔は先ほど御説明しました紫のベントナイトシートの外側に入っております。検知孔は、ベントナイトシートと外側のポリエチレンシートの間、ポリエチレンシートから水が漏れてきた場合、ここに集水するような形になるようにベントナイトシートの手前に入っております。これは、通常、入ってきた水位を観測することによって、この水位が急激な変化をしているかどうかで漏れているか、漏れていないかということ判断するものでございます。

戻っていただきまして、5ページのほうに、貯留材の材料の写真が右下にお示しさせていただきます。それ以外のシート関係の構造に関しては今ほど説明したものでございますけれども、底面に関しましては、レベルを出すために、このシート敷設の上にさらに底面にコンクリートも打設してございます。

その状況が左上の図でございまして、下の茶色が地盤で、ベントナイトシート、不織布、ポリエチレンシート、不織布、ポリエチレンシート、不織布、その上にコンクリートと、そういう構造になってございます。

右下のプラスチック貯留材は、こういうものでございまして、積み木状で、実はこれは中身自体は空洞になってございますので、この中に水が入り込んでためていくということで、これを積み上げることによって、構造的には、これを地表まで積み上げて上に覆土することによって、上にある程度の車とか、普通の一般車両ぐらいは載れるような、そういうような構造体になれるということでございます。

それでは、地下貯水槽の構造の御説明はこの辺で終わらせていただきまして、7ページに移らせていただきたいと思います。

では、こういうものをつくっていく中で、どういう品質管理を行ってきたか、地下貯水槽の品質確認について少々説明させていただきたいと思います。

地下貯水槽については、もちろん放射性物質を含んだ汚染水の漏えい防止という観点から、特に二重遮水シート構造になってございます。今、御説明したとおりでございます。さらに外にベントナイトシートも敷設するというので、これらの厳格な管理をしないと、要するに、くっつけ合わせのところに不良箇所があったりすると漏れてまいりますので、厳密な管理を行ってまいりました。

中でも肝となるのは、二重のポリエチレンシートの母材、及び先ほど来話題にしていま



す溶着部の欠陥の検査でございます、これに関しましては、元請はもとより当社監理員が検査に全数立ち会って管理してございます。それ以外の重要な部分は、元請が試験管理したのに関して書類検査をしているということでございます。

まず、上の表に、主な試験項目に関して掲載させていただいております。

ベントナイトシートに関しましては、これは自己修復性というものがあることから、重ね幅が非常に重要になってまいりまして、これに関しては、一番右の欄の凡例で申しますと、△が抜き取り立会、□が書類確認、○が当社社員も全数立ち会っているという項目でございすけれども、ベントナイトシートの幅に関しましては、重ね幅を抜き取り検査してございます。

次の肝となる遮水シート、一重目、二重目でございすけれども、両方とも重ね幅に関しましては書類確認を行っております、実際は一番肝となるシートの母材の欠陥の有無——これは後ほど参考資料に掲載してございすけれども、スパーク検査という、電気が通っているワイヤーブラシみたいなもので上をなぞって、破れていると警報音が鳴るといようなものでございすけれども、これを全面にブラシをかけて当社立ち会いのもと確認している。

自動溶着部に関しましては、先ほど袋とじに、お返ししている材料が、それが自動溶着なのでございすけれども、溶着すると溶着ラインが中空のチューブみたいになります。その中に空気を送り込んで、加圧試験ということで、要するに、破れていると空気圧が抜けてしまうと。要するに、ある空気を風船みたいに押し込んでも圧力が上がらないという状況があると、それは不良ということで確認してございます。

それとは別に、37ページの参考をちょっと御覧いただきたいのですが、ほとんどが自動溶着なのでございすけれども、一部どうしてもパッチ当てみたいに自動溶着ができないところがございす。それは、鉄、鋼材で言うところの隅つけ溶接みたいなことをやるのでございすけれども、ここに関しましては袋状になりませんので、空気を送る加圧試験ができませんので、逆に、この37ページの右下の写真でいうと、バキューム試験といたしまして、逆に、ここのお弁当箱みたいなものの中の空気を抜いて負圧状態を起こさせます。この溶着部の表面に石けん水を塗って、引くことによって、仮に溶着部に不良があつてピンホールみたいなすき間があると、しゃぼん玉が膨れるということで、こういう負圧試験をやっております。

7ページに戻っていただきまして、これに関しましては、全箇所、当社職員も立ち会っ

て検査ということで行っています。

また、毎日、溶着部の強度試験を行っておりまして、これに関しては、書類を提出していただいて、それを試験状況の写真並びに試験片の写真と、あと、引っ張り力の数値を出していただいて、それを書類検査していると、そういうようなことを日々の管理として行っております。

また、下の四角でございますけれども、こうやって完成した暁には、水を入れて水張試験を行っております。水張試験におきましては、内面の水位計並びに漏えい検知孔の水位を、急激な変化がないことを確認して、漏えいのないことを確認してございます。

8ページに移らせていただきたいと思います。

5番目に、では、実運用の段階でどういう検査項目があるのかということでお示しさせていただいているのがこのフローでございます。実運用では、水を受け入れた後には大きく三つの項目がございます。

一番左が貯水槽内の水位の測定、これが下がっていないかどうかということを確認してございます。

一番右に書いてございますのが漏えい検知孔内の水位計。先ほど来御説明していますように、仮に中の二重シートから水が漏れている場合は、ここの検知孔の水位が上がってくる。特に6mでためていますので、6mの被圧をしていると急激に上がってくるということがございます。

それとは別に、真ん中の矢印の線でございますけれども、ドレン孔から採水して、基本的には塩素イオン濃度を分析してございます。これは、塩素分析濃度のほうが分析時間が早いものですから、基本的には塩素分析濃度を分析しているというのが基本スタンスでございます。ただ、今回は全βに関してもちゃんと1週間に1回分析はしております。

ということで、このような管理をしている中、1番目に簡単に事象を説明させていただきましたけれども、今回もうちょっと詳細に時系列でどういうことが起きたかということ、9ページ以降、6.の時系列で説明させていただきたいと思います。

9ページ、10ページにその辺のことを記載させていただいております。

まず初めが、いつサービスインしたかということで、25年2月8日、No. 3のR0濃縮水の受け入れが完了いたしました。この時点で水位計の指示は95.1%でございました。

続いて、3月2日に地下貯水槽No. 2のR0濃縮水の受け入れが完了してございます。この時点の指示が95%でございました。

その後、4月3日に、先ほどのフローのとおりドレン孔から採水を9時30分に行いまして、分析にかけたところ、全βで $10^1$ Bq/cc、塩素濃度10ppmでございますけれども、塩素濃度に関しましては、このサービスインの前に検査項目ということでイニシャルをはかっておりましたけれども、このヤードに関しては、ほぼ9～10ppm程度のイニシャルでしたので、これに関してはおかしくないのですが、 $10^1$ Bq/ccというのは少し高いということで、引き続き、翌日に採水を行ってございます。今度は、ドレン孔といたしましては、南西側、北東側、2本あるドレン孔から両方採水いたしました。この時点での水位は94.5%ということで、若干下がっているということで両方採水したわけでございます。

その結果、南西側に関しましては $10^2$ Bq/ccレベル、塩素濃度9ppmということで、さしたる問題はないと判断しておりますけれども、北東側に関しましては、やはり $10^1$ Bq/cc、塩素濃度11ppmということで、最初るとき、コンタミかなということも思ったのですけれども、相変わらず変わらないということで、もうちょっと追跡して検査が必要だということで、先ほど来、話題になっております検知孔の中の水位計を抜きまして、要するに、ベントナイトの1枚内側で分析したほうがよからうということで、それぞれ南西側の漏えい検知孔と北東側の漏えい検知孔の水位計を抜いて、水をサンプリングして分析をかけたところでございます。

その結果、南西側に関しては $10^1$ Bq/ccレベル、塩素濃度12ppmと若干高い。反対側の北東側に関しましては $10^3$ Bq/cc、塩素濃度300ppmということで、これは漏えい事象であろうと直ちに判断いたしまして、速やかに25条の通報を発出したわけでございます。

次の10ページに移りまして、4月6日の5時43分から、対応といたしまして、事象のところで御説明しましたけれども、漏えい事象が確認されたことからNo. 2から地下貯水槽No. 1への準備をいたしまして、整った段階で、5時43分からNo. 1へ移送を開始してございます。

一方で、この段階でサービスインしているNo. 3も確認する必要があるということで、ドレン孔からの採取をしてございますけれども、この段階では全βが $10^1$ Bq/cc、塩素濃度10ppmということでございました。

一方で、No. 2からの移送ルートを実ルート確保できたものですから、16時10分の段階でNo. 2からNo. 6へ移送も開始してございます。

いずれにしろ、サービスインしているのが残りのNo. 3だけでしたので、念のために21時50分～22時20分にかけて、No. 3の北東、南西からの漏えい検知孔のほう、ベントナイトシートの内側のほうからやはり水位計を抜いてサンプリングしたほうがよからうということ

で、サンプリングしてみたところ、北東側からは、 $10^{-1}$ Bq/ccレベル、塩素濃度は1ppm以下ということで漏えいは確認されなかったのですけれども、南西側から $10^3$ Bq/cc、塩素濃度350ppmということで、漏えいは否定できないということで、ただ、水位計が全く動いていないものですから、漏えい量はわずかであるかもしれませんが、基本的には漏えいの可能性があるかと判断して、25条通報を4月7日、1時53分の段階で行っております。

その後、4月9日、8時35分におきましては、移送先のNo. 1——2から1に移送していたわけでございますけれども、No. 1、またNo. 6からも移送した段階で漏えい検知孔の中から採水を行っております。

その8時35分の段階で、これは1貯水槽でいうと、ちょうど送り始めて50%ぐらいの水位になったところでございますけれども、その段階で、全 $\beta$ が $10^4$ Bq/cc検出されまして、塩素濃度が910ppmということで、こちらに関しても漏えいと判断いたしまして、即刻No. 2からNo. 1への移送を中止してございます。それと同時に、25条通報を行っているというような状態でございます。

次に、11ページに移りまして、では、今までの漏えい水の分析結果がどのようなものであったかということ、少し簡単に御説明させていただきたいと思っております。

上側のデータが、塩素イオン濃度でございます。下側が、全 $\beta$ でございます。横に、左側からNo. 1貯水槽の——それぞれデータ、No. 2、No. 3でございますけれども、見方といたしましては、凡例がちょっと小さくて大変恐縮でございますけれども、○のうち青で書いてあるものが北東側のドレンのデータでございます。赤が、南西側のドレンのデータ。同じように、色としては青が北東側でございますけれども、×が検知孔のデータでございます。下の全 $\beta$ に関しても同じような凡例でございます。

No. 1に関して申しますと、下の全 $\beta$ で申しますと、4月8日現在では、要するに、2からの移送先でございますけれども、8日現在では、NDではないですけれども、低い値だったので、先ほど申しましたように、50%程度の水位まで達したときに、検知孔の北東側の値が急にはね上がりまして、漏えいを確認してございます。

ただ、ドレン孔——要するに、この×の値はベントナイトシートの内側でございますけれども、ベントナイトシートの外側の値は、いまだに低いというような状況になってございます。

同じようなデータがNo. 3でございまして、これは南西側が反応しているのですけれども、赤の×が南西側の検知孔のデータ、ベントナイトシートの内のデータでございまして、そ

こだけが高いということで、ベントナイトシートの外側のドレン孔に関しましては、低い値のままになってございます。

No.2に関しましては、これはちょっとデータが至近しかないのですけれども、北東側の全βが上がりまして、その後、時間差で南西側の検知孔も $10^1\text{Bq/cc}$ オーダーぐらいまで一旦上がったのですけれども、これに関しては、これは推定の域を脱しませんけれども、恐らく、この貯水槽内に、先ほどお回ししたサンプルのとおり不織布でシートの中が繋がっておりますので、それが反対側に回り込んでいったものと理解してございます。

それと同時に、下の図でいいますと青い○のドレン孔の全βでございましてけれども、 $10^1\text{Bq/cc}$ を超えたような値にもともとなっていたのですけれども、若干上がっていった。今は、ほぼ定常状態になっておりますけれども。ということで、ベントナイトシートの外側にも若干ある程度の汚染水が漏れているのだと判断してございます。

12ページに移らせていただきたいと思います。

現在のサンプリング状況を御説明したいと思います。

12ページは、そのサンプリングの位置を示してございます。先ほど最初に説明したものと重複でございましてけれども、それぞれの貯水槽の緑がドレン孔のサンプリング位置、赤が検知孔のサンプリング位置でございまして。サービスインしてあります1、2、3、あと6、あと、メガフロートの水が入っています4に関しましては、ドレン孔も漏れい検知孔もサンプリング対象としてございます。ただ、5と7に関しましてはサービスインしてございませぬので、ドレン孔のみのサンプリングとさせていただきます。

それぞれのサンプリング内容及び頻度を、13ページの7-3に示してございます。

基本的な考え方ということで、小さな字で申し訳ございませんけれども、貯留中及び水を受け入れた貯水槽については、当面の間、1日2回サンプリングを実施したいと思っております。1回目は分析にかけます。ただ、2回目の分析に対しては、1回目の分析結果を見て、怪しいと、何か変化が大きく見られるといったときに関しましては、2回サンプリングしたうちの2回とも分析をいたします。それ以外は1回の分析でやりたいと思っております。

水を受け入れていない——具体的に言いますと、5、7の貯水槽でございましてけれども、これに関しましては、イニシャルのデータの取得の観点から、当面の間は1日1回サンプリングを行って、分析を行うというようなことにしたいと思っております。

ページが移りまして、14ページ目、8-1でございましてけれども、では、今回それぞれNo.2、No.3のところから、どのぐらい漏れいしているかという評価でございましてけれども、

No. 2に関しましては水位計の変化量がございましたので、その変化量×断面積と、ただ、貯留量の——先ほど来、約95%程度の空隙率ということで、それを勘案しまして計算いたしましたところ、約120m<sup>3</sup>漏れているのではないかと判断してございます。

8-2で、No. 3でございますけれども、これは水位計の変化がございませんので、ほぼ漏れていませんけれども、検知孔の中に水があったということから、当時、検知孔の水位が80cmぐらいありましたので、それに断面積を掛けて大体存在していた水の量がわかっております。それと、この貯水槽内にある水の汚染濃度が全βで4乗レベルから5乗レベルという事実と、検知されたのが3乗レベルという事実から、希釈率を勘案して計算しますと、漏れ量は約0.3~30程度だったと判明してございます。

次に、今後の対応状況でございますけれども、水の移送計画ということで、18ページから20ページまでお示ししてございます。18ページを今から読み上げさせていただきますけれども、内容に関しては、19ページ、20ページを御参考いただきながら、以下、お聞きください。

現在、No. 1、No. 2、No. 3、No. 6の地下貯水槽で高濃度の汚染水を貯留してございます。

No. 1、これは移送途中で漏れを確認しているものでございますけれども——と、No. 2、これは系外への漏れを確認しているものでございますけれども——で貯留している汚染水、合計約7,100m<sup>3</sup>に関しましては、速やかに地下貯水槽から移送します。

移送用のホースを設置し、4月14日頃から、ろ過水タンクという既に既設のタンクがございまして、そことH2エリアの地上の俵型の既に設置してございます鋼鉄製のタンクに移送を開始したいと思っております。

5月連休中には移送を終了したいと思っております。

No. 1及びNo. 2の地下貯水槽の漏れ検知孔には、貯水槽から漏れ出した汚染水が残っておりますので、それを回収して地下貯水槽内に戻す作業をあわせて実施したいと思います。これは後ほど詳細に御説明したいと思います。

次に、No. 3、先ほどの漏れがわずかというものでございますけれども、水位を低下させて安定させたい。それと、No. 6は現在のところは漏れしていませんけれども、そこで貯留している汚染水、約16,500m<sup>3</sup>は5月末頃まで保持いたしまして、その間に、今現在着手してございますけれども、地上に鋼鉄製のタンク——具体的にはG6エリアというところがございますけれども——を設置し、その後、汚染水を移送したいと思っております。

緊急時の予備策として、高濃度汚染水受けタンクというものが今現在ございます。また、

設備として復水器のホットウェル等がございますので、それに移送できるように移送ラインを設置しておきたいと思っております。

日々約400m<sup>3</sup>の余剰水が発生してございますけれども、RO濃縮水のほか、ALPSの処理済水や淡水の形態で貯留することになるのですけれども、タンク計画が最も厳しいRO濃縮水でも現在のタンク増設計画で対応可能——これは後ほど説明しますけれども、さらにタンク増設計画を前倒して、余裕を持って運用していきたいと思っております。

今、読み上げたものをまとめたのが19ページ、あと、移送先のろ過水タンクとか、敷設ラインに関して示したものが20ページの資料でございます。

また、21ページの水バランスシミュレーション、これは地下貯水槽の水に限って、どう抜いていくか、どこのタンクを設置して抜いていくかということをもとめたものが21ページでございます。青の線が地下貯水槽の保有水の減らし具合、また、赤の線がそれを入れるタンクの増設具合、確保具合というものでございます。

22ページが、先ほどの通常のRO濃縮水でございます。この青い線がROの濃縮水の増え具合、赤がタンクの確保状況でございます。青のラインに関しましては、前提としましては、150m<sup>3</sup>/dayで、ALPSで処理するという前提——要するに、その分RO濃縮水が400tペースで増えないということで線を引いてございます。

最後に、汚染水拡散防止の目的ということで、汚染水拡散防止の方策に関して、23ページ以降に御説明させていただきたいと思っております。

24ページに移らせていただきまして、汚染水の拡散防止ということで、先ほど来御説明してございますけれども、ここに書いてございませんけれども、特にNo. 1、No. 3に関しましては、検知孔の中に高濃度の汚染水が現状たまっていて、しかもベントナイトの外に出していないということから、至急、この漏えい検知孔内の水を抜いて貯水槽の中に戻してやるという作業を行って、我々は「ぐるぐる回し」と言っていますけれども、そういうふうに関しましては、外への拡散を防止する方策を打ちたいと思っております。

あわせるのは、当然のことながら、No. 2に関してもやっていきたいということで、No. 1に関しましては、No. 2に関しましては、もう既に始めておりまして、No. 1に関しましては10日から、No. 2に関しましては昨日から実施してございます。No. 3に関しても準備はもう整ってございますけれども、ちょっと諸般の事情で明日、明後日ぐらいの様子を見ながら進めていきたいと思っております。

次として、26ページには周辺への環境影響の評価ということで、大変申し訳ないことで

すけれども、漏れ事象を発生させましたので、では、この汚染水が海へ拡散していつているのか、していつていないのかということを目視することにしてございます。そのため、後ほど図で説明しますけれども、何十本かの採水口を設置して、そこの水をサンプリングして汚染が拡散していつないかどうかをチェックしていつたいと思つております。

まず、27ページでございますけれども、緑の○で示していつるのが既にある採水できるボーリング孔でございますして、上に四つ○がつながつていつるのが地下バイパスの井戸でございますして、その下に三つ離れて(a)、(b)、(c)となつていつるのが、これは遮水壁の調査をしたときに掘つた穴でございますして、この穴のうち、既に地下バイパスの井戸からは水を抜き取つてサンプリングにかけてございますして、現状のところでは問題のないレベルでございます。(a)、(b)、(c)に関しましても、今週末ぐらいには採水してモニタリングをしていつたいと思つております。

28ページは、新設の穴の配置でございます。青の○が比較的浅い——浅いといつてしましても、実はこれ、根拠といたしましては、ここの地層の5mのところにはまず1層目の難透水層がございます。次に15mのところにございます。その次に30mのところには難透水層がございますして、その上に地下水が流れていつているという水利構造でございますので、この3段階に分けて、それぞれ浅い、長いボーリングを組み合わせて、まず、貯槽周りは浅いの中レベルのボーリングを掘つて採水をする。遠くになるほど、深く潜り込んでいつないかを確認するために、20m~30mのボーリングを掘つていつたいと思つています。

29ページにそれぞれモニタリングの分析項目と頻度を示してございますけれども、近くのものに関しては、塩素濃度、全βを毎日実施といつことで、遠くのものに関してはそれにトリチウムを加えまして、週1回程度のモニタリングを実施していつたいと思つております。

30ページはその工程をお示ししてございます。周辺のものには急ぎますので、この2週間にはボーリングを掘つて、掘つたものからモニタリングを開始していつというものでございます。緑に関しましては、もう既設のものでございますので、モニタリングを開始してございます。紫のものは若干ボーリングが長いので、工期が5月末までかかりますけれども、できたものからモニタリングに出していつというようなことでございます。

最後でございますけれども、いろいろ原因は推定されていますけれども、直接貯槽内のものを見たほうがいいのではないかといつことで、一つの仮説として、なかなか異物がないつものですから、検知孔の首部が不良箇所ではないかといつ仮説を立てております。31ペ



ページの右下に写真が載ってございますけれども、これが検知孔でございます、検知孔は、地上に出すときに止水ポリエチレンシートの二重を貫いて地上に出てきておりますので、ここが弱部ではないかという仮説を現在立てておりまして、それが不具合がないかどうかを、実際、貯槽内を掘り返してチェックするというのを今やっております。

32ページにフローを書いておりますけれども、まず、左側のフローでございますけれども、覆土撤去、上部シート切断、碎石除去、漏えい検知孔貫通部確認ということでございますけれども、まず、右下の図でいいますと、緑の部分の覆土を剥いで青の上部の雨除けのシートを出して、そこを切って中を見て、碎石を除去して、その辺りを確認したいと思っております。実施工程といたしましては、一昨日からやって、昨日の段階で上のシートを切っております。今日の段階で全体が見えると思っておりますけれども、今のところ、上部のシートを切ったところではあまり大きな変状は起きていないという報告を現場のほうから受けてございます。

34ページ以降は、それぞれ参考でございますけれども、品質確認関係の資料、あと、38ページ以降は詳細な分析結果のデータをお示しして、最後の44ページに地下貯槽の主な仕様をつけさせていただいております。

私の説明は以上で終わらせていただきたいと思っております。ありがとうございました。

○更田委員 ただいまの説明に対して、御意見、御質問、確認等がありましたら、お願いします。

渡邊先生、どうぞ。

○渡邊教授 御説明ありがとうございました。前もって申し上げておきますけれども、別に責任追及とか、責任問題どうこうという委員会ではないと思っておりますので。ただ、私、今の御説明を聞いてちょっとわからないのは、しっかり確認をし、材料にも問題がないと。何が問題なのかということがやはりわからないのです。漏れているという現実を立て、一体どうして漏れたのかというのは、まだ検討されていないということですね、結局は。わかっていないと。わかるための、今、作業をしていると。それが今の現実だということではないのでしょうか。

それからもう一つ、多分この工事をするとき、そういう材料のチェックの問題とか、それから施工の問題とか、それから、実際にそれを施工したものの管理の問題とか、何段階かやはりそのチェックなり、管理なりをしているのですけれども、今の段階だと、1%未満の水位変化だったというのがわからないというのは、週1回ないし2回の観測ではわか

らなかったのかもしれませんが、そういう管理体制の問題も含めて、どういうふう  
にその安全管理ができているのかというのが非常に不安なのです。そのところをきち  
と説明をしていただかないと、この中でどういうふうに我々が提案をすればその安全が管  
理できるのか、あるいは安全が確保できるのかというのが、今の説明を聞いていると、何  
をお話したらいいのか全く実は私はわからないでいます。それが1点です。これは東電さ  
んのほうにお願いします。

それから、これは国のほうの問題としてちょっとお願いをしたいのですが、福島に  
いると、今回のいわば水漏れ問題からの状況というのは、かなり不安材料が大きくなっている  
という実態があります。単にこの委員会で原因追及をして、対応策をこうしなさいという  
ふうに、こうすべきだという、こういう答申だけで本当に今の福島の状態というのが守  
れるのかというと、県民の1人として非常に不安を持っています。そういう点では、この汚  
染水問題というのは、確保する場所も含めて、例えば、国が責任を持ってこれをやるとい  
う、そういうところまで踏み込むということは考えられないのでしょうか。これはこの委  
員会として適切な発言かどうかわかりませんが、今の県民として、やはりそういう  
ことをきちと考えていく段階に来ているのではないかというふうに私は思うのですが、  
いかがでしょうか。

○更田委員 今、2点ありましたので、まず1点目について東京電力のほうから。

○山下（東電） 東京電力の山下でございます。今回の一連のトラブルは、現場での作業  
そのものもさることながら、その管理のあり方、そういったものについてやはり問題があ  
っただろうということで、冒頭申し上げました対策本部を設置いたしました。遅きに失し  
たかもしれませんが、いずれにしても、これは全てが初めての仕事でございますので、  
これについても一度きちと管理体制を強めるということでございます。

今日御紹介申し上げました水槽でございますけれども、水力発電ですとか管理型の廃棄  
物処理施設では実績があるものでございまして、施工した会社もそういったところで、正  
直申しますと、日本で一番経験も能力もある会社でございました。ですので、もともと  
いろいろな発注先を考えていたのですけれども、この会社が一番よくものを知っているもの  
ですから、弊社の、原子力ではなくて外の建設部のほうから、そこにちゃんとコンサルを  
してもらえと。それから、建設部も水力の経験ですとか、そういったものについて情報を  
提供するからといって、組織を横断して検討した経緯がございます。ポリエチレンシート  
も、通常は1枚のものを2枚にするとか、それから、漏えいが万一発生したとき――発生し

てしまったわけですがけれども、それを検知するための検知孔をつくるのですとか、そういった事前の設計は十分詰めていたつもりでございました。ただし、今回のようなことが起きてしまったということで、非常に残念に思いますし、そのことについて大変御迷惑をおかけしていることについては、改めてお詫びを申し上げたいと思います。

今、こういったことでつくりましたといったことだけをお話し申し上げていてもいけないので、今、モニタリングの監視強化を行っておるわけですがけれども、こういったものについても、毎日どういう状況になっているかということ公表させていただいて、今、現場がどういうふうになっているということをより明確に、地元あるいは世間の皆様方にお示しする責任があると思っておりますので、そこを今後も強化してまいりたいと思います。私どももいたしましては、今回の反省を踏まえまして、今申し上げたようなトラブルのフォローアップと、それから、徹底した現場の調査、それから再発防止といったことをやっていきたいと思っておりますので、改めまして御指導を賜ればというふうに思います。

○山下（東電） 徹底した現場の調査を行いまして、その原因も捉まえて、それに対して対処をしていくということでございます。

○渡邊教授 すみません、よろしいですか。現場がかなり高線量の問題もあつたりして、今、山下部長がおっしゃるように、厳しい状況は、私の中で十分理解をしています。ですから、そういう状況の中で、例えば、パイプ一つつなぐのにも大変な状況があるということは十分理解した上でのお願いといえますか、確認なのですけれども、今までの中だと、基本的には、要するに管理体制が悪かったということに終わってしまうわけですね。では、管理を見直せば本当に漏えいしないのですかという、こういうところに今回の原因追及の甘さがあるのではないかと、私はお話ししたかったのです。要するに、何を言いたいかというと、基本的に大変な状況でやっている段階で、例えば、水の問題というのは、もうこれから本当に汚染された状況が続いていって、なおかつ、その周辺が、そこに例えば貯水タンクがつかれるのかどうかという問題も含めて出てくるわけですね。そうすると、本当に東電さんだけで間に合ってやっていけるのだろうかという、こういう心配があつたものですから、私、先ほど国のほうの——本当に突貫工事でこの地下水を止めなければいけないとか、それから、汚染水を処理しなければいけないとか、こういう問題が多分出てきているのではないかとというふうに、外から見ると思うのですね。ですから、そういうことも含めて、私、本当にここはもう責任ではなくて、いかにこの問題を安全に処理するかという観点から、謝罪なんていう問題ではないのですよね、この委員会は。別のところでは

それをやっていただいて結構だと思いますけれども。ですから、そういうことをぜひ考えた上で、例えば、国が出ていくということはないのかという、そういうちょっと意見です。

○更田委員 それでは、2点目について、国の関与ですけれども、昨日、資源エネルギー庁長官と、それから、原子力規制庁長官の間で協議が行われて、それを受けて経済産業省のほうから「東電福島第一原発の汚染水処理問題への抜本対策について」という取りまとめがされておりますので、これについて中西審議官のほうから説明をしてもらいます。

○中西審議官 今、御指摘いただきましたように、やはりいろいろな形で、国としても、この福島の廃炉、さらには今般のような汚染水の問題、いろいろな形についての対応をしっかりやっていかななくてはいけないと問題意識は持っています、日々のオペレーションというのはやはり東京電力さんでありますけれども、国としてもこれはもうまさに一体となって進めていくというようなことで、これは3月7日の日になりますけれども、福島の廃炉対策推進会議といったものを一応つくりまして、そこで検討をやり始めているというのが一つで、さらに、今般の汚染水の漏えいの問題が起きましたので、こちらの対策推進会議の下に汚染水処理対策委員会といったものを立ち上げるということで、本日、そういう形でうちの大臣のほうで決定をし、具体的にこの検討を一緒にやっというふうにはないかというふうに考えております。その中で、昨日、規制庁の長官と資源エネルギー庁長官の会合の中でも、やはりどうしても資源エネルギー庁だけの検討では足りない技術的な助言とか、そういったものをこちらのほうからいただきながら、うまい連携——役割分担と連携という形だと思いますけれども、一緒になって具体的な計画に反映させるなり、適切な形で対応できるようにしていきたいと思っています。

○渡邊教授 最後に一つだけお願いをしたいのですが、委員としてふさわしい発言ではないかもしれませんが、今の状況というのは、やはり東電さんだけの問題ではなくて、国としてどういうふうに地域の安全なり、放射線汚染を防ぐのかという、こういう観点からすると、かなり緊急的な課題になっているというふうに思うのですね。ですから、そういう観点からすると、単に助言、指導をしていけばいいという状況ではもうなくなっているのではないかとこのように私は思っていますので、そういう点で、ぜひ国が積極的に、いわば施工も含めた形で入っていただくような検討をぜひしていただきたいということをお願いしておきたいと思っております。

○更田委員 ありがとうございます。

ほかに、御意見、御質問。

では、阿部先生。

○阿部教授 阿部です。原因調査のところで31ページ、32ページを見ていて、まだいま一つよくわからないのですが、御説明の中では、これから検査をするという、詳細検査、調査が入るといような御説明もあったかと思う一方で、31ページはもう既にシートを切り取っているし、32ページでは碎石のところに「汚染あり」というふうに書いてあるのですけれども、これはちょっと結論がよくわからなかったのですけれども、結果的に検知孔のところでのシートの伸びが生じてしまったがために、漏えいに至ったという結論になったというふうに理解してよろしいのでしょうか。

○篠原（東電） いえ、今日あたり結果が出てきますので、それを見てからですけれども、まだ確証に至っているわけではございませんで、変状が起きていない可能性もあるということで、これは至急怪しいところを潰したという調査でございまして、今、根本的なもっと幅広い原因分析を実施している状態です。それを分析し次第、適切な調査計画——それはあくまでも要因分析ですので、それを確証に変えていく調査計画が伴わないといけませんので、今、その調査計画を至急立てて、またこれと同じように、できるものからやっていくというような姿勢でございまして。

○阿部教授 検知孔付近の碎石のところの汚染があったということは、これは確かだということですか。32ページの右下の絵なのですか。

○篠原（東電） これは実際、この貯槽の中なので、この段階で、計画書でございましてけれども、あると想定していて、実際、昨日はかって、一応ゼロではないと。NDではなくて、少し碎石を表面ではかると3~4 $\mu$ Svぐらいが検知されたというようなこととございまして。これは下へ行けば行くほど水にかぶっていたところとございまして、同じように10<sup>4</sup>~10<sup>5</sup>のベクレルの水にかぶっていますので、当然のことながら、あると考えております。

○阿部教授 そういう意味ですか。わかりました。

あともう一つ、すみません、検知孔というものは、これは先ほど山下さんから御説明がありました一般的な産業廃液の管理の場合には、こういう検知孔というものは実際に設置をする、施工をするようなものであるのかどうか。つまり、施工業者さんのほうでこういうものを設置するという経験が既にあって、その上でこれを設置することになったのか、その辺のところの経緯というか、教えていただけませんか。

○篠原（東電） まず、一般の管理型最終処分場の場合は、一般にはこのドレンマットの外側にドレン孔というか、要するに、最終処分場の場合は露天ですので、必ず雨水が入っ

てまいります。当然のことながら、中に入っているのは化学物質で汚染されているものですから、そのモニタリングということで、そのシートの外側にドレン孔を引っ張って、それを定期的にモニタリングして、化学分析をかけていると認識してございます。今回、それのかわりにこの検知孔を入れているということでございまして、基本的にはこのタイプは初めてですので、そういう意味で、初めてかどうかと言われると初めてなのですけれども、こういう検知する有孔管を入れるということは一般には行っていると認識してございます。

○阿部教授　こういうふうにシートに穴をあけて何かを差し込むという技術は、もう既にないと、そういう御説明ですか。

○篠原（東電）　その意味では……。

○阿部教授　ないのですか。

○篠原（東電）　ないかもしれません。

○阿部教授　わかりました。ありがとうございます。

○更田委員　今の阿部先生の質問に関連するので、続けてちょっと私のほうから伺いますけれども、この31ページから33ページ、ちょっと資料としてミスリーディングというか、ふさわしくないとと思われるところがあるのは、31ページにまず「漏えいの原因については、周辺のボーリング調査も含めて、総合的に要因分析をしている」と書いてあって、それ以降は全て3号貯水槽で、こうではないかと東京電力が最初に思った要因についてのことが書かれていて、最後の計画のところには「No.2地下貯水槽調査」と書かれているけれども、これはNo.2があくから調査ができるということで、要するに、1と3については調査の目処が立っていないということを示しているのだらうと思うのですけれども。そして、この一つの推定原因として書かれているのは、水位が高かった3号機の3号貯水槽に対してはこうではないかと思っているという話であって、1号貯水槽や2号であるとか、要するに、水位が低くても、なお漏えいの疑い、ないし漏えいがあったものに関しては、これは要するに、総合的に要因分析をしているといっても、これは今のところ想像の域を出なくて、何か調査をしているわけではないということですよ。

○篠原（東電）　御指摘のとおりでございます。ただ、手をこまねいているわけにはいかないので、2号を——要するに、3はまだ貯めてございますし、1に関してもほぼ中間まで入ってございますので、一番水位低下が見られ——昨日ですか、ほぼ抜け切りしましたので、そういう意味において、2号は少し何らかの調査ができるだらうということで手をつけた

ということでございます。

○更田委員 なぜこういうことを申し上げているかという、この3号機の要因というのは、この要因であると仮にすれば、水位を下げておけばこれによるさらなる漏えいは——推定が正しければの話ですけれどもね。むしろ急がれるのは、ここに単に実施工程として書かれているNo.2地下貯水槽の調査でどのような調査をしてというところが重要であって、というのはNo.1にはまだ水があるわけですし、そこで水位が低いとはいっても、もちろんそのタンクを前倒しにといっても、当面の間、しばらくある一定の期間は水を貯めておかざるを得ない状況なのだから、高い水位のときに考えられる漏えい要因よりも、むしろ水位を下げてあっても漏えいしてしまっている要因を見つけることのほうがとにかく大急ぎだと思うのですけれども、そういう意味では、その原因調査としてより説明をしていただきたいのは、むしろこの「No.2地下貯水槽調査」と書かれている部分でどのようなことを考えておられるのかというのを伺いたいと思いますが。

○篠原（東電） 今、原因分析、検討中で、確たるものは言えませんけれども、一つには、この水、放射線と同時に、先ほど来話題にしていますように、塩素イオン濃度が高うございますので、漏れた場合、その塩分の広がりみたいなものをキャプチャーできるような調査自体が、世の中には幾つかございますので、その辺を面的に確認していくようなことは、次のステップでは少し念頭に入れてございます。少し、漏れた塩分が面的に広がっているものを面的に調査するような技術がありますので、そういうことを少し考え始めていますけれども、まだこれはあくまでも私的アイデアであって、もう少し、いましばらくお待ちいただければと思います。

○更田委員 面的にとおっしゃったのは、例えば、1枚目の一番水に、接液していた部分の遮水シートをはがすようなことができるのだったら、2枚目にとか、あるいはベントナイトの層でとかできますけれども、面的にというのは、要するに、底面の塩分を面的にはかってやれば、そこへ向かう——そういう意味ですか。

○篠原（東電） いや、すみません。地質の縦断方向というか、その池の裏側の地層の中の塩分の三次元的な広がりを把握するような技術がございますので、そういうことも念頭に入れながら調査計画を立てていきたいということでございます。

○阿部教授 阿部ですけれども、私がちょっと中途半端に質問を切り上げてしまったのですけれども、更田委員がそのまま続けて私の申し上げたかったことをおっしゃってくださったので、私も同じことを考えていまして、水位が高かったがために漏えいが生じたので

あれば、どこまで下げれば漏えいしなくなるのか、そこを一つの足がかりとして、つまり、今すぐからにする努力をするまでもなくて、漏えいが起こらないところまでであれば、まだ使えるのだという、そういう考え方もまず一つはあり得るのではないかなと思ひまして、先ほど質問した次第です。

ちよつともう一つだけ質問があるのですけれども、これもちよつと御説明の中にあつたのか、なかつたのか、よくわからなかつた——聞き逃してしまつたのかもしれないのですが、24ページの断面図なのですけれども、貯水槽の一番下に地下排水孔というのがございまして、ここの部分に漏れが至っているというところは確認ができていのかどうかというのをちよつと教えていただけませんかでしょうか。

○篠原（東電） 24ページの図面ですけれども、申し訳ないのですけれども、実はこのドレン孔とこの地下排水孔はつながっておりまして、結果的に、要するに、ドレン孔の水はここの水を取っているということになっております。

○阿部教授 わかりました。ありがとうございます。

○更田委員 東先生、お願いします。

○東教授 この前の意見聴取会から僕は出させていただいて、多分こういうことが起きないようにするための会合をしているのであつて、多分事故調査をするための会合ではないようには本当は思ふのですけれども、この前の意見聴取会の際に、これをやる時に、多分ここにいらっしゃる方は皆さん、こういうことが起きませんよねというのを聞きまして、それで、議事録も見ると、いや、外への漏えいは防げると。緊急の場合には、からのタンクに移設しますからという話を言われて、ああ、そうですかというところでありました。我々としては、広報の方が、僕、テレビのニュースで聞いて、意見聴取会で受理されたからこれはやったのですと言われたのは、すごく心外だったのですけれども、基本的には、ちゃんと漏えいに対してやってくれているという前提で、もう信用して言っているようなところがありまして、そのところが、ちよつと最初にまず一番気になっているところがありました。

少し技術的な話になるかもしれませんが、2点あるのですけれども、一番大事なのは、僕はやはりチェックの話で、漏えいに気づくタイミングが遅過ぎたのではないか。もっと早めに気づく方法はなかつたかといったときに、まず一番最初に、7ページの——やはり一番大事なのは、この水張試験だと思ふのですけれども、この水張試験というのがどのぐらい丁寧にやられていたのかと。割と放射性物質の量が増えたから漏れたという見解もあ



のですが、でも、実際には、普通は最初の時点で完全に漏れないようなものをつくって、チェックをして、それからやるとなると、もうここは、とにかく水張試験が、一番単純に考えると、一番大事なチェック機構で、そのデータというか、その辺が割とこの1行文だけで、あまりよくわからないなというのがありました。

それから、関連すると、要するに、水位計に関しても、どんな水位計を使っているのかというので、例えば、これだけ水が入ると、一番底の部分が動いているだろうなど。上から漏れるというけれども、僕は、重いから下から漏れている可能性もなくはないだろうし、そうすると、今度、上まで物質が来るということは、全面的にいろいろなものがしみ込んでいるという話になるわけで、その辺で水位計というものもちょっと気になります。

それから、もう1個だけ、11ページのところの漏えいのデータがあるのですが、これだと、例えば、地下貯水槽のNo. 2の青い×の検知孔なのですけれども、これより前のときとか、要するに、何か月か、2月頃からずっと動いていたときに、本当は、はかっていたところではここが出たけれども、そこより前のところで、もう既に兆候があったかどうか分からないわけですね。これで見ると、だから、地下貯水槽のNo. 2だと、上側の絵だと、青丸と赤丸は昔からやっていて変わりが無いということなのですが、前とどのように変化したか。それから、一番大事なのは、いつのタイミングでこの大きな変化が起こったかによって、そのときに何が事象的に起こっているのかというのを見ないと、なかなか原因の解明ができないように思うのですけれども、その辺はいかがでしょう。

○篠原（東電） まず、水張試験でございますけれども、確かにこういう事象が起きたときには、言い訳にしかならないのですけれども、一応、張って、水位計は確認して、変化がないということは確認しておりました。ただ、それが不足だったと、今思えば、御指摘されると、ちょっと意見自体があまりないのですけれども、一応、何週間かはしているということでございます。

水位計に関しましては、圧力式の水位計を貯水内に落とし込んでいます。下でおもりで固定しているというような状況でございます。

○東教授 水張試験のときに、やったときというのは、何%ぐらい入って、やっておられたのですか。

○篠原（東電） 基本的には97%の水位で、実際には95%だったものですから、97%入れて実施してございます。

○東教授 97%では水張試験をしたと。

○篠原（東電） はい。してございます。

○東教授 もう1点、11ページのデータのところはどうかね。実際、青い×というのは、はかった日が4月5日ぐらい——貯水槽の2ですけれども、この日に初めてここに気づいたということで、では、その前はどうかだったかというのは。

○篠原（東電） ×のほうの値でございましょうか。

○東教授 はい。

○篠原（東電） ×のほうは、先ほどの経緯で御説明していますように、基本的には、通常は水位計が入っているので、モニタリングはしていなかったものでございます。基本的には、先ほど御説明したように、外のドレン孔でのモニタリングで判断しておりました。

○東教授 では、実際には何か所ではかっていたという形になるのですか、漏れチェックというのは。

○篠原（東電） 漏れチェックは、基本的にはドレン孔2カ所だと思います。

○更田委員 今の東先生の質問を聞いていて、やはり私、この原因調査のところがうまく伝わっていないのではないかというふうに不安になってしまうのは、水位が高かったときの漏えいの要因として推定しているのが、この水圧による引っ張りによってというものだけれども、1号貯水槽、No. 1貯水槽でいえば、これ、水位を上げたことがないわけですよ。6割程度ぐらいまでしか水位を上げたことがないところでも、今回、漏えいが強く疑われているわけだから、3号貯水槽については、これが要因であったかもしれないけれども、1号、2号に関しては、全く別の要因を考えるべきであって、特に1号機については、水位を上げたことがないわけだから、これでは説明できないということが明確になっているので、どうもこの水位が高かったときのこの要因のところへ、何ていうか、注意を——決して誘導しているとは言わないけれども、こういう書き方だと、どうしてもそこへ目が行ってしまうので、全く別の要因があるのだと、水位が低くても漏えいを疑っている要因があるのだということがわかるように説明していただきたいかったです。よろしくお願いします。

○篠原（東電） 御指摘のとおりで、決してほかの要因、可能性を否定しているわけではございませんで、現状やっている調査を説明したいがために、こういう資料になってしまったことは、大変恐縮でございませう。

○更田委員 ほかに、よろしいですか。

金城室長。

○金城室長 まず、いろいろ原因のことについて、議論がございましたけれども、こちらのほうからは、やはりこれから汚染水の問題を考えていくに当たっては、この対策といったことも重要になってくるかと思しますので、ちょっと確認をさせていただきたいのですが、今回、いろいろと、この問題が起こって、タンクを増設したということで、そのバランス等も見ているわけですが、特に資料の22ページのグラフですね。水バランスのシミュレーションということでこれを出していますが、ここでいろいろ前提ということだけでしか御説明がありませんでしたけれども、我々がやはりちゃんと見なければいけないこの汚染水の量は、1日808tあるわけでありまして。そういった中で、ここでまず一番最初に、淡水回収率60%として、御議論から除かれてしまっていますが、この淡水とって、何かきれいなような雰囲気はありますけれども、全βでまだ $10^3$ オーダーぐらいの汚染がされている水であります。この60%は、計算すると、多分480tぐらいになると思っておりますけれども、それを炉に400t戻したとしても、80tぐらいの水が余って、それは当然、貯め続けなければいけません。一方で、残った320tについても、ここでまた多核種除去設備、ALPSによって処理する150tということで、またこれも議論が除かれて、結局、このグラフが言っているのは、残った170tだけのタンクのバランスになっているかと思っております。そういった観点では、その170tだけの議論をしてもしょうがないので、やはりそこは、その808t、その全てのバランス——要は、808tに対してちゃんとタンクが計画できているのかというのを示していただく必要があると思っておりますけれども、ちょっと今日は口頭でもいいので、そこら辺のタンクのバランスがどうなっているのかというのを説明いただければと思います。

○磯貝（東電） 東京電力福島第一の磯貝でございます。誠に申し訳ないのですが、これは確かにRO濃縮水のことだけしか記載しておりませんで、淡水につきましては、もちろんこれとは別に淡水のタンクというのがございまして、そちらのほうに收容できるようにということで、運転計画というのはつくってございます。ここに出ていますのは、あくまでもROの廃液を入れる容器のことを考えておりまして、これとは別に、あと、多核種除去装置で出てきた水を入れるところのタンクというの、また別の入れ物ということで考えてございまして、この絵には出てこないのですが、淡水、それから、多核種除去装置のほうも一応受け入れられるようにということで、今、タンクの増設計画、それから、タンク自身の設置を急いで行うようにということで計画のほうを立てているような状況でございます。申し訳ないです。本当にこれはROの濃縮だけで、今、結構厳しいところ——地

下貯水槽のほうが今使えなくなったということで、このグラフだけを載せてしまいまして、申し訳ございませんでした。

○金城室長 検討中ということであるかと思えますけれども、我々は、このトラブル前にそちらが持っていた計画からすると、多分、今おっしゃったALPSとこのRO濃縮水を足したもののタンクの計画というのは、結構早い時期にショートするようなものになっているかと思えます。ただ、当然、前倒しを今検討しているということですので、ぜひとも次回までに、ちゃんとどういうバランスになっているかというのをある程度御説明いただければなと思えますので、よろしくお願ひします。

○更田委員 高坂さん。

○高坂専門員 すみません、オブザーバーですけれども。県のほうでもこれと同じような説明を受けているのですけれども、特に、先生から話がありましたけれども、漏えいの原因調査については、全くわかっていない。というか、聞いても何をやっているのかわからないということは、全く同じ意見です。それで、この31ページにありました資料で、漏えい検出孔の位置というのは、先ほど更田先生からありましたけれども、No.2の貯水槽の話であって、低いレベルのところには、もちろん下ですから、この貫通孔が必ずしも影響しているとは限らないということもありますし、それから、高いベータ線が検出されているということがありますけれども、ベータ線の影響で何かということをここでは心配されて書いているのかなと思ひまして、それが今回のタンクの選んでいる材料とか何かが、それに適切なものになっているのかどうかということを心配されている方、これ質問ですけれども、ただ、それ以外に海水を入れるとか、塩分が入ったものを入れるとか、実績のある、水力で使っているやつに比べて、ちょっと使い方が随分違うと思うのですよね。だから、その辺も原因分析のときにはきちんとやっていただきたいというお願ひが一つです。

それから、もう一つ、ちょっと今までの話で出てこなかったのが、一番気になっているのは、先日、社長さんの発表があつて、もうこの地下貯水槽に入れることは諦めて、できるだけ地上の鋼製のタンクとか、しっかりしたものにどんどん移していくという発表がございました。それで、ただ、そこで気になっているのは、それで、移送先の中に、ろ過水タンクとか、従来では放射性の物質、水を含んだものを入れるようなタンクではないところに入れるようなことも当然入っているのです、そうすると、そうした場合の敷地内の環境への影響ですね、特に作業環境の放射線レベルが上がってしまうとか、遮へいは必要ないのかとか、そういうこともありますし、それから、今考えられていた従来の地下貯水槽を

使った場合の汚染水の貯留エリアと、今後、移送した後では、随分貯留の場所が変わってくるので、特に県としては、敷地境界とか敷地周辺に対して影響がないのかという評価もきちんとやって、対策をしていただきたいという願いがあります。それは県のほうでもそういう話をし始めておりますので、その辺は検討の中ではぜひお願いしたいと思います。

○更田委員 東京電力、何か回答ありますか。

○篠原（東電） 材料に関しましては、おっしゃるとおり、そのように原因分析の中に入れて検討させていただきたいと思います。

○磯貝（東電） それから、ろ過水タンク等に移送するというような話もございますので、その線量評価というのは、また別途きちっとやって、また御説明したいと思います。

○山本審議官 審議官の山本ですが、敷地境界のこの線量目標値は、もともと3月末時点で、追加的な放出量を1mSv以下にしようと、こういうのが一つの大きな目標になっていました。従来、この検討会でその議論をちょっとしていただく予定をしておったのですが、先ほどの御指摘のように、このタンクの移送先が変わりますので、線量がまた変わってまいりますから、それを再度、東京電力のほうでまずその計算をちゃんとやらせまして、その結果を修正したものを再度またこの場でも御検討いただければという形で、ちょっと用意をしたいというふうに思っております。

○高坂専門員 わかりました。よろしく申し上げます。

○更田委員 角山先生。

○角山理事長 今、高坂さんが原因の件をおっしゃいましたが、私も聞いていて、結局、三つのプールの共通因子の原因が全くわかっていないとしか理解できなかったのです。一つは、農業用排水ですか、それと水力プラントと、きっと使用方法というか、目的の厳密さ、質の要求が違っているのかなという気もしたので、ちょっとコメントしたのですが。要するに、例えば、火力発電所ですと、熱交換器が漏れていても、実際は運転する。原子力はそれは許されない。要するに、質の要求度が違うということが、何かそういうことの原因に至っていないかなという、ちょっとこれは推定だけですけれども、コメントです。

それから、今、ちょうどALPSの話が出たのですが、プールから漏れた場合、今のままの状況だと、ストロンチウム等が環境に出てしまうので、早くALPSで可能な限りトリチウムだけにしないといけないのではないかと。要するに、ランニングテストを120日ですかね、それを待っていただけるのかどうかということが大変気になって、それで、さらに考えると、地下水バイパスとかサブドレンとか言っていますが、あまり量的に期待できる効果が出る

のかなど。そうすると、本当に汚染水の全体戦略というのをきちっと、この際、見直さないと、地元としては、タンクばかり増えても、それ自体も非常に大きな不安要因で、全体の汚染対策の戦略というのはどうなっているのかなというのが見通せない中で、今は動いているのではないかという印象を強く持っておりまして、ぜひ全体戦略を考えていただきたいと思います。

○更田委員 東京電力、回答は——角山先生、回答は特によろしいですか。

東京電力、回答はありますか。

○磯貝（東電） 多核種除去装置、それから、地下水バイパスということで、今までそういった戦略を立ててきたのですが、ちょっと今、この時点でいろいろずれも生じてきてしまいましたので、またその対策、全体戦略のほうにつきましても、見直しをかけながら、適切に処理できるような方針を立ててまいりたいと思います。

○角山理事長 1点だけいいですか。

○更田委員 どうぞ。

○角山理事長 要するに、時間ですよ。一つ一つを丁寧にやられていけない状況というふうにもとれるわけですよ、地元の環境全体を見ると。そういう意味で、テストは集中的にやって、オーケーなら全体を動かすとか、かなりめり張りをつけないと、環境汚染が止まらないのではないかと思いますので、ぜひ時間感覚を持ってやっていただきたいと思います。

○更田委員 これについては、恐らく要因の問題等々もあるだろうと思いますが、これまでこの検討会で御議論いただいたALPSのホット試験、今、A系のホット試験に入っているわけですが、例えば、A系、B系、C系——これは機能を見るだけではなくて、耐久を見るので、ある一定量、120日という日数は、その耐久性を見るために必要なのかもしれないけれども、A系のホット試験が終わるまでB系、C系が待っていてというのがどうなのか。A系、B系、C系のホット試験を並行させることも、場合によってはあるのではないかというので、そういうことに関しては、ちょっと、そもそも技術的に可能かどうかも含めて、提案をしていただいて、議論をしたいと思います。

それから、水バランスシミュレーションについては、わかりやすいという点では、縦軸に地下貯水槽の保有量をとって、それがいつまでにゼロになるのかという絵を描いてもらったほうが、はるかにわかりやすいと思うのです。もう使用を諦めるという社長の御発言があって、そして、ほかのタンク等々を使っていくと言いますが、その前倒しだ

とか、ほかのタンクへの移送だとか、あらゆる手を講じたときに、地下貯水槽に貯めておかざるを得ない水の量というのは、いつごろゼロになるのかというのをグラフで示していただければ。今、口頭で答えられたら、それを答えていただければと思います。

○磯貝（東電） 申し訳ございません。21ページのほうに、今現在、貯めています地下貯水槽はこういった形で段階的に進めてまいりたいということで、こちらも計画でございますが、早くこれをゼロに持っていけるようにということで、工事のほうも急いでやってまいりたいというふうに考えてございます。

○更田委員 この絵なのですけれども、できれば、ちょっとこの全体量を、どの貯水槽か、ちょっと分解していただきたいような気がする。どこか一つの貯水槽で賄おうとしているのか。それから、もう一つは、5月、6月と書かれていて、ちょっとわかりにくいのですけれども、これ、どこまでが5月で、どこからが6月なのかがちょっとわかりにくいのですが、これ、ゼロになって——今のターゲットデイというか、目標の日時はいつごろなのでしょう。

○磯貝（東電） 申し訳ございません。これは、真ん中のほうに縦に点線があるところがありまして、これが大体月の境目というふうに考えていまして、若干6月の上旬にかかってしまい——青い線が、今、保有している地下貯水槽の保有水量でございまして。若干6月にかかってしまいそうなどころがありますが、これを何とか早く終わらせるようにということで、工事のほうを進めてまいりたいというふうに考えてございます。

それから、タンクはどこからどこへというのは、ちょっと書き方がまずくて申し訳ないのですけれども、上のほうに、No.2地下貯水槽からH2エリアのタンクへということで、それぞれの行き先というのが書いてございまして、No.1からもH2へ、それぞれ1,100<sup>m</sup><sup>3</sup>、1,400<sup>m</sup><sup>3</sup>、それから、その下に「No.1→ろ過水タンクへ4,600<sup>m</sup><sup>3</sup>」と。それから、右のほうに、No.3、6からG6——これは新設のタンクになりますが、1万6,500<sup>m</sup><sup>3</sup>送り込んでゼロにしていきたいということで書いてございます。ピンクのほうは、入れるタンクのほうのキャパシティーを書いてございまして、それぞれ段階的にここでお示ししているような形でございまして、トータルでキャパシティーとしては2万6,300<sup>m</sup><sup>3</sup>までの容量ができるという、そういったグラフでございまして。

○更田委員 そうしますと、上から行くと、「No.2→H2タンクへ」と書かれているところなので、大体4月の早いうちにNo.2はからになると。その後、「No.1→H2タンクへ」というのと「No.1→ろ過水タンクへ」というのがあるので、5月の上旬にはNo.1がからになっ

て、そして、6月の中旬になってNo. 3とNo. 6がからになると、そういう理解でいいですか。

○磯貝（東電） はい、結構です。

○更田委員 山本先生、お待たせしました。

○山本教授 8ページにつきまして、何点か伺いたいことがあるのですが、ちょっと聞き逃したかもしれないのですが、これ、検知方法が3パターンあって、今回はこの真ん中のラインの採水孔の塩素濃度分析で初めてひっかかったと、まず、そういう理解でよろしかったでしょうか。

○篠原（東電） はい、そのとおりでございます。

○山本教授 ということは、この左側の「液位下降」と右側の「水位上昇」では異常がわからなかったと、そういうことだというふうに理解しましたけれども、液位下降のほうは、どれぐらいの水位低下があればわかるのかという、これはいかがでしょうか。

○篠原（東電） 基本的には、1%ぐらい下がっていれば、怪しいということですね。

○山本教授 1%。

○篠原（東電） ええ。私ども、その水位下降が起きていたものですから、この塩分分析というか、水のサンプリングを何度かやって、増やして、その値もおかしくなってきたので、今回、判断に当たって、そのまま、要するに、当初のルーチンどおり移送と、そういうことを決定しております。確かにその時間なのでですね、遅いと言われれば、お叱りを受ければ、それまでなのですが、一応、私どもとしては判断して、そのまま緊急対応時のルーチンに入ったと認識してございます。

○山本教授 もう一つの右側の漏えい検知孔内の水位上昇については、これは異常はなかったと。

○篠原（東電） 実際は、上昇ではないのですが、若干下がり傾向が止まったという事象がございまして、それ自体が急激な上昇ではなかったものから、少々判断を躊躇したということは反省すべきところだと思っております。

○山本教授 なるほど。ということは、一番最初の、その前のページの——7ページですね、これで施工完了時に水張試験をやっているわけなのですが、実はこの試験方法では、今回みたいな漏えいがあっても、実はわからなかったということになるわけですね。

○篠原（東電） 水張時点では異常なデータがなかったもので、確かに御指摘のとおりかもしれません。

○山本教授 わかりました。



ここから先は国のほうにコメントが二つあるのですけれども、この委員会でもそうなの  
ですけれども、今まではいろいろな施設を新たに導入するとか、そういうところに、どっ  
ちかという、注力していたと思うのですよ。今回、我々が反省しないといけないことは、  
施設をずっと動かしていくときの、やはり監視のほうに十分注意が行っていなかったかな  
という、そこが反省点だと思います。例えば、こういう漏えい検知方法が本当に妥当なも  
のだったかどうかとか、そういうところまではしっかり見ていなかったかなという感もあ  
りますので、今後はやはり今回と同様の事例がほかの案件でも出てくると思いますので、  
監視のところをもっとしっかり強化する必要があるかなと思います。

あと、もう1点は、やはり今回の問題は、ALPSの稼働と切り離して考えることはできな  
くて、ALPSに関してはいろいろこれまでリスク評価とかをやってきたわけなのですけれど  
も、今、振り返って、ALPSとこの問題をトータルでセットで見たときに、本当に規制のあ  
り方が妥当だったかどうかというのは、もう一度よく考える必要があるかなというふうに  
思っています。

以上です。

○更田委員 今の2点について、ちょっとお答えをしたいと思いますのですけれども、一つに  
は、既に稼働している施設に対する監視に対して、これはこの後の議題でちょっと御議論  
をいただきますけれども、確かにその監視に関して、これはもう基本的に結果責任を負う  
ものですから、こういった事態が起きた以上、甘かったと考えています。それから、ただ、  
このRO濃縮水の貯蔵だけがというよりも、これは少しこれから議論をいただくことからで  
すけれども、個人的な判断からいえば、もっとリスクの高いものもあって、例えば、ター  
ビン建屋にたまっている汚染水が直接漏えいすることの危険性というのは、私は、もっと  
ずっと高いのではないかと疑っています。

それから、この二つ目とも関連しますけれども、ALPSのホット試験に入る、入らないに  
関して、ここでずっと議論をしていただいたわけなのですけれども、基本的に、そうかといっ  
て、あのときに、HICという容器が落下したときに、当初、一番最初に予想はしていなか  
った割れが生じて、さらに高濃度のものが環境にというか、地面に漏れてしまう可能性が  
見られた以上、ALPSの審査に関して、では、HICはとりあえず落下試験で割れたけれど  
も、さっさとホット試験を始めましょうと、とてもそうはいかなかったとは思っています。確  
かに、今回、RO濃縮水が漏えいしたことを極めて深刻に受け止めなければいけないですけ  
れども、さらに見逃してはならないのは、タービン建屋であるとか、トレンチであるとか、

より脆弱な状況に置かれている汚染水であるとか、それから、ALPSを稼働させたときに、二次廃棄物としてできてくる、さらに放射能の高いものがきちんと輸送されて、管理されるかというところですので、先生の御指摘は大変ごもっともなものだと思いますけれども、これについては、ちょっとこの後の議題でも、どこに注意を払うべきかという議論を、むしろ最も反省すべきは、私は、そこにあつたと思っていて、この会合の第1回でも、ほとんどの方の口から出たのは、そのリスクがどこにあるかを把握して、そのプライオリティーをつけたいので、そのためには全体像を把握する必要があつたのですけれども、やはりそこができなかったということが最大の反省であると思っておりますので、これが先生の御指摘に対する答えになるかと思っております。

ほかに、よろしいですか。

大津留先生、お願いします。

○大津留教授 11ページで、先ほど御質問があつたことなのですけれども、ドレン孔のほうははかられているということなので、No. 2の地下貯水槽の青い丸が高くなっているのが、この前の値はどうなっているかをちょっと教えてほしいのですけれども。どこからはかつたかというのを。

○篠原（東電） 9ページのほうの時系列のほうに若干記載させていただいているのですけれども、4月3日の9時30分の採水のサンプリングから10<sup>1</sup>に——39ページのNo. 2貯水槽のデータを御覧ください。そうしますと、4月3日の9時30分採取のデータから10<sup>1</sup>になっているというような状況でございます。

○大津留教授 ありがとうございます。

次に、29ページの、既設の海側の継続的な監視をされているところのこのデータというのは、どこかに書いてあるのでしょうか。新しくされるのは、これから原因追及とかでされるということなのですけれども、既設の環境の塩素とかの放射性物質のデータというのは。

○牧平（東電） 原子力運営管理部の牧平と申します。この27ページの緑色の1、2、3、4と(a)、(b)、(c)のところにつきましては、地下水バイパスの検討のほうで測定しております、今日の資料のほうには、申し訳ございません、ついていないのですけれども、1、2、3、4の揚水井のデータは、ストロンチウム、トリチウム、アルファ、ベータ、あとガンマ線の核種をはかっておりまして、周辺の地下水と同等というようなデータが出ております。

○更田委員 よろしいでしょうか、ほかに。

○渡邊福島地域統括 先ほど水バランスの話がありまして、ちょっと私、聞き漏らしていたらあれでございますが、No. 1からNo. 7まであって、No. 4から行き先が、それぞれがどこに持っていくという、4月14日からの——すみません、ちょっと今、ぱっと出てこないの、見られている図の中で、19ページですね、No. 4については、これ、もう先ほどトータル量で2万6,300m<sup>3</sup>という磯貝部長からの説明がありましたけれども、トータルでいえばこれも入っているので、それをどうするかという——もちろんこれはほかのものとは性質の違う水だということでもありますけれども、そこも中に入ったほうが、地下貯水槽は使わないということであるとするならば、いいのではないかと思いますね。そこもちゃんと表に出しておいたほうがいいのではないかなということでございます。これが一つ。

すみません。それと、渡邊先生からも話があったことに関しまして、ちょっと現場におけるものですから、コメントさせていただければというふうに思います。今週8日の福島県の災害対策本部委員会議でも、知事のほうからも厳しいお言葉を規制庁のほうにいただいておりますけれども、現場においては、今、現状、9名の——1名増加しております、保安検査官が日々もちろん巡視をし、さらに、設備をどんどん入れてくるというところでありましては、リスクの高いものについて、こちらの本庁と相談しながら、どういったところを施工段階においてチェックするかということをしているということでございます。もちろん、今、これのやり方等々をこの場で議論ということではないと思っておりますけれども、今日はちょっと現場対応で所長の小坂がずっとそちらに張りつきでございますので、一言言わせていただければということでございますが、この貯水槽に関しましては、No. 4が一番最初につくられ、運用されたものでございます。先ほど御紹介ありましたように、メガフロートから持って、それをあけるというために、これに入れたということございまして、それに当たっては、11月28、29日でございますけれども、もうでき上がった後でございます。先ほどございましたが、満水の検査も終わった後でございます。満水はたしかもう8月ぐらいにやられておりますが、現場でこの検知孔がちゃんとあるかどうかということでございます。さらには、先ほど御紹介ありました各種試験については、これはもうその場で見るということではできておりません、書面でございますけれども、No. 4については、細かくはちょっと申し——あれでございますけれども、記録確認という形で施工の管理をやっているということでございます。したがって、何もやっていなかったということではございません。だからどうだということ、今、ちょっと申し

上げるわけではございませんが、そういうものが事実関係としてあるというのと、もう一つあるとすれば、現場にいる検査官からすれば、今後、実施計画を、今、審議をいただいております、それが認可されれば、きっちりしたその枠組みにまた移るわけでございますので、そうすれば、どこまでチェックすればいいかというのが、やる側にとっても非常にわかりやすく明らかになってくるのではないかというふうに思っております。そうすれば、これをチェックするということについて、また、これまでとちょっと違うフェーズに入ってくるのではないかなということでございます。ちょっと事実関係ということですよ。

○渡邊教授 いろいろ意見が出てきて、結局、その原因追及と対処、処置というのが、必ずしもこの委員会で明らかになったわけではないというふうに思うのですね。これの取り扱いはどういうふうになるのでしょうか、今後。要するに、6月頃までに全体のいわば地下水にあったものを全部タンクに大体入ると。それで、地下貯水槽に貯めた池の中のものについては、一定程度塩分を含めた形で、どういう形で放射性汚染が地下にあるかということ調査し、環境アセスをきちんとすると。それを提示すると。その後、今度は、そのタンクについては、これからたくさんつくっていくので、地下に貯蔵するということはあるまいという、こういう判断でよろしいのでしょうか。

○更田委員 基本的に先生のおっしゃったとおりでと思いますけれども、経済産業大臣からの指示があって、さらに、廣瀬社長の発言の中でも、地下貯水槽は使わないということなので、今、急がれるのは、使わないといっても、今日やめるということができるわけでは、残念ながら、そういうわけではありませんので、先ほどの東京電力の計画では、6月上旬を目指して地下貯水槽の使用をやめると。ただし、それを、もちろんそれがターゲットではあるけれども、早められるならば、早めたほうがもちろん好ましい。ただ、一方で、移送することによって、例えば、敷地周辺の線量が上がってしまうとか、あるいは作業員の方々の労働環境——これは被ばくの関係で——が悪化してはならない。さらに、その移送先での漏えいだってあり得るわけですから、また、先日、ちょっとフランジ部からありましたけれども、移送に伴う漏えいというのも見過ごすことができない。したがって、もちろん基本的には地下貯水槽の使用を早く使わないで済む状況に持っていくことが目標ではありますが、それに伴う弊害が生じないように、私たちの役割としては、監視をしていくし、また、資源エネルギー庁のほうからは、しかるべき指導があるのだろうと思っております。

それから、環境影響ですけれども、これは私も8日に東京電力の相澤副社長にお伝えを

しましたけれども、環境影響評価に関しては、今、ボーリングやサンプリング調査等が計画されているようだけれども、地層中の放射性物質の移行等に関しては、一応のデータがあるから、まず、そもそも粗々の解析ができるだろうと思っています。例えば、地下水脈まで到達するのに何年、地下水脈に到達してから海域に行くまで何年というような評価は、当然、誤差は伴うだろうけれども、粗々の評価であっても、できないはずがないので、そういったことに関しては速やかに進めて、公表していく努力をしてほしいと思っておりますし、今の評価に関しましては、原子力規制委員会は、日本原子力研究開発機構に協力を依頼して解析をしてもらっています。結果を、今、ちょっと、間違いがあつてはいけませんので、確認をしている段階ですけれども、次回の検討会では、JAEAのほうに報告をしてもらうことができるだろうと思っています。そういった意味で、環境影響評価についても、東京電力に任せ切りにすることなく、私たちも私たちなりの評価を発信できるように努めていきたいと思っております。

ほかに、よろしいでしょうか。

それでは、この議題、ここで一旦ですが、引き続きこの件に関しましては、次回以降も御議論いただくことになると思います。そもそも今日の会議は、当初の予定から4時間という形になっていますので、ここで、3時35分まで休憩をとらせていただきます。

(休憩)

○更田委員 それでは、再開をいたします。

二つ目の議題ですけれども、これは議題に書いてありますように、「福島第一原子力発電所の放射性物質の放出・漏えい等に関する主なリスクについて」となっていますが、これはもともと、この監視・評価検討会で今後議論をしていくべき方向について、少し議論をしていただきたいと思います。先ほど少し申し上げましたけれども、第1回のこの検討会において、既にリスクの把握、それから、そのプライオリティー、優先順位というものきちんとというコメントを幾つもいただいておりますし、規制庁からもそのようなコメントをしたところですが、その後の検討会においては、どちらかというと、目の前にある作業、ALPSの稼働を急がなければならなかったというのは事実ではあるのですけれども、東京電力の実施する計画におけるそれぞれの作業の——これもリスクに関するものではありませんけれども、その妥当性について、御審議をいただいていたわけですが、今後は、どちらかというと、もう少しプロアクティブというか、ここの点にリスクが高いので、ここをきちんと議論していくべきというような方向に議論を持っていかなければ

ればならないという反省を踏まえて、今後の進め方を御議論いただきたいと思います。

資料2という縦長のA3の資料を用意しておりますけれども、これはちょっと大急ぎで、どこにどういうリスク要因があるかというのを、まだ抜けもたくさんあると思いますけれども、こういったものをきちんと整理をしていって、どこに最も大きなリスクがあるかというのを把握していくというようなことが最も重要ではないかというふうに考えております。

ちょっと簡単に、この資料2を説明させていただきますけれども、どこにどれだけの放射性物質があるかということ、どのような状態であるかということが、まず最も重要であろうと思います。燃料集合体に関して言うと、1号機、2号機、3号機にそれぞれ400体から548体の、これはもう既に熔融デブリの形になっているわけですが、炉心の中にこれだけのものがあると。当然のことながら、冷却を続けているわけですので、冷却が止まれば温度上昇を招いて、不安定な状態になって、放射性物質の放出のおそれがあると。通常の原子炉に比べてはるかに不安定な状態にあることは間違いのないと思います。それから、これから4号機からの取り出しを始めようとするところではありますけれども、使用済燃料プールには1号機から4号機まで、それぞれこれだけの数の燃料集合体があると。4号機に至っては、1,500体を超える燃料集合体をまだ貯蔵していると。さらに、共用プールには、これは総体的には安定した状態ではあるものの、6,000体を超える燃料集合体が共用プールにあると。これも先般、停電の際には懸念があったわけですが、冷却が停止した場合にはプール水の温度上昇で、極端にいうと、数カ月という時間を経れば、燃料の破損に結びつく可能性がある。それから、使用済燃料キャスク、これも取り出し時にもリスクは当然存在しますし、燃料の移送時におけるリスクが存在します。

さらに、汚染水に関して言うと、今回、漏えいをしたのは、R0濃縮水という言い方をしていますが、この三つあるうちでいうと、真ん中の処理済汚染水というものですけれども、先ほど申し上げたように、さらに高濃度の汚染水が、現在、原子炉建屋や移送ライン、それから、もちろん炉心でもそうですけれども、冷却していて循環している水が、これも通常の循環ループという状態にあるわけではなくて、タービン建屋にはたまっているという状態ですから、例えば、地震等々によって、ないしは何らかの作業に伴う変化によって、これが直接漏えいするというのが、これは汚染水に関して考える上では、最も高い影響を及ぼすものが、高濃度汚染水として、まだ量として、全部足しますと7万4,000t程度あると。それから、今回漏えいしたR0濃縮水というものに関して言うと、これは、量に関して

言うと、28万t近くの処理済——これは、要するに、セシウムだけをキュリオンで除去して、まだβ核種が残っている処理済の汚染水があると。これは、要するに、貯蔵をしているわけですが、今回のように漏えいのリスクがありますし、移送に伴う漏えいのリスクもある。

最後に、ALPSの処理をこれから進めようとしているわけですが、ALPSで処理をした処理済水、これはトリチウムだけが残る形ですが、これについても保管の問題がありますし、漏えいに伴うトリチウムの環境中への放出という問題があると。ただし、この上の高濃度汚染水をなるべく少なくして、さらに、処理済汚染水をなるべく少なくして、現在の計画では、大量の水を保管するとはいうものの、この処理済水の形で保管する状況を早く生み出したい。漏えいした場合であっても、トリチウムだけの放出で済む状態にもっと早く持っていきたいというのが、汚染水全体のものです。

それから、これらのそれぞれの処理に伴って二次廃棄物が発生すると。セシウム吸着装置であるとか、多核種除去装置、そういったものから生まれてくる、例えば、こしとったときのフィルタに、非常に雑駁な言い方をすると、そういう言い方になりますけれども、そういったものは、当然、除去した汚染物質を貯め込んだものですから、極めて高い。これを先般来、議論いただいている高性能容器と呼んでいるHIC(ヒック)に貯蔵しているわけですが、このHIC(ヒック)移送に伴う漏えいのリスクもありますし、HIC(ヒック)を保管し続けるということに伴うリスクがあると。

ここまでが、どのような放射性物質がどういう形であるかという話ですが、それから、これらに影響を及ぼす因子としては、当然のことながら、停電等のリスクがあると。それから、経年劣化に伴うものもある。経年劣化——HIC(ヒック)については議論をいただいていますけれども、パイプであるとか、タンクであるとか、そういったものに関しても影響はあるでしょうし、単純な経年劣化ではなくて、塩水を扱っていることに伴う影響もあるだろうと思いますし、ここには記しておりませんが、当然、作業をされる方の誤操作や機器の誤動作というものも、リスクの要因として上がります。

さらに、非常に見過ごすことができないのは自然災害でありまして、地震が来た場合に、タンクももちろんのことですが、タービン建屋にたまっている水が、地震等々によって外部に漏れ出すことがないかというのは、非常に重要な懸念であります。地震だけではなく、津波であるとか、降雨、台風、竜巻等々も要因として考えなければなりません。さらに、これらの作業を進めていくに伴って、従事者の方々の被ばくであるとか負傷とい

ったものも、当然のことながら、非常に重要なリスク要因であります。

短時間でごく雑駁にまとめた資料ではありますが、こういった取りまとめを精緻化していった、どこに大きなリスクが——潜在的なリスクはどこが一番もともと高いのかといったようなことが、これからこの検討会——事務局として、原子力規制委員会並びに事務局としては、こういったリスクがどこに存在するかというのを御議論をいただければと思います。初めに申し上げたように、まだかなり抜けもあると思いますし、ごく雑駁な資料ですので、少し、またこれに限らず、この検討会において議論すべきことに関して、御意見があれば、お願いをいたします。

以上です。すみません。

何か御意見、コメントがありましたら。

山本先生。

○山本教授 こういう形の資料に基づいて、大枠というか、全体を俯瞰する形で議論をするのは非常に大切だと私も思います。その上で、この資料なのですが、「想定されるリスク」という形で項目を書かれているのですけれども、もう少しブレークダウンして考えたほうがいいかなという気もします。具体的にはやはりハザードそのものの大きさ、その起こりやすさ、確率と、あともう一つ重要なファクターは、時間的余裕がどれぐらいあるかという、その三つぐらいに分けて、星取表というか、評価をしてみたらいかがでしょうかというふうに思います。

あとは、東京電力も同様のリスク分析をやっていたと思うのですが、これはやはり規制側と東京電力が共同して、認識を共有しておくということが非常に大切で、何らかの場で、この場でもいいかもしれませんが、意見交換するようなことをお考えいただいたほうがいいかなと思います。

あと、最後、もう一つ、マイナーコメントなのですが、この表の一番上のところで「冷却停止に伴う再臨界の恐れ」というのがありますけれども、これ、冷却が停止したら、多分、再臨界によりなにくくなるので、多分「冷却状態の変化」ですかね、これは。ということで、以上です。

○更田委員 1点目、まず、コンシークエンスというか、その影響の大きさ、その事態が生じたときの影響の大きさというものは、比較的評価ができるのだと思うのです。難しいのは、その確率というか、起こりやすさ。この双者の積の形でリスクが出てくるわけですが、その起こりやすさについては、より詳しく、どのような作業がなされているの



か、さらに、その機器の状態がどういう状態にあるのかを見ないことには、なかなかその起こりやすさ、確率の議論には入っていけないのだらうと思いますけれども、当然のことながら、これはスタートラインでありまして、精緻化していくためには、どのような設備で保管をされているのかとか、どのような設備で移送されているのか、それから、作業手順ですとか、そういったものを御覧いただかないと、なかなかその軽重がつけにくいのだらうとは思いますが。

それから、二つ目の点ですけれども、こういったリスク分析をしていったときに、東京電力が進めている作業や作業工程、それから、中長期的な計画が、このリスクを下げるという最大の目標に対してふさわしい計画になっているかというような議論は、当然のことだらうと思います。これについては、中長期対策会議というものが廃炉対策推進会議という形に形を変えていますけれども、資源エネルギー庁が事務局を務めている廃炉対策推進会議において、中長期のロードマップというのを策定されています。そのロードマップの策定、ロードマップが目指しているものが、本当に一番大きなリスクを、まずとにかく手をつけて、消す方向になっているかどうかというような適正さについては、これは機会を捉えて、資源エネルギー庁からも当然紹介があることと思いますので、紹介をしてもらって、その上で計画の妥当性等について、議論をしていただくのが一つの方向だらうと思えますが。

舟木室長、何かコメントありますか。

○舟木室長 発言の機会をありがとうございます。中長期ロードマップをまず策定いたしましたのは、一昨年12月でございます。その際に、施設運営計画を、当面3年間の中期的な安全確保の考え方に基づいて、当時の保安院のほうで審査をした上で、施設の計画に基づいて、さらにその中長期的な燃料デブリ取り出し、それから、その先のデブリの取り出しの工程の後も、どのようなイメージで工程が進むのかと、こういう計画を立てまして一応検討いたしました。それに基づいて、当面の取組——これは東京電力の取組、それに加えて、国として実施していくための研究開発、これは先ほど御指摘のあった臨界管理のようなものもそうでございますし、燃料集合体を取り出すための手順、この中で必要な機器開発については、研究開発も行っていくと、こういうことで計画したものでございます。

現在、この中長期ロードマップについては、改定をするということで、そうした作業に着手しておりまして、これはトラブルの前でございましたけれども、6月中を目途に進め

ると、こういうことで対応を開始しているところでございます。現在、この実施計画の認可という御議論をこちらの検討会のほうで御議論いただいているものも踏まえながら、ロードマップに織り込んでやっていきたいと、こういうふうに思っておりますし、連携をとらせていただきながら考えていきたいと思っておりますし、また、ロードマップの方向性についても、いろいろと御意見を賜りながら進めていきたいと、このように思っております。よろしく申し上げます。

○更田委員 山本先生、よろしいでしょうか。

ほかに御意見ありますか。

高木先生、どうぞ。

○高木教授 この一覧、非常にわかりやすいのですが、リスクのもとになっているのは放射性物質ですから、それが現在どのぐらいあるというのが、まずわかったほうが良いように思います。それはちょっと難しいとは思いますが、燃料とそれ以外、外に出たものに分けざるを得ないのかもしれませんが、それでいうと、例えば、瓦礫とか——埋めた瓦礫なんかにも放射性物質があるわけですね。それが出るリスクというのはどのぐらいかわからないのですが、とにかく放射性物質は、今、サイトから出さないということですので、半減期に従ったものしか減らないわけですよ。ということは、トータルは絶対に一緒なはずで、そのトータルがどれだけで、今、どういうふうに分配されているか。で、その分配された状態がどうであるか。例えば、水に溶解していて非常に溶けやすい、流れやすいとか、あるいは、吸着されていて、それは非常に外に出にくい状態になっている、あるいは固体になっている。ゴムに付着していて、ちょっと風が吹くと舞い上がる。どういう状態なのかわかりませんが、それぞれの状態がどうであるかという、それがどこにあるかという、そういうマップがあると、全体を見渡しやすいかなという気がします。コメントです。

○更田委員 一つには、放射性物質だけではなくて、それがどういった相——固体なのか、液体なのかということもあると思えますし、それから、疎密も一つの因子だと思います。サイト外に、環境中に放出されてしまった放射性物質の量、これはいろいろ議論のあるところですが、オーダーとしては捉えられている部分があって、そうすると、それを最初にあったインベントリー、トータルの燃料量から差し引いたものが何らかの形でサイトの中に分布をしているわけですので、そういった分布に関して、先ほど申し上げた疎密であるとか、相——固体なのか、液体なのか、気体なのか、そういったようなものを

捉えて、少しこれを精緻化をしていきたいと思います。単にベクレル数だけで表現するのが正しいかどうかは、ちょっと皆さんそう思っておられると思うのですけれども、議論の余地があるだろうとは思っています。

○高木教授 ベクレル数でなければ、やはり毒性、何らかの指標ということになってしまいます。それは規制庁のほうでお考えいただくのがいいと思います。

○更田委員 ありがとうございます。私どももその方向で考えておりますので、ちょっと——これは東京電力にも協力をしてもらって、よりこれを、この資料をブレイクダウンして、先ほど山本先生の御指摘にもあったように、起こりやすさというか、そういったものを推定できるようなものにしていくというのが重要な作業だと思っています。

平野さん、どうぞ。

○平野総括参事 基本的に、今、更田委員が言われたことに尽きるし、山本先生の御指摘のとおりだと思います。ただし、1点、発生頻度が小さくて影響が大きいもの、この自然災害みたいなものは、これは必ずやらなければいけないもので、非常に高い優先度を置くということを前提とするべきだと思います。これは、時間——今、崩壊熱が大分小さくなっていて、時間的な余裕ができています。しかしながら、大きな自然災害の場合は、その時間のスケールが違ってまいりますので、この自然災害は外してもらって、ほかを山本先生の言われたような形で整理していくというのが一つかと思います。

でも、もう1点、ちょっと関係のないこととお話しさせていただきたいのですけれども、資料の1-2、規制庁の資料なのですけれども、その2ページに、最近起こっている事故トラブルの一覧がございます。この意味では、大変興味深いというか、これは分析しなければいけないのかなと思ったのですけれども、3月18日から、次のページの4月8日までですか、非常にたくさんのトラブルが非常に短期間に起きています。多分この中に共通的な要因があるのではないのかなというふうにとずっと考えていて、ヒューマンエラーであったり、監視だとか、いろいろな要素があるのですけれども、私は、一つには、その仮設というのが一つのキーワードになっていて、仮設——事故の後に、非常に急いで判断しなければならなかったことが、それが、それをちゃんと恒設のもの、あるいはきちっとしたものにしようとしている段階のもので何かトラブルが起きていますと、そういう共通的な要素があるとすれば、例えば、そういったものを考慮する。要するに、リスクとして何が重要かというもの、一方、実際に起きた運転経験から、こういうところにリスク要因として重要なものがあるなど、そういうものを足し合わせで今の議論を進めていくというのが重要ではな

いのかなというふうに思いました。

以上です。

○更田委員 今いただいた意見の一つ目の、頻度は小さいかもしれないけれども、万一起きた場合には非常に大きな影響を与える——低頻度高影響事象に関しては、これは頻度に関わらず、必ず注意を払って検討しておかなければならないと思っていますし、また、地震の影響等は、必ずしも低頻度と言えない、十分、発電所に直接被害を及ぼすような大きな地震ではなくても、中程度の地震であっても、今の脆弱性を多く抱えている福島第一原子力発電所にとっては、影響が出る可能性を否定できないのであって、ですので、地震の影響等々に関しては、非常に注意を払っていかなければいけないと、御意見のとおりだと思います。

2点目ですが、資料の1-2というのは、一昨日の原子力規制委員会においても配付した資料ですので、ちょっと詳しい説明を割愛してしまったのですけれども、2ページ目から3ページ目にかけて、ここ一月程度のトラブルを挙げております。正直なことを申し上げますと、4月5日の時点で、小動物の侵入によると見られた停電後、それも小動物侵入防止策——金網ですね——の設置の際にショートさせてしまって、停電があった。さらに、ダストモニターが2回にわたって誤作動をして、そして、ALPSが運転員の方の誤操作によって停止をしてというのが続いたものですから、実は私も含めて、原子力規制庁、その時点でかなり緊張をしております、そうしたところ、さらに地下貯水槽からの漏えいが重なってしまった。幾つか重なったときには、さらに次のトラブルが起きる可能性が高まっていると見るのが、これはもう感触としても当然のことですので、4月5日の時点で実はかなり緊張状態にありました。幸い、平野さんの指摘があったように、崩壊熱のレベルが下がっているとか、そういった意味で、その対処のための時間というものは徐々に大きくなってきてはいるものの、先ほどの低頻度高影響事象として言われた地震の影響等々に関しては、一方、待ったなしですぐ影響が出てしまうところがあるので、そういったところも踏まえて、リスク要因の洗い出しに努めたいと思いますし、さらに、この一連のトラブルには、平野さんおっしゃるように、何か根本原因があるのかもしれませんが、それは月曜日に相澤副社長にもお伝えをしましたけれども、現場が極めて疲弊をされているのではないかとということが想像されるので、これも注文としてかなり無理な注文かもしれないですけども、やはり少しでも現場が余裕を持てる態勢等を経営層としてお考えいただきたいというのを相澤副社長にお伝えしたところですけども、やはりこの背景には根本原因が潜んで

いると見るのが、ごく真っ当な指摘だと私たちも考えております。

では、井口先生。

○井口教授 このリスクの表の中で、さっき高木先生のお話にもありましたように、放射性廃棄物という項目が抜けているような気がして、若干汚染水の中には、当然、高レベルから低レベルまであるのですけれども、放射性廃棄物の中にも、当然、固形のものもあるということで、若干項目としては、低レベルというのは、物量がどんどんこれから増えていく方向なので、ぜひこれを入れて、やはりリスクのいわば検討項目として念頭に置いておくべきではないかというふうに思います。

○更田委員 瓦礫ですとか、立ち木ですとか、そういったものが抜けておりました。申し訳ありません。

大津留先生、どうぞ。

○大津留教授 この全体のリスクの中で一つ加えていただきたいのは、前回もよく議論になったのですけれども、やはり災害があったときに、事故とか災害があったときに、地域住民の方とか、自治体の方にいかに説明して、対応——場合によっては、原子力防災、対応をしないといけないということもありますし、そのレベルに行っていなくても、やはりこういう状況ですから、皆さん心配されるということで、わかりやすく広報をすることというのが重要というのが、前回、大分議論になったと思うのですが、そういう項目をぜひ入れていただきたいと思います。

○更田委員 前回、御指摘をいただきましたけれども、前回、25条、15条、10条云々という話がありましたけれども、これは特定原子力施設ならではの、起きたことをきちんと連絡・通報と、それから、周知・広報というのは、宿題と受け止めておりますので、これについても整理を進めていきたいと思います。

高坂さん、どうぞ。

○高坂専門員 今、リスクについては、きちんとまとめていただいて、ありがたいと思いますけれども、この表の活用と、それから、先ほど平野さんからトラブルの頻発の件で非常に気になっているのがありまして、というのは、このリスクは、県民の立場で見ると、やはり一番怖いのは、燃料があること自体という話もありますし、それから汚染水が漏れてこないかというのが、環境の影響を随分心配されていると思うんですけど、下の電源設備とか、個々の事象が、最終的には燃料の問題か、汚染水の漏えいの問題かに大体つながる形になるんですけど、それで、これについてはきちんと整理されているので、今後充実

していただければ非常に使い道があるんじゃないかと思いますが、具体的には、中長期ロードマップの中で、これに見合う対策を取り込んで、設備の信頼性向上とか何かもなされていくと思います。ただ、トラブルで見た場合、これはせつかくリスクの表があるので、これに関わる工事をやったり運転する場合には、こういうことがリスクで考えられるので、つながる可能性があるので、事前に十分検討しようということをもう一回やらないと、感じているところでは、一番トラブルが増える。例えば、ALPSの誤操作の防止の問題もありましたけど、あれは、多分汚染水の処理のために、ALPSは早くホット試験を運転したいということもあって、運転をするときに、例えばダブルアクションとか、本当に基本的に事前の検討を十分にした上で慎重に捜査したか。それから、停電の問題も、工事は多重化とか信頼性向上のための電源工事なので非常にいい方向なのですが、それをやるに当たって、工事の途中段階では、非常に危険な、この前御指摘がありましたけど、多重化を凝らしたような工事がなされる状態もあったと。そのための事前検討をちゃんとやっておいて、少なくとも、同時に死なないように、二つのところから対応をとるとか、あるいは、監視するための強化をするとか、そういう、リスクにつながるおそれがある工事に関しては、ここに載っている関連の工事と運転に関しては、やはり事前検討をきちんと東電さんのほうでやってやらないと、また同じようなことが起こると思いますので、せつかくこういういい資料もできていますので、これに絡む、リスクに関わる工事とか運転をやる場合には従来と同様より以上に、事前の検討を十分にした上で実際の作業に当たっていただきたいというお願いでございます。

○更田委員 今後とも皆さんに協力をいただいて、さらに資料の精緻化を図りたいと思いますが、今の御意見、東京電力は何か回答ありますか。

○山下（東電） ありがとうございます。作業につきまして事前の検討ということにおきましては、私どもも従前から、事前安全評価ですとか、TBMKYといったものをするルールにしておりますけれど、残念ながら今、現場が、線量が高いということで、現場でのTBMKY活動がなかなか難しい状況になっております。ですので、だんだん線量が下がってきていますから、現場できちっと現物を見ながらTBMKY活動をするようにということで、今それを推進しておりますけれども、今いただいた意見を改めてそしゃくいたしまして、現場で反映していきたいと思っております。ありがとうございます。

○更田委員 渡邊先生、どうぞ。

○渡邊教授 すみません、もう幾つか出ていますので、お願いしたい分だけ申し上げたい

と思いますが、一つは火災を入れていただきたいということです。これは、かなりやはり先ほどの瓦礫の問題も含めまして、それほど大きいリスクじゃないかもしれませんが、もあつたほうがいいたろうというふうに思います。

それからもう一つは、これは大気の問題なんですが、これは二次汚染なんだというふうに思いますけれども、まだ4基フィルタされておりますけれども、こういうものはどんなふうに扱ったらいいいのか、私自身もちょっと、専門家ではありませんのでわかりませんが、やはり出ているところについての大気の放射性物質をどういうふうにいけば制御するのか、この辺の観点を入れていただければ。なおかつ再飛散の問題、これもリスクから言えば少ないだろうというふうに思うのですが、やはり台風だとか強風だとかという構造物への被害というだけではなくて、周辺に、いわば放射線物質を拡散するという意味での捉え方というのが必要なんじゃないかというふうに思います。

以上です。

○更田委員 ありがとうございます。

火災については、ちなみに内部火災と外部火災、いわゆる森林火災みたいなものカテゴリーでちょっと整理をしてみようと思います。

ほかに御意見ありますでしょうか。角山先生。

○角山理事長 今までもある程度出たんですけど、やはり組織の問題が結構根底に、ここ最近のトラブルはあるのかなと。先ほどのALPSのシングルアクションで動かしている。たしかABWRの制御盤等はそういう配慮は全部されているはずで、安全な技術検証が大丈夫なのか。要するに電力ばかりではなくてメーカーの技術検証が落ちているのではないかなという気がしました。こういう状況ですと、社長以下頑張れということになるんですが、大体そういうのは緊張ばかり増えてろくなことはないんで、ある意味現場がきちっと対応できるような体制をとるとというのが一番だと思うので、ぜひそういう配慮をしていただければいいと思います。

○更田委員 ありがとうございます。

東京電力、回答ありますか。

○山下（東電） 御指摘ありがとうございます。今回の、私どもの新しい組織が、単なる絵にならないように、全員参加でやろうということは確認しているところでございます。

ところで、一昨日ですか、3号の移送、水の移送をしている折に、突然、防災課の古金谷さんからお電話いただきまして、すわっと思ったんですけど、伝えていただけた言葉は、

このトラブルについて、落ちついてやってくれと、それで、慌ててやっって二次災害とかを起こすとよくないので、ぜひ慌てないでゆっくりやってくれというふうに、規制委員長からのお話をいただいたといったことで、私ども大変にありがたく思っております。我々自身も、現場は相当疲弊しておりますので、やはり頑張れ頑張れだけじゃなくて、一緒にやっっていこうということを改めて確認していきたいと思っております。ありがとうございます。

○更田委員 ほかによろしいでしょうか。

それでは、資料2、これはもうまだとにかく粗々のたたき台というところですけども、これについて精緻化をして、ただ、こういった資料づくりをしていくのではなくて、その途中の段階で、この部分にリスクが大きいではないかという指摘をとにかくしていただきたいと思っております。それも、見落としている点、欠けがあるということが非常に危険な要素でもありますし、さらに、もともと危険だとわかっていてもなかなか難しいので手をこまねいているという状況も非常に避けなければならないので、どうかこういった議論を続けていく中で、どの段階でも構いませんので、リスク要因については御指摘をいただければと思っております。ありがとうございました。

それでは、次の議題へ進ませていただきますが、これもリスクを下げるという意味で、早く作業を進めるべきことなんですが、4号機使用済燃料プール等からの使用済燃料の取り出しに係る安全性について、既に2回ぐらいですか、御議論をいただいていると思っておりますけれども、いただいたコメント等々もありまして、それに対して、資料の3-1、それから3-2に基づいて、東京電力のほうから説明をお願いします。東電並びに規制庁ですけど、まず東電からお願いします。

○徳森（東電） それでは、東京電力の徳森と申します。3-1のほうの資料から御説明をさせていただきます。めくっていただきまして、目次のほうでございますが、今回は、阿部先生のほうからコメントを幾つかいただいております。主には、キャスクが落下したときの評価、あるいは取り扱いについてのコメント、御質問をいただいております。それで、下のほうには、キャスクの特徴ということで出てまいります。

関係するキャスクについてちょっと一覧表で最初に整理をさせていただきます。一番左の欄が構内用輸送容器ということで、今回、原子炉建屋の使用済燃料プールから共用プールに持っていく輸送容器でございまして、これは構外の搬出等にもよく使われているものでございます。22体入りのNFT-22B型と、こういうものでございます。その右側二つにつきましては、共用プールから乾式キャスク仮保管設備と、こちらのほうに持っていく、主に



貯蔵用のキャスクでございまして、真ん中の欄は乾式貯蔵キャスクということで、平成7年から1Fのほうで貯蔵してございますが、現在キャスク保管庫にございますが、これを逐次、順次共用プールのほうに持っていきまして、現在点検中でございまして、幾つかは、乾式キャスク仮保管設備のほうに既に移動しているものもございまして。

それから、輸送貯蔵兼用キャスク。これは新しいものでございまして、これは69体と大収納容量のものでございまして、今後、現在製造中でございまして、1Fのほうに持ってきて、共用プールの燃料を充填いたしまして、乾式キャスク仮保管設備のほうに持っていくと、こういったものでございまして。

めくっていただきまして、次から御質問でございまして。

まず、①-1と、番号のほうはこちらでつけさせていただきましたが、3号機の使用済燃料プールの燃料上には瓦礫が蓄積していると。まずは、瓦礫量の少ない4号機から始めるということですが、その燃料集合体の取り出しの際の手順、これを明らかにしてくださいということでございます。

燃料集合体の確認方法であるとか取扱手順、これにつきましては、現在詳細を検討中でございまして、今後実施計画のほうに追加させていただきたいと思っておりますが、概略について御説明をいたします。

まず、準備作業としては、瓦礫の特性・状態、落下位置等を整理して、瓦礫マップを作成すると。これは下のほうにございまして、燃料の中にはこういった瓦礫があるということをもっと最初に把握したいと思っております。それから、水浄化装置、これを用いまして、プール内の水質を浄化していく。それから、瓦礫の特性・状態に応じた治具を現在準備をしております。その後燃料の外観・状態等を水中カメラを用いて確認すると。こういった準備作業をした上で燃料取り出しに始まるわけでございまして、燃料取り出しは燃料取扱機、これを用いまして、地切り時には、過剰な力をかけないように引抜き荷重を監視しながらゆっくり吊り上げると。ラックから引抜き後は輸送容器、先ほど御説明しました構内用輸送容器のほうに移動して収納していくということでございます。ただ、燃料のほうの変形・破損等異常があった場合には、状態に応じた最適な取出し方法ということでございます。この場合には、現在検討中の破損燃料用の輸送容器を使うこととなりますが、この破損燃料の取扱手順等も含めまして現在検討中でございまして、これについては今後御説明をさせていただきたいと思っております。

下のほうは先ほどちょっと御紹介しましたが、このような瓦礫マップが、各瓦礫ごと

に特性を現在整理をしてございます。

めくっていただきまして、5ページでございますが、水浄化装置、水中ポンプ式のこういったフィルタとしては、大体1 $\mu$ mぐらいの取れるようなものを用意してございます。それから、瓦礫撤去用の治具としては水圧、空圧、いろいろなものを現在用意してございまして、これらはちょっと一例を示したものでございます。

それから、6ページでございますが、吊り上げ時に頂部に残存した瓦礫の落下による燃料棒との機械的干渉、それから集合体と集合体の間に位置する瓦礫との機械的干渉、吊り上げに失敗して落下した時に底部に残留する瓦礫との機械的干渉、最悪の場合には、燃料棒破損に至る可能性があることを考慮することという御指摘でございます。

まずは、やはり燃料取扱いに先立ちまして、可能な範囲で瓦礫を、今御紹介しました治具等で撤去していくということで、できるだけ燃料取り出し時の機械的干渉リスクを低減させていきたいというふうに考えてございます。

これは参考でございますが、昨年の7月に新燃料2体の先行取り出しを実施してございましたが、このときも、やはり瓦礫の干渉を考慮して過剰な力をかけないようにゆっくりと引き上げるというようなことをしましたが、そのとき2体は、幸いかじり等は発生せず、円滑に燃料取り出しをすることができております。

翌月でございますが、その取り出した新燃料を共用プールに持っていきまして、燃料棒のほうの調査を細かくしてございます。先生方にも何人か見ていただいておりますが、燃料集合体の中には、多少の瓦礫等混入がございましたが、燃料棒自体には有意な傷、そういう兆候はなかったというようなことでございます。

今後、本格的な燃料取り出しに当たりましては、それらの知見を踏まえまして、以下の想定した作業手順、対応、こういったものを整備していくということでございまして、瓦礫等とのかじり防止を考慮した作業といたします。それから、瓦礫等との機械的干渉により、燃料集合体がラックから引き抜けなくなった場合、こういったことへの対応についても準備をしていきたい。それから、御指摘の、万一の落下への対応と、こういったものについても対応を検討してまいりたいというふうに考えてございます。

7ページのほうは、以前にもお知らせしておりますが、先ほどお話ししました新燃料2体の先行取り出しのときの様子でございます。これは共用プールの中で調査をしてございまして、右側のほうが、実際の結合燃料棒タイロッドのほうの上部のロックナットであるとか、下部の端栓、ねじ込み部、こういったところの写真をお示しをしております。

それから8ページでございますが、次のコメントでございますが、落下した場合の対策については依然検討が必要であると。輸送キャスクが落下した場合、内蔵した使用済燃料の破損の量、キャスク内に放出される燃料の量及び形態、これらがキャスク底部に蓄積したとしても臨界には至らないということの評価、これが必要ではないかという御指摘でございます。

NFT-22B型キャスクについては、バスケットに中性子吸収材であるホウ素が入った材料を用いて未臨界を確保してございます。このバスケットの形状が維持されれば、ペレットが放出されて、底部に蓄積しても、現実的には臨界になるおそれは少ないのではないかと、いうふうに考えてございます。バスケットの構造としては、角管を束ねた形になってございまして、お互いを拘束した座屈しにくい構造になっているということでございます。御指摘がございましたので、万一キャスクが落下した場合ということで、燃料被覆管が破損し、ペレットがキャスク底部に蓄積する状態、これを仮定をしてございまして、実効増倍率、これを試算した結果、臨界には至らないと、試算結果としてはこういった数字が出てございます。

次の9ページでございますが、その試算についての概略をお示ししてございます。試算のモデルとしては、右側のようなキャスクの4分の1の体系でのモデルで計算をしてございまして、試算の方法としては、被覆管破損によってペレットの放出、これを模擬しまして、模擬の程度がなかなか把握しにくいということがございますので、最適な水/ウラン比を実効増倍率を試算するという形で、下部タイプレート、それからバスケット下部に燃料ペレットが積もることによる反応度の増分、これを既存の評価に加える形で実行増倍率のほうを試算したというようなことでございます。この反応度の増における試算の条件としては、コードとしてはMCNPのコードを使っております。それからバスケットについては、形状を維持、それからキャスクの外側については、空気条件ということで試算をしてございまして、試算の結果としては、先ほど示しましたとおり、最適な水/ウラン比において実効増倍率は解析誤差を考慮しても1を超えないということで、ペレットが仮にキャスク底部に蓄積する状態を仮定しても、臨界には至らないと、そのように評価のほうをしております。

続きまして、コメントの②-2でございますが、JNES殿のほうで実施している中間貯蔵キャスクとその輸送に関する事業成果、これが参考になるということでございまして、落下高さは1Fのほうが圧倒的に高いということから、破損の危険性が高く、破損の度合いも

大きいことを考慮する必要があると。検討に当たっては、JNESの検討同様、被覆管の水素脆化、これを考慮する必要があるという御指摘でございます。

JNES殿の中間貯蔵キャスク検討会では、高燃焼度燃料に対しまして、衝撃力を与えたときの燃料挙動データ、燃料棒の変形、破損の有無、それから破損の場合のペレットの放出量、こういったデータの取得を目的として検討されているというふうに認識をしております。

JNES殿で使われている試験体につきましては、4号機のSFPのプールで保管されている燃料集合体よりも燃焼度が高く、水素脆化としては十分にしているものというふうに考えてございまして、この試験片をもとに、ペレットの放出量の評価が行われているということで、放出量については、非常に少ない量の放出量だというふうに報告をされているというふうに思っております。

今回、私どもの行いました臨海の試算というものは、水素脆化には特に特定はしてございませんが、燃料被覆管のほうは破損して、ペレットがキャスク底部に蓄積する状態と、こういったものを仮定してございまして、その上で実効増倍率を試算をして臨界にならない、こういった確認をしております。

検討会におきまして、新たな知見、要求事項等、こういったものを整理する場合には、また私どものほうの福一のほうにも設計・検討、運用・管理、こういったものに反映してまいりたいというふうに思っております。

それから、次の御質問でございますが、落下したものの臨界安全が確保できると判断される場合、そのキャスクの取り扱いについての検討が必要ということで、落下によるキャスク外部の冷却フィンの変形、これによって、冷却性能が低下する可能性があることの考慮が必要であるという御指摘でございます。

万一、キャスクが落下した場合には、一部のフィンの変形、さらには冷却機能の一部喪失、これに至る可能性は十分あるというふうに考えてございしますが、キャスク線量、これを確認の上、あとはキャスクの表面温度、こういったものを確認してまいりたいと思います。この場合には、除熱機能は一部喪失しますが、完全喪失ということではございませんので、急激な温度上昇、あるいは極端な高温になるということは考えにくいというふうに考えておりますので、こういったキャスクの表面温度を監視しつつ、高温になる場合には、放水等で外部からの冷却を行うと、そういったような対応をした上で、キャスクを取り扱える状態になった段階で、共用プール等に移動して、キャスク内の燃料を取り出すと、

そういった対応をしていきたいというふうに考えております。

続きまして、12ページでございますが、燃料が破損している可能性がある場合、キャスクの蓋を開放するか、閉じたまま保管をするか、判断基準を示す必要があるということでございますが、これは、以前にも御紹介しておりますが、共用プールにおいて、仮に大型キャスク52体、1基全ての燃料被覆管が損傷した場合の敷地境界線量、これについては、ちょっと表にございますが、公衆に対する影響は十分小さいという評価を実施しておりますので、落下したキャスク内の燃料の破損、これは全て破損する可能性がある場合でも、共用プールでキャスクの蓋を開放して、燃料の状態を確認するというこのほうをやっていきたいというふうに考えております。

続きまして、13ページでございますが、仮に落下事故を起こして、かつ臨界に至る可能性があるという判断する場合、そのキャスクの取り扱い方法についての検討が必要だということでございます。

前述いたしました、万一、キャスクの落下における実効増倍率、試算ではございますが、臨界に至らないということは、まず1点確認はしてございます。ただ、万一、キャスクが落下した場合というのは、やはり作業員の退避、これを最優先ということでございまして、その後、エリア放射線モニタ、あるいは移動式の放射線計測器、こういったことで周辺の放射線量を確認して、臨界の可能性についてまず確認するということでございます。放射線量を確認の上、可能な範囲で適切に距離を保った位置から、備えております放射線防護資材、あるいは遮蔽材、こういったものを用いまして、遮へい等で適切な処置・対応、こういったものを施すというのを考えてまいりたいというふうに考えております。

それから、最後に④-2ということで、あるいは、臨界安全を確保できる範囲内で燃料集合体本数を制限することの検討が必要ではないかという御指摘でございます。

ただ、こういった体数の制限ということにつきましては、輸送回数の増加、それから取出し期間の長期化、作業員の被ばく、こういったことにつながりますので、安全が、今回、臨界安全評価も試算してございますが、基本的な考え方として、キャスクに多くの燃料を収納して、輸送回数を減らすとともに、早期に4号機の使用済燃料プールからの燃料取り出しを完了させる。これがトータルとしてはリスク低減に繋がるのではないかとこのように考えておる次第でございます。

こちらの資料の御説明は以上でございます。

○更田委員 まず、阿部先生いかがでしょうか。

○阿部教授 これは検討会の中で口頭で申し上げたことに加えて、その後文章で御質問を整理してもう一度差し上げたものに対してお答えをいただいたもので、非常に精緻に御回答いただきましてありがとうございます。ほとんどのところは納得いたしましたので、よろしいのではないかと思います。

また詳細は、またもう少し精査させていただいて、また、もし追加のコメントがあればさせていただこうと思いますけれども、ちょっと気がついた範囲で、少しだけ指摘させていただきます。

3ページ目ですけれども、真ん中から少し下のところで、取り出し作業のところで、引抜き荷重を監視するということが書いてあるんですけれども、これは、引抜き荷重の監視というのが、かなり誤差が多くて、その誤差の結果として、かえって逆にトラブルが発生した例というのがありますので、このところは、モニタリングの仕方、あるいは荷重の測定の精度と言ったらいいのかもしれないんですけれども、御配慮をいただけると助かります。

それから、8ページ目ですけれども、臨界安全のところなんですが、これは私の理解が間違っているかもしれないのですが、少しそこを確認させてください。ペレットが放出されてというところが8ページの真ん中辺、ちょっと上ぐらいにあるんですけれども、これが全ペレットが放出されているということを念頭に置いているのか、しかもそれが、ペレットの形状ではなくて、壊れて飛散して、つまり粉体として、粉々になって蓄積することを考えて評価されているのかということが一つ。

それから、容器に関しては、NFT-22B型ということで、たしか一番小さなものですね。小さな輸送容器のことを考えていて、ほかの容器に関してはいかがなのでしょうかとこのところがあるのと、それからガドリニウムなしという条件で評価されていて、この三つの制約条件のある検討だけで十分なのでしょうかとこのところが一つです。

それから、3点目は10ページですけれども、上から2番目のボツのところで、JNESの検討結果が燃焼度が東電のものよりも高いということなんですが、確かに4号機に関してはそうなんですけれども、4号機の使用済燃料プールをからにした後に、よその号機から使用済燃料を輸送して持ってくるという計画に今なっていると思いますが、その場合には、JNESで検討した燃焼度に相当するものが多数含まれてくることになります。ですから、そのところを私は質問をしたつもりだったのですが、そのところもぜひ御検討いただきたいというふうに思います。

ほかにもいろいろある——まだ見落とししたところはあると思うんですけども、ざっと見た範囲で気がついたところは以上です。

○徳森（東電） 御指摘ありがとうございます。1点目の、引抜き荷重の件については、その辺りも現在検討中でございますので、よく考慮して、手順のほうをつくってまいりたいというふうに思っております。

○相田（東電） 東京電力の相田と申します。2点目の、臨界の評価なんですけれども、これはペレットが全部放出されるものとして評価しております。形状は仮定せずに、具体的に言うと、均質ですので、粉々になっているという前提で評価はしているんですけども、少し形があったほうが反応度が高くなりますので、均質化、誤差ということも考慮して評価しております。

あと、今回評価したのはNFT-22型になります。やはり臨界の特性としましては、容器が大きくなるほど臨界には近くなっていきます。4号機では22型、あと12Bというものも福島第一は持っているんですが、これは評価しないんですが、小さいので大丈夫だと思っております。一方、32型というのを福島第一で持っているんですが、これは4号機で取り扱うことができない大きさになっております。

あと、評価条件として、ガドリなしで大丈夫ですか、これだけで大丈夫ですかということなんですけれども、キャスクでの臨界評価とは若干違う評価方法をしております。普通キャスクの評価では、ウラン濃縮度4.9%でカドリなしで、そういう設定をするんですけども、今回は、濃度、平均濃縮度の最大値、4.9というのは一番高い、ペレット単位で一番高いものになるんですけども、今回は、全部が4.9だと、さすがに反応度が高くなり過ぎるということもありまして、4.2%という評価を用いております。

あと、普通の臨界評価ですと、キャスクから中性子が出た後、また返ってくると、そういう、キャスクがたくさん並ぶという前提で、中性子が返ってくるという評価をするんですけど、今回は、落っこったところの評価ということで、そこは出ていった中性子は外に出ていく。具体的に言うと、外は空気という評価をしてございます。我々としては、この4.2%ガドリなしで十分保守的だとは、使用済燃料を運ぶには、実際には2%ですとか、ほかにもフィッションプロダクトによる中性子吸収等もありますので、これで非常に保守的だとは考えてはいるところではあります。

あと、最後の質問で、4号機では水素脆化は問題ないんだけど、3号機はどうですかという話があったんですが、JNESに送りました4号機の使用済燃料というのは、ステップ3

燃料のLUA燃料といいまして、ステップ3燃料を使ったときに、なるべく高い燃焼度まで、普通はあまり反応度が下がってくると、炉心の効率が悪くなるので、取り出すんですけれども、試験のために非常に燃焼度が高くなるまで燃した燃料になります。ですので、ほかの号機でもこの4号機——ちょっと確認はしていないんですけれども、この4号機の燃焼度を超える燃料はないと考えております。

○阿部教授 すみません、ステップ3で、LUAでどのくらいの燃焼度に到達をした燃料なんですか。

○相田（東電） 申し訳ございません。ちょっと確認しないと、ちょっと答えられないんですけれども、通常に取り出しよりも多くのサイクルを入れて、なるべく、普通は最後のほうは炉心の外に入れるんですけれども、なるべく中のほうに入れて燃やした燃料になります。

○阿部教授 わかりました。ありがとうございます。

○更田委員 それでは続いて——質問ですか。どうぞ。

○渡邊福島地域統括 すみません、統括の渡邊でございますが、先ほどのリスクのときに、角山先生がおっしゃった話と関連するんじゃないかということでちょっとコメントなんですけど、13ページに、万一落下が起きたというときに、作業員の退避を最優先して、その後確認しとあります。こういう手順なんでしょうけど、この間どれぐらい、どういう段取りで、万一の場合の話ですけれども、その状況を把握しているかというのを、周りの当然地域の住民の方々も非常に多分関心が高いと思うんです、この作業について。何かあったという、非常に多分不安を与えることになると思いますので、このときに、どう事業者としては、その状況を、もちろん定量的にというか、そこに放射線のモニタはあって監視していますと。それを逐一出しますというようなところまで実際にやるときには、そういう準備もあってしかなるべきだろうなというふうに思います。

以上です。

○相田（東電） 了解いたしました。そのようになるよう手順を検討したいと思います。

○更田委員 高木先生。

○高木教授 3ページのところでちょっと伺いたいんですが、一番最後です。破損燃料については実施計画に追加する予定というふうには書いていますが、4号炉でも、例えば変形して取り出しにくいものは、これは今後の実施計画のほうで取り出すということであって、以前に見せていただいたときは、4号炉の燃料はまずこの期間に全部取り出しますよとい



うような、そういう書き方をしていたように私は記憶していたんですが、そうではないということですか。

○相田（東電） 来年末を目標に、4号の燃料を取り出す予定でございます。その末に間に合うように、破損燃料用の輸送容器については製造、また実施計画の中で審査いただきたいと思っております。

○徳森（東電） ちょっと補足させていただきますと、破損燃料については、現在把握している範囲では、破損燃料あるいは変形は3体という少ない数でございますので、今後1年余りで取り出し作業を進めますが、そのかなり後半ぐらいに取り出す、まずやりやすいところからどんどんやろうと思っておりますので、今後そういった設計等についても十分検討した上で、改めて実施計画も変更を出させていただいて、御審議いただいて、破損燃料の取り扱いをするという。まずは今回は、健全燃料のところでの実施計画について御説明したというふうに認識をさせていただきます。

○高木教授 それは多分そうなのでしょうが、私が聞いたかったのは、実施計画で4号炉をこの期間までの間に燃料プールを全部取り出しますというその期間は、破損燃料なんかがあった場合にずれ込むかもしれないというふうに考えたらいいんですか。

○徳森（東電） 今のところ、私どもとしては、やはり破損燃料も含めてやはり燃料の取り出しを完了したいというのが今の考え方でございます。

○渡邊教授 今の阿部先生の御質問との関わりで、9ページのいわば試算モデルの話なんですが、私は、必ずしもきちんと理解していない部分があるかもしれませんが、ウラン濃度というのは、使用済燃料で、どのぐらい経ったらどのぐらいの濃度になるかというのは具体的にわかるのではないかと思うんですが、それは大丈夫ですか。

○相田（東電） 使用済燃料がどういう素性を持っているかというのは全て把握しております。ただし……。

○渡邊教授 これはそうすると、4.2というのは妥当な数字ですか。

○相田（東電） 非常に保守的な数字だと思っております。これは新燃料の濃度平均ですけれども、一番燃えていない状態で、一番燃えるウランが残っている状態です。

○渡邊教授 4.9というものよりはかなり高くなっているということですか。

○相田（東電） 4.9、燃料の中にはいろいろな濃縮度のペレットが入っておりまして、ペレット単体、一粒だけを見ると4.9というのものもあるんですけれども、ある領域で固まって見ると、平均すると4.2が最大。

○渡邊教授 わかりました。4.9というのはという説明があった後、なおかつキャスクの大きさによっていわば臨界が、中性子が全部外へ出ていくということを仮定しているという話がありましたけども、かなり値は実効増倍率を見ると0.948でかなり1に近い数字になっていますよね。これを考えると、何か1にならないためのシミュレーションをしているような感じが実は私はしております、やはりいろいろな可能性をきちっと出して、どこからどこまで可能性があるのかということ、多分、阿部先生がまた後できちんと御質問に書かれるんじゃないかと思うんですけども、やはり試算というのは、そういうポリシーでやっていただかないと、これは1以下になるから安全ですという話ではないんだろうと思うんです。そこはぜひ、どれだけの危険性が、リスクがあるのかということも含めた上で、やはりちゃんと条件設定しないと、試算の意味がないというふうに思いますので、ぜひそこはちょっと幅が必ずあると思いますので、どの程度の幅があるのかということも含めて検討していただけたらありがたいと思います。

○更田委員 今ちょっと資料のつくり方に関してという、新燃料の場合はBWRというのはペレットごとに濃縮度が違って、その中で最も高いものに4.9があって、ただ実際に運ぼうとしている新燃料の濃縮度がこうであると。それから、照射済みのものに関して言うと、燃焼度クレジットを許しているわけではないから、燃焼の効果を認めていないけれども、使用済みの燃料だと、核分裂性のウランの濃度というのは1%とか、1%以下になっているけれども、それも新燃料であると想定する臨界管理でもって取り出しているということがきちんとわかるように言ってもらわないと、どれだけ、保守的と言葉でおっしゃるけれども、そこら辺はきちんと説明をしていただきたいと思います。よろしくをお願いします。

○相田（東電） ありがとうございます。

○更田委員 ほかによろしいですか。

そうしたら、この議題なんですけれども、今度規制庁が、4号機使用済燃料プールからの使用済燃料の取り出しに関する確認について説明した資料、資料3-2がありますから、これは金城室長から説明をしてもらいます。

○金城室長 それでは、資料3-2に基づきまして、当方のほうで、4号機使用済燃料プールからの使用済燃料の取り出しに関する確認状況というのを御説明させていただきます。これは、今日議論もございましたので、今日の議論を踏まえて、この後は評価書という形でまとめていきたいというふうに考えているものです。その途中段階のものとして認識いただければと思います。

まず、この評価書の構成ですけれども、まえがきのところに、上から5行目ぐらいに「実施計画では」とありますように、この後の使用済燃料プールの大きな動きですけれども、使用済燃料プールに貯蔵中の使用済燃料を、この後共用プールに受け入れて、共用プールの空き容量を今度は確保するために、使用済燃料を乾式キャスクに装填して、仮保管設備に保管するといった、要は使用済燃料プールを動かすために、玉つきでそれぞれの施設を確保するものでございます。ですので、それぞれの施設ごとに、我々がこれまでの段階で確認したものを整理して御説明するものでございます。

1. の下から4行ぐらいに書いてありますけれども、この資料は、いろいろある計画のうち、計画が具体化しています4号機の使用済燃料貯蔵プールからの取り出し及び共用プールに貯蔵されている使用済燃料のキャスク仮保管設備への保管について、これまでの確認状況を取りまとめたもので、また今後、今日の御議論などを踏まえて修正をしていくものでございます。

そういった形で、大きく分けて三つ程度施設ごとに確認をしていきました。

まず、一つ目ですけれども、使用済燃料貯蔵プールからの燃料の取り出し設備でございます。こちらのほう、この燃料取り出し設備と申しましても、最初の3行にございますように、それぞれ燃料を取り扱うクレーン等の設備、それを構内で輸送するための容器、一方で、それを取り出すために、4号機はもうオペフロの上のほうの燃交クレーンなどはなくなっておりますので、それを当然付設するためのカバーといったことで構成されております。

それぞれ確認事項として言っていきますと、2-1燃料取扱設備ですけれども、こちらのほう、機能として確認したものは、使用済燃料の落下防止、遮へい、臨界防止に係る機能を有するといったことでございます。例えば、燃料取扱設備の落下防止といったことですが、二重のワイヤなどによりまして落下防止を図るということで、次のページ以降にございますけれども、それぞれ確認をしてきた次第でございます。

一方で遮へいですけれども、今の落下防止の次のところがございますけれども、燃料取扱設備や使用済燃料プールから構内用輸送容器へ収容操作を、燃料の遮へいに必要な水深を確保した状態で水中で行うといった設計としております。

臨界防止も、こちらに書いてあるような形で確保されているというふうに考えております。

一方、この燃料取扱設備の設計に関する考え方ですけれども、なお書きでちょっと書

いてありますけれども、これまでの原子炉設置許可及び工事計画の認可を受けた設備と同様であるんですけれども、通常の燃料取り出しがやはり気密性のある原子炉建屋で実施されるというのに対して、今回の燃料取り出しは、新たに設置されたカバーの中で実施されているという点が相違しております、燃料落下事故による影響等々の確認をした次第でございます。

続けて、構内用輸送容器ですけれども、こちらのほうも、最初に記述がございますように、除熱機能、密封機能、遮へい機能、臨界防止機能を有する設計となっております。この輸送容器ですけれども、輸送に係る認可・承認において示された評価と異なる事項としましては、構内輸送では緩衝体を装着しない運用とすること、平均燃焼度を上回る使用済燃料を新たに輸送すること、工事計画書で認可を受けていない燃料体を輸送することの3点がございます。それぞれの点につきまして、安全機能を有することについて確認を行った次第でございます。その内容につきましては、次の2-2-2ということで、いろいろと記述も行っている次第ではございます。

その確認内容でございますけれども、緩衝体の影響について、これにつきましては、衝突時の構造強度、遮へい機能、除熱機能の影響について確認を行いました。

構造強度につきましてですけれども、(a)というところがございます。これは4号機建屋内のそれぞれの移動の状況を一通り確認をしまして、一連の作業の中で、構内輸送に係る設計事象として、いろいろな事象、クレーン吊り下げ時の衝突等々、抽出されていることを確認してございます。設計事象の荷重条件も記述のあるとおりでございます。

一方で、遮へい機能ですけれども、構内用輸送容器はガンマ線及び中性子線による遮へい機能を有しております、主要なガンマ線遮へい材は、胴、底板及び外筒の炭素鋼及び蓋のステンレスといったことで、主要な中性子遮へい材は、胴内の水及び胴と外筒間のレジンといったことで確認をしてございます。それぞれ求められている放射線の基準ですけれども、それぞれ求められている基準に準拠したものを確認しております。

除熱機能も、こちらに記述がございますように、これにつきましては、既往の評価結果に包絡されている。既往の評価結果の内側におさまっているということを確認しております。

一方で、平均燃焼度を上回る燃料体及び工事計画書で認可を受けていない燃料体に係る確認ですけれども、今般の輸送では、平均燃焼度を上回る使用済燃料を新たに輸送するといったことから、除熱機能、遮へい機能、臨界防止機能について確認を行ってござい

す。

それぞれですけれども、除熱機能、高燃焼度燃料8×8燃料及び8×8燃料とございますけれども、これらの燃料は冷却期間が十分長いといったことから、崩壊熱量はそれぞれの既往の評価値を下回っておりまして、その他の燃料につきましても、崩壊熱量を下回っていることを確認しております。既往の評価に包絡されるということを確認しております。

続く遮へい機能、臨界防止機能につきましても、同様に既往の評価の中におさまっている、下回っていることを確認してございます。

以上のことを確認しまして、当該構内輸送容器につきましては、今、冒頭にも申し上げました変更点を考慮しても、それぞれの安全機能を有するとともに、必要な構造強度を有する設計となっていることを確認しております。先ほど東京電力からの説明にもありましたけれども、プールの中に存在する破損燃料の取り扱いについては、まだ実施計画には反映されていないということで、今後の変更申請等によって確認をするといったことで考えておりますので、今回の整理には含めておりません。

一方で、最後の燃料取り出し用のカバーですけれども、こちらのほうは、通常の状態ではありませんので、そのカバーは、使用済燃料プールを覆うようなL字型の大きな構造をとっております。そちらを用いて燃料を取り出すわけですけれども、その構造は、4号機は爆発しまして、その耐震性といったものにいろいろ懸念もあることから、なるべく原子炉建屋への影響を生じさせないような考慮等なされているところでございます。

一方、最初も説明しましたけれども、燃料取り出し用カバーは、放射性物質飛散・拡散防止の観点から、換気設備、フィルタユニットも有しているところでございます。そういった管理の中、この燃料取り出しを行うわけですけれども、確認としましては、燃料取扱設備、クレーン等がございまして、そういったものの支持力、放射性物質の飛散・拡散防止の要求といったものについて確認をしております。

具体的には、2-3-1というところにあります構造強度及び耐震性のところで、まず燃料取扱機及びクレーンといったものを確認しております。こちらのほうですけれども、まずやはり耐震性といった観点から、基準地震動Ssの揺れといったものに対して、使用済燃料プールや使用済燃料貯蔵ラックへ落下しないといったような構造になっていることを確認しております。それら耐震性及び構造強度の評価に当たりましては、用いた規格、これらに準拠していることを確認をしております。

一方で、燃料取り出し用カバーですけれども、5ページ目のほうにございますけれども、

燃料取り出し用カバーは、クレーン支持用架構と燃料取扱機支持用架構から構成されておりますけれども、それぞれに構造強度、耐震性を評価しております。それぞれの検証された解析プログラムの使用等についても適切性を確認しております。この構造強度ですけれども、クレーンと同等の耐震Bクラスとして設計しまして、必要な強度を有することを確認しております。この両架構の耐震性ですけれども、架構が原子炉建屋に——冒頭申し上げましたけれども、直接もしくは近接することから、波及的な影響を及ぼさないようなことを確認するために、基準地震動Ssによる耐震安全性評価が実施されている等々のことを確認している次第でございます。

最後、このカバーによって放射性物質の飛散・拡散防止を行っていることにつきましては、換気設備を設けまして、フィルタユニットを通して大気へ放出するといったことによって、カバーの中の放射性物質の飛散・拡散防止を行っていることと。

その、まず換気設備につきましては、1)のほうでございますけれども、それぞれカバー内の環境を確認した上で、そのフィルタユニットの構成、それぞれの放射能濃度の測定器の方法等々を確認をしまして、その安全性が確保されていることを確認しております。

続きまして、6ページのほうに移ってまいりますけれども、2)放射性物質の飛散・拡散防止するための機能でございます。こちらのほう、燃料取り出し用カバーから、排気フィルタユニットを通じて大気へ放出される放射性物質、こちらのほう、高性能粒子フィルタ、HEPAフィルタにより低減できる設計としております。現在いろいろモニタリングしておりますけれども、発電所敷地内でヨウ素は検出されていないといったことから、このフィルタユニットですけれども、発電所敷地内で検出されているセシウム、大気への放出は低減できる設計としております。それぞれ、前提に基づきます放射性濃度や、その敷地境界への影響も、こちらにございますように確認をした次第でございます。

以上のことから、燃料取り出しカバー内の環境が、設備保護及び作業環境の維持の観点から、適切な温度管理が可能となる換気風量が得られる設計となっていることを確認しました。また、燃料取り出しカバーから放射性物質の飛散・拡散の防止及び大気への放出抑制の観点から、適切な排気フィルタユニットの性能が得られる設計となっていることを確認しました。それがまず取り出しのところの確認状況でございます。

一方で、今度はその取り出した使用済燃料を共用プールのほうに持ち出すこととなります。こちらのほうは、基本的に、既に原子炉設置変更許可を得た施設でございます。その許可の範囲なら当然、今、認可を受けたものとして扱われるわけですけれども、その

許可の中で、扱われていないような燃料の取り扱いについて確認をした次第でございます。

具体的には、これは5、6号の建屋のほうも近くでございますけれども、津波によって被災を受けた、既設の9基の乾式貯蔵キャスクに貯蔵されていた使用済燃料、これは今、既に共用プールのほうに持ち込んで、そのキャスクを開けて確認を進めているところでもありますけれども、使用済燃料が破損していた場合の取り扱いをまず確認しましたし、あとは、9×9型新燃料についても確認をしました。許可を受けていない7×7型の使用済燃料につきましては、こちらのほうは、今後受入前に未臨界性を評価する予定であるということを確認しております。最初の、損傷が確認された使用済燃料を共用プールに取り出す場合の措置でございますけれども、こちらのほうは、現行の原子炉設置許可におきましては、この共用プール、健全な燃料のみを保管することとなっておりますけれども、先ほどの乾式貯蔵キャスク中の燃料、これは津波をかぶって、その影響について今いろいろと評価をしているわけですが、こちらのほうに損傷が確認された場合の保管等について確認した次第であります。この場合、当然破損していますと、そこから出てくる放射性物質の影響ということで、従事者及び周辺公衆への被ばく影響を確認したということでございます。この場合の、それぞれの業務従事者への放射線被ばくの影響ですけれども、大分このプール、貯蔵してから期間もございまして、その状況を踏まえての放出放射性物質等々について評価をして、その結果ですけれども、仮に共用プール、水面上で線量率が上昇した場合でも、エリア放射線モニタによって検知可能でありまして、その場合は、作業員を退避させることで放射線被ばくを低く抑えられることを確認しております。

一方で、周辺公衆への影響ですけれども、こちらのほうも、確認した運用では、公衆への放射線被ばく線量を十分小さくすることが確認されているという次第であります。

あと、その他、これまでの許認可に含まれていないものとしまして、9×9型新燃料ですけれども、こちらのほうは、既往の評価に包含されているといったことで確認をしているということでございます。以上のような、これまでの許認可に含まれていないようなことを確認して、安全上は問題ないということはこの共用プールについてはこれまで確認できております。

最後に、この使用済燃料の行く先であります乾式キャスクの仮保管設備の保管ですけれども、既にこの仮保管設備、施設運営計画におきまして、保管に係る安全性は確認しております。その結果を踏まえまして、今回この評価としてまとめましたのは、新たに申請されました輸送貯蔵兼用キャスク及び当該キャスクに係る仮保管設備について、除熱機能、

密封機能、遮へい機能、臨界防止機能及び構造強度について確認を行った次第であります。

この乾式貯蔵キャスクですけれども、これは、発電所内保管用として工事計画認可を受けたものでありまして、一方で、輸送貯蔵兼用キャスクにつきましては、使用済燃料の貯蔵事業に係る設計及び工事の方法の認可等が行われていることでございます。ですので、それぞれの審査結果を踏まえるとともに、保管方法が異なること等の違いについて安全性の確認を行いました。

こちらのほうですけれども、今、事業者から出てきている実施計画ですけれども、輸送貯蔵兼用キャスクにつきましては、輸送貯蔵兼用キャスクA、輸送貯蔵兼用キャスクBの2種類に分けて申請がなされております。しかし我々が確認したところ、このキャスクAについては、一部のキャスクにつきまして、使用材料が規格に基づいた材料試験が実施されていない、前述の事業に係る溶接の方法の認可が取得されていないといったことから、こちらを対象にしておりませんで、今回の確認の対象は、輸送貯蔵兼用キャスクBについての確認を行っております。

そちらのほうの確認ですけれども、ですので、それぞれも、今申した貯蔵キャスクと輸送貯蔵のキャスクBといったものですが、一つ一つ、こちらも簡単に行きますと、まず除熱機能を確認しております。こちらのほう、当然使用条件等を踏まえたものを条件に、いろいろな解析コード、ORIGEN2やABAQUS、FLUENTなど、そういったものを使っておりますけれども、そういった確認の方法等についても確認をしております。

この実施計画で示された東電の評価ですけれども、既往の評価との違いとしましては、乾式キャスクの保管場所がコンクリートモジュールとされているところがございます。こういった点を踏まえて評価は行っておりますけれども、具体的には、ポツで一つ一つ示しておりますけれども、除熱機能を適切に確保できる設計であることは確認しております。

一方で密封機能です。こちらのほうは、使用済燃料が内包する放射性物質を適切に閉じ込める設計としておりまして、その設計方針に基づきまして、密封境界についての構成や、輸送貯蔵兼用キャスクB本体の密封境界につきましても、それぞれ確認をしております。この確認した内容ですけれども、密封機能につきましては、設計評価期間、これはそれぞれに40年、60年といったものがありますけれども、その期間中、乾式キャスク内部の負圧が維持できる漏えい率を基準漏えい率として評価が行われていることを確認しております。その他いろいろ確認事項がございますけれども、こちらに記述のあるような形で確認して、使用済燃料が内包する放射性物質を適切に閉じ込められる設計で



あることを確認してございます。

続きまして遮へい機能です。こちらのほうでありますけれども、ガンマ線及び中性子の遮へい機能といったことで、先ほどいろいろな材料を使っている件につきまして御説明した次第でございます。その手法につきましても、コード等確認して、線量当量率の計算結果等も、それぞれ確認した結果、規制基準値を下回っているといったことを確認してございます。

ほかの、4番目の確認項目に行きますと、臨界防止機能でございます。こちらの臨界防止機能ですけれども、想定されるいかなる場合においても、使用済燃料が臨界に達することを防止する設計といったことを、このキャスクの中、バスケットといった格子構造でそれを収納していますけれども、その材料や、その構成等確認しまして、臨界解析の評価の内容も確認した次第でございます。その臨界解析の結果でございますけれども、最後までめておりますけれども、計算コードの誤差を考慮した実効増倍率としましては、乾式貯蔵キャスクについては0.83、輸送貯蔵兼用キャスクBにつきましては0.88ということで、いずれも、これまで用いてきた基準であります0.95以下を満足していることを確認してございます。

また続きまして、今度は、乾式キャスク仮保管設備の構造強度及び耐震性でございます。

この仮保管設備は、それぞれ構造物としましては、乾式キャスク、キャスク支持架台、コンクリートモジュール、クレーン及びそのコンクリート基礎のところとなっております。こちらのほうですけれども、基準地震動 $S_s$ と既往評価における基準地震動 $S_2$ との比を既往評価に乗じて発生応力を算定して、その基準地震動 $S_s$ に対する耐震安全性評価を実施してございます。そういったことを確認したことでありまして、それぞれモデル、プログラム等々、その手法についても適正であることを確認しました。

あと、最後、管理・運用、異常時の評価ですけれども、それぞれの密封監視装置、キャスクごとに圧力センサを設ける、表面温度の監視状況についても確認をいたしまして、異常の検知がなされることを確認しております。

最後に異常時の評価ですけれども、こちらのほうは、いろいろ確認したところ、既往の評価にも包絡されるといったところまで確認をしている次第であります。

ちょっと駆け足になって申し訳ありませんけれども、これまで確認した内容は以上であります。また今後の確認状況を踏まえまして、まとめといったものを今後記述してい

きたいというふうに考えております。

以上であります。

○更田委員 質問、コメントあれば。

高木先生。

○高木教授 この検討会は、次から次へいろいろな書類が来るので、よくわかっていないところがあるんですが、これは何のための書類でしょうか。

○更田委員 ちょっと、室長が答える前にですけど、基本的にこれは規制庁の評価につながっていく、評価書につながっていくものだと思うんですが、今この説明を聞いていて思ったのは、今後こういう書類をこの検討会に出すのをやめよう。というのは、評価書の書きぶりがどうであるとかということよりも、要するに技術的なポイントがどうであるかということの確認だけ受ければよいことなのであって、ちょっと聞いていて、誠に申し訳ないけれども、延々とこの評価についてというものの、状況についてという説明を聞いていて、やはりこの検討会がやるべきことではないと、私は、大変申し訳ないけれども、聞いていてそう思いました。

御質問に直接お答えするとすると、基本的に、規制庁としては、いわゆる評価書と言っているものを出さなければいけない。それにつながっていくものの途中の段階のものだというふうに捉えていただければと思いますが、そこにどういう書きぶりになっているか、表現になっているかということについて確認をしていくのがこの検討会の役割では決していないので、ちょっと、基本的には、技術的なポイントについて疑義があったらおっしゃってくださいという形になりますけれども、次回以降改めようと思っておりますので。

角山先生、お願いします。

○角山理事長 せっかくですから、ちょっとコメントしたいんですけど、ソフトウェアの話が大変いっぱい出てきて、ソフトのインプットのトラブルがあったと思うのですが、最近でもあったと思うのですが、福島にいて見ていて、大体実績で年に数回、2、3回とか確かにあるんですね。ですから、特に最初にソフトの体系をつくった世代がいるときは、入力はどういう物理的意味があるかというのを理解してやっているんでミスが少ないのですが、世代が変わると、急激に増えるので、メーカーなんかは多分3人ぐらいでおのおのチェックしてやっていると思うのですが、ぜひそういう仕組みでカバーするようなこともお考えいただければありがたいと思います。

以上です。

○更田委員 御指摘ありがとうございます。

ここに記されている、例えばABAQUSみたいなコードはいわゆる汎用コードで、そういう意味では、チェックの目というのには行き届いているとは思うんですけども、大変重要な御指摘だと受け止めております。

○角山理事長 例えば、一つは、BWR固有のソフトとかいうのもあるんですよ。そういうときは、多分ほとんど中身が検証されていない可能性が高いと見ていて、そういう意味で更田委員がおっしゃったように、ソフトによってばらつきがあると思うんですが、全体としてはよく考えないとまずい計算があり得るかなと思います。

○更田委員 ありがとうございます。

山本先生。

○山本教授 書きぶりに関するコメントなので若干恐縮なんですけれども、これは読んでいて、かなりいろいろな内容が盛り込まれているんですけども、やはり要求事項と、それに対する設計方針と、規制庁が何を確認したかというのと、事実関係の確認と、あと評価と、多分四つポイントがあって、それがわかるように書いたほうがいいと思います。さらに言うと、こういう確認書とか評価書をまとめるのは、やはりかなり大変な作業だと思いますので、ある程度定型化したものをつくっておいて、それをベースに次回以降、こういう作業をされるといいと思います。

以上です。

○更田委員 高坂さん。

○高坂専門員 審査書は、規制庁でちゃんとやっていただければいいと思うんですけども、ちょっと気になったのは、まとめるときの、最後に、これを審査して強化とか何かしたときの条件をどこかにまとめるとわかりやすい。例えば、破損燃料は取り扱わないこととか、それからさっきの輸送と兼用のキャスクはBに限るとか、その辺が出ているんですけど、それがこれを最終的に適用するときにわかるようにまとめをぜひ工夫していただきたいと思います。

それからもう一つ気になったのは、御説明の中の2ページに、2-2の上のところに、今回の燃料は、新たに設置した取り出し用カバー内で実施される点が相違していると。従来は原子炉建屋にありましたということで、その燃料の落下時の評価が、従来はリアクター、原子炉建屋の中なので、SGTSとか何かのやつも一応考慮して評価したと思うんですけど、今回は、燃料取り出しカバーの気密性を期待しなくても、もう使用済燃料の減衰が随分進

んでいるので、それを評価対象外にしてやっておりますと言っているんですけど、やはり地元で見ると、といっても、やはりカバーがついているのであれば、それが落下時に対してどのぐらい寄与するか、安心材料になるのかというところは当然気になるところなので、それは多分規制庁さんか、あるいは東電かもしれないけれど、評価をしていると思うので、その辺のところは教えていただきたいなと思います。

それと、あと4号機の燃料プールというかオペフロは、3号機に比べて線量が比較的低いので、多分この燃料取り出しの作業が順調に進んでいるとか、安全上されているということで、多分規制庁さんの人も立ち会えるし、県とか地元の人の場合によっては見学するか見るチャンスがあると思いますので、何かあったときの作業員のときは、何か、警報か何かで退避はすぐするというんですけど、ほかの県民とか、ほかが見れるかどうかかわからないんですけど、もし見れるとすれば、そのときの退避はどういうふうに考えていられるのか教えていただきたい。というのは、多分二重刷りしているとかいろいろなことで落下はしないことは万全を期しているんでしょうけれども、この評価書の範囲外かもしれないんですけど、その辺のところ非常に気になっているので、そもそもこの取り出し作業については、直接関わりのない人は入っちゃいけない、入らないのかということであれば安全ですし、ただ、順調に進んでいるのであれば、視察とか現場確認で入ることもあるので、その辺がちょっと気になるところなので教えていただきたい。

○山本審議官 まず最初の、条件を整理するというのは、これはまだ途中段階の確認状況ではありますが、おっしゃるように、いろいろ条件化づけたところについては、これは最後のまとめはまだ書いておりませんが、そういったところでちゃんと明確化したいというふうに思っております。

それから二つ目のカバーの効果ですね。これは、ちょっとどの程度実際あるかというのがありますけれども、ここは、カバーがないようなケースでも影響が最大この程度ということで評価をしております。おっしゃるように、カバーで多少の効果が、どこまで期待できるか、ちょっとどういう計算をするのか難しいんですけども、さらにカバーがあればこの程度になりますということがもし言えるのならば、ちょっとそれは考えたいと思います。

それから、一般の方が見学というのは、これは現実にはなかなか、通常の方がなかなかあそこの作業場まで行くのはないと思いますけれども、ただ、東電の職員だけではなくて、いろいろな方が視察があつたりとかございますので、それはもちろん東電の職員の方が付

き添い場合がありますから、そういう緊急時の場合については連絡があつて、一緒に退避をしてもらうというのが基本的な考え方ですけれども、もし東京電力で何か具体的な、もしあるんだつたらお答えいただければと思いますけど、基本的にはそういう形ではないかと思えますけど。

○相田（東電） 作業の安全確保なんですけれども、基本的に見学者に限らず、作業をするエリアに入れる人間は作業者のみになります。遠くから見ていただくと、そういう管理を、この作業に限らず全ての作業で実施しています。

○更田委員 阿部先生、どうぞ。

○阿部教授 詳細に書いていただいている、ちょっと幾つもわからないところがあるんですけど、二つだけ質問させてください。

一つはちょっと短いほうなんですけれども、2ページ目の真ん中、高坂さんが質問されたところに関連するんですが、「なお」以降の段落なんですけれども、そこから4行目、「燃料落下事故により、構内用輸送容器内の収納燃料が全て破損し」、これは燃料が破損し、ですよ。その後、「よう素及び希ガスが放出されたと仮定した評価」、これは容器が破損しているということを言っているのでしょうか。そこがちょっとよくわからない。それで、もし仮に容器が破損していると、例えば容器が完全に壊れてしまって燃料が、中のものがむき出しに、ぱっくり二つに割れて、中のものが完全に出てしまうような状況に至ったとしても、なおかつ燃料取り出しカバーの気密性を期待しなくても、周辺被ばく線量が十分低いという、そういう評価をなさっているのかどうか、そういう評価になっているのかどうかをちょっと教えてくださいというのが、まず1点目です。

それから2点目なんですけど、耐震評価のところの記述の仕方がというか、評価の仕方がよくわからないので教えていただきたいのですが、10ページ目の一番下の(5)のところなんですけれども、これはAsクラスとしての耐震性と、それからSsとS2の比を使って発生応力を算定して、Ssに対する発生応力が許容基準値を下回っているというふうに書かれているので、ここは、私は専門ではないんですけども、こういうふうに考えて計算したのねということであつたんです。これはわかつた例で、もう一つのほうがわからなかつた例なんですけれども、5ページ、2)のところの最後の段落なんですけど、これはクレーンについてなんですけれども、クレーンが耐震Bクラスとして設計されていて、これについて基準地震動Ssによる耐震設計評価を実施して、その発生応力が許容値を下回っているというふうに書いてあるんですけど、これについては評価の仕方の考え方が書かれていないのでよ

くわからないと。先ほどの10ページのところは、静的なものですので、動かないものだから比較的評価しやすいと思うんですけども、こちらの場合、下回っているということの評価については、クレーンですから吊り荷を吊っている場合があり得て、なおかつちょっと覚えていないですけど、かなり高いところまで持っていかなければいけなかったはずですよ、たしか30mでしたか、20mでしたか。その数字は少し忘れてしまいましたが、その長さに足るだけの、しかも重い吊り荷を吊っている状態での耐震性として $S_s$ が満足できているのかというところまで評価なさっているのかどうか。その二つ教えていただきたいと思います。

○金城室長 まず、最初の御指摘ですけれども、御指摘のとおりで、それは確認しているところです。

二つ目のところですけど、担当の者からちょっと説明させていただきます。

○江寄安全審査官 規制庁の1F事故対策室の審査官の江寄です。1点目が、先ほどの応答倍率法という線形補間でやっている以外のものはどうしているかというのが一つだと思います。それに関しては、逐次、有限要素法とか、質点系というモデルですけれども、そういう応答解析を詳細検討としてやって、それでできた発生応力、変位等を見て評価基準値を下回っているかどうかという確認をさせていただきます。

二つ目の御質問が、たしかクレーン、長ものを、かなり延ばして物を吊っている場合、こうした場合どうなのかということも私たちも非常に気になりましたので、面談の中で、一応それも確認させていただきました。そうした場合には、非常に固有周期が非常に長くなりますので、要は、高く吊った場合、ほとんど影響は出てこないといったことも東電のほうで確認しているといったことを確認させていただいております。

以上です。

○阿部教授 逆に短いときの評価はなさっているんでしょうか。つまりずっと上に上げた状態ですね。

○江寄安全審査官 そうした場合にも、基本的には周期が、基本的にはかなり長周期になって、基本的にはクレーン自身の割と短周期的なものとは共振しないということも含めて確認させていただいています。

○阿部教授 わかりました。ありがとうございました。

○更田委員 渡邊先生、どうぞ。

○渡邊教授 この4号の使用燃料プールに関して、私は、非常によくわかりやすくまと

めていただいたなと思って、改めて大変だったんだろうなと思いますけれども、5ページの換気設備等についてちょっと教えていただけますでしょうか。何かというと、多分これは、今まで私の理解では、カバー内での環境がどうなっているかという議論はあまりしなかったような感じがちょっとしているんですけれども、初めて、改めてカバー内での作業環境がどうなっているのか、それから放射性物質の汚染がどうなっているのかということが、改めて数字に出てきたペーパーだなというふうに思っております。その上で、5ページの下の方に、一種の作業環境を守らなければいけないというのが最優先だろうというふうに思うんですけれども、要するに換気量として50,000m<sup>3</sup>/hというのと、それから25,000m<sup>3</sup>/hという、こういう換気をすることによって、40℃ぐらいの温度を保ちながら、なおかつ40℃以下を保ちながら作業をするという、こういう設定だろうというふうに思います。そのときに、次のページの放射性物質の飛散・拡散防止というところで、これは当然、そういう、いわば蓋を開けることによって出てくる放射性物質というのが書かれているわけですが、一つは、0.3μmという粒子の大きさになっていて、効率97%になっていますけれども、これはもうちょっと下げることというのは技術的にできないのでしょうかというのが一つです。やはり今大気中も含めて、かなりいわば微粒子についている傾向がたくさんあるものですから、何かもうちょっとこれを下げるとい、粒子を下げるということになると、この換気量がカバーできないのかなというちょっと問題もあるのかもしれないけれども、その辺検討されたのかどうか、あるいは確認されたのかどうかということをご質問させていただきます。

それからもう一つ、ここで言うのは、セシウムだけの話になっていますけれども、このセシウムだけなんでしょうかという確認です。

3点目が、5年間続くということですが、8Sv/yearになるんでしょうか、敷地境界で年間0.008mSvということになっていますけれども、これが5年間続くという話になってくると、結構な数字だなというふうに思うんです。これは追加ですよ、恐らく。この段階というのは、ですから、周辺環境がどんどん下がっていく中で、5年間さらにこういう追加被ばくがあるということについてどう理解するのか、当然もう燃料は取り出さなければいけないということが前提ですし、それはもうやらなければいけないことは十分よくわかっていますけれども、こういうものを抑制する方策というのがないんだろうかと。それから、ぜひ検討していただきたいのは、この作業で何μSv、この作業で何μSvと出てくるんですけど、μSvだから足しても大したことはないという実感は持つんですけど、た

だ問題はやはり、トータルとしてどうなってくるのかという、その辺がちょっとやはり不安になりますので、もしこういう作業をされるときに、ぜひいろいろなところで境界線の追加被ばくという形で1mSv以下なら大丈夫だというふうになるんですけれども、やはりトータルしてどうなってくるのかというのが、だんだん前のほうは忘れてしまいますので、そういうことにちょっと注意してデータ提供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3点ほど質問させていただきました。

○澁谷管理官補佐 規制庁の1F事故対策室の澁谷と申します。先ほどの高性能フィルタの件なんですけれども、こちらはちょっと、実際は、15 $\mu$ mの粒子を99.97%以上のものを除去できるような性能のものを使うという前提なんですけれども、ただし、バイパスリークがひょっとしたらあるかもしれないということで、バイパスリークを考慮して、一応、粒径0.3 $\mu$ 以上の粒子に対して97%以上という数値を使って評価をするということでやってございます。

それからもう1点なんですけれども、5年間続くということなんですけど、今言ったような評価で5年間続くという設定をさせていただきます。当然、これは平成23年6月18日にはなかった数値でございますので、当然、作業に応じてこの数値を見直して、線量のほうは計算していきたいと思います。

それからあと、各作業ごとの被ばく線量ですけれども、これも今後作業が実際に始まるまでに、それぞれの作業ごとにどれくらいあるかというのは精査していきたいと思います。

○更田委員 よろしいでしょうか。どうぞ。

○渡邊福島地域統括 統括の渡邊ですが、先ほど高坂さんからのコメントで、現場の作業を見るとかいうことで、多分一般の人にどんどん見ていただくということでは多分ない、そういう環境だろうということなんですけれども、例えば去年の7月18、19、ちょっと思い出したんですけれども、たしか新燃料を取り出したときにオペフロで、私なり検査官、もちろんそれはもう別であれなんですけど、中塚副大臣もあれですよ、たしか視察していただいて確認いただきましたよね。だからそういう形で、何か多分、高坂さんの御指摘は、そういう形でも見られるのであれば、これはかなり、私が言うてはいけないのかもしれませんが、安心材料になるような話なんだろうということだと思っんです。相田さんの先ほどの御回答は、したがって、何か全部を否定されたわけではないという、そういう理解でよろしいでしょうか。



○相田（東電） 東京電力の相田です。そのとおりでございます。見えるところから、作業に、安全なところから、作業に問題ないところから見ていただくということになります。

○更田委員 よろしいですか。次、手短にお願いします。

○徳森（東電） すみません、ちょっと前の資料なんですが、御質問の中で、ちょっとお答えできなかった点、ちょっと1点だけ御回答させていただきたいと思います。よろしくごさいますでしょうか。

JNES殿のほうでペレット放出に使った試験体の燃焼度ですけれども、平均燃料集合体で53GWd/tでございます。一方、当社の使用済燃料リアクタービルの一番高いものが3号機で51.2GWd/t、それから4号は50.5と、1号、2号はもう少し低い値ということでございますので、JNES殿でお使いになった平均燃焼度のものが一番高いということでございます。

すみません、御回答させていただきます。

○更田委員 資料4ですけれども、燃料を内包する建屋及び地下部に高レベル放射性汚染水を滞留している建屋の耐震安全性に関する確認状況について。先ほど二つ目の議題のときに、非常に高いリスクと申し上げたのは、ただでさえ安定していない状態のところの水がたまっていて、相当の水位があって、ですので、非常に頻度、先ほど平野さんからお話もありましたけれども、頻度を考慮に入れられないぐらい影響が大きい、要するに非常に、今まで私たちが議論しているものの中では、非常に懸念される部分の高濃度の汚染水を滞留させている各建屋の耐震安全性について規制庁がまとめた文章について、資料4について、これも金城さんですか。担当のほうから手短に説明してもらいます。

○金城室長 では、私のほうから御説明させていただきます。今、紹介がありましたように、このそれぞれの建屋、高レベル放射性汚染水を滞留しておるものがございますけれども、こちらのほうにつきましては、まず実施計画では、耐震Sクラスの使用済燃料プール、使用済燃料共用プール、使用済燃料ラック等を間接支持しています原子炉建屋及び運用補助共用施設共用プール棟につきましては、基準地震動Ssに対する評価等を実施しております。また、耐震Sクラスだけではなく、Bクラスの建屋が含まれる1～4号原子炉建屋、タービン建屋、廃棄物処理建屋及びコントロール建屋等につきましては、地下階に高レベル放射性汚染水が滞留しておりまして、建屋外部への滞留水流出を防ぐ必要があること、設計段階で考慮されていない地下階の滞留水による建屋重量の増加が耐震安全性への影響を及ぼす可能性があることから、基準地震動Ssに対する建屋地下階の耐震安全性に関する評価を実施しております。

こちらですけれども、そういったものを建屋及び地下部の高レベル放射性汚染水を滞留している建屋につきまして、耐震安全性という観点から、一つまとめて評価をしております、これまでの確認状況をまとめたものでございます。

こちらのほう、全体を見ていただきますと、まず各建屋の耐震安全性ということで、1号機及び2号機原子炉建屋の評価、めくっていただきまして、3号機及び4号原子炉建屋の確認状況、こういったものを持ってありますが、これだけではございまして、共用プール、先ほど燃料取り出しのところから出てきましたが共用プール、タービン建屋、廃棄物処理建屋、コントロール建屋といったものも、これは汚染水の影響等も含めまして評価をしているところでございます。

それぞれ簡単に説明させていただきますと、1号機及び2号機の原子炉建屋につきましては、耐震Sクラスの使用済燃料プール、使用済燃料燃料ラック等を間接支持していること及び地下階に高レベル放射性汚染水を滞留していることから、基準地震動Ssによる地震応答解析を実施しまして、耐震安全性を評価しました。こちらのほう、その手法等について記述がございますけれども、地下階を含めまして、各階の耐震壁のせん断ひずみが終局状態に至らないといったことから、耐震安全性を有するといったことを確認してございます。

2号、3号建屋ですけれども、こちらのほうは、いろいろ爆発等がございまして、そういった影響につきましても考慮した上での確認ですけれども、使用済燃料プールが基準地震動Ssに対して耐震安全性を有することを確認しております、一方、3号機につきましては、4号機はいろいろと、その建屋につきまして点検等を進めているところでもありますけれども、3号機につきましては、今まで得ている情報のみの評価になりまして、3号機につきましては今後、東京電力のほうで滞留水の重量による安全性への影響について確認をするといったことございまして、また後ほどこれは評価をするといったことで整理をさせていただいております。

共用プール棟のところでございますけれども、共用プール棟につきましては、こちらにございますように、耐震Sクラスの使用済燃料共用プール及び使用済燃料ラック等を間接支持していること及び現在も使用済燃料共用プール内に使用済燃料を貯蔵しております、今後、特に燃料の取り出しに当たりましては重要な設備になりますので、基準地震動Ssによる地震応答解析を実施しまして、耐震安全性を評価しているところでございます。

この評価の結果ですけれども、耐震壁のせん断ひずみが許容値を下回っているといったことから、このプール棟が基準地震動Ssに対して耐震安全性を有することを確認したとい

うことでございます。

ただ、これも今後の宿題がございまして、共用プールの局部的評価につきましては、東京電力から報告を受けた段階で確認を行います。

タービン建屋、こちらのほうですけれども、こちらのほうは、全てSsといったことではございませんで、コントロール建屋の耐震Sクラス以外は耐震Bクラスといったことで、それに加えて、地下部に高レベル放射性汚染水を滞留しているといったことですから、それぞれ代表号機におきまして解析モデルを用いた評価を実施しております。

この評価の結果ですけれども、地下階壁のせん断ひずみが終局状態に至らないといったことから、耐震安全性を有するといったことを確認している次第であります。こちらのほうは、それぞれの許容値などを下回るといったことを確認しておるのですけれども、その確認した許容値などの状況は、一番最後に参考資料として、我々が見たもの、それぞれの許容値以下におさまっているといったものを確認したということございましてまとめさせていただいているところでございます。

説明は以上でございます。

○更田委員 ただいまの説明に対する御質問、御意見があればお願いします。

○阿部教授 これはそれぞれの建屋、それからタービン建屋等について耐震安全性の評価をされているのですけれども、その中でちょっと確認をさせていただきたいことがあります。それぞれの建屋のコンクリート強度についてなんですけれども、例えば1ページ目の下から4行目、5行目のところだと、「福島第一及び福島第二原子力発電所で測定された一軸圧縮強度実強度の平均値を下回る保守的な値」というふうに書いてありまして、これが妥当なサンプリングであれば、確かに保守的であるというふうに想像できるのですが、このサンプリングの考え方を、どのようにしてとって評価なさっているのか。つまり、意図的に強そうなところだけを選んで測定をすることもできるわけで、その考え方を教えていただきたいと思います。

同様のことは、例えば、3ページ目の上から6行目ぐらいでしょうか、こちらは、共用プール棟のものなんですけれども、運用補助共用施設共用プール棟で測定された強度の平均値というふうに書いてありまして、やはりこれも、サンプリングの考え方がはっきりとしておりませんので、それをちょっと教えていただきたいと思います。

以上です。

○江寄安全審査官 規制庁の1F室の江寄のほうから御返答させていただきます。

サンプリングということで、基本的には原子炉建屋、あとタービン、コントロール建屋、これに関しては共通の数値を使っております。このサンプリングとしては、基本的には、全体でたしか360数体ほど、全体です。福島サイドでランダムにとられている形をとっていますが、ただとるといっても、既につくったものに関してコア抜きしていますので、強度低下、または構造上問題にならないところをとってはありますが、基本的には、数多くとっていることで、対数正規分布等でとっていますので、それなりの信憑性があるものと考えております。

それともう一つ阿部先生からございました、運用補助共用プール棟ですが、ここに関しては、若干なぜ記述が変わっているかと申しますと、ここだけ設計基準強度、強度が他の建屋と異なっています。そうしたことで、ここは特別にとっているわけですが、ここに関しても、恣意的にというわけではないですが、ちゃんととっておるということと、それともう一つ、福島第二のほうで同様な設計基準強度のところがとられてございまして、それはちょっと参考ということで確認させていただいていますが、ほぼその数字から見ても、使っている数字が保守的だと、小さめの数字を捉えているということを確認してございます。

以上でございます。

○阿部教授 ちょっとよろしいでしょうか。必ずしも私はコンクリートのことはよく知っているわけではないんですけども、例えば水素爆発を起こして、非常に大きな力、応力が既にかかってしまっただけで変形、鉄筋が変形をしているとか、あるいはコンクリート側にひびが入っているとか、そういう可能性もやはりあって、そこにやはり耐震強度を期待せざるを得ないような構造体である可能性もあるわけですよね。そういうところについての、要するにウィークポイントについての評価というのはなさっているのでしょうか。

○江寄安全審査官 江寄からですけれども、規制庁からとしては、前回JNES、または東京電力のほうから第4回で説明がございましたように、4号機で代表させていただきましたけれども、点検等をしております。補助共用棟なんかでも確認してございまして、ひび割れがどの程度か、ほとんど補修の要らない程度なのかということを確認しています。また、ここで言いますと、先ほどの4号機みたいに、非常に水素爆発の影響が大きいところに関しては、かなり念を入れて点検してございまして、JNESのほうでクロスチェックを行ったということを御記憶していると思いますが、あの中ではかなり、そういう温度とかいろいろなものを含めて、かなり事業者よりも保守的な、破壊範囲が広い、または剛性低下、強度

低下を起こしているということを踏まえて、ばらつきを考慮してやっていただいていますので、その中を踏まえても、一応耐震性は有しているという結果が出ていますので、東京電力の報告は妥当かと考えております。

○更田委員 ほかによろしいでしょうか。

もう一つ今日ちょっと、非常に重要な項目なので、もう一つちょっと時間を過ぎていますがやらせてください。資料の5ですが、地下水流入に対する止水対策について、この資料でちょっと時間の関係もありますので、効率的な説明をお願いします。

○中村（東電） 東京電力の原子力・立地本部の中村と申します。先ほどの地下貯水槽の御説明の中で、地下水対策、汚染水対策について全体的な戦略を今後見直すことも含めて検討していきたいというお話を申し上げましたが、本日御紹介させていただきますのは、まずちょっとその前段としまして、サイトの中の地下水、特に建物に入ってくる地下水というのはどのようなメカニズムというか、どのような状況になっているのかという辺り、それとあと、現在私どもの考えております建屋に対して水が入らない止水対策でどのようなことを考えているかといったあたりについて御紹介させていただければと思います。説明者変わります。

○佐藤（東電） 資料につきましては、東京電力、佐藤のほうから御説明させていただきたいと思います。

まず、1ページ目をめくっていただきまして、こちらは敷地建屋周辺の地下水の流れを概念的に示したものでございます。左の陸側から、右側の海側に向かって地下水が流れているような、今、状況でございます。現在サブドレンポンプが津波等により損傷したため、建屋周辺の地下水は、御覧のように建屋の地下を大分覆っているような状況になっております。

続いて2ページ目でございますが、こちらは浸透流解析によって地下水位の分布をシミュレーションしたものでございます。

めくって3ページ目でございますが、こちらは実際の地下水の水位を、サブドレンの位置で計測したものでございますが、浸透流解析で評価した数値とほぼ近い値を示しておりますことから、こういった解析で大きな地下水位の分布は捉えられているのかなというふうに考えています。傾向としましては、2ページ目で見させていただきましたように、リアクターの陸側のほうにやはり地下水位が高い状況がありまして、タービン側、海側になりますと、2、3m下がったような分布になっているのが御覧いただけるかと思っております。

続いて4ページ目でございますが、こちらは、現在、地下水が建屋内に流入しているわけでございますが、大体日に400m<sup>3</sup>ほどと想定しております。これらの流入のパスについて、考察を加えたものでございます。左の絵を見ていただきますと、まず、降雨につきましても、損傷した屋根等から、数%ではありますが流入が見られるものと考えております。ただし、大部分が、地下水となりまして、建屋の地下部分から入ってきているというふうに想定しております。その一つが、トレンチからの流入、それと、建屋間のギャップと呼ばれる建屋と建屋の間にある隙間から入ってきている部分、それと、地下外周部、何らかのひび割れがあるのか、もしくは小さな配管の貫通等がある部分から入ってきていると。それと、地下底面からの流入もあるものと考えています。これらがトータルで日に400m<sup>3</sup>ほどになっているものと考えております。

こういった状況であります流入に対して、5ページ目に、止水方策として、現在まで対応しているもの、今まで検討してきたものを整理した一覧でございます。止水方策としまして六つほどございます。詳細については、この後細かく御説明しますが、大きくは、一つは貫通部の止水ということで、明らかに地下部分で建屋内に流れ込みが確認できる部分については止水を行うと。それと、地下水バイパスの活用ということで、建屋周辺の地下水をコントロールするためのバイパスを今つくっているところでございます。それと、従来地下水をコントロールしていましたサブドレン、こちらは今損傷しておりますので、こちらの復旧を行いまして、これらを活用して、地下水をコントロールしようという対策でございます。それと建屋間ギャップの止水ということで、こちらは、建屋と建屋の間にある隙間から入ってきている水を止めるというような方策も検討しております。それと、遮水連壁、これは陸側の遮水壁ですが、海側については現在施工途中でございますが、陸側についても検討のほうを一度してございまして、その検討結果について後ほど御説明したいと思っております。最後にT/Bコンクリート充填ということで、こちらでも地下部分にコンクリート等を充填しまして、地下水の流入を抑えるというような考えもありますので、それについて検討しております。

それでは、個別の止水対策を御説明する前に、少し止水の大きな考え方について整理いたしましたので、6ページ目を御覧ください。

まず、地下水の流入を最終的にやはり遮断するためには、サブドレンの復旧がこれは不可欠であるというふうに考えております。ただし、その際、現在建屋内に滞留水がありますので、それが外に漏れ出ないようにするためには、建屋周辺の地下水位が、この滞留水

水位を下回らないようにコントロールしながらやっていく必要があるということで、単純に復旧して動かすということが今できない状況にあるのかなというふうに考えております。

続いて、止水対策のステップですが、まず、先ほど述べましたトレンチの開口ですとか配管貫通部から、明らかに流入が見られる箇所については、止水を早急に実施しているところでございます。それと並行しまして、サブドレンの復旧が必要なんですけど、こちらは、26年度中頃まで作業時間を要するということもありまして、サブドレンに近い機能を有します地下水バイパスといったものを先行実施しまして、地下水の流入を抑制するための取組を行っております。最後にやはり、サブドレンの復旧を図りまして、建屋周辺の地下水をコントロールして流入を防ぐわけですが、やはりその際にも、建屋内の滞留水の水位を下げて、流入防止効果というものをやはり確実にしないといけないのかなというふうに考えております。こういったステップが必要なものと考えておりますが、これらを実施するに当たって大きな課題として、まず、現在サブドレン自体が雨水等の流入によって汚染されていることが確認されております。ポンプの復旧ですとかとあわせまして、今後こういった汚染されたサブドレン水の浄化作業も必要になりますので、この実施方法について今現在検討を進めているところでございます。あと、地下水位を下げるには、同時にやはり滞留水を下げることが必要と考えておりますが、この滞留水を下げるという中で、現在リアクターのほうに冷却水として注水しています水の循環注水冷却システムの、そういったシステム自体のあり方を少し変えないといけないと。また、そのためにやはり滞留水の処理方法についても検討を進めなくてはならないというような大きな課題も残っているものと考えております。

それでは、個別の対策については、少し簡単に御説明したいと思います。

まず7ページ目ですが、こちらは貫通部の止水ということで、実際に流入箇所が見られたところについて止水工事、もしくは止水計画を立てております。黄色の部分で3カ所ほど実施が完了してございまして、今後、緑で示した部分について止水を行ってまいりたいというふうに考えております。

8ページ目は、その貫通部の止水の一例でございます。左の写真をちょっと見ていただきますと、開口が御覧いただけるかと思いますが、止水完了時には、鉄板と鉄のフレームを使って、安全にふさいだ状態でございます。右の断面図を見ていただきますと、当時、OP6900からちょっと上のあたりに調査時の水位がございました。これは、建屋内に水が流れ込んでいたので、こういったレベルでおさまってございましたが、今回止水をすることで、

トレンチ内が既に水で全部埋まっていることが確認できていますので、しっかり止水が完了できたのかなというふうに考えております。

続いて9ページ目は、地下水バイパスの活用について御説明いたします。まず、地下水バイパスの概念ですが、左上の絵を見ていただきますと、山側のほうから海側に向かって地下水が流れております。この途中に建屋があるわけですので、こういった、その途中にある建屋の中に水が流入して滞留水を増加させていると。そこで、地下水バイパスは、山側から海側に流れている途中に揚水井、井戸のほうを掘りまして、強制的に地下水をくみ上げて、建屋のほうに回さずに、海のほうへバイパスさせるということで、これで建屋周辺の地下水を抑制することができますので、それによって建屋内への地下水の流入を抑制することが可能というふうに考えております。

10ページ目は、地下水バイパスの施工状況でございますが、丸で示した部分が揚水井でございます。12本ほどありまして、こちらについては既に作業のほうを完了してしまっていて、揚水井からくみ上げた水をタンクへ貯める配管等も施行完了済みでございます。

続いて11ページ目ですが、こちらは地下水バイパスの運用方法について簡単に御説明しております。地下水バイパスの実施に当たってですが、やはり急激に地下水のほうを下げますと、原子炉建屋やタービン建屋周辺の地下水が下がって、滞留水の水位との逆転を招くおそれもありますので、地下水バイパスの運転に当たっては、段階的に地下水位を下げていくようにコントロールして運転していく必要があるというふうに考えております。

12ページ目につきましては、地下水バイパスをフルで動かした場合のその効果について示しております。左が現状の地下水位の分布、右が、これは地下水バイパスをフル稼働させた場合の地下水位の分布でございます。この違いをもう少しわかりやすくしたのが13ページ目でございます。揚水井の周りでは、大体6mぐらい水位を下げることで、リアクターの全面ですと3m程度の地下水位の抑制が図れるというふうな評価結果が得られております。

続いて14ページ目が、サブドレンの活用でございますが、サブドレン設備は、本来建屋に働く浮力を防止する目的で、建屋周辺に井戸を掘りまして、そこからポンプによって水をくみ上げていたものでございますが、津波等によりまして、ポンプが今破損した状態ですので、地下水をくみ上げることができない状態になっております。そのため、下の絵の右側にありますように、大分地下水が上がってしまい、その地下水が建屋内に流れているような状況でございます。ちなみに、事故前ですと、1号機から4号機のサブドレンにおけ



る揚水量というのは日に850m<sup>3</sup>ほどありました。現在、建屋内の地下水の流入は全体で、日に400m<sup>3</sup>というような状況になっております。

続いて15ページ目は、サブドレンピットの今後の復旧の計画についてお示ししたものでございます。1号から4号の周辺に、全部で57カ所ほどのサブドレンピットがございました。そのうち27カ所ほどは、もう既にどうしても復旧が不可能というような部分がありましたので、それについては、新たなサブドレンをつくって復旧させるような計画を立てております。青丸で示しましたのが、ピット内の浮遊物、汚れを除去して――除去済みのピットでございまして、一昨年からの作業によってここまで進んだと。赤丸については、今後そういった除去作業をする予定のピットでございまして。あと、赤四角と、あと青四角の部分がございますが、ここについては、新たに井戸を掘らないと復旧できないような部分でございまして。

続いて16ページ目でございますが、こちらはサブドレンピット内の浮遊物の除去作業について簡単に御説明したのですが、1～4号機については、滞留水と地下水の関係から、ピットの水を全部抜いて、ピット内を清掃するということができないため、ピットの中に水を張った状態で清掃を行う必要がありました。そのため、こちらに、絵にありますように、中から一旦水をくみ上げて、きれいにした水を戻すということで、なかなか簡単にはその除去作業が進まないような状況でございまして。あわせて、今後、汚染が見られるサブドレン水については、浄化装置の検討を進めていきたいというふうに考えております。

続いて17ページ目でございますが、こちらは建屋間ギャップの止水検討ということで、絵を見ていただきますと、建屋の間に青い線があるかと思えます。こちらが建屋間のギャップでございまして、このギャップにある貫通部ですとかそういったところから地下水が建屋内に入っているのではないかと想定しておりますので、このギャップの端部を地盤改良等によって塞ぐことによって、地下水の流入を防ぐというような方法もあるのではないかと考えておりますが、建屋周辺での地盤改良ということもございまして、なかなか高線量の作業であったりとか、津波等によっていろいろな瓦礫等があつて、今その作業を実施するための環境整備のほうを検討している段階でございまして。

続いて、18ページ目は、陸側遮水壁の検討についてお示ししております。現在工事が進んでおります海側遮水壁に加えて、当時陸側にもやはり遮水壁の配置を検討いたしました。ただし、陸側につきましては、建屋周辺ですと、燃料取り出し工事ですとかそういったものと非常に干渉するということがあつたりして、建屋から離れたところにやはり配置が必

要だというようなまず計画でありました。

続いて19ページ目は、その陸側の遮水壁をつくった際の効果をシミュレーションしたものでございますが、左側が、海側遮水壁のみの場合の水位でございます。これに対して、陸側遮水壁を設置いたしますと、確かに建屋周辺の水位が下がるという効果が得られることは確認できておりますが、ただし、陸側遮水壁では、建屋周辺の地下水位のコントロールができないため、建屋内滞留水よりも地下水位が低くなるおそれがあると。それによりまして、滞留水が流出するリスクがあるということで、この陸側遮水壁については採用を見送りましたが、これと同等の建屋周辺の水位をコントロールすることが可能な地下水バイパスという方式に変えまして、山側からの地下水の流れを抑制する方法を現在実施しておるところでございます。

最後20ページ目でございますが、こちらはT/B建屋地下部へのコンクリートの充填の検討ですが、現在燃料デブリの冷却は、建屋滞留水を処理して炉に注入することで行っているため、コンクリートをこちらに充填するに当たっては、そういった冷却システム自体の変更も必要になりますので、至近での対応が非常に難しいというふうに考えております。また、タービン建屋内には、配管ですとかダクト、ケーブル、タンクなどの設備が残っておりますので、これらの設備の中を全てコンクリートで充填することは難しいと考えております。つきましては、コンクリートの充填に先立って、やはり滞留水のくみ上げが必要でありますので、こちらについても至近の実施は困難ではあります。今後滞留水のくみ上げ完了時に向けまして、充填方法の検討等を引き続き行っていきたいと思っております。

続いて参考資料でございますが、21、22ページにつきましては、各建屋の貯留してあります滞留水の水位と地下水の水位を模式的に示したものでございます。滞留水の水位が地下水位以下であるということはこの絵を見て確認しているところでございます。

続いて、ちょっと飛びまして23ページ目でございますが、こちらは震災前後のサブドレン水の塩分を比べたものでございます。青字が2005年、赤字が2012年、震災後の値でございます。真ん中の部分で見いただきますと、2005年と2012年で概ね地下塩分濃度が同じということが確認できております。あと、3、4号の右側のほうの塩分濃度が高いところにつきましては、これはやはり津波等によって入った海水が、そのまま残っているようなところもございまして、そういった高い部分もあります。

続いて24ページ目でございますが、こちらは、建屋内の塩分濃度を時系列で示したものでございます。原子炉建屋につきましては、既に水道水の塩素イオン基準値であります

200ppmを下回るような今レベルになっております。タービン建屋につきましては、順次下がってまいりまして、6月頃には、この水道水の塩素イオン基準を下回るようなところに行くのではないかというふうに今見ておるところでございます。

説明は以上でございます。

○更田委員 今の説明に対して御質問、御意見があればお願いします。

井口先生。

○井口教授 二つちょっと質問させていただきたいんですけども、一つは6ページで、サブドレン水が今、雨水の流入により汚染されているということは、これはいわゆるフォールアウトの核種が表面から流れ込むので汚染されていると。今ポンプが動いていないので、それがたまっているという、そういう理解でよろしいのですか。つまり、滞留水が逆流するという事はないわけですよ、というのが一つ目の質問です。

○佐藤（東電） 濃度から見まして、フォールアウトしたものが雨水の流入によってたまったものというふうに今評価しております。

○井口教授 なので、これについては、ある意味では、ポンプが回れば問題なくなると思いますか、除去されてきれいになるということでもよろしいんですね。

○佐藤（東電） ただし、かなり長い間そういったフォールアウトした雨水がたまっていたもので、コンクリートと、もしくはそこに沈殿した浮遊物に付着しておりますので、簡単にくみ上げただけでは今は落ちないというふうに、ちょっと一度浄化試験をしましてきれいになるかどうかを試したんですが、なかなかきれいにならないということがわかっております。

○井口教授 それでは、処理をしないといけないという状況にあるということですか。

○佐藤（東電） はい。

○井口教授 わかりました。

もう1点、この止水の件で、確かにコンクリートを建屋に入れて止めるというアイデアは、ここに御説明があるように、いろいろデブリの冷却とか、あるいはいろいろ構造物があつて大変だというのは理解できるんですけども、周りを、先ほど言った、いわゆる、たしか建屋からのギャップで使ういろいろな水ガラスとかシリカゾルというのを、もっと広い範囲で覆ってしまえば、これはある意味では、少なくとも地下水の流入というのはかなり低減できるのではないかというふうに想像するんですけども、それはどうしてできないんでしょうか。

○佐藤（東電） まず、流入箇所が、完全には特定できていないものですから、これだけの、1～4号機の建屋周辺全てに、やみくもに、どこともわからずにそういった処置をしていくのはかなり難しいだろうと。それと、建屋周辺にやらないといけないということもありまして、なかなか作業環境がまだまだ整っていないこともありまして、まずは、明らかにわかっている流入箇所を確実に止めるという作業をするのと、新たな流入箇所を探すということを引き続きやっている段階でございます。

○更田委員 山本先生、どうぞ。

○山本教授 5ページに、いろいろな止水方法を検討されていて、一番早く水を止水したいと思っているのは多分東京電力でしょうから、いろいろな方法を試みられていると思うんですけども、例えば地下水バイパスの活用とかは、私の記憶では1年ぐらい前から、こういう話が出ていたと思うんですけども、なかなかこれを実際やるところまでこぎつけなかったのは、何か技術上の問題があったのか、それともほかの何か環境要因があったのかと。環境要因というのは、ほかの状況からの制約があったのかということをお聞きしたいのと、あとここに幾つかありますけれども、時間的に大体どれぐらいの工期を想定されているのかという、その2点をお教えてください。

○佐藤（東電） まず、地下水バイパスにつきましては、もう既に完成しておりまして、あとは水質等の確認と、地元の方々の御了解を得て、順次動かしていけるのかなと考えております。なぜ1年間もかかったかということにつきましては、やはりフォールアウト等で土壌のほう汚れておりますので、そういったものを巻き込まずに井戸を掘るということを非常に慎重にやりました。それと、放出に当たりましては、やはり、ただくみ上げて出すというわけにはいかないので、それを一旦貯めて、どういう管理のもとで出すかといったところも非常に関係する方々と議論させていただいて、やっこのような形にまでこぎつけたというのが実情でございます。

○更田委員 よろしいでしょうか。

○山本教授 その他の方策についての工期の目安ですね。どれぐらい時間がかかるかということ。

○佐藤（東電） まず、貫通部の止水でございますが、こちらにつきましては、わかっているところはもう大至急ということでやっておりますし、まだ見つかっていない部分についても、ウォークダウン等を含めて、もしくは図面等を使って、開口部を一つ一つつぶしていこうという取組をやっていきますので、なるべく早いうちにやりたいと、とにかくやり

たいと思っています。

地下水バイパスについては先ほど述べましたように、もう既に動かせるような状況にはあります。

サブドレンにつきましては、やはり汚染等もありますし、ポンプの復旧もありまして、26年の中ぐらいに動かせるように、現在作業を進めているところでございます。

建屋間ギャップにつきましては、やはり、まずは建屋周辺の作業環境の整備ということがありますので、それを進めながらやりたいとは思っております。ただ、サブドレンのほうに動かせるようになれば、こういった対策も不要になりますので、それはちょっと時間的な感覚を見ながらやっていきたいと思っております。

残りの二つについてはちょっと、陸側遮水壁は、サブドレンバイパスのほうに切りかえた。タービン建屋のコンクリート充填については、滞留水を建屋から全部抜き取った段階でやりたいと思っていますので、それはシステムの変更等を踏まえて、もう少し時間がかかるのかなというふうに考えております。

○中村（東電） 1点補足させていただきますと、貫通部の止水ですが、速やかに着工はしたいんですが、実際やる場合が、この8ページにもありますように、この3号機コントロール建屋はもう7月に着手して12月ということで半年かかっています。これがそれぞれ簡単にルーチンワークでということではなくて、現場の状況に応じて、トライ・アンド・エラー的にやっているというのが実態でして、1カ所を潰すのに数カ月オーダーでかかるかなというふうに思っております。

○更田委員 最後の、タービン建屋のコンクリート充填というのは、むしろ水を抜いてからでないといけない。要するにこれは小ループ化がまずあってからの話ですよ。循環水の小ループ化があって。ですから、予定としては、むしろ循環水の小ループ化にいつ持っていけるかだけれども、それも号機によっては、漏えい部が把握できていないという意味では、ある意味見通しが立っていないということなのではないかと思うんですけど、どうでしょうか。

○佐藤（東電） 確かに小ループ化が完了してからの方策になりますので、はっきりとした時間なりは、今のところちょっとお示しできないのが実情です。

○更田委員 高坂さん。

○高坂専門員 御説明ありがとうございます。今回の資料が、地下水の流入に対する止水対策ということで御説明していただいたんですけども、一つ別な観点もあるんじゃない

かなと。21ページと22ページを御覧いただきますと、今、更田先生から原子炉注水の小循環の話があって、それとの兼ね合いがないと実現しないという話もありましたけれど、この断面図で見ると、平面図がありますけど、一番汚染が出ている理由は、原子炉注水したものがリアクタービルに漏れて、それがタービンビルとほかの建屋に行っているということが一番の問題だと思うんですけども、その止水の話は今日はなかったわけですけど、それで、下の絵を見ますと、断面を見ると、リアクタービルとタービンビルとかという隣接建屋のプラントによって違いますけど、2号とか3号、4号を見ると、ほとんどツーツー状態になっている。ということは、一番大きなタービンビルとかリアクタービルとかラドビルの間は、大きな配管の連絡の貫通口が地下レベルにあって、その一応建設時には、ちゃんとした水密があったんですけども、それがかなりやられていて、それでツーツーになっていてこの状態になっていると思われるので、やはり建屋間から巻き込んで入ってくる量というのは無視できないとの、それから原子炉側からほかの建屋に原子炉の燃料の冷やした水から高放射のものが流れ出るというのは非常に大きな話なので、やはり建屋間の止水というの、非常に難しいのはわかるんですけど、かなり優先してやらないといけないのではないかと。先ほどタービン建屋のコンクリートを打つという話がありましたが、特に建屋間の貫通口というのは、設置上の問題もあって、全面のエリアではなくて、限られたエリアに限定されているはずなんです。例えば、三角コーナーとタービンビルの間とか、そうなっているので、かなり絞ることもできると思うので、それを狙って、少し建屋間の止水についてもやらないと、地下水の流入もそうですし、原子炉建屋側から放射能の高いものが出てしまうということのそういう意味もあるので、そこは検討の中でも優先的に、難しさもわかりますけど検討していただきたい。そうしたときは前提条件として、リアクタービルとほかの建屋が隔離されると、原子炉建屋内だけでの水処理というか、小グループの話も検討しないといけないんですけども、そこは非常に重要な観点だと思うんですけども、ぜひこの辺の御検討をお願いしたいと思います。

○中村（東電） 建屋間の止水につきましては、国との研究のプロジェクトがございまして、そちらの中の項目としても挙がっていますし、そちらは取り組んでいるところでございます。

ただ、それは当然やっていかないといけないと思っていますけれども、一方でサブドレン水位を下げたことによって、かつ小グループに近いようなことができていければ、建屋間止水をしないとこれができないということでもないのではないかとということで、そちらは両にら

みという、外部から抑える、それから中で遮断するというのは、ちょっと並行して進めているというようなところでございます。

○更田委員 国のプロジェクトでという言及がありましたけれども、舟木さん何かコメントありますか。

○舟木室長 現行のロードマップ及び研究開発計画に基づくプロジェクトということで言及がございましたけれども、まず、格納容器に水を張るバウンダリを構築する上で、格納容器の下部の調査を行いまして、それで補修を行うと。これを遠隔操作の機器を用いて、非常に線量が高いところで行うというような課題がございます。このための機器の開発をやっているというのがプロジェクトでございまして、その前段として、格納容器の中なり建屋の中を除染をするということも、機器の開発を今進めているところでございます。

その国のプロジェクトは、まだまだ時間がかかるところもありますので、東京電力のほうで建屋内の止水のための充填剤を実地試験でも開発をするということもやっております、できるところは前倒していろいろと検討を進めていただいているということと、国のプロジェクトと組み合わせてやっていくということで、こうしたところもこれから、今日、冒頭申し上げましたけれども、滞留水処理の新しい委員会のもとで、また改めて検討して、計画を見直しながら検討していきたいと、こういうふうに思っております。

○更田委員 本件、ほかに。

渡邊先生。

○渡邊教授 幾つかあるんですけども、ちょっと個別にお願いしてよろしいでしょうか。

まず、1ページに書かれている地下水の流れなんですけれども、ここは被圧地下水というふうに考えてよろしいですかというのが一つなんです。それから、南のほうに流れるコンポーネントというのはないでしょうか。要するに、陸から全部行って、東に流れる流水というふうに考えていいかどうかという、これが一つなんです、いかがでしょうか。

○佐藤（東電） こちらの絵は非常にポンチ絵で描いたものであれなんです、実際は、この南東水槽の下に、やはり被圧した地下水もございまして、それが号機によってはマットすれすれのところに来ていまして、それが湧き出ているような建屋もあります。そういう意味では、被圧地下水を持った部分もあるという状況でございます。

それと、地下水の流れ自体は、やはり陸側から海側に流れていますので、南側という方向のトレンドはないというふうに今評価しています。

○渡邊教授 それの上で、もし海側だけだとすると、この透水層が出ていく海までの距離

というのはどのぐらいあるかというのはわかっていますでしょうか。要するに、これは透水層がずっと海のほうに出ていくわけですけど、水面、例えば原発のあるところから透水層が出ていく海の表面までというのはどのぐらい離れているかというのは調べてありますか。

○中村（東電） すみません、ラフなんですけど、地下水バイパスの揚水井から大体4、500mだと思っています。

それから、リアクタービルからの、山側から200mとかそれぐらいのオーダーだと思います。

○渡邊教授 わかりました。

ちょっと、高さの、水位それぞれのところの関係がきちっとmが入っていないものですかから非常にわかりにくいんですが、例えば11ページの図を見ていただくと、これは透水層がやはり海に出ますよね。かなり近いところ。しかも、揚水井戸であっても、それから今のサブドレンでもそうなんですけれども、これは地下水を今までのような形でどんどん下げていくとなると、単に地下水の問題だけではなくて、海側の水が入ってくるという、それで私、実は、この前お話ししたのは、前々回ですけど、塩分濃度をちょっと調べてくれというのはそういう理由だったんですけど、この流れから見ると、当初入れた海水からどんどん指数関数的に減っているの、海から例えばサブドレンとか観測井戸のほうに流れている傾向というのはないというふうに判断して大丈夫でしょうか。

○佐藤（東電） サブドレンが健全だったときには、かなり地下水位を下げた状態で運転していますので、その際には、若干海側からの流れもゼロではなかったのかなと。そのデータが、例えば23ページに戻っていただきますと、2005年の塩素イオンを見ていただきますと高いところだと1,000とかありまして、これはちょっと海側からの流れがあったというふうに考えるのが正しいのかなというふうに。

○渡邊教授 わかりました。 そうすると、今度は19ページのシミュレーションとの問題に関わってくるんですけど、海水を遮断したときのほうが、要するに陸側を遮断したよりもいいと。要するに今陸側から海のほうに流れているということだけを考えてみれば、例えば陸側を遮断するということは、陸のところに、ある意味で地下ダムみたいなものをつくって、その上の水位が高くなりますよ。そうしたら、恐らくこのタービン建屋といいますか、今問題になっている原発のところでは、水位が下がってくるんじゃないかと思うんですけど、水位が下がらないという理由はそこにはないですか。大丈夫ですか。要する



に海側からの透水層から入ってくる量がある程度シミュレートされてくるという、そういう危険性というのではないのでしょうか。

○佐藤（東電） すみません、陸側を閉じた、あわせて、閉じると、供給がなくなって地下水……。

○渡邊教授 下がってくるんじゃないかと思うんですが。

○佐藤（東電） それは、くみ上げてしまえば恐らくそういったこと……。

○中村（東電） この19ページの右の図は、4周を囲ってしまうと、今先生おっしゃりましたように、そこからくみ上げていけば当然下がっていくと思います。それで、地下水位を下げる効果はあると思っています。ただし、それをやりますと、今建屋の滞留水のレベルとサブドレンのレベルを、サブドレンのほうが高い位置で管理しているということをやっているんですけども、このやり方をすると、そういう微妙な管理ができないと思っ  
ていまして、それでちょっとリスクが高いだろうというふうに。

○渡邊教授 海に流出をしないために、要するに地下水面といえますか、それを下げた  
かなければいけないと。

○中村（東電） 滞留水のレベルを地下水面より下げたおかなければいけない。それが、この工法で陸側に連壁みたいなものを打ち始めると、ちょっとどんどん地下水位は下が  
っていくと思うんですけども、そこがちょっと予測しにくいと。

○渡邊教授 止められないということ……。

○中村（東電） そうしますと、滞留水が逆転してしまって、滞留水が外に出ていくとい  
うリスクが一番懸念されています。

○渡邊教授 そうすると、これはあれでしょうか、流出、周りを回せば大丈夫だというの  
は、ある程度コントロールがそれだとできるということに理解してよろしいですか。

○中村（東電） はい。それで、地下水バイパスでも、これもがががん引きますとコント  
ロールしにくいんですけども、今はそれでも、ポンプで動かしますので、そこは人間系  
でコントロールできると思っています。それで最後は、微妙なコントロールのところは、  
やはりどうしてもサブドレンを稼働しないと、地下水バイパスだけでは、そこまできちん  
とコントロールするのは難しいと思っています。

○渡邊教授 わかりました。では、今わかった段階で、11ページの図をちょっと見ていた  
だきたいんですが、この揚水井戸問題なんですけど、今堤防をつくって、迂回させて、それ  
で、少なくとも地下水バイパスをつくるというこの計画は本当に必要なことなんだろうと

思うんですけども、その際に、揚水の井戸の深さをある程度コントロールしておかないと、多分これは、逆に言うと、サブドレンとか原子炉建屋のほうから流入してくるということが結構起こってくるのではないかという懸念を実は持ったんですが、その辺はどんなふうにコントロールする予定なんでしょうか。そのことがきちっと明確にならないと、多分地元での地下水バイパスの運用というのは、なかなか確認できないのではないかと思いますので、いかがでしょう。

○佐藤（東電） 確かにそのおそれがあると思ひまして、どういったレベルまで引いてしまうと逆流が起こるのかについても評価をしています。ということで、そういったことが起きないように、順次、くみ上げる流量を抑制して、途中にある観測孔ですとか、あと建屋周辺のサブドレンの水位を常に見ながらやっていると、そういった運転の仕方をやる必要があるというふうには理解しております。

○渡邊教授 水量を増やさないということは大変重要なことだと思うんですが、逆に言うと、管理体制をかなりきちっとしていかないと、海に流れていくということがありますので、その辺も含めた形での運営体制を検討していただきたいというふうに思います。

○更田委員 金城室長。

○金城室長 今の渡邊さんの関連で、確かにやはりこの管理、非常に厳しくしていかないといけないということで、これはたしか今日一番最初に話題になりました地下貯水槽と同じ時期に検討してきたものでございます。そういった中では、これはまず気になるのは、そのときも議論がありましたけど、水を引いてから、その効果が水位に表れるまで結構ラグがあるというか、時定数があるというふうにはたしかそのときも議論があったかと思ひますけれど、今検討しているそういう管理方法というのは、簡単に言うとどういう感じで検討されているのか、及び、あとそろそろ試験運転に入る準備があると思ひますけど、そこら辺の今の予定なども教えていただければと思ひますけれども。

○佐藤（東電） 運転方法につきましては、まずシミュレーションを使いまして、どれだけの揚水井の場所でレベルを下げると、建屋周辺でどれだけの影響が出るかというのを踏まえまして、そこで影響が出ない範囲で、まず運転をかけて、確かに動かして数カ月のオーダーでしか水位変動が出てきませんので、それを順次見ながらやっていると。ただ、解析でやはり実態は大分かけ離れる場合もございますので、それについては、本当に観測孔ですとかサブドレンの水位を毎日見ながら運転していくというのが一番大切なことなのかなというふうに今思っております。

○金城室長 一方で、やはり、何かのときのプランというのは必要だと思うんですけど、例えば、やはりやってみて、サブドレンの水位が思ったよりも下がり過ぎる。それが滞留水の水位よりも下がり過ぎそうだといったときに、何かそのためのプランというか、エマージェンシープランというか、そういったものの検討はどういった感じになっているんでしょうか。

○佐藤（東電） 現在は、その段階に行く随分手前で、まずは様子を見ようというのがありますので、ぎりぎりを狙って最初からということはないように考えています。エマージェンシープランというのは、今立ててはいないんですが、最悪の場合、地中へ注水というような方法も少し検討をしていく必要があるのかなとは思っております。

○更田委員 ほかによろしいでしょうか。

平野さん。

○平野総括参事 今の御指摘と同じなんですけれども、私が気になっているのは、サイトが均一な平面ではないですよね。ですから、外側の水位が下がってくると、あるところはじゃんじゃん入ってくるかもしれないけれど、あるところから出ていってしまうかもしれないという、そういう空間的な不均衡が出てくると。ずっと下げていけば必ずそういう状態になってしまうから、だから、少しずつ様子を見ながらということをおっしゃっているんだと思うんですけども、そのロジックは理解するんですけども、先ほど御指摘がありましたように、もし平面のあるところで入り始めたといったときに、外から水を何かスプレーすれば、すぐにそれが止まるかというところではなさそう。要するに、すごくイナーシャの大きな現象で、ゆっくりゆっくり入るし、ゆっくりゆっくり出てくるということなので、なかなか難しいということで、400m<sup>3</sup>に対して、どれだけ有効なのかというのがすごく気になるんですけども。要するに400m<sup>3</sup>から流入していると。それを0m<sup>3</sup>を狙うことはとてもできないわけですよね。ですから、非常に余裕を持たないといけないということで、実効性は実際どれぐらいを考えておられるのでしょうか。

○中村（東電） 地下水バイパスを滞留水の制御をすることを考えずに、フルに稼働させたときには、400m<sup>3</sup>が半分ぐらいまでで行けるといような能力で想定しています。ただし、先ほど来申し上げていますように、滞留水のレベルを管理しながらということは、今まだですので、マックスで半分ですから、そこまで行くとは思っておりませんで、それが4分の1なのか、あるいは1割、2割なのかという辺りは、これから少しずつ下げながら、どれぐらい感度があるかということを確認しながらやっていくということで、おっしゃる

とおり実効性というか、そこについてはまだ、我々としてもどこまでというところとは言えないというのが正直なところでございます。

○更田委員 本件、ほかによろしいですか。

それでは、この後の資料、資料6は、多核種除去設備のホット試験の開始について御報告するもので、中で運転員の方の誤操作による停止に関してちょっと報告をされています。それから資料の7-1が、先日来あった停電の再発防止策、7-2が、これは停電に基づくものです。プール循環冷却設備の停止に係るもの、どれもこれからここで議論していただくというよりは報告を受けてですので、資料をちょっと御覧をいただいて、コメントがあればメールでいただくか、次回会合で指摘をしていただければと思います。また資料8は、単にこれまでのこの検討会での審議状況等についてまとめたものですので、特に説明の必要はないと思います。

すみません。ちょっと随分時間が延びてしまいましたけれども、本日お配りした資料については、机の上に残していただければ郵送しますし、お持ち帰りいただいても結構です。また次回会合については、ちょうど1週間後、19日金曜日の13時30分から予定をしております。全体に関わって、特に御発言がございますでしょうか。

よろしければ、長時間にわたって誠にどうもありがとうございました。

それでは閉会をいたします。ありがとうございました。