

東京電力福島第一原子力発電所  
多核種除去設備等処理水の処分に係る実施計画に関する審査会合  
第12回会合  
議事録

日時：令和3年3月10日（木）13：30～17：00

場所：原子力規制委員会 13階会議室B、C、D

出席者

原子力規制委員会委員

伴 信彦 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

金子 修一 長官官房緊急事態対策監  
竹内 淳 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室長  
澁谷 朝紀 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 企画調査官  
岩永 宏平 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 企画調査官  
正岡 秀章 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 管理官補佐  
新井 拓朗 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 安全審査官  
石井 克幸 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 係長  
高木 優太 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 係長  
久川 紫暢 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 審査係

東京電力ホールディングス株式会社

松本 純一 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクトマネジメント室長  
兼 ALPS処理水対策責任者  
山根 正嗣 福島第一廃炉推進カンパニー 福島第一原子力発電所  
ALPS処理水プログラム部  
処理水機械設備設置PJグループマネージャー  
古川園 健朗 福島第一廃炉推進カンパニー 福島第一原子力発電所  
ALPS処理水プログラム部

処理水土木設備設置P J グループマネージャー  
實重 宏明 福島第一廃炉推進カンパニー 福島第一原子力発電所  
ALPS 処理水プログラム部  
処理水分析評価P J グループマネージャー  
岡村 知巳 福島第一廃炉推進カンパニー 福島第一原子力発電所  
防災・放射線センター  
鈴木 純一 福島第一廃炉推進カンパニー 福島第一原子力発電所  
防災・放射線センター 放射線・環境部  
分析評価グループマネージャー

#### 議事

○金子対策監 それでは、ただいまより、東京電力福島第一原子力発電所多核種除去設備等処理水の処分に係る実施計画に関する審査会合の第12回を始めさせていただきます。

新型コロナウイルス感染予防対策のために、本日もWeb会議を用いた開催とさせていただきますので、円滑な進行に御協力をよろしくお願いいたします。

司会進行は、原子力規制庁の金子がいつものように務めさせていただきます。

本日は、以前の審査会合で出てまいりました多くの指摘事項、あるいは、要確認事項につきまして、東京電力のほうからその回答なり、説明の資料を用意していただいておりますので、主として、資料1-1に基づいて、御説明をいただきたいと思っております。

今日は、ちょっと中身が盛りだくさんですので、設備系のところを前半半分にかけていただいて、その後、分析の関係のところを後半とさせていただきます、時間にもよりますけど、途中、少し休憩を挟むようなイメージで進行していければというふうに思っております。

それでは、まず、幾つかありますけれども、特に、取水・放水設備の施工に関して、工事中における配慮事項なども含めて、最初に東京電力から御説明をいただければと思っております。大体、資料は2ページ目～42ページ目ぐらいまでが対応するところだと思っておりますけれども、東京電力のほうからお願いできますでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） 東京電力の松本でございます。

それでは、資料1-1に基づきまして、御説明させていただきます。

先ほど金子対策監からお話ございましたとおり、本日は、海洋放出設備のうち、海水

系の取水・放水の方法並びに機械電気系の設計、構造・強度の話、それから、放射性物質の分析・体制の話を、3点お話しさせていただこうというふうに考えています。

それでは、三つのうち、1番目に取水と放水の方法について、御説明させていただきます。

2ページを御覧ください。指摘事項といたしまして、仕切堤や放水口ケーソンの設置工事など、海水中の作業が発生する工事について、工事期間中の海底土の巻き上げ抑制対策や、監視において有意な変化があった場合の対応、実際に海底土が巻き上がった場合の影響等について説明することという御指示がございましたので、工事の施工方法も含めて、本日お話しさせていただきたいと思います。

ページをおめくりください。3ページになります。本日御説明するのは、取放水設備が平面図で記載させていただいていますけれども、まず、取水側といたしまして、北防波堤のところに取り水という青い矢印等がございますが、その透過防止工の撤去の話、それから、取水する海水と港湾内の海水が交わらないようにする仕切堤の件、最後に、放水口、海底トンネルの出口の設計と施工方法について、お話ししていきます。

5ページに進んでください。初めに、取水の方法の施工方法について、お話しします。

6ページになりますけれども、今回、取水の方法につきましては、この絵にございませうとおり、北側の防波堤の透過防止工を撤去いたしまして、港湾外から希釈用の海水を取水する予定です。希釈用の海水は、この青い矢印に従いまして、5号機の取水口に導かれ、希釈用のポンプで吸い上げられます。また、赤いところがございませうが、仕切堤をこの位置に設けまして、1-4号機側の特に取水路の開渠等の海水と交わるということを抑制していきたいというふうに考えています。主な工事といたしましては、紫色の透過防止工の撤去工事、それから、赤いところの仕切堤の建設工事という形になります。

7ページになります。海水の取水方法のイメージは、写真で御覧いただきますと、このようになっています。北側の防波堤のところは、現在、テトラポットになっていますけれども、その南側の透過防止工を撤去いたしますとともに、南側に仕切堤を建設するという工事になります。

8ページに仕切堤の位置づけを書かせていただきましたけれども、現状、港湾内の海水の放射性物質の濃度は、規制基準値を下回っているとはいえ、1-4号機側の取水路の濃度が比較的高い状況であります。また、港湾内の海底土の放射性物質は、5/6号機側は港湾外と同等である一方、1-4号機側のほうが比較的高いという状況になります。したがいま

して、仕切堤につきましては、現在、シルトフェンスがございますけれども、5号機、希釈用の海水を港湾外から5号機の取水口から継続的に取水いたしますので、こういった放射能の濃度が比較的高い1-4号機側の海水及び海底土の影響をなるべく抑制するというところで、仕切堤を建設するものになります。

9ページになります。仕切堤構築以前につきましては、先ほど申し上げたとおり、シルトフェンス2か所によって仕切っているという状況でございますが、シルトフェンスでございますので、潮位による干満や波浪の影響から、フェンスあるいはロープが摩耗して、定期的なメンテナンスが必要という状況になっています。また、シルトフェンスでございますので、干満、それから、波浪の影響からは、完全に放射性物質の濃度の高い海水の引き込みを抑制できていないという状況になります。これらを改善するために、仕切堤を構築するというのと、塩化ビニルマットを敷き詰めることで、抑制しますけれども、こういったところについても、定期的な点検を施しながら、抑制策を継続していきたいというふうに考えています。

10ページを御覧ください。仕切堤の構造断面図になります。左下側に断面図がございますが、海底側で幅22m～33m、海上に出る部分で約10mの幅がございます。長さは、およそ65mの堤防という形になります。右上にございますとおり、ロングアームバックホウという建設機械を使いまして、石を敷き詰めていくというような工事をいたします。また、仕切堤の表面には、軟質塩化ビニルマットを敷きまして、水の行き来を抑制するという状況でございます。

続きまして、11ページを御覧ください。こちらは、北防波堤の内側に設置しております透過防止工になります。こちらは、現在、水の行き来がないように、透過防止工を設置しておりますけれども、この部分から水を吸い込みますので、この透過防止工については、約40mの幅の部分の撤去いたします。撤去したコンクリート及び鋼矢板につきましては、固体廃棄物として発電所構内に保管する予定でございます。

12ページに進んでください。仕切堤建設工事中の放射性物質の濃度につきまして、御説明いたします。これまで3年間におきまして、港湾内におきましては、作業船やバックホウを使用した捨石等の材料を海中投棄した実績がございます。この場合は、工事用の汚濁防止フェンスを設置するとともに、通常よりも施工速度を落として、慎重に施工することで、海底土砂の巻き上がり及び拡散を抑制してまいりました。工事中の海水放射性物質の濃度のモニタリング結果には有意な変化はございませんでした。したがって、今回

の工事におきましても、施工速度等に十分注意を払いながら実施することで、問題ないというふうに考えています。

13ページには、この3年間における海水放射性物質の濃度の変化の状態を示しております。これまでメガフロート津波等のリスク低減工事、5/6号機取水口前堆砂対策工事、5/6号機護岸改造工事を実施してまいりましたが、この間におきまして、大きな変動はなかったというふうに考えています。

また、14ページにお進みください。仕切堤を構築する際に、捨石を海中投入するため、海底土の巻き上がりが懸念されますけれども、こちらに関しましては、汚濁防止フェンスを設置することで、この巻き上がりの拡散を抑制していきたいというふうに考えています。

15ページにお進みください。次に、放水口の施工方法について、お話しいたします。

16ページに、放水口付近の海上工事の平面図を示しています。赤いラインが放水トンネルでございます。敷地から東側に約1km先にトンネルを掘った後、海底に放水口を設置する予定でございます。この放水口を設置するために、灯浮標、いわゆる浮き灯台を800m四方の四隅に設置して、海上工事の安全を図る予定でございます。

17ページに、今回の工事の施工フローを記載させていただきましたが、既に左側、発電所構内におきましては、陸上側で環境整備工事といたしまして、放水立坑の土留め設置及び掘削を実施中でございます。今回御説明するのは、発電所の沖合の海上工事のうち、環境整備工事でございます。先ほど申し上げた灯浮標の設置、それから、後ほど示します放水口の設置に伴う海底掘削と基礎捨石の投入を進めていきたいというふうに考えています。

赤い点線につきましては、この線から下がいわゆる実施計画の変更認可申請が必要というふうに考えておきまして、ここから下に関しましては、認可を受けた後、実施する予定でございます。

全体の工事の流れにつきましては、18ページを御覧ください。左側からSTEP1、2、3と進んでいきますけれども、まず、STEP1では、放水口を設置する場所につきまして、約40m四方のすり鉢状に海底を掘削する予定でございます。次に、STEP2といたしまして、海底トンネルの出口にケーソンという鉄筋コンクリート製の箱を据えつけるという工事を行います。その後、STEP3で、ケーソンの周辺を埋め戻した後、海底トンネルを掘り終わったシールドマシンがここに到達いたしますので、シールドマシンを回収して、ケーソンに蓋をするというのが、一連の工事になります。

それでは、それぞれの工事の状況について、お話しさせていただきます。

19ページに進んでください。まず、海上工事を実施するに当たりましては、一番最初に、先ほど申し上げた工事の範囲を設定するため、灯浮標4基とその係留用のシンカーブロックを起重機船にて運搬し、設置する予定でございます。左側に灯浮標のイメージ写真がございしますが、浮き灯台の形で、この範囲に工事が行われるというものを示したものです。

また、この作業と並行して、後ほどお話しします工事用の船舶を係留するためのシンカーブロックというおもりと係留用のアンカーブイを造ったものを、それぞれ港湾外に4基、港湾内に3基設置する予定でございます。

これらの工事範囲の設置が終わりましたら、20ページになりますが、放水口ケーソンの設置のためのグラブ浚渫船にて海底面を掘削してまいります。右側にイメージ図がございしますが、グラブ浚渫船のバケットを用いまして、放水口の予定地点を約40m四方すり鉢状に掘削してまいります。掘削した海底土につきましては、土運搬船に乗せ替えまして、発電所の港湾内に持ち込み、物揚場から陸揚げして、構内の土捨場に運搬する予定です。左側には、グラブ浚渫船の施工位置、それから、土運搬船の運搬経路について、記載させていただいています。

続いて、21ページになります。放水口ケーソンを設置する海底の掘削が終わりましたら、放水口のケーソンの据えつける作業になります。発電所構外で放水口のケーソンにつきましては、別途製造いたしますが、右側のイメージ図にございますような、鉄筋コンクリート製の箱を用意する予定です。縦横が9m、12mで、高さが10mでございます。この鉄筋コンクリート製の箱が放水口の出口になります。シールドマシンにつきましては、左上に緑色のパイプが横から、左側からございますけれども、ここにシールドマシンが掘削しながら放水口ケーソンの中に入ってくるということになります。あらかじめ作る放水口ケーソンには、右側の絵にございますとおり、茶色い鉄骨のようなものが組んでございますが、ここにシールドマシンが到達して、入っていくことで、これごと回収する予定でございます。また、青いやぐらが放水口ケーソンにくっついておりますけれども、これは海面上に約数mほど突き出る形になっておりまして、陸上側からこのやぐらを測量することで、シールドマシンの到達する位置、それから、放水口ケーソンの位置を正確に測量しながら、工事を進めてまいりたいというふうに思っています。

放水口の断面図、左側に戻っていただきますと、ケーソン、青いところを据え付けた後、コンクリートのモルタルで、このすり鉢状のところを埋め戻します。埋め戻した後、最後

に、シールドマシン、それから、やぐら、測量櫓を撤去した後、黄色いところの蓋を据えつけるということで、工事が完了する予定です。黄色い蓋のところには、煙突のような突き出たものがございしますが、縦横が2m50cm、高さが約2mの煙突のような形になっていて、ここから希釈された処理水が放出されるという構造になっています。

工事につきましては、22ページのところを御覧ください。放水口ケーソンは、発電所構外で製造いたしますけれども、起重機船1,600t吊級の起重機船を用いまして、運んでまいります。発電所の沖合の据付位置まで海上まで運搬いたします。

23ページに進んでください。運んできましたら、先ほど申し上げたシンカーブロックにこの起重機船を係留した後、予定していた位置に放水ケーソンを吊り降ろすというような作業になります。据付位置に関しましては、GPS、それから、測量櫓の測量によりまして、正確に据えつける予定にしています。

次に、24ページに進んでください。放水口ケーソンを据えつけた後は、このすり鉢状の掘削したところに、下側は、約6mの厚さで水中不分離モルタルを埋め、その上、約4mの厚さで水中不分離コンクリートで覆ってまいります。これによりまして、放水口ケーソンの据付位置には、元のとおり、平らな状況になるということになります。

25ページに進んでください。放水口ケーソンのところにシールドマシンが到達いたしますと、起重機船にて測量櫓を撤去するとともに、放水トンネルの中に注水バルブで水を注入した後、満水になったことを確認し、放水口ケーソンと到達管を切り離し、起重機船にて到達管を撤去するというような工事になります。

それが終わりましたら、26ページになりますが、放水口ケーソンの蓋を据えつけて、この部分の工事は終わるといような状況になります。

27ページからは、少し参考になりますけれども、シールドマシンが到達するところの様子について、少し詳細に説明させていただくところです。

27ページになりますが、シールドマシンは、放水口ケーソンと一緒に造る到達管の中に、掘削しながら進入してまいります。ここに進入させた後、この到達管を回収するというこ  
とで、シールドマシンは撤去されることになります。

28ページにシールドマシンが到達したときの状況になりますけれども、シールドマシンが到達管の中の流動化処理土を掘り進めながら、進入してくるといような状況になります。当然、ここに進入してきますので、精度及び速度等を調整して、入ってまいります。

29ページは、入った後、止水の工事になりますが、水みち①、それから②といったとこ

ろの侵入経路がございますので、止水した上で、放水ロケソンの進入到達口の回収の準備を進めてまいります。

その後、30ページになりますが、接続部のところの処理土を撤去した後、止水工事をし、放水ロケソンの測量槽を撤去するという順番になります。

最後、31ページに関しましては、海水が発進立坑側、トンネルの中に流れ込まないように、仮蓋を設置した後、トンネル内の空気抜きをつくった後、徐々に海水を注入することで、満水にしてまいります。

最後、32ページになりますが、潜水作業にて接続しているボルトを外して、シールドマシンと到達管を撤去するというような工事の全体になります。

33ページに進んでください。こういった海上側の工事を行っている間のモニタリングの強化について、お話しいたします。この工事を実施するに当たりましては、海底土の掘削をいたしますので、海底土の巻き上げ等が懸念されます。したがって、東京電力では、この工事の期間中の海水のモニタリング、掘削土砂の分析、濁り対策を進めていきたいというふうに考えています。

35ページは、現在実施中の海域モニタリングのモニタリング地点を示しておりますが、今回の放水口の位置は、35ページの右側に示しますが、およそ、この水色の丸の内側で工事になりますので、改めて、この放水口地点については、海水の分析をする予定にしています。

まず、仕切堤のほうの海水のモニタリングになりますが、こちらにつきましては、36ページのところに図がございますとおり、工事用の汚濁防止フェンスを仕切堤の構築している箇所北側と南側に張りまして、施工中は海水のモニタリングを継続していきたいというふうに考えています。

また、海水中に有意なセシウム濃度の上昇が見られた場合には、あるいは、濁りがひどい場合には、一時的に工事を中断し、その濃度及び濁りが落ち着いたことを確認した上で、工事を再開する予定です。

また、37ページには、放水口の地点になりますけれども、こちらにも、同様に、工事の開始前から工事実施中、作業日毎日、この放水口地点での海水のサンプリングを行いまして、海水中のセシウム濃度の有意な上昇がないかという確認をしております。有意な上昇が確認された場合には、工事を中断いたしまして、モニタリング上、問題ないレベルに落ち着いた、戻ったことを確認した上で、工事を再開する予定です。



38ページには、昨年の12月に実施しました海上ボーリングを実施していた最中の海水のモニタリングの状況でございますが、3か所、ボーリング調査を行いました。その期間の海水中のセシウムの濃度については、有意な変動はございませんでした。これと同様なことを海上側の工事実施期間中に実施していきたいというふうに考えています。

続きまして、39ページになりますが、こちらは、掘削土砂の分析になります。トンネルの出口の部分につきましては、40m四方にわたって、すり鉢状の海底を掘削していくわけですが、この掘削した土砂につきましては、港湾内から揚げまして、土捨場に盛土いたします。なお、今回持ってくる土に関しましては、初期、中期、完了時の3回、この土の分析を行いまして、セシウムの濃度を測ります。海水土中のセシウムの濃度に有意な上昇が確認された場合には、コンテナに箱詰めするなど、適切に構内で管理する予定にしています。

続きまして、40ページがその工事の期間中の濁りの対策です。海底を掘削してまいりますので、濁るリスクがございます。施工開始当初は、施工速度を落としまして、時間当たりの工事量を少なくすることで、濁りの発生を抑制し、その状況をよく見ながら、施工速度を調整していきます。また、目視による濁りの確認のほか、工事の区域の境界には、濁度計で確認をし、管理値、バックグラウンド+1L当たり10mgを超える場合には、濁りが大きいというふうに判断いたします。

有意な変動が確認された場合には、これまでと同様、一時的に工事を中断するとともに、濁りの状況によりましては、オイルフェンス、沈降剤の使用を検討いたします。濁りが問題がない状況になったことを再度確認した上で、工事を再開する予定です。

以上が、工事実施期間中の仕切堤付近及び放水口付近の対策でございますが、今般、国の基準値を超える放射性セシウムが検出されたクロソイが漁獲されたということ踏まえまして、港湾内の魚類対策を強化する予定でございます。

41ページは、現在実施中の強化対策でございますが、港湾縁でございます内網の②の北側に内網③という形で追加をし、移動防止と駆除の効果を強化いたします。また、東波除堤付近には、1反の刺網が2個設置されておりましたけれども、2反プラス1反という形で、1反分延長したもので、同じく移動防止等駆除の効果を強化いたします。また、港湾内は、これまで申し上げたとおり、刺網を中心に捕獲をしておりましたけれども、今後は、カゴ網漁等を計画し、積極的に駆除の効果を図っていききたいと、狙っていききたいというふうに考えています。

また、42ページには、仕切堤構築時の港湾内の魚類対策といたしまして、仕切堤の北側と南側に工事汚濁用防止フェンスを追加いたしますし、さらに、その南側に刺網を強化し、工事期間中、捨石の投入におきまして、魚が移動していかないように、この点に関しましても、魚の移動を防止したいというふうに考えています。

取水と放水の説明につきましては、以上でございます。

○金子対策監 松本さん、ありがとうございました。

それでは、ちょっといろいろな視点があるかもしれませんが、資料の御説明の内容があった点について、確認事項があれば、お願いいたします。

○高木係長 規制庁の高木です。

取水や放水するに当たり、いろいろと工事をされると思うんですけれども、私からは固体廃棄物の管理の観点から何点かお聞きしたいと思います。

まず、工事に当たって回収する海底土であったりだとか、発生する瓦礫類の取扱いについて、教えていただきたいんですけれども、例えば、現時点で、どのような処理をして、どこに一時保管するのか等の想定があれば、回答をお願いします。また、想定される発生量に対して、十分な保管容量があるのかということも、併せて確認したいのですが、いかがでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） 東京電力の松本です。

資料でいいますと、20ページを御覧ください。今回、海底土につきましては、このような形でグラブ浚渫船で掘削し、土運搬船で構内に運んでまいります。構内に持ち込んだ後は、土捨場が敷地の北側でございますので、そこに運んでいくというような状況になります。また、モニタリング強化のところでお話ししたとおり、放射性物質の濃度を3回測りますが、その間、高いものが見つかりましたら、土捨場に置くのではなくて、コンテナに保管する予定でございます。

掘削した土の運送量につきましては、古川園からお答えします。

○古川園グループマネージャー（東京電力HD） 東京電力の古川園のほうからお答えさせていただきます。

今回、海上掘削、並びに、今回の海底トンネル等を構築していきますけれども、全体で発生する土量のほうが約3万5,000立米となっております。3万5,000立米につきましては、先ほど松本が説明したとおり、構内土捨場で十分置ける状況になっております。また、その土につきましても、表面線量率がガンマで0.1mSv/h、ベータですと0.01mSv/h未満である

としっかり確認して、土捨場のほうに持っていきたいと思っております。

また、取水側で御説明させていただきました透過防止工撤去につきましても、コンクリートのがら、または、鉄筋等がつきますけども、これにつきましても、コンクリートがら、約30立米、また、鋼矢板が約22tということで、これも構内で適切に保管できるというふうに考えております。

以上でございます。

○高木係長 ありがとうございます。

私からは以上です。

○金子対策監 ほかにありましたら、どうぞ。

○正岡管理官補佐 規制庁の正岡です。

ちょっと質問の細かいところの確認なんですけど、2ページ目の問いに対する回答は、恐らく36からがメインになっているのかなと思っています。36からのところで、大きく巻き上げ対策としては、なるべくゆっくり慎重に工事しますというのと、港湾内については、フェンスを張りますと。あと、モニタリングして、異常があったら止めますというのが、港湾内と沖合それぞれそういう形にはなっているんですけど、そこで、ちょっと何点か確認なんですけど、まず、ページでいうと、36ページから。36ページで港湾内のこの話について、有意な変動が確認された場合という、有意というところで、セシウムの濃度が有意な上昇が見られる場合、または、濁りがひどい場合というのは、具体的には、濁りであれば、例えば、40ページで沖合のほうはバックグラウンドの10mg/L増えた場合とかあるんですけど、具体的に、この36ページでいう有意な変動というのは、具体的に何かしら基準があるのかどうかというところをまず確認させてください。

○古川園グループマネージャー（東京電力HD） 東京電力の古川園がお答えさせていただきます。

まず、36ページ、港湾内の話になりますけども、ページ数ですね、13ページを御覧ください。13ページ、これは先ほど松本から御説明させていただきましたけども、港湾内では、例えば、1-4号機側でメガフロートの工事、また、5/6号機側で堆砂対策工事等を実施してまいりました形でございます。一例でございますけども、メガフロートの工事の場合につきましても、ちょっと取水口の北側のところで、メガフロートの工事のときに測ってございましたけども、工事中は、10Bq/Lを超えた場合は、少しゆっくり工事を進めようということで、進めた形でございます。

一方で、今回、工事する箇所が6号機の取水路、取水口前になりますけども、ここは、大体、1Bq前後になりますので、ここをどれぐらいの基準にするかというのは、これから施工しながら進めていきたいと思っておりますけども、大体、先ほど申し上げたとおり、港湾内につきますので、10Bq/Lを超えるか超えないかのところで判断をしていきたいと思っています。実際につきましては、有意な変動を幾つにするかは、施工を開始する前までしっかり検討していきたいと思っている形でございます。これは、港湾内の回答でございます。

○正岡管理官補佐 規制庁の正岡です。

濁りの場合は、どうなりますかね。濁りは、先ほどの40ページと一緒のような基準と、そういう理解でいいんですかね、港湾内のほうも。

○古川園グループマネージャー（東京電力HD） 濁りにつきましても、同じような形で考えておりますので、基本、港湾外と同じ扱いでございますけども、港湾内につきましては、濁ってしまいますと、やはり放射性物質の濃度が上がるというのは明確でございますので、どちらかという、濁りも抑制をしていくんですけども、やはり放射性物質の拡散を抑制するという観点で、我々的には、この放射性物質の濃度のモニタリングで、港湾内は管理していくと。港湾外は、どちらかという、外の環境でございますので、濁りを発生させないことが、逆に言うと、放射性物質の拡散ではない、濃度のモニタリングも上がりませんので、濃度を中心に管理をしていきたいというふうに考えている次第でございます。濁度を中心に管理をしていきたいと思っている次第でございます。

○正岡管理官補佐 規制庁の正岡です。

そうすると、あれですね、ちょっと書き方がいまちなのかも分からないんですけど、港湾内は、基本、セシウムのほうで通常の1Bq/Lを通常時と考えて、それにプラスアルファ、プラマイどのぐらいというのは、今後、考えられるというので管理して、沖合については、むしろ濁りということで、濁度計による、こういう管理をするということで理解しました。

そこで、37ページなんですけど、モニタリングで確認するという事なんですけど、ここで、37ページの頻度というのは、これはあれですよ、作業前後で確認して、前後による差を見るという、そういう理解でよろしいですかね。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

作業前後というよりも、掘削を、工事を開始して以降、毎日、終わるまで実施するとい

う状況になります。

○正岡管理官補佐 了解です。そうすると、作業中に毎日やってということで、このモニタリングというのは、恐らくサンプリングと書かれているので、陸上に持っていて、測られると思うんですけど、実際に、サンプルを取ってから結果が出るぐらい、結果が出るのはどのぐらい後になるという理解でしょうか。

○古川園グループマネージャー（東京電力HD） 38ページを御覧ください。こちらの海上ボーリングのときの結果なんですけども、大体、海上ボーリングですね、海が荒れていなくて、海上の採取したものが回収できれば、翌日には分かっていたということでございますので、早ければ、それほどかかりませんが、確実に翌日には結果が分かるという形となっております。

○松本室長（東京電力HD） 松本です。

したがって、先ほど古川園が申し上げたとおり、港湾の外側、こちら、放水口のところは、そういった形で、一旦、陸上に持ち帰って分析、測定いたしますので、いわゆるこの海底土のモニタリングという意味では、濁りのほうが、当然、作業員が船から周りの周辺を見ているので、そのモニタリングといいますか、濁りの目視確認のほうが先行してできるというふうに思っています。したがって、船上から海の作業の状況を見ながら、濁りが大きい場合には、もう作業を中断するという判断をしていきたいということになります。

以上です。

○正岡管理官補佐 規制庁、正岡です。

最後、1点だけで、40ページのところで、これは、港湾内の場合は、もともと工事前からフェンスは張るという話なんですけど、沖合については、このオイルフェンス、フェンスなんですけど、これは通常るとき、濁っていないときはもう張らなくて、濁ったときに追加で張ると、そういう理解ですかね。

○松本室長（東京電力HD） はい、そのとおりです。

やはりここは外洋になりますので、通常、こういうフェンスを張っておくことができません。したがって、何か問題があった場合に、一時的に張る予定にしています。

以上です。

○正岡管理官補佐 規制庁、正岡です。

全体、了解しました。

先ほど言ったように、港湾内はサンプリングで、セシウムで管理して、外側はむしろリアルタイムで見れる、濁度で見るとのこととか、ちょっとそれぞれをどういう形で、どういう理由で、こういう方式で管理するというのは、今、口頭での説明では理解はしたので、それをきちんとまとめ資料では考え方を含めて書いていただきたいと思います。

以上です。

○松本室長（東京電力HD） 東京電力、松本です。

承知いたしました。こういう観点からこういうふうな測定をするという点と、それに合わせて、こういう運用をするという点について、補足させていただきたいと思います。

○金子対策監 ほかにございますか。

よろしいでしょうか。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

12ページ目をお願いします。

過去の①から③の工事を踏まえて、その工事でも有意な変動がありませんでしたというのが13ページ目で、ここがメルクマールみたいになっているという説明だと思っているんですけども、この過去の工事の、例えば、捨石の投入量であったりとか、設置工事の期間、一言でいうと、工事の規模なんですけども、それに対して、今回の仕切堤の規模というのは、大きいのか、小さいのかを含めて、ちょっと説明をお願いします。

○松本室長（東京電力HD） 工事の規模から申し上げますと、12ページのところに、今回、仕切堤の範囲を赤いところ、5号機の取水路の開渠の工事が②、それから、5/6号機側の護岸改造工事③となっておりますけれども、規模から見ると、この仕切堤の工事につきましては、それらよりも小さいというふうに見ています。したがって、工事の規模、それから、13ページのところに期間がありますけれども、期間としても短いというふうに考えています。

以上です。

○新井安全審査官 分かりました。説明ありがとうございます。

それで、もう一点なんですけども、実際に、濁りが、海底土が舞い上がらないようにするための対策というのは、通常よりも施工速度を落とし、慎重にという話なんですけども、海中にゆっくり下ろしながら、捨石を整地していくというやり方をするのでしょうか。バックホウの長さとかって、どういうふうな考え方で決まっているのか、説明をお願いします。

○古川園グループマネージャー（東京電力HD） 東京電力、古川園のほうからお答えさせていただきます。

新井さんの御指摘のところは、恐らく10ページのところで、仕切堤の工事のイメージがございませうけども、このロングのバックホウのほうを、どんなバックホウでもいいんですけども、今回、ロングのバックホウを使って、海底の中に行くときにはゆっくりゆっくり濁らないように、石を置いていくと。石を置いていく過程の中で、当然、全く濁らないということはないと思いますけども、濁りを抑制できるように、置いた後、ゆっくりまたロングのバックホウを水面からゆっくり上げていくということをやりにながら、しっかりやっていきたいと思っています。

これも、やはり、最初、海底面のところをいかに丁寧にやっていくということが重要でございませうし、また、構造としても、一番下側が重要になりますので、この海底面のところをゆっくり置いて、またゆっくりバックホウのほうを上げていくという形で対策を取っていききたいと思っております。

以上でございます。

○松本室長（東京電力HD） 言い換えれば、捨石を投げ入れるということではなくて、このバックホウを使って慎重に置いていくという作業方法になります。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

分かりました。先ほどの説明だと、ロングアームのバックホウを使うというところで、海底面にも達するような長さのものを使って、整地していくというところは理解しました。

それで、もう一点なんですけども、一番最初に高木のほうから説明、回答を求めた固体廃棄物のお話なんですけども、土捨場に持っていくものというのは、固体廃棄物としては恐らく計上していないのかなというふうに思っていて、それはいい悪いではなくて、実際に、固体廃棄物として計上しているものがどれぐらいなのかというところと、あとは、今の容量、容量に対して十分小さいものである、それを、発生する瓦礫を含めても、今の容量がしっかり確保されているというのは確認しているという理解でよろしいですか。

○古川園グループマネージャー（東京電力HD） 東京電力、古川園でございます。

その固体廃棄物を管理するところは、11ページのところの透過防止工の撤去のところのコンクリートがらが約30立米、また、鋼矢板が約22tを見込んでおります。この部分が固体廃棄物になりますけども、そこは、現在の計画の中に織り込んでも十分大丈夫というふうに考えている次第でございます。

以上です。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

分かりました。細かな数値等については、まとめ資料等で提示をお願いいたします。

以上です。

○金子対策監 ありがとうございます。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

承知いたしました。

○金子対策監 ほかにございますか。

ちょっと金子から細かいことだけ教えてください。10ページの絵がありまして、左下の絵です。捨石を積まれた後に、軟質塩化性ビニルマット、シートって赤いのが透過防止のためにありまして、その上に捨石被覆とあります。

ちょっと二つ御質問があつて、この捨石と、捨石だけのときの表面の、何というんでしょう、凸凹度というんですかね、要するに、捨石の大きさとの関係なんですけど、どれぐらいのものがどれぐらい滑らかな感じに積まれて、この軟質塩化性ビニルマットとの触れる面というのは、どういうイメージになるのかと。これ、別に透過性能とは直接関係ないと思うんですけど、結構、間があるのか、ないのかとかというのをちょっとイメージを持ちたいなと思って、お聞きをしています。分かっていることがあれば、教えてください。

それから、この捨石被覆というのは、どういうものか、すみません、分かっている範囲で御説明いただけますか。

○古川園グループマネージャー（東京電力HD） まず、捨石のほうは、大きさが約70cm台ぐらいの大きな石になります。一方で、石を積んだ後に、我々、間詰め石といって、石と石の隙間を埋めるように、間詰めをして、滑らかにしてあげます。それはもう人間の力でやるんですけども、その滑らかにしたところに、この軟質の塩化ビニルマットを貼り合わせて、しっかりなじんだ形にして、それだけですと不安で、その上は、比較的重い石、我々はトン石と呼んでおりますけども、比較的平らで大きい石を一つ置いて、丁寧に仕上げていくという形となります。

以上です。

○金子対策監 ありがとうございます。

そうすると、シートの直接触れる部分は、今の間詰めが行われた比較的凸凹の少ない捨石面があつて、ビニルマットがあつて、捨石被覆というのは、まさに平らな石がその上に



置かれて、ビニルマットの固定も含めて、何というんでしょう、仕上げられるという、そういうことですね。

ありがとうございます。

それから、もう一つ。

○松本室長（東京電力HD） おっしゃるとおりです。

○金子対策監 もう一つ教えてください。ごめんなさい。

工事用汚濁防止フェンスというのが出てきて、ちょっと私、昔、聞いているシルトフェンスとか、オイル用のフェンスはどんなものかイメージが湧くんですけど、汚濁防止フェンスというのは、何というんでしょう、物として、どんな仕様で、例えば、深さとか、何でできているかとか、どういうものなのかというのをちょっと教えていただけますか。

○古川園グループマネージャー（東京電力HD） 恐らくこのページでいくと、14ページのもので、もう汚濁防止フェンスと書いておりますけど、これは、ちょっと我々、1Fの中で区分けするとき、シルトフェンスと工事用汚濁防止フェンスを分けて区別するために、特に、言葉を変えているだけでございまして、今構内で1-4号機、または5/6号機・・・なるシルトフェンスと全く同じ仕様のものを、名前を変えて工事用汚濁防止フェンスというふうに定義づけたものでございます。

以上です。

○金子対策監 よく分かりました。工事の目的によって呼び名が変わっているだけという、そういうことですね。よく理解できました。

ほかにございますか。私からは以上ですけれども、よろしいでしょうか。

じゃあ、最初の取水、放水関係の施工の関係と、その工事に伴うモニタリングの関係のところは御説明をいただいて、少しまとめ資料などに反映していただくようにという指摘はありましたけれども、論点としては残っていないかと思います。

それでは、次にいきまして、設備機器の構造の関係の御説明がアろうかと思しますので、資料43ページ以降でしょうか。お願いいたします。

○松本室長（東京電力HD） 東京電力、松本です。

それでは、機器の特に機械、電気関係の設備につきまして、79ページまで御説明させていただきます。

43ページになりますが、津波や高潮により物理的に海洋放出が出来なくなる可能性もあることから、立坑の水位や潮位計等を用いた異常の検知及び海洋放出の停止の必要性につ

いて検討することという指摘でございます。

こちらにつきましては、まず45ページに、今回設置する日本海溝津波が発生した場合の浸水の状況を示しております。

また、46ページと47ページには、海水移送ポンプが3台運転時と2台運転時のところの、いわゆる水頭差によりまして、水を押し出していくという、いわゆる水理計算の状況を示しております。

したがいまして、今回はこの津波の状況ですとか、この水理計算の基になっている前提が、万一、適用できないというような場合の自然現象が発生した場合には、こういうふうな運用を取るということで考えてまいりました。

44ページにお戻りください。先ほど申し上げた自然現象が設計上の前提とならないというようなことがありますと、設備が損傷するリスクがあるというふうに考えまして、免震重要棟の集中監視室から監視制御装置及び海洋放出を手動で停止する運用としたいというふうに考えています。

具体的な事象としては、4つ考えておりまして、震度5弱以上の地震、津波注意報、竜巻注意報、高潮警報といった4つのこちらについては、検知できる、あるいは認識できるという状況を踏まえて停止を予定いたしております。

こちらにつきましては、緊急遮断弁-1、それから海水処理水移送ポンプ、測定確認用の設備のタンクの出口弁を閉止するという停止方法を取りますし、また海水移送ポンプにつきましても停止いたします。

また、以上4つの停止させる事象以外にその他ということで、異常の兆候等を当直長が判断して、停止する必要があると認められる場合には、海洋放出を停止するというようなことを私どもとしては考えております。

続きまして、48ページに進んでください。こちらはALPS処理水移送ライン、海水移送ライン、海水配管ヘッダ等の主要設備について、基本仕様（材質を含む）、主要構造、構造強度評価の内容を示すということの指摘でございます。

こちらにつきましては、少しページ数が多くなりますけれども、今回取りまとめてまいりました。

まず49ページのところに、測定・確認用設備ということで、主要な機器が測定・確認用タンク、循環ポンプ、循環配管で構成されます。それから、移送設備では、ALPS処理水移送ポンプ、ALPS処理水流量計、移送配管で構成されます。希釈設備につきましては、海水

移送ポンプ、海水流量計、海水配管ヘッド、海水配管ということになります。それぞれにつきまして、基本仕様と主要構造についてまとめてまいりました。

50ページが測定・確認用タンクの基本仕様と主要構造になります。

こちら現在、K4タンクとして使用しているものでございまして、その仕様になります。

続いて51ページが、循環・攪拌用の装置ということで、循環ポンプになります。容量が160m<sup>3</sup>/hのポンプを2台設置する予定にしています。

続きまして、52ページが、ALPS処理水の移送ポンプになります。

計画容量が1台当たり30m<sup>3</sup>のポンプをA、B2台ということで設置いたします。

続きまして、53ページが、ALPS処理水の流量計でございますが、こちらは以前、御報告させていただいたとおり、オリフィス型の流量計で、計器誤差が±2.1%の流量計を設置いたします。

また、海水流量計につきましても、計測範囲が違いますけれども、計器誤差といたしましては、2.1%の±で用意いたします。

54ページが、海水移送ポンプになりますが、こちらは計画容量が7,086m<sup>3</sup>/hのポンプを3台用意することになっています。

55ページが、海水配管ヘッドの仕様になります。大きなところで内径が2m20cm、そのところの厚さが16mmといった通常の原子力発電所と言いますと、熱交換器の同型のような代物になりますが、こういう設計をしています。

56ページからが、海水配管ヘッドの構造強度の評価になりますが、こちらは設計・建設規格に従いまして強度計算を行っています。下の表に評価結果を示しておりますが、必要厚さに対しまして、最小厚さが上回っているという確認をいたしております。

また、57ページ以降、同様に構造強度の評価結果を示しております。

57ページが、レジャーサのところ、58ページが配管ヘッドの鏡板の箇所。それから59、60ページが海水配管ヘッドの穴の補強計算の部分。61ページ、62ページ、63ページが、その評価結果という形になります。

63ページに結論が書いてございますけれども、溶接部の強度としては、十分であるという確認をいたしております。

それから、64ページが、その他の機器の構造強度ということで、今回移送配管に主に使用いたしますポリエチレン管の使用条件になりますが、非金属管の適用範囲ということで、これを満足しながら設計、使用する予定になります。

65ページは、ポンプの仕様になりますが、クラス3機器に接続する循環ポンプ、それからALPS処理水の移送ポンプにつきましては、JISで規定された1.5倍の耐圧試験を実施することで、耐圧部材の強度が十分であることを確認いたします。

66ページ以降は、今回の基本仕様についてまとめたものでございます。

また、69ページ以降は、評価対象配管箇所を図面に落とし込んだものになります。こちら73ページまでそれが続きますが、こちらにつきましては、今後の補正申請におきまして、実施計画の中で反映させていただきたいというふうに思っております。

続きまして、74ページにお進みください。不具合発生時における設備設計の妥当性評価という点で、緊急遮断弁1のM0弁と同型のM0弁が幾つもあることから、全ての範囲、設置場所と閉動作する時間等について説明すること。

緊急遮断弁-2（A0弁）において、駆動源（圧縮空気）の単一故障等を踏まえると、弁は閉まるが、逆に三方弁やタンク側へずっと流れ続けることになる。そうした場合の対策をどのようにするか説明することという指摘を受けております。

全体の構成につきましては、75ページを見てください。こちらにつきましては、海拔11.5mの防潮堤の内側に緊急遮断弁-1をM0弁として設置し、こちらについては、日本海溝津波の被害を受けないうちに設置しています。電動弁でございまして、開から閉への時間は10秒というふうに考えています。

また、2.5m盤のところの緊急遮断弁-2につきましては、放出量を最小化するために海水配管ヘッダになるべく近いところ、すなわち処理水の移送配管の最下流に設置しておりますが、こちらはA0弁でございまして、開から閉への時間を約2秒という形で設置いたしております。

今回は76ページに示しますとおり、緊急遮断弁は右側のスタートがございまして、1番～10番の信号により、閉信号を出して弁がそれぞれ1番、2番は閉まる予定でございまして。

これによりまして、意図しない形でのALPS処理水の海洋放出を防止するというような設計にしております。

また、この弁が閉まりましても、基本的には、海水移送系統は運転を継続いたしまして、可能な限り希釈を行い続けるというロジックを構築してあります。

77ページに、緊急遮断弁の状況、仕様につきましてお示しいたします。

まず、緊急遮断弁-1につきましては、スプリングリターン式電動弁でございまして、電源喪失時には、このバネによりまして閉するという機構になります。

右側に構造概略と左側に説明を書かせていただきましたが、全開時はモータは駆動することでバネを巻き上げながら弁を開けます。弁が全開になりますと、内蔵されるブレーキが作動して、巻き上げたバネが戻らないように保持をしています。これが通常の状態です。電源の遮断によりブレーキが開放されますと、バネの力で弁が閉まるという構造になります。開から閉の時間は10秒以内ということになります。

また、この弁が閉まることによりますウオーターハンマー対策といたしましては、ALPS処理水移送ポンプの出口のミニマムフローラインから圧力を逃がすことになります。

78ページに系統図がございますが、右上のところ、ALPS処理水のポンプの出口側に、※の2と飛んでございますが、ここがミニフローラインでございまして、タンク側に圧力を逃がすというような構造になっています。

また、77ページにお戻りください。緊急遮断弁-2につきましては、空気作動弁でございます。

左側に説明がございますけれども、シリンダ内のピストンを空気の圧力で加圧し、ピストンの移動により発生する直線運動を回転運動に変えて、コイルバネを内蔵することで変換いたします。コイルバネを内蔵いたしておりますので、停電時には作動空気の電磁弁が無励磁になることによって、シリンダ内のエアが開放されてピストンを動かします。この際の開から閉への時間は約2秒というふうに見ています。

また、ウオーターハンマー対策といたしましては、右下に三方弁の図がございますが、緊急遮断弁-2につきましては、可能な限り素早く放出を遮断する設計といたしておりますので、ウオーターハンマー対策という意味で三方弁を採用し、一旦流れを、この絵で言いますと、左から右に流れるところを弁の作動で左から下に流し直すということで、ウオーターハンマー対策を取っています。その先には、受入タンクを用意しておりますので、この遮断弁-1から遮断弁-2までの配管の内包量1.1m<sup>3</sup>を受けられる容量を準備するということ考えています。

78ページには、M0弁のところ、黄色いハッチングをさせていただきましたけれども、緊急遮断弁-1と同型のスプリングリターン式の電動弁の設置場所になります。この黄色いハッチングしたところが、いわゆる電源を失うとフェイルクローズになる弁になります。したがって、緊急遮断弁-1が電源喪失で閉まるという場合には、この黄色いバルブも自動的に全部閉まっていくというような状況になります。

79ページを御覧ください。緊急遮断弁-1、2は、それぞれ先ほど申し上げた10個のイン

ターロックに従って閉止しますけれども、どちらか一方が閉止次第ということで、これまでは緊急遮断弁-1が、失礼しました。緊急遮断弁-1が閉まって2が閉まらない場合ということで、1.1m<sup>3</sup>の受けを用意したわけですが、緊急遮断弁-2につきましては、系統の圧力、圧縮空気の圧力がなくなるというような場合には、緊急遮断弁-1が開いたまま、2だけ閉まるというようなモードが考えられます。

その場合には、どういうことが起こるのかというのが指摘事項でございまして、今回のケースで言いますと、この緊急遮断弁-2につきましては、空気の圧力がなくなったこと、それから、弁のリミットスイッチ、弁が閉まったということを検知いたしますので、それを監視・制御装置のほうから工程が止まったということで、左側に示します電動弁のほうを閉めに参ります。

したがって、緊急遮断弁-2が単一故障で流路が切り替わった後、処理水が流れ続けるのではなくて、緊急遮断弁-1、それから流路側のM0弁が閉まるということで、漏えいが継続することがないというような設定にいたしております。

以上が、機械、電気側の指摘事項に対する御説明になります。

○金子対策監 はい、ありがとうございました。

それでは、御説明のありました内容、43ページより、実質的44ページ以降ですけれども、確認事項、質問などあればお願いいたします。

新井さん。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

順を追って、43ページ目からの指摘②について確認したいと思います。

44ページに具体的に手動を停止させる事象というのが書かれてございまして、結果的には、その他というところで、バスケットクローズ的に当直長が停止する必要があるというところは、多分総合的判断で止めるというのが大きなところなのかなと思います。

ただ、指摘事項の内容の43ページに書いてある指摘事項の内容につきましては、やはり検知の手段、どういうふうに検知するのかというところを主眼に置いた質問でして、その具体的な検知の手段をもって検知をして、手動停止まで持っていくという具体的な流れというのを今回説明していただきなかったというのが、狙いなんですけれども、実際44ページの停止に当たっては、津波注意報、竜巻注意報、高潮警報、これらは恐らく報道等で確認をして停止をするという話になると思うんですけれども、そういったデータのほかに、例えば発電所で風向風速とか、あとは降雨量とか、あとは気圧等も測れるような気象観測装置

というのがあってと思いますので、それらを総合的に使って①～④、具体的には自然現象が発生したときに、それらを総合的に判断して止めるという理解でいいかどうかというところを説明をお願いします。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

新井さんがおっしゃるとおり、この自然現象に対する設計上の考慮の最初で一番重要なところは、いかに検知するか、もしくは当直長が認識するかという点だと思っています。

したがって、1番～4番に関しましては、地震であれば体で感じますし、もちろん地震警報等が出ます。また、2番、3番、4番は、気象情報について常時入手している状況になりますので、こちらも当直長は認識しています。

他方、いわゆる通常の降雨、失礼しました。通常といいますか、敷地の中の天気の状態、風、降雨の状況は、ある意味、中央制御室のところでは、閉気をして通知しか分からないというところもありますし、なかなか判断基準等も設置しづらいというところもあります。

したがって、5ポツ、5番目ということで、いわゆるバスケット条項的に当直長が異常があるというふうに判断を認めた場合には、止めるという権限を持たせるというふうに考えています。

こちらは、このような33.5m盤から11.5m盤、それから2.5m盤という坂道を下っていくというような状況になりますので、崖崩れの兆候があるというのをパトロール員が見つけたですとか、そういった情報が入ってくるということを想定しています。

以上です。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

ここは分かりました。そういう意味だと、これをもって判断するというところではなくて、いろんな要素を考慮して適切に当直長が止めるという流れというふうに理解してよろしいですか。

○松本室長（東京電力HD） はい、それで結構です。

むしろ1～4番については、45、46、47ページで示しますような、いわゆる今回の設計上に当たっての前提条件が、もしかしたら守れないかもしれないということで止めるという操作になりますし、それが自然現象によって止めるということになりますし、5番目については、新井さんのおっしゃるとおりです。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

そこで、いろんな要素を総合的に判断してという中で、恐らく我々のコメントの中で具

体的に潮位計という話を出させていただいたとあって、潮位計を常時監視せよという話ではなくて、何かいろんなものを見て、結果的に潮位計を見て判断するというケースもあるのかなと思ったので、それも例えば5番目のところで読めるというふうに理解しているですか。

○松本室長（東京電力HD） はい。読めると思います。他方、潮位計はゆっくり動きますので、ある意味、後からこういう潮位の変化を見れば、津波が、トンガ沖もそうですけど、こういうふうな津波が来たというふうに認識しますけれども、リアルタイムでこれが津波の影響あるいは潮位といいますか、今回で言いますと、2.5m盤を超えてくるみたいのところまで、2.5m盤を超えてくれば浸水しますけれども、しそうというところは、なかなか判断しづらい箇所ではあります。

以上です。

○新井安全審査官 分かりました。時間差で来るというところは分かりました。

もう1点なんですけども、例えば46ページ目ですか。ちょっと高潮とか、津波に固執して申し訳ないんですけども、上流水槽の天端というのが、一番左のT.P. +4.5mのところにある。同時に海水配管の出口がこの辺りにあるとあって、例えば高潮でハイレベルを超えるようなハイハイレベル以上のものが来たときに何か影響ってあるんですかという、上流水槽が漏れたとしても、その説明をお願いします。

○松本室長（東京電力HD） 上流水槽から海水があふれたという状況の御質問でしょうか。

○新井安全審査官 そのとおりです。あふれたことをもって何というか、高潮が来ているという判断もできるのかなというふうには思って、ただ、その場合だと、あふれても大丈夫だという説明があるというのが前提だと思っての質問だったんですけど。

○松本室長（東京電力HD） もともと高潮警報の状況、もしくは津波注意報の状態で海水放出については、停止してますので、上流水槽からあふれるということは、基本的にはないというふうに思っています。むしろ、津波にしろ、高潮にしろ、4.5mを超えてくれば、逆に周りにある海水がこの上流水槽や下流水槽に侵入してくるというような状況ではないかというふうに考えています。

○新井安全審査官 まさに後ろの説明の内容を期待していて、議論の中で、例えば注意報を受けて止め切れない場合に影響があるのかというところを確認したかったんですけど。

○松本室長（東京電力HD） 止め切れないというのは、万が一にも止め忘れたとか、スイッチを入れたけど止まらなかったということでしょうか。



○新井安全審査官 失礼しました。注意報をもって、何というか、その注意報以外の話で、例えばトンガ沖の津波が来て潮位が上がったという話があったときに、それは注意報を見てないので止め切れないパターンだと思うんですけども、そうした場合に、上流水槽はあふれる場合というケースが想定されて、そういった場合に、あふれたとしても影響があるかどうかというところの説明をお願いします。

○松本室長（東京電力HD） 処理水の希釈放出を継続しているときに、認知しない状態で海水面が上がってきて、この2.5m盤が浸水してきたとすると、何といたしますか、この4.5mを超えてくれば、周りの海水がこの上流水槽に侵入してくるというような状況だと思います。夜間でも見えますので、2.5m盤のところは浸水しているということに気がついていないということは、むしろあまり考えにくいのかなというふうには思います。

○古川園グループマネージャー（東京電力HD） あと水理計算的観点を見たときに、今回ハイウオーターが我々この46ページでこうなると書いておりますけども、ハイハイウオーターが、例えば過去最高潮位で1.1mぐらいでございますので、約0.5m、仮に上がったとしても、我々この過去最高潮位を超える状態でも、通常はこの下流水槽も上流水槽を超えることはないというのが計算をしているというところでございます。

一方、今、松本が説明したとおり、ここが5/6、1-4もそうですけども、高潮警報など注意報が出て、2.5を超えるようなときというのは、相当既往の最高潮位を超える状況でございますので、これは突然高潮がやってくるわけではないので、十分事前に準備をして、ポンプの稼働を止めることができますので、そうなりますと、上流側水槽から超えるというリスクは大きく減るんじゃないかというふうに考える次第でございます。

以上です。

○松本室長（東京電力HD） 松本です。

今回そういった状況を想像しますと、津波ですとか、高潮の波力でこの上流水槽の壁、上流・下流水槽の壁、それから壁が、壁面かな。壁面が損壊しないような強度は持たせている予定です。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

高潮については、兆候を見てそれぐらい高いのが来ると事前に分かるというところで分かりました。

ただ、いろんなケースというのが考えられると思いますので、ここの検知の手段というのは、例えば決まりきった具体例みたいなものについては、しっかりまとめ資料等

をいただいて、今後も継続して検討を進めていただければと思います。

以上です。

○松本室長（東京電力HD） 承知いたしました。

○金子対策監 ちょっと今の点に関連して、金子からすみません。

前回というか、前にも議論させていただいたと記憶してますけど、46ページとか、47ページに出していただいた水頭差が、この程度というのは大丈夫なんでしょうたっけねみたいな話がありましたけれども、この絵でいうと、例えば北防波堤を海水が乗り越えてくるぐらいのところになると、水頭差がほとんどなくなって、この放出をしても向こう側には行かなくなりますという、そういう状態というのは、何というか、あり得るわけですよ。

そういうことは例えば検知するのか、しないのかというのは、今の新井の質問に入っていることなんだと思います。

ですから、2.5m盤のところの上流水槽天端から漏れるとかいうところまで極端でなくても、向こうに出ていかないのに、どんどんALPS処理水が放出しているというのも、ちょっと運用としてはどうかなという感じがするものですから、そういう意味でどれを見て、どのレベルになると運用停止をするというこの判断になるんでしょうかというところは、先ほどの新井の指摘のように、幾つか当直長さんが認知をできたり、検知をできたり、監視をできたりするものというのは、設定をしておいていただく必要があるんじゃないかなということだと思います。

○松本室長（東京電力HD） はい、分かりました。

44ページの5番のところに、No. 1～4以外に異常の兆候があり、当直長が停止する必要があると認める場合というところを、少しどんなケースを予想しているのかというところは、補足できるように考えます。

○金子対策監 はい。よろしく願いいたします。

それと、すごい細かいことをすみません、聞かせてください。44ページの今の1番の震度5弱というのは、これはサイトで計測する震度5弱ということでしたか。

○松本室長（東京電力HD） これ、当社のほうは、加速度は検知してますけれども、震度の情報については、気象庁の発表を使っています。

○金子対策監 なので、止める判断は、気象庁から出てくる、例えば大熊町の震度5弱で止めるという、そういう意味ですかね。別に加速度で止めていただいても全然構わないんですけど。

○松本室長（東京電力HD） それで結構です。むしろ、そういったケースの場合に、万が一にでも震度情報が来ないというようなケースは、恐らく5番のところで止めるんだと思います。

○金子対策監 分かりました。趣旨は分かりました。それはどちらでなければならぬということではないと思っておりますので、結構です。

ほかには、多分大丈夫ですかね。今の論点については。

先へ進んで、ほかの点についていかがでしょうか。

新井さん。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

指摘事項の③、48ページ目以降について確認等させていただきたいと思います。

大きな話としては、今回主要な機器の強度計算というのが、結果を示していただいているんですけども、計算に使用した係数、寸法、口径、交角、基本的な情報等含めて計算過程については、まとめ資料でしっかり示していただければと思います。

また、もう1点、全ての機器の評価が網羅されているかという点で、ちょっと質問なんですけども、例えば64ページ目以降、63ページ目までは、JSMEに基づいた構造強度の肉厚の計算がされているんですけども、64ページ目以降は、JSMEに基づかない一般産業規格等で評価しますという話を書いてありまして、例えば65ページ目については、クラス3機器に接続する循環ポンプ等については、JISの規格を用いて耐圧試験をやりますという話が1点。ここは、なぜこの試験条件、耐圧試験にしたのかというところについても、しっかり資料に落としていただければと思います。

それで、もう一点確認なんですけども、具体的には73ページ目をお願いします。

73ページ目で、左の点線で書かれている海水移送ラインなんですけども、⑩の海水配管ヘッドに接続している配管については、JSMEのクラス3機器の計算で構造強度を評価しますという話示されているんですけども、その逆止弁より上流側、海水ポンプ側なんですけども、そこに使う直管というのは、クラス3機器しない理由というのをまず説明していただきたいなと思いますが、いかがですか。

○松本室長（東京電力HD） 前半のご指摘をまとめ資料に記載する件につきましては、了解いたしました。

それから、73ページについては、⑩と書いてあるところから左側、海水移送ポンプの上流側にありますが、こちらは放射性物質を含まない海水でございますので、対象外とした

ということと考えています。

10番と書いてあるところと点線の部分については、逆止弁がありますので、ここで縁が切れるというふうに考えています。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

その点につきましては、現在の実用炉の技術基準規則の定義に照らし合わせてみると、従来の例えば原子力設備の技術基準の話だと、放射性物質というのが前面に出されていて、それに基づいてクラスが決まるというのが、そう見えるという話なんですけども、現行の技術基準規則の定義に照らすと、どちらか、また書きで放射性物質を含むまたはということの後に、OMPa以上ある配管については、クラス3としますという定義がありまして、そこに照らし合わせてみると、ここはクラス3の評価をしておかしくないのかな、すべきなのではないのかなというふうに認識していますが、いかがですか。

○松本室長（東京電力HD） 新井さんの御指摘は、ゼロメガパスカルということだと、圧力、内圧がかかるところは、ある意味、全て対象になるということだと理解するのですが、そういう御指摘ということでしょうか。

○正岡管理官補佐 規制庁の正岡です。

静水圧以外が該当すると。これは、もともと今回の新規制基準で変えたところじゃなくて、もともと62号のときから、今と同じく、「または最高使用圧力が0メガパスカルを超える管」というのがあって、恐らく今の柏崎とかでも消火配管とか、当然放射性物質を含んでないんですけど、消火ポンプ以降は評価をクラス3と指定しているとか、あと非常用の海水ポンプ周りとか、あれもクラス3として従来からやっているというような認識です。

○松本室長（東京電力HD） 間違っていたら申し訳ないんですけど、私の理解は、消火配管等はおっしゃるとおり、放射能を含んでおりません。いわゆる真水ですけども、消火配管等は、現在の基準では、いわゆるアクシデントマネジメントといいますか、シビアアクシデント対策のために、最終的には炉を冷やすという、事故の際には炉を冷やすところにも使うということで、健全性を維持しなければならないという理解だと思っているんですけども、今回のような処理水を希釈するという設備で、しかも希釈後、海に行くところなんですけれども、これも該当するという事なんでしょうか。

○正岡管理官補佐 今のというか、もともとの言葉の定義、クラス3に合わせればそれも該当するという事です。

あと消火配管の話は、あるプラントで消火配管を炉注とかに使う場合は、当然ながら別

表で実用炉規則の別表でいうと、原冷とか、格納容器側に入れると。機能に応じてそれぞれ区分をつけるということになってますので、そこはちょっと基準の読み方が誤解されているんじゃないかと思っています。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

分かりました。この73ページの訂正の箇所につきましては、検討させてください。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

ぜひ、検討をお願いします。

それで、そういう意味だと、ここクラス3ということになれば、海水移送ポンプについても、クラス3に接続する機器というところで強度評価がしっかり必要になると理解しています。

あと今回主要な設備として示されていないんですけども、途中の経路で使用している弁等についても、強度評価というのが、ポンプと同じように必要となりますので、その辺についても全体的に網羅的にまとめ資料等に反映をお願いいたします。

○松本室長（東京電力HD） 検討の上、反映させていただきます。

○金子対策監 ほかにありますか。

今の基準規則の適用については、また、考え方の整理を伺った上でどこまで対象にすることが適切なのかは、共通認識に立った上で評価なり、実際の設計のものというか、施工なりをしてもらうようにしたいと思います。

ほかに、竹内さん。

○竹内室長 規制庁、竹内です。

54ページのところで、海水移送ポンプの左側の寸法があるんですけども、これ長さ方向の寸法というのも書いていただきたいというのが、もう一つ、これは予定やその後の定数とか、配管数のところも関係する、成立性があるのかという点では必要かと思います。

それから、吸込口径、これは多分一番下にインペラーがあるのかと思うんですけども、このコンクリートで囲まれた、何というんでしょう、水路の底面からの離隔というのがどれぐらいになるのかとか、あと、だからここに堆積物があるのかとか、港湾からの土砂といますか、土地等の堆積物の流れ込むような可能性があるかというところについて御説明をお願いします。

○松本室長（東京電力HD） 縦方向の寸法、それから床面といますか、底面からの高さ等必要な情報については、追記させていただければと思います。

また、砂等につきましては、運用を開始する前、建設時に清掃いたしますし、定期的なメンテナンスの際には、清掃といたしますか、堆積物の何というか、清掃といたしますか、除去、それを箱に詰めて土捨て場に持っていくというようなことはやる予定にしています。

以上です。

○竹内室長 竹内です。

承知しました。それで、取水口のところは、あくまで入ってくるのは表層水であって、ここには何でしょう、敷地全面の土砂が持ち込まれるような構造にはなっていないというか、というところはちょっと教えていただけますか。

○松本室長（東京電力HD） 基本的には、流速が遅いので、土砂が大量に流れ込んでくるということは想定していません。したがって、水がスクリーンを通じて入ってくるということになります。ただし、一粒もないということではありませんので、定期的な清掃除去は実施したいというふうに思っています。

以上です。

○竹内室長 竹内です。

分かりました。流速は十分遅いということで、通常港湾の工事に伴って巻き上りみたいなことが通常はないので、ここには土砂が、海底土がここに流入することはないということで理解しました。

○金子対策監 ほかにございますか。

いいですか。次の論点に行きますか。

新井さん。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

74ページ目からの指摘事項④について質問等をさせていただきたいと思います。

まず、1個目の74ページ目のコメントが二つあって、1個目の質問関連なんですけども、回答が78ページ目ですか。78ページ目に書かれていて、これはフェイルクローズにしますという説明が、今回具体的な図を用いてありましたけども、例えばフェイルクローズというのと、緊急遮断弁-1の一部の機能と同じものがここに備えつけられていると認識しております。例えば緊急遮断弁-1については、ロジック回路の信号に合わせて、例えば76ページ目にあるような、そこに10個示されていますけど、こういった信号をもって閉まるという仕組みになっているんですけども、今回78ページ目で上流側につけたM0弁についても同じようなロジック回路を設定するという認識でいいですか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

あくまで緊急遮断の条件につきましては、緊急遮断弁-1、2のみに入れて緊急停止をかけます。この78ページで示した同型弁については、今回、緊急遮断弁と同じバネ式の弁を使いますので、電源が落ちる、停電するというような故障が発生した場合には、緊急遮断弁と同様に、この黄色をつけた弁は閉まるということです。

こういった設計をすることで、79ページにありますとおり、A0弁が検知しない、単一故障で動いて、かつ、緊急遮断弁-1が閉まらないといった事態には、工程の停止ということになりますので、いわゆる黄色い弁が閉まるというようなインターロックを組んでいるということになります。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

外電喪失を受けて、上流の弁というのは閉まるというのは、今の説明で認識しました。

もう1点なんですけども、77ページ目ですかね。今回新たに緊急遮断弁-1（M0弁）のほうなんですけども、ウォーターハンマー対策として出口にミニフローをつけますという話があるんですけども、ここでミニフローがどのような働きをするのかというのについて、もう少し説明いただけますか。78ページ目を使ってでいいですけども。

○松本室長（東京電力HD） 78ページ目で申し上げますと、緊急遮断弁-1というのが、中段のところにあります。これが閉まりますと、ポンプの出口の圧力がどこにも逃げていかないという状況になりますので、このミニマムフローラインの弁が中間開で待機してますので、これを通じて圧力が逃げる、閉める間に圧力を逃がすという機構といたしますか、メカニズムになります。

以上です。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

中間開という言葉でありましたけども、ここは一言で言うと、何か逃し弁とか、安全弁とか、そういうもののたぐいなんですか、説明をお願いします。

○松本室長（東京電力HD） こちらは手動弁がございまして、ALPS処理水の移送ポンプA、Bが閉め切り運転にならないように運転時には中間開にしておく弁です。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

分かりました。運転時から中間開にして、圧を逃がすラインを確保して、もともとの目的が閉め切り運転の防止というところだと思うんですけども、これを設置したことによってウォーターハンマー対策、狙っているウォーターハンマー対策というのが定量的に評

働いているという理解でいいですか。

○松本室長（東京電力HD） 定量的というところまでシミュレーションをしたわけではありませんけれども、圧力が逃げる箇所がありますので、ウォーターハンマー対策としては問題ないものというふうに思います。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

その有効性について確認されるという理解でいいですか。

○松本室長（東京電力HD） はい、結構です。実際に試運転等がありますので、もちろん処理水じゃなく、ろ過水になりますけど、その時点で確認いたします。

○新井安全審査官 分かりました。

もう少し条件の確認なんですけども、例えば弁が今M0って10秒以内としていて、そういう意味だと、秒数のレンジでいうと1秒～10秒まであるわけなんですけども、秒数によらず、ここが有効に働くというのを確認するという理解でいいですか。

○松本室長（東京電力HD） 御質問の趣旨は秒数が、例えば瞬時にほぼ1秒以内に閉まるというケースから10秒最大閉まるというケースまで隔離するかということでしょうか。

○新井安全審査官 はい、そのとおりです。極端な例を言えば、瞬時に閉まった際に壊れなければ、効果が確認できれば包絡性はあるのかなというふうには認識していますが。

○松本室長（東京電力HD） そうですね。実際のこの現物を使って、いわゆる10秒以内に閉まるパターン、実機でこういうふうな閉鎖をしたときに、きちんと圧力が逃げて、ウォーターハンマーが起こらないという確認をしたいと思います。

○新井安全審査官 はい、分かりました。

続いて、もう1点の質問で、2個目の質問なんですけども、79ページ目をお願いします。

79ページ目で、以前の会合で私が質問した緊急遮断弁-2のほうの空気圧縮機のトラブルでここが閉じてしまいますというときに、下の受入タンク側に流れ続ける事象が発生しますけども、その場合の対策をどうするんですかというところの回答が、ここであったのかなと認識しています。

それで、79ページ目だと、緊急遮断弁-2の異常というものを検知して、上流のM0弁側に工程停止の閉動作指令を行わせるというところで、このケースでの異常事象というか、このケースで意図しない形の海洋放出というのは、防げますという説明があったと認識しています。これは、これでこういう対策はあるというふうには認識しておりますし、こういう対策で止められるのかなとは思っています。



ただ一方で、異常事象の抽出の評価の条件としましては、ここで単一故障を想定するという話が今までの会合の説明の中で東京電力からもなされていて、その場合の単一故障というのは、79ページ目でいくとどれを想定するのか説明をお願いします。

○松本室長（東京電力HD） 79ページで単一故障を想定したのは、この緊急遮断弁-2のほうの空気圧縮機が作動の空気圧縮機が停止する、もしくは圧力が低下するという事態、もしくは圧縮機が停止して、この弁が異常がないのに閉まるというようなケースを想定しています。

その際に、意図しない海洋放出ではありませんけれども、今回はこの緊急遮断弁-2が三方弁の形式になっておりますので、緊急遮断弁-2の受けタンクのところが1.1立米以上どんどん流れ続けることを防止するために、工程停止指令によって上流側のM0弁、それから緊急遮断弁-1を閉めるということを設計いたしました。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

この場合の単一故障というよりも、以前の会合の質問の意図としましては、起因事象として空気圧縮機が壊れますという話をされていて、その場合に、異常として受入タンク側に水が流れてそれをどう食い止めますかというところを説明をお願いしますという話をさせていただいたんですけども、例えばここで言うと、下側の受入タンクに流れ続けるのを防止するための対策の単一故障というのは、どういうふうに考えているんですかというのが質問なんですけど。

○松本室長（東京電力HD） 失礼いたしました。

起因事象という意味では、緊急遮断弁が2というのが閉まるという空気圧縮機の停止、もしくは圧力の低下です。単一故障を構成するのは、この二つの弁のどちらか一方が閉まらないということで、流れ続けることを防止することになります。

以上です。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

この79ページ目の図を見ますと、M0が二つついていて、どちらかが閉じなければずっと、どちらも閉じなければずっと流れ続けるんですけども、片方が閉まればそれを食い止められるという説明が今あったのかなと思うんですけども、単一故障の仮定として重畳事象も含むわけでございまして、例えばこの審査が始まるときにも、最も厳しい単一故障を仮定したとしても、収束するための対策というのが妥当であるというのを説明してくださいという話で、そうした場合に、最も厳しい単一故障というのが、果たして弁が閉じるか閉じな

いかというところ、弁体が閉じるか閉じないかというところに帰着するのかというところを少し疑問に思っているところで、例えば工程停止による閉動作指令というのが、分岐して二つに分かれていて、それでその上流にいくと、空気遮断弁2の閉動作の検知というのが一通り、ここの検知手段が単一故障を起こした場合にどうなるのかというのが、このケースでは考えられるのかなと思うんですけども、説明をお願いできますか。

○松本室長（東京電力HD） はい。まず、起因事象としては、空気圧縮機が停止する、もしくは空気の圧力が抜けて、いずれにしても緊急遮断弁-2がバネの圧力によって閉まったという状況だと思います。それを検知する手段としては、空気圧縮機の圧力、それから弁のリミットスイッチという二つ物理的に違う仕組みがありますので、どちらかが単一故障を起こしても弁が閉まったという情報は入手、インプットできるというふうに考えています。

以上です。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

そういう意味だと、単一故障の仮定としては、動的機器がメインになりますけども、動的部分は、東京電力としては、圧縮空気圧力と弁のリミットスイッチしかないという認識でよろしいですか。この工程停止による閉動作指令まで送る流れの中では。

○松本室長（東京電力HD） 弁が閉まっているのかという情報は、空気圧力は圧力がなくなれば、バネ圧になって閉まるだろうというところですし、リミットスイッチのほうは、実際に弁の位置がそこになったという直接的な信号になりますので、いずれも動的機器、検知手段というふうに考えています。

あと、さらに、つくるとすれば、受けタンクのところに水位計を用意して、受けタンクの水があふれる手前みたいところで検知するというのは、検討したいと思います。

以上です。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

そういう意味だと、まだ異常事象の対応のコメントというのが残っておりますので、ちょっとここの閉動作の仕組み、動的機器の範囲というのも全体像を示した上で、どういうふうに単一故障を仮定して、それでも止められるのかというのは、併せて説明をお願いしたいと思います。

以上です。

○松本室長（東京電力HD） はい、分かりました。

○金子対策監 ありがとうございます。

今の論点は、いずれにしても、外に水が出ていくということよりも、この受入タンクの容量を考える上で、どういうものを考えておかないと、きちんと受け止められるようになるのかならないのかというのが、最後の出口の部分だというふうに認識をしておりますので、その点は何というんでしょう、間違わないように検討していただけたらと思っています。

○松本室長（東京電力HD） はい、分かりました。

今回のこのケースで言いますと、受入タンクは、もともとこのベント管の1.1m<sup>3</sup>を受けるといって設計してありまして、これがあふれてしまいますと、2.5m盤のところで意図しない形で処理水が2.5m盤に広がってしまうという事態ですので、それをどういうふうに防ぐかという観点で検討いたします。

○金子対策監 よろしくお祈いします。

この点については、いいですか。以上で。

正岡さん。

○正岡管理官補佐 規制庁の正岡です。

ちょっとその1個前に戻って、78ページのミニフローラインのところの御説明がちょっと理解できなかったのですが、確認だけなんですけど、これはあれですかね。78ページで、てっきり逃がし弁をつけるのかなと思ったら、これ※2とありまして、ミニフローという、普通は大体ポンプの入り口、出口で回すのですが、これ※2で33.5m盤のK4タンク群まで戻すというそういう図という理解でよろしいですかね。

○松本室長（東京電力HD） はい、そうです。

○正岡管理官補佐 そうすると、そのライン自体、相当長くなって、漏えいの可能性が増えるような気がするんですけど、これはあれですかね。11.5mでしたか。そこから33mまでずっと中間開状態の細い何ですかね、枝管というか、それが通るといって、そういう理解ですかね。

○山根グループマネージャー（東京電力HD） 東京電力の山根と言います。

ALPS処理水の移送ポンプは、K4タンクの付近のもう既に既設アルプス関係のポンプが置いてあるエリアの堀の中に空きスペースがあるので、そこに設置します。ですので、11.5m盤とか、そういうところではなくて、K4タンクエリアの付近の33.5m盤にありますので、そのラインが物すごくなるというようなことはありません。

○正岡管理官補佐 規制庁、正岡です。

すみません。自分が緊急遮断弁-1のところと勘違いしてました。

それであったとしても、ちょっと長さ、あとは高さ関係である程度、上から静水圧がずっとかかるので、本当にそれで戻るのかというのは、少し配置位置と高さ関係を含めてちょっと確認、また細かいところで確認させていただければと思います。

○山根グループマネージャー（東京電力HD） 東京電力、山根です。

分かりました。基本的にポンプの出口側ですので、タンクの高さまでには当然戻るものと考えています。

○金子対策監 はい、ありがとうございます。

今の御説明をいただくときに、多分、正岡が申し上げましたけど、ミニフローをどうして短いループにしないのかというその考え方がきっとあるんだと思いますけど、わざわざタンクの後ろまで持っていくんですねというところ等の関係で何か理解できる説明があると腑に落ちるとのことだと思います。

はい、どうぞ。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

78ページの絵ですと、この図面上、右側から左側までぐるっと回すというようなイメージになってますので、実際はK4タンク群の周辺に置かれますので、水平平面図等でお示ししたいと思います。

以上です。

また、この処理水移送ポンプの揚程は40mありますから、高さ方向の移送は問題ないものというふうに思います。

以上です。

○金子対策監 はい、ありがとうございます。

また、補足で御説明をいただければと思っています。

ほかにございますか。

よろしいですか。

そうしたら、ちょっと予定をしていた前半、今3時18分なので、3時30分、12分休憩をさせていただきます。3時半から再開ということで、今度分析のほうの論点に入らせていただければと思います。

それでは、一度休憩を入れて3時半から再開させていただきます。

（休憩）

○金子対策監 それでは、前半に引き続きまして、ALPS処理水海洋放出に係る実施計画の審査会合後半に入りたいと思います。

後半は、ALPS処理水等の分析に係る論点、三つ指摘事項がありましたので、それぞれ一つずつ進めていきたいと思います。

最初が分析のリソースの話、2番目が分析手法の話、3番目が不確かさに係る考え方ということで、一つ一つ行きたいと思いますので、最初分析の方法、体制について東京電力から御説明をお願いいたします。

○松本室長（東京電力HD） 改めまして、東京電力、松本から御説明させていただきます。

指摘事項といたしましては、80ページを御覧ください。従来の定常的な分析業務、異常時における過渡的な分析業務、今回追加するALPS処理水関係の分析業務について、必要なリソース、分析内容・時間・頻度等の分析に係る全体像を示した上で、分析業務全体におけるALPS処理水関係の分析業務の位置付け、影響度及びリソースの確保状況を説明することになります。

81ページに進んでください。まず、分析対象施設としては、私どもは3か所、環境管理棟、化学分析棟、5/6号分析室を持っておりますけれども、今回ALPS処理の排水に当たって分析資料に関しましては、赤い点線で枠を囲ってある化学分析棟、新事務本館の東側でございます、ここで分析する予定でございます。

トラブル等で発生する液体の分析は、その性状・放射能が把握できないため化学分析棟では対応しないということで、リソースに当たっては、トラブル対応は考慮いたしません。

82ページに進んでください。リソース（分析員）の概要になります。

分析員といたしましては、化学分析棟に34名、5/6号の分析室に59名、私どもの監理員といたしまして、分析評価グループ15名が所属しております。こちらにつきましては、平日、夜間、休日、平日昼間、休日夜間という形で配置を考えておりますけれども、夜間につきましては、日勤帯に間に合わないというような場合には、夜間要員を5/6号分析室から化学分析棟に移動させて対応する予定でございます。

また、今後も分析試料の増加の可能性がありますので、分析員数は、引き続き確保・育成を図っていききたいというふうに考えています。また、夜間の対応要員としては、大熊単身寮在住者が監理員対応する体制を準備しています。

83ページに進んでください。所要時間の把握に基づきまして分析作業を検討しています。

分析対応の計測時間につきましては、グラフに書かせていただきましたけれども、凡例

を申し上げますと、グレーの部分がガンマ核種、それからそれぞれの核種ごとにこれぐらいの月間業務時間数が必要というふうに見ています。現状は、およそ30万時間から35万時間のところにございますけれども、海域モニタリングが追加される段階で45万時間程度になります。

また、34名での分析対応時間の総計は、47万、失礼しました。今まで分になります。対応分析時間は47万分でございますが、ALPS処理水が追加されますと、170時間ほどオーバーするというような状況になります。

したがって、このギャップを排水開始までに力量向上・並行作業の検討により解消していきたいというふうに思います。

84ページに、力量向上の取組について書かせていただきました。

化学分析棟で作業に当たる34名及び5/6号の分析室から応援に来る2名につきましては、作業員、番号をつけておりますけれども、こういった形で測定できる核種について力量の見える化を図っております。

こういったところで、この丸がつく人数を増やすことで分析能力を拡大するとともに、この170時間分のギャップを埋めたいというふうに考えています。

例えば作業員1につきましては、Ni-63からSr-90まで測定できるという力量を保持しておりますけれども、一番下の18番のものは、C-1-4については、測定できるという力量を確認しておりますが、その他の核種はできないという状況になります。

こういった18番のようなものが、その他の核種についても分析できるようになれば、この170時間分のギャップを埋められるというふうに考えています。

また、85ページにつきましては、並行作業の検討になります。

今回のALPS処理水に関しましては、例えば左側にA、B、C、D、E、Fと6例の者で対応するという想定した場合、Aの者がガンマ核種を試料を受け取った1日目～5日目までに記録の作成まで行きます。Bがトリチウムについて同様になりますが、E、Fといった難測定化学種につきましては、このように25日から再工程の確保まで考えますと、32日程度まで拘束されるというふうな状況になります。

今回、Eの者であれば、C-1-4を8日目までに測定し、Cd-113mを8日目以降から測定するというシリーズで測定するということになりますけれども、このC-1-4の測定をしている待ち時間の間にCd-113mの測定が開始できれば、この時間が短縮できますので、効率化が図れるというふうに考えています。

また、86ページになりますが、更なる効率化の取組ということで、装置のほうの状況になります。

これまで前回の第8回で御説明させていただいたとおり、分析棟につきましては、右下にあります。現在1,500m<sup>2</sup>のところに対して600m<sup>2</sup>を追加して、2,100m<sup>2</sup>に拡張する予定でございます。

また、測定エリアにつきましては、トリチウムの液体シンチレーション計測器につきましては、11台から3台追加して14台ということで、測定能力を装置側も高める予定でございます。

また、87ページになりますが、全体の測定時間、所要時間という意味では、私どもは今回の処理水については、東京電力が測定する分と第三者機関が測定する分がございます。

並べて書きますと、上側が当社の分析になりますが、9日目に移送計画に必要なデータが出そろった後、移送手続が開始しております。32日目には、第三者機関に分析を開始できるということで、都合60日、約2か月間の工程を引いておりますけれども、今後、ピンクの線で書かせていただいております。この手続に要するところを短くすることで、全体の工程を短くし、効率的に運用していきたいというふうに考えています。

まず、指摘事項の5番の御説明につきましては、以上となります。

○金子対策監 ありがとうございます。

それでは、今御説明のあった内容について、確認や御指摘の事項などあれば、よろしくお願ひします。

岩永さん。

○岩永企画調査官 規制庁の岩永です。

御説明をありがとうございます。

1点ちょっと全体的な話として今回体制だとか、設備、あと確保の観点ということで御質問させていただいているんですけども、これ一連の流れを東京電力の実施計画の中における品質マネジメントのシステムの中でコントロールされていくとか、構成されていくというところなので、これはしっかり実施計画の中のマネジメントシステムの中にしっかりそのプロセスを落とし込んでいただく、こういう今はパワーポイントの形ですけども、そういう形を期待しているというところがまず第1点としてあります。

その上でなんですけども、83ページで1点目、御質問させていただきますが、この現状というのは、まさに今、所内にある低線量は物質を測っているというところからあるんで

すけども、海モニタリングであるとか、アルプスの追加ということについての追加している根拠の部分の算定というか、この積み上がっていくところのお話については、これは何を参考にして積み上げたのか、それで、これについては、さらに追加が、例えばALPS処理水の追加というところがありますが、さらにこれに追加されるということについての想定はあるのか、この点をまずお願いします。

○松本室長（東京電力HD） まず、前半の御指摘につきましては、もちろん、いわゆる原子力発電所の品質保証計画システムの中で、この分析測定も実現するというように尽きるのには変わりませんので、そういった形で反映していきたいというふうに思います。

それから、2番目の御質問に関しましては、こちらは海域モニタリングにしろ、ALPS処理水にしろ、現在サンプル数が分かっておりますので、そのサンプル数と例えばトリチウム等々であれば、分析に要する時間がこれも分かっておりますので、これを掛け算することで積み上げたというところであります。

實重さん、補足をお願いします。

○實重グループマネージャー（東京電力HD） 東電の實重でございます。

まず、海域モニタリングに関しましては、私どもから、8月25日、昨年公表しておりますモニタリングの数値、これを機械的に積み上げております。また、ALPS処理水に関しましては、現在私どもが排水を考えております2か月に一度といったようなところで、64核種、これを一つの指標として積み上げました。

当然、岩永様、おっしゃっているように、今後、核種の選定の部分がもし変わってくるとなれば、当然この辺の積み上げは変わってまいります。その際には、また改めまして、手法の見直しであったりとか、そういったところの効率化を図っていききたいと、そのように考えております。

以上です。

○岩永企画調査官 岩永です。

そのお答えの中にありました、規制庁、岩永ですけども、一定程度、今84、85と見させていただく中において、総員34名プラス5/6の分析員の方が2名、総勢36名という単位の中で物事を進めていくと。その中であって84ページに示すような得意不得意というか、力量が現状としてこうやって示していただいているというのは、よく分かりますが、言ってみれば、どれぐらい変化に対応できる状況が、今その検討の母体になっているのかということで、負荷がかかると、もうすぐに85なんて見てしまうと、2か月の間に外部機関を考え



ると、半月程度はこれはもうしっかりかかるということで、そのほか、半月は第三者機関に回して、その間の期間もあります。結構何というかな、きつきつになっているというのが印象なんです。これはこれから短くなっていく方向なのか、それとも縦が伸びるというか、人数が増えていくのかという何というんですかね。その部分についてどっちの方向性で今考えようとしているのかという、その方向性を教えてください。

○實重グループマネージャー（東京電力HD） 東京電力の實重でございます。

84ページを御覧いただきますと、先ほど松本から御説明さしあげましたように、相当の作業員の方々が得手不得手があると。不得手という言い方、ちょっと表現が悪いですね。できるもの、または、できないものといったところがございます。

そういった環境で現在83ページのところを御覧いただきますと、まだ余力があるところ、こういったようなところでの積み上げがこの47万分といったところから、力量をこの84ページのもの全てが力量を持つことがかなえば、今後しっかりとそういった流動的な対応ができると、このように私どもは考えております。

したが、まずは現在、業務に協力いただいている方々にしっかりと力量を確保していただく、そういったところに取り組みたいと考えております。

何か鈴木さん、現場から補足等はございますでしょうか。

○鈴木グループマネージャー（東京電力HD） 福島第一の鈴木です。

分析員については、力量の観点、人員の観点、双方についてしっかりとアルプスの処理水の放出が開始されるまでの間に、両方の側面で確保していきたいというふうに考えております。

以上になります。

○岩永企画調査官 岩永です。

もう少し具体的に聞かせていただきたいと思うのは、この表というのは、例えば87ページなんかを見ると、これからほぼほぼ1年ぐらいをかけて、この絵を中心にこれを短くしていく努力をするに当たって、当社分と書いていただいて、これは東京電力だと思うんですけども、この受け入れていく試料に対して携わる人々というのが、ちょっとこの絵では見えないですね。見えないので、なかなか一月で物事を済ませていこうというのは分かるんですが、一旦めくっていただいて、84ページのこの力量をこれ各員に今34名プラス2という人たちに付与することで1年後を目指しているのか、それとも、例えばニッケルであると、測れる人が今足りないのであれば、そこに人を入れていくのかということより

具体的に確認させてほしいんですけども。

○實重グループマネージャー（東京電力HD） 東電の實重でございます。

まず、御質問につきましては、例えばニッケルであれば、ニッケルの要員を増やしていく。まだ85ページにある図であれば、こちらは、今営業日でのタイムチャートを引いておきます。より効率よくやっていくとなれば、これをシフト化していけば、さらに非営業日についても分析をしていければ、さらに短縮が図れていく。そのためには当然、要員の確保、要員としましては、力量がある者の確保、現在の分析員にそういった力量が備われば、確保というのが容易にできるんじゃないかなというふうに考えております。

答えになっていますでしょうか。

○岩永企画調査官 岩永です。

今おっしゃりたいことは、恐らく85ページでいいますと、例えばFという人、この人はかなり力量があるとみなせるわけですけども、この人はヨウ素であったり、テクネであったり、ニッケルとか、いわゆる難測定核種をさばいていらっしゃる方なんだと。こういう人を、Fの人を増やして効率化を上げるということと、シフト化というと、今、営業日に対して土日というところを工夫する、予備日をまた実働日にするということをおっしゃりたかったのか、どちらでしょうか。

○實重グループマネージャー（東京電力HD） 東電の實重でございます。

今の御理解で間違いございません。そういったようなところにつきましても視野に入れて、要員の力量の拡大を図っていきたいと思っております。

あと、先ほど申し上げ忘れましたが、87ページを御覧いただきますと、全体の工程の中で短縮するところができる部分、ここは輸送手続が、まだ全然着手ができておりません。輸送手続の効率化を図っていけば、全体のサイクルの短縮といったところに拍車がかかると思っておりますので、この部分についてはしっかりと1年以内に短縮を図っていきたい、そのように考えております。

○岩永企画調査官 岩永です。

我々が見極めたいのは、1年後の本出までにこの体制を整備していくに当たって、その整備の方向だとか方針という、その方向性をやはり見極めたいんですけども、我々は84ページにあるような力量を持っている人が、今のパイ、今の要員の中で充実していく方向を目指されているのか、今のパイはこの84ページだけなので、ここがなかなか、ニッケルなんていうものを一朝一夕でできるようになるとは思えないので、外から持ってくるのか、

それともシフトを充実させて、先ほどのFのような人がより効率的に動けるようにするのか、その部分は見極めたいんですけど、いかがですか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

まずは84ページにある36名の力量向上を目指します。6種類の核種を測れる人間は、この表のとおりですし、1種類しか測れない者、あるいは21番、22番はこういった難測定核種が測れない者です。したがって、こういった者が難測定核種を測れるようになれば、私どもとしては、この170時間のギャップは埋められるというふうに考えています。

以上です。

○金子対策監 はい。御説明をされている趣旨は理解するんですけど、ちょっとかみ合っていないと思うのは、これ例えば83ページを見ると、三つ、棒グラフが並んでいて、今はこれぐらいです、海域モニタリングが追加されるとこれぐらい増えます、これはいつでしたっけって書いてくれているんですけど、これは今年ですよ、ALPS処理水の追加は来年の初めぐらいにはできなきゃいけないはずですよ。これだけやらなきゃいけません。

すごい目の子の計算しかしていませんけど、34名で47万分やっただけから、1名に1万5,000分ぐらいやっただけから、250時間だったんです。そうすると、250時間って8時間×30日以上なんです。みんなにフルで残業させるということですかというの、ちょっとよく分からないなというこの量の見積もり。この中に、その時間は、作業時間数の3割の待機時間がありますというのは、もちろん測定時間が長いものは、その間は別にずっと見ていなくてもいいので、労働時間にカウントしなくてもいい時間があるんでしょうけど、ちょっとよく分からないなという気がします。

85ページとか87ページに書いてあるのは、何だろう、業務フローの話でしかなくて、実際に分析する人がどこに貼り付けて、どういうふうに仕事をするかというのは、先ほどの絵でいうと、海域モニタリングで出てくる試料は誰がいつ、どういうふうにやるんですかを貼り付けてくれないと全く分からないということで。

リソースが足りるかどうかわからない、それから能力は増やすというけど、どれぐらい時間がかかるのか、よく分からないので心配だなというのが消えないという、そういう状況だと思うんですけど、何か追加で御説明いただけることはありますか。

○松本室長（東京電力HD） 松本です。

おっしゃるとおり、今日お持ちした資料では、その点にご回答できません。したがって、まず、何と申しますか、1人の分析員がどういうふうな業務に携わっているかとい

う分解と併せて、84ページでいいますと、例えばストロンチウム90を測ることを力量として身に付けるには、仮にどれぐらいの研修、教育が必要なのかというのを見積もった上で、これが少なくとも来年の春に達成可能なのかということをお示しするようにします。

○伴委員 伴ですけれども。

ちょっと補足で教えていただきたいのですが、この分析員というのは東電の社員なんですか。

○松本室長（東京電力HD） これは私どもの協力企業、東京パワーテクノロジーの社員です。

○伴委員 36名ですか、全員がそういう位置づけになるわけですか。

○松本室長（東京電力HD） あと、この者たちの1次受けという形で地元の方々がいらっしゃいます、企業さんがいらっしゃいます。

○伴委員 そうしたときに、この方たちの力量を向上させる教育の責任は誰が持っているのか、実際に教育するのはどういう方なんでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） いわゆるTPT、東京パワーテクノロジーの者が、分析員が教育の責任者にはなります。もちろん東京電力が、どういう教育をしているのかということについては確認しています。

○伴委員 今この質問をしたのは、つまり、この人たちの力量を上げるために、ほかの分析員の時間が取られるということはないのでしょうかということが裏にあるんですけれども、そこはいかがでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） 分析員同士が教え合うというところはあるかと思いますが。他方、83ページで見ていただきますと、現状のところでは、フルの時間数に対して、まだ達していないところがあります。こういったところが教育だとか研修に使っている時間というふうに考えています。

○伴委員 ですから、先ほど具体的にこれが本当に実現可能なかどうか、追って御説明いただけるということでしたけれども、その辺のところも含めて、全体が分かるようお願いしたいと思います。

以上です。

○松本室長（東京電力HD） はい。分かりました。

○金子対策監 あまり細かく何か分析するというよりも、どういうものをやらなきゃいけないくて、どれぐらいのキャパが必要で、それがいつ頃で、その節目との関係で、これぐ

らいの人を用意するような活動、今の研修や教育みたいなやつだったら、こういうのがあって、それで埋めていきますというのが見える形にさせていただき、かつ、それが実行可能じゃなきゃいけないわけですけど、という説明をきちんとしていただいたら、腑に落ちてくるんだというふうに思います。

○松本室長（東京電力HD） はい。承知いたしました。

○金子対策監 はい。ほかに、体制やリソースについては。

○石井係長 規制庁の石井です。

私から1点だけ、確認したいんですけども、81ページに、化学分析棟ではトラブル等の液体分析に対応しないということが書かれているんですけど、例えばALPS処理水の排水に関して、何か漏洩とかのトラブルがあった際は、これはどこで対応することになるんでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） ALPS処理水の漏洩であれば、化学分析棟に持ち込みます。

○石井係長 分かりました。ありがとうございます。

○金子対策監 そういう、何というんでしょう、予期しないことというのか、予定していないことが起きれば、当然、ALPS処理水の放出も止まるので、その分、全体は後ろに倒れるという、そういう作業になるとは思います。

はい、澁谷さん。

○澁谷企画調査官 規制庁、澁谷でございます。

今に関連しているんですけど、81ページに、構内で生じる漏洩などのトラブルというのは化学分析棟では対応しないというのではなくて、ALPSについては化学分析棟で対応するというお答えでしたので、それであれば、トラブルのときどうするんだというところについては、今後記載を拡充していただきたいと思います。

それからもう一点、これは確認だけなんですけれども、84ページの表にはトリチウムとか全αとかγとかというのはないんですけども、これは、この36名の方は全て有資格者であるという認識でよいかというのが2点でございます。

それからあと、ついでに補足していただきたいんですけど、85ページ、86ページの関係で分析、例えばトリチウムであればBを見るんですけど、一つの測定で5日ぐらいかかって、ですので、月に、その5倍ぐらいできる。それに対して、多分、測定機の台数ができると、そういう計算になるんだと思うんですけども、そういう認識でよろしいかということと、それで実際に増えた分の、例えばトリチウムの分析というのが回るのかどうかとい

うのが分かるような資料を、また別途つけていただくことはできるかっていう、その3点をお願いいたします。

○松本室長（東京電力HD） 1点目については、書き分けを実施いたします。

それから、3点目につきましては、そういうふうな設備の設計もしておりますし、そういうふうに、これからトリチウムの分析が、数が増えますので、そういった別途資料をもって、御説明できるようにします。

2番目につきましては、現場の鈴木さん、お願いします。

○鈴木グループマネージャー（東京電力HD） はい。福島第一の鈴木です。

γ、全βにつきましては、通常のモニタリング、ルーチン分析で行っている項目です。したがって、全員がγ各種分析、全β放射能分析ができると、そういうような認識でございます。

以上でございます。

○澁谷企画調査官 すみません、あとトリチウムも、じゃあ同じということによろしいですか。

○鈴木グループマネージャー（東京電力HD） 福島第一の鈴木です。

トリチウムについては蒸留操作がありますので、分析員に応じた力量があるというふうに認識しておりますけれども、そちらについてはちょっと確認をさせていただきます。

○松本室長（東京電力HD） 鈴木さん、ごめんなさい、36人全員が、ある意味、お答えとしては持っていないということでもいいんだよね。

○鈴木グループマネージャー（東京電力HD） そうですね。そのとおりです。

○澁谷企画調査官 すみません。規制庁、澁谷です。

持っていないというのは、資格がないという意味ですか。

○鈴木グループマネージャー（東京電力HD） 福島第一の鈴木です。

全員が持っていないというわけではなくて、持っている者は分析できる資格を持っているという意味合いでございます。

○澁谷企画調査官 規制庁、澁谷でございます。

分かりました。いずれにしても、先ほどトリチウムが増えることによって、あと機器とかの関係で、どうなっているかという資料をまた作っていただくことになっていきますので、その際に、同じように見える化のところ、84ページのところも、トリチウムについて、記載いただければと思います。

私からは以上です。

○金子対策監 はい。ほかにいかがでしょうか。よろしいでしょうか。

じゃあ、ちょっとリソースの確保は、まだこれから努力しなければいけない部分というのがどのように進むかというのを、きちんとアセスメントしておかなければいけないということだと思いますので、その点については御説明なり、計画を明確にさせていただければと思います。よろしく願いいたします。

次に行きましょう。指摘事項の⑥となっている88ページからですが、放射能濃度の分析方法の手法のほうの関係です。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

88ページを御覧ください。今回の分析に当たって採用するとしている分析方法、準拠手法等について、それらを採用するとした考え方、根拠等を説明することになります。

89ページに進んでいただきまして、矢印の下になりますが、前処理の方法ですとか、新規採用手法を用いるに当たり、それぞれの手法のよりどころを精査して、ALPS処理水の分析に適用可能であることを示します。新規手法を採用する場合には、前処理を実施して、期待どおりの精度を得ることが可能であることを標準線源、RI添加試験等を基に確認していきます。

ちょっと試料の羅列になりますけれども、90ページが $\gamma$ 線の放出核種になりますが、こちらは放射能測定法シリーズNo. 7、ゲルマニウム半導体検出器による $\gamma$ 線スペクトロメトリに基づいて、準拠いたしまして測定いたします。

選定根拠といたしましては、低放射能濃度でありますので、従来法から逸脱した違う方法を考慮する必要がないというふうに考えていますし、妥当性の検証という意味では、地下水バイパスやサブドレン浄化水での第三者機関との比較、IAEAによる技能試験においても定量的に妥当性を確認しているところです。

91ページがトリチウムになりますが、こちらは放射能測定法シリーズNo. 9、トリチウムの分析法に準拠しております。もちろん、今回は高濃度でありますけれども、液体シンチレーション計数装置は計数の直線性がありますので、従来法をそのまま適用可能というふうに判断しています。

92ページが炭素14でございまして、こちらは低レベル放射性廃棄物試料前処理法、それから放射能測定法シリーズNo. 25、放射性炭素分析法に準拠しております。LLW分析法につきましては、低放射能濃度で十分実績があるので、ALPS処理水にそのまま適用というふう

に考えています。また、告示濃度限度 (2,000Bq/L) を十分下回る検出下限濃度まで分析できることを確認しています。

93ページがニッケル63でございまして、こちらも低レベル放射性廃棄物試料前処理法、LLW分析法に準拠しています。また、1Fの分析法は、前処理手法に研究施設等廃棄物に含まれる放射性核種の簡易・迅速分析法（分析指針）を導入しています。

こちらは脚注にございまして、JAEAさんで開発していただいて、それが公開される文献に載っていますので、これに基づいて実施しております。選定根拠といたしましては、JAEAが改良、迅速化を図ったものということで、信頼性は高いというふうに判断しています。

94 ページがカドミウム 113m になります。こちらは液体シンチレーションカウンタを用いるβ線計測法による福島第一原子力発電所の滞留水中のカドミウム 113m 分析法の検討に準拠しています。

こちらは脚注にございまして、分析化学という雑誌に掲載させていただいた手法でございまして、こちらは既存分析法がございませぬので、1F 向けに開発させていただいたところになります。公害分析にも採択されている、公知のカドミウム濃度分析手法に基づく前処理方法と、LSC を用いた放射能測定を組み合わせた分析手法ということになります。

95 ページが、ヨウ素 129 でございまして、放射能測定法シリーズ No. 32 に準拠いたしております。こちらも放射能測定法シリーズの分析方法であるとともに、近年の誘導結合プラズマ質量分析装置の機能向上により、前処理の濃縮が不要となったということになります。

96 ページがテクネチウム 99 でございまして、LLW 分析法に基づいて実施いたしております。

97 ページがストロンチウム 89、ストロンチウム 90 でございます。ストロンチウムの事前濃縮法として、ストロンチウムレジン濃縮法を採用し、前処理方法としての炭酸ストロンチウム沈殿作成は、放射能測定法シリーズ No. 2 に準拠、測定方法は原子力安全委員会指針の計測方法の一つに挙げられている装置を用いた測定を導入しています。これに関しましては、原子力発電所の排水分析にも用いられている実績のある手法であるということで、採用させていただきます。

98 ページが全αでございまして、分離方法におきましては動力炉・核燃料開発事業団



東海事業所標準分析作業法に準拠し、計測方法におきましては放射能測定法シリーズ No. 31 に準拠して実施しております。こちら高塩濃度排水中の全 $\alpha$ 放射能分析方法として、JAEA、JNFL で実績があるということで、適用可能というふうに判断しています。

指摘事項⑥の分析手法につきましては、準拠、根拠については以上でございます。

○金子対策監 はい。御説明ありがとうございます。

それでは、ちょっと技術的な内容がすごく多いですけども、確認事項とか、ここにもし載っていないもので、どういうふうなことを考えているのかっていう、指摘もあるかもしれませんが、御質問なり確認事項があれば頂きたいと思います。

じゃあ、岩永さん。

○岩永企画調査官 規制庁、岩永です。

御説明ありがとうございます。89 ページにあります二つ目の矢羽、震災後に導入した前処理方法の変更や新規採用手法、これは公定法が使えない場合であるとか、そういうものについては、例えば ISO の 17025 でも、これは別の手法を用いることについては検証と そのように妥当性との確認がなされればよいということで、決してそれが品質保証上やっ てはならないというものではないので、今取り組んでいただいている部分で、このような測定法、核種に応じた測定法を御紹介していただいたと思っております。

大きくこの中で、やはり時間の短縮であるとか、一部、環境で特有のものとして代表的に挙げられるものとして言えるのは、私がこれを見る限りは、例えばストロンチウムであれば公定法は非常に時間がかかるので、俗にピコベータ、商品名ですけども、そのようなものを用いて、97 ページなんかは迅速化を図ったということの経緯は、監視検討会でも、会議の問題があつてから、いろいろと検討させていただいたということで、我々も結構説明を聞いてきたというところ、一方、カドミであるとか、あとニッケル 63 についても、実は何のために、この 1F 分析法を用いているのというところの部分が少し説明に抜けているなと思つていまして、まずその部分を簡単に御説明いただけますでしょうか。

○實重グループマネージャー（東京電力 HD） 東電の實重でございます。

まず、ニッケル 63 につきましては、公定法というか、今まで JNFL さん、JAEA さん等で実施させていただいております LLW 分析法、これをそのまま準拠するといったような方法がでございます。それが 93 ページで言えば左側のフローチャートになります。この手法であれば、確かに実績も十分ありますので、そのまま使うといったことができるんですが、やはりそれなりのスピード感を持って分析結果を得たい、そういった要望は、かねてから、

やはり JAEA さんでもおありであったということで、我々は JAEA さんの教えを請うて、1F 分析法、これは JAEA さんで実施されている手法、これをそのまま準拠させていただいたといったものでございます。

当然、ニッケル 63、我々は震災前はなかなか分析をする機会がなかったものですから、これを導入するに当たりましては、原子力機構さんにしっかりと技術的なところを教えていただきまして、手順書化、また内容の確認もしていただいているといったところでございます。

○金子対策監 すみません、金子ですけれども。

實重さん、今の視点は技術的な妥当性なんですけど、むしろ採用した理由を教えてくださいと岩永は質問していると思うんです。要するに、今ちらっと、時間的なスピード感がとおっしゃいましたけど、例えばそうであれば、時間はどれぐらい違うのかとか、そういうことを御説明いただきたいんですけど。

○實重グループマネージャー（東京電力 HD） すみません。鈴木さん、その辺りは。時間について、定量的に御説明は可能でしょうか。

○鈴木グループマネージャー（東京電力HD） 福島第一の鈴木です。

今ちょっと手元にデータがございませんので、取りまとめた形で整理したいと思います。以上です。

○實重グループマネージャー（東京電力HD） 東電の實重でございます。

そういった意味では、時間に関しまして、次のカドミウムについては比較対象とするものがなかったので、ここについては、そもそも分析手法がないといったところから始めていると。それについては、このような専門誌に掲載し、査読を経ていく中で、手法の確認を取っていただきました。こちらについては、全くないといったところからのスタートでございます。こういったところが、1Fでは少しオリジナリティーなところがあるということになります。

○松本室長（東京電力HD） ニッケル63に関しましては動機が時間短縮でありますので、その辺について、御説明できるようにいたします。カドミウム113mについては、もともと測る手法が確立されていなかったもので、前処理については既存の方法、公害分析に基づいた方法。測定については液体シンチレーションカウンタという二つの方法を組み合わせて、1Fで測れるようにしたというようなものになります。

以上です。

○岩永企画調査官 規制庁、岩永です。

ニッケルについては時間的にアプローチしていると。我々はこれは説明を受けていると  
思っているので、具体的に分かれば教えてください。

最も重要というか、取組について、厄介なところではあるんですけど、98ページの全 $\alpha$   
なんです、この1F分析法として、従来ある $\alpha$ に対しての測定、全 $\alpha$ についての測定につ  
いて1Fの解析法を用いたいという、用いるという意味を示していらっしゃるのは、その理  
由はしっかり教えていただきたいんですが。

○實重グループマネージャー（東京電力HD） 東電の實重でございます。

従前の測定法シリーズに記載があるものは、参考のところに記載しましたフッ化水素水  
といったものが、毒性が高い、また1Fの場合、なかなか分析設備を点検、劣化すること  
によって点検、それによる作業の停止といったところを是が非でも避けたいといったところ  
から、同じような化学分離手法ができるといったものを、機構さんの手法にございました  
ので、それを採用させていただいた次第でございます。

○岩永企画調査官 今の御説明でありますと、いわゆるフッ化水素の水溶解というより、  
硝酸を使った方法というのがあることによって、用いる機器の寿命であるとか、メンテナ  
ンスによって測定ができない期間を発生させないというか、どのようなメンテナンスをし  
ていくかというのはありますけれども、まずそこが大きい理由であると。

あと、毒性とか薬品の管理という意味で、狭い領域でやるのでということなんですけ  
ど、全 $\alpha$ を測るという意味で、これが結果、達成できるのかということについての見積も  
りというのは、この動燃の資料を読めば分かるよ、それに従って自分たちがやっている、  
今のやっていることも検証済みですよというふうに理解してよろしいですか。

○實重グループマネージャー（東京電力HD） 東電の實重でございます。

98ページの妥当性の検証の欄を御覧いただきますと、私どもはやはり検証していきたい  
ということで、アメリカウムを添加し、しっかりとそういった回収率が期待どおりできる  
ということを確認しております。ゆえに、分析手法としては適当であるというふうに判断  
しました。

○金子対策監 いいですかね。じゃあ、先ほどのニッケルのところは少し、どの程度か  
というも教えていただければと思います。

ほかに、測定方法の関係、分析方法の関係でございますか。

はい、澁谷さん。

○澁谷企画調査官 規制庁の澁谷でございます。

ここは前回、例えば第8回のときに御説明があった内容に対して、少し、ちょっと分かりにくいのでということで改訂していただいている部分だと思います。それで、拡張不確かさというのがどうやって出されていくのかというこの数字がよく分からなかったのも、いろいろ数式を入れていただいている。

○金子対策監 まだそこは行ってない。

○澁谷企画調査官 そこは行ってないんだ。ごめんなさい。

○金子対策監 すみませんでした。ちょっと先取りしちゃいましたね。

分析手法で、竹内さん。

○竹内室長 竹内です。

先ほどから妥当性の検証というのが御説明いただいているんですが、例えば92ページの炭素14で妥当性の検証のところを見ると、告示濃度限度を十分下回る検出下限濃度まで分析できることを確認とあるんですが、この検証というのがちょっと分からない。

何かと比較して、隣の図の、何でしょう、試料乾式（加熱）酸化でやった場合の何かと比較して、回収率が変わらないというのであれば意味は分かるんですけど、そういったような、何でしょう、意味合いの検証というのが、ほかにも幾つかあるような気がして。一方で、トリチウムなんかは第三者機関との比較みたいなことも書いてあったりとか、炭素14というのはもう既に有意に検出されているので、第三者機関でも測るのかなというふうにも思ったりするんですが、そこは何か違いがある理由があるんでしょうか。

○實重グループマネージャー（東京電力HD） 現場の鈴木さん、何かこの辺り、回答できますでしょうか。

○鈴木グループマネージャー（東京電力HD） 福島第一の鈴木です。

炭素14につきましては、特段の比較試験などは行っておりませんが、ALPSの2次処理試験におきまして、第三者機関のほうにも炭素14を測定していただいています。後ほどお示しします不確かさを加えましても、測定に関してはエラーバーを包含しているという観点も考慮いたしまして、今回ALPS処理水で測定している検出下限濃度に対しての測定ができるという意味合いで記載させていただいております。

以上でございます。

○竹内室長 竹内です。

今回この分析というのはアウトソースなどの調達により行うというのがあるんですけど、

かつ、東京電力の品質マネジメントシステムに基づいて行うというのは冒頭でも御説明がありましたけど、その中でアウトソースする場合はアウトプットが、何でしょう、要求事項を満たしていることを確実にするために、必要な検証方法を定めて実施するというのが要求事項でもありますので、ちゃんと意味のある形で考え方を示していただきたいというのがお願いします。

冒頭、岩永から品証システムに落とし込んでというので、御回答がありましたけれども、どういった要求をして、先ほどの論点でもありますけれども、要員の力量というのはどういふものを定めていて、少なくとも品証システムで要求していることは、こういうことを要求しますというところは審査資料などに文書で明確に示していただければと思います。よろしくをお願いします。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

後半の御指摘に関しましては承知いたしました。

それから、前半の炭素14の妥当性の検証のところは、このほかにも告示濃度限度を十分下回る検出限界濃度まで分析できることを確認というところが幾つかの核種であります、同じような記載があります。それは、なぜこういう記載をしたのかというところが分かるように補記することによってよろしいでしょうか。

○竹内室長 規制庁、竹内です。

それが検証の方法として、品証要求上、明確にしているという形が読み取ればいいのではないかと思います。

○松本室長（東京電力HD） 分かりました。

○金子対策監 今の点は恐らく検出限界、それから精度、先ほど議論にあったような回収率みたいなやつとか、幾つか、多分、視点が、これで大丈夫ですねという評価をする視点がおありになるんだと思いますので、品質管理のことが出ましたけれども、QMSの下で、そういうことを確認した上で、これで設定しているんですということが体系的にできていますというふうになっているかどうかというのは確認事項だと思いますので、そういう目で全体を整理していただいたら、それでいいんだと思います。

○松本室長（東京電力HD） はい。分かりました。

○金子対策監 はい。ほかにございますか。よろしいですか。

それでは、最後の論点のところに行きたいと思います。資料は99ページからになると思いますけれども、不確かさの関係のところの考え方、それから実際の評価の仕方みたいな

ところをまとめていただいておりますので、御説明をお願いします。

○松本室長（東京電力HD） はい。99ページに進んでください。

分析結果に対する不確かさの定義を明確にするとともに、どのようなアプローチでその不確かさを評価することにしたのか、考え方を含めて説明することということになります。

結論から申し上げますと、100 ページになりますが、ばらつきの度合い、一番下の矢羽です。ばらつきの度合いは、拡張不確かさとして定量化するのが一般的であり、試料分取量、分析器具・機器の校正や使用環境あるいは前処理など、分析プロセスの個々の特徴を把握・評価し、数値化（エラーバー）したものというふうに考えています。

この評価プロセスにつきましては、101 ページを御覧ください。

私どもは分析値の不確かさの求め方と評価という、米沢先生の本をベースに、五つの評価プロセスで今回評価いたしました。

ステップ1は、測定モデルの作成ということで、測定量、放射能濃度と、それが依存する入力量、計数、試料量、補正係数などの関係を明示し、ステップ2で不確かさ要因の抽出を行います。測定手順を明確化し、考えられる不確かさの要因をリスト化します。

ステップ3として、不確かさ成分の定量化を行います。確認された潜在的要因に付随する不確かさ成分の大きさをバジェットシートを用いて推定します。

ステップ4が、合成標準不確かさの計算です。各要因における不確かさの寄与の大きさを標準偏差で表し、一般的なルールに従い、合成標準不確かさを算出します。

最後が、ステップ5ということで、拡張不確かさを算出します。合成標準不確かさに包含係数 $k$ を乗ずることで拡張不確かさを求め、測定結果に併記します。これが、最終的に測定値に対するエラーバーという形で表現したいというふうに考えています。

102 ページがステップ1、測定モデルの作成でございますが、測定量、放射能濃度と、それが依存する入力量の関係を明示しますが、ゲルマニウム半導体検出器による $\gamma$ 線放出核種の割合の場合、放射能濃度は以下の入力量の関数で表されますので、この式を用いて評価いたします。

103 ページに進んでください。

ステップ2といたしましては、不確かさ要因の抽出ということで、測定手順を明確化し、考えられる不確かさの要因のリスト（要因図とまとめ表）を作成しています。

下に、主要因と記号がございますが、試料の分取量、ピーク効率、正味係数、 $\gamma$ 線検出率、減衰補正係数等をそれぞれ記号として表し、これに対してどういうものが寄与してい

るかというのをまとめています。

104 ページでは、このステップ 3 として不確かさ成分の定量を行います。

抽出した不確かさ要因をタイプ A、タイプ B、二つの方法により定量化を行います。タイプ A に属するものにつきましては、繰り返し測定により実際にデータを取得し、そのばらつきから標準偏差を定量します。タイプ B につきましては、タイプ A 以外の手法を用いて標準偏差を定量する方法で、文献調査、製造元規格値、校正証明書等など、入手できる情報を基に標準偏差を定量化します。

例えば、試料分取量の不確かさ  $u_V$  に関しましては、下の表にございますとおり、不確かさの評価手法を用いるほか、メスシリンダーの計測値についてはタイプ B として、製造元規格値から算出するということになります。

105 ページがステップ 4 ということで、合成標準不確かさの計算になりますが、ステップ 3 までの作業で得られた標準不確かさの伝播則により合成し、測定結果の標準不確かさを算出します。計算式、伝播則につきましては、この  $u_C$  の式にございますとおり、2 乗平均をとっているというような状況になります。

106 ページが最後のステップ 5 の段階になりますが、拡張不確かさの算出です。

合成標準不確かさに包含係数  $k$  を乗じて拡張不確かさを求め、測定結果に併記いたします。包含係数とは信頼の水準を反映する係数でありまして、信頼水準に特別な要求がない場合は  $k=2$  が使用され、要求がある場合には適切な包含係数を用います。今回、私どもは測定結果の分布が正規分布と仮定した場合、 $k=2$  を使用いたしますと信頼の水準の確率が約 95% という形になりますので、これを採用いたしました。

また、3 番目の矢羽にございますとおり、今回は  $k=2$ 、95% でございますが、 $k=1$  の場合は 68%、 $k=3$  は 99.7% の信頼水準になりますが、一般的に使用される  $k=2$  の拡張不確かさで我々としては求めたというところになります。

これを用いまして、107 ページからが、ALPS 処理水の分析方法ごとの不確かさの評価を行っています。

評価結果につきましては 108 ページ以降に記載しておりますが、放射能測定による不確かさは放射能測定法シリーズ 7、 $\gamma$  核種の不確かさ評価を参考に、評価を実施しました。ICP-MS による不確かさの評価は、ICP-MS 検量線を用いた一般金属分析の不確かさ評価を参考に実施しています。

不検出核種の不確かさ評価につきましては、検出下限値より小さい範囲に測定、または

評価値があることから、放出管理が保守的に実施できるよう、検出下限値近傍に測定値があるとして、検出下限値の不確かさを評価しています。

108 ページが、ゲルマニウム半導体検出装置による $\gamma$ 線放出核種の不確かさ要因を示したものです。

110 ページが、液体シンチレーションカウンタによるトリチウムの放射能分析の不確かさの要因になります。

111 ページが、同じく液体シンチレーションカウンタによる炭素 14 の放射能分析、放射能濃度の不確かさの要因。

112 ページがニッケル 63。

113 ページがカドミウム 113m。

114 ページが ICP-MS によるヨウ素 129 の不確かさの要因。

115 ページが、同じく ICP-MS によるテクネチウム 99。

116 ページが、 $\beta$ 核種分析装置によるストロンチウム 89、90 の不確かさの要因になります。

最後、117 ページが $\alpha$ 自動測定装置による $\alpha$ 線放出核種放射能濃度の不確かさの要因ということになります。

これらを踏まえた不確かさの評価結果が 118 ページになりますが、118 ページがゲルマニウム半導体検出器による拡張不確かさになります。左上から、ルビジウム 106、右がアンチモン 125、セシウム 137、コバルト 60 という形になります。

119 ページが、トリチウム、炭素 14、ヨウ素 129 の拡張不確かさです。

120 ページがストロンチウム 90 ということになります。

当社の分析値をオレンジ色、第三者機関の分析結果を青色で示しましたが、いずれのエラーバーの範囲の中にそれぞれがございますので、東京電力側の測定に関しましては、不確かさを考慮しても、正しい測定ができているというふうに判断いたしております。

なお、1件、おわびがございます。第8回の審査会合で、この資料を用いましたけれども、ストロンチウム90、ヨウ素129、コバルト60に関しましては、三つのグラフにおきましてはエラーバーの値、棒の長さの見かけ、数値は示しておりませんが、見かけが今回の資料と違います。値の集計に誤りがございまして、今回のエラーバーの長さが正解でございます。

私の説明は以上となります。



○金子対策監 はい。ありがとうございました。

どのように不確かさを評価するかという考え方、手法から、実際に測定したデータとの関係で、どの程度そういうものが含まれているかというのもお示しいただいております。

手法や考え方、あるいは結果について、御確認などあれば、お願いします。

岩永さん、どうぞ。

○岩永企画調査官 規制庁、岩永です。

前回、先ほど最後に松本さんに御説明いただいた120ページであるとか119ページ、118ページ以降のものだけがあったので、ここでまず、我々として拡張不確かさというものがいかなるものかというのを、お互いにこの数字の意味すること、言葉の意味するところから、まず一致させるべきというところも指摘していましたので、恐らく積み上げの部分を前半のところに書いていただいたと思っています。

その中で、このような手法を用いるということは、ゲルマ検出器を参考に、これは規制庁もガイダンスを出していて、魚の骨のような部分、私が今見ているのは118ページであるとか、これはもともと標準的に我々が採用していて、このような経験とか、ピペットを使ったり、メスシリンダーを何回か使ってみて、どれぐらいのばらつきがあるか、いわゆる標準偏差というか、ある一定の幅の数字を並べていって、最終的に先ほどの拡張不確かさという一定の正規分布しますよというところに関数をかけて、例えば95%というのは数字だけがありますけど、例えば20回やると19回は同じ値の範囲に入ってくるとか、なかなかちょっと資料が分かりにくいんですけど、そのような演算というか、積み重ねをしたものを示していますと。

ですので、一つは、 $\gamma$ 核種以外について、今策定されている部分で、例えばLSCですね、110ページだとか、そういうものというのはもともと、私がちょっと不理解と、あと知識がなかったらというところなんですけれども、この部分については例えばどのように策定されましたかというので、今お答えできますか。

○松本室長（東京電力HD） 東京電力の松本です。

こちらに関しましては、いわゆるこうやるべきというような教科書あるいは指針があるわけではございませんので、 $\gamma$ 核種を参考にしながら、私どものほうで、例えば110ページになりますとトリチウムの分析は、こういう手順が行われるということを基に、一つ一つ分解しながら、この魚の骨といいますか、不確かさ要因をプロットしたというか、図示いたしまして、そこにどういう数値を貼り付けるかということを検討した次第です。

○岩永企画調査官 そういった意味で、まさに第三者機関、これは東京電力はそのようにして定義していったというところではいいますと、資料としては、また戻りますが、119ページで、例えば今トリチウムというのは、119ページでいいますと $8.22 \times 10^5$ に対して不確かさ4.8で、1桁ぐらい小さい。それと、第三者機関としての比較だということなんです。この第三者というところも同様の形で東京電力が定義した不確かさ、いわゆる魚の骨を使っているのか、この部分について確認したいんですけども、ここの比較はどのように行ったんですか。ブラインドというか、第三者は第三者なりに考えてやってきているのか。すみません。

○實重グループマネージャー（東京電力HD） 東電HD、實重でございます。

やはり第三者は中立した機関でございますので、彼らのやり方というのは、ちょっと私どもは把握しかねます。ただ、当然、ISOを取得されている、17025の中では不確かさの手法はしっかりと明記されておりますので、そういったような手法にのっとって実施されていると、そのように思慮いたします。

○岩永企画調査官 今のお答えは、第三者としては知り得ないけれども、ISOの17025の測定シリーズの中で、恐らくかなり同様な魚の骨ができているんだと思うんですが、そのような中でお互いに検証したもので比較した結果であるということを示しているというふうに理解してよろしいですね。

○實重グループマネージャー（東京電力HD） 東電、實重です。

結構です。

○岩永企画調査官 とりあえずは。

○金子対策監 はい。ほかにもございますか。

伴委員。

○伴委員 はい。御説明ありがとうございました。前回ちょっと、これの中身が分からないということで、さらなる説明をお願いしたところですけども、基本的に方法論については了解いたしました。不確かさの要因に分解して、それぞれの要因の持つ不確かさを標準偏差で表して、それを誤差の伝播式で合成することによって、最終的に評価値の信頼区間に相当するものを出しているということは理解いたしました。

そのときに、104ページのところでタイプAというアプローチと、タイプBというアプローチがありますということなんですけれども、結局、個々の要因の標準偏差の、またその信頼性といえますか、妥当性というのが問題になってくると思うんですけれども、タイプ

Aの方法であれば繰り返し回数をどれぐらいとったのか、タイプBの方法であれば公証値等がない場合にどうしたのか、場合によってはエキスパートジャッジのような形を取らざるを得ないケースがあるんじゃないかと思えますけれども、その辺りについてはいかがでしょうか。

○實重グループマネージャー（東京電力HD） 東電HD、實重でございます。

タイプAにつきましては、やはり統計的に処理ができるような数、例えば10回ぐらいをめどに測定しまして、統計誤差を出しております。

タイプBは、機械的に製造元の規格値でございますので、こちらはそのまま採用させていただきます。

これらを合わせて、不確かさとして合成標準にしております。

○松本室長（東京電力HD） タイプBでデータがなかった、みたいなものはあったのか。

○實重グループマネージャー（東京電力HD） 鈴木さん、タイプBでデータがなかったといったような例というのはございますでしょうか。基本、シリンダーとかメスフラスコ、またはピペット、こういったものは必ず、それぞれの製造元から不確かさというところは掲示されているという理解でございますが。

○鈴木グループマネージャー（東京電力HD） 福島第一の鈴木です。

そのとおりでございます。

○伴委員 はい。それと、これは物すごく細かいことなので、あれなんですけど、全ての要因の独立性というのは保証されているんですかね。理屈としては独立じゃなきゃいけないんですけれども、例えば測定室のバックグラウンドとか、そういうのって複数の要因に絡んだりしませんか。

○松本室長（東京電力HD） 伴先生がおっしゃるとおり、この骨を要求する以上は、独立性が担保されていないと計算が成り立たないのは、そのとおりですが、現時点で我々は、これに関して、あまり独立性の検証、確認というところまではやっておりません。ほぼ、この要因リストの中からは独立であろうというふうに思っているところです。

○伴委員 はい。分かりました。

それで、あと最後にちょっと解釈なんですけど、118ページの資料で、具体的に東京電力と第三者機関の評価結果を棒グラフで表しているんですけれども、118ページのセシウム137、これもエラーバーは重なっているので問題ないと言えば問題ないのですが、ほかのに比べて一番ずれが大きいのは、このセシウム137なんですよね。ある意味、一番分析

しやすい核種でこういう違いが出ているというのは、これは何か原因があるのでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

今回のケースでいいますと、左側に濃度がありますけれども、 $10^{-1}$ のレベルでございますので、濃度が低い分だけ、ばらつきが大きいのではないかというふうに考えています。また、今回は特定のサンプルに対してこういう結果でございますが、幾つかのサンプルを逆に並べていくと、このばらつきの大きい、小さいというのは、ならされるんじゃないかというふうに考えます。

以上です。

○伴委員 はい。ありがとうございました。

○金子対策監 ほかにございますか。

じゃあ、岩永さん。

○岩永企画調査官 岩永です。すみません。

今の伴委員の御質問に対する松本さんの回答で、要は東京電力として、こういうところに数値として採用しようというときに、あまりならされていないものを今は用いているんだというふうに聞こえたんですけど、多分そういうところのルールもある程度、一定程度ならされて、例えばなぜ違うんだといったときに、それはまだ仕掛なのでというふうに聞越えるようなやり取りというのは、あまり信頼性が上がらないと思うんですね、我々と皆さんとで。そのルールは必要かなと思うのと。

あともう一点、先ほどの共通要素はとても大事なんですが、バックグラウンドは低バックで相当気を使っているんだと思うので、その部分について、独立性は非常に気を使っているんだと思うんですけど、そこは拭えなくはないとっていて、その辺、2点よろしくをお願いします。

○松本室長（東京電力HD） はい。セシウム137については説明の仕方が申し訳ありませんでした。これは、同じ試料を測ったケースで、こういう差が出たというところが、事実でございます。何といたしますか、この際、ならして何とかするというのを意図したものではありません。そういう意味では、第三者機関の測定値、東京電力の測定値については、これを得て、かつエラーバーを含めて、どちらかがバーの中に入っていれば、それぞれの測定値は正しいものというふうに判断すべきというふうに思っています。逆に、このエラーバーの中に入っていないということになれば、どちらかの測定が誤っているというふうに判断するというふうになると思います。

それから、バックグラウンドに関しましては、おっしゃるとおり、福島第一はもともと敷地の中に放射性物質があるという非常に悪い環境でございますので、建物、分析棟そのものの遮蔽、それから測定装置に関しましては、影響がないように遮蔽を実施して、ちょっと定量的にお示しできませんけれども、一定以上の独立性は確保できているというふうに考えています。

鈴木さん、いかがですか。

○鈴木グループマネージャー（東京電力HD） はい。福島第一の鈴木です。

セシウム137の件につきましては、サンプル自体が非常に濃度が低いということで、恐らくゲルマニウム半導体検出器のバックグラウンドの影響もあるのではないかとこのように考えております。したがって、その件については東京電力といたしましても少し何か知恵出しをしながら、少し精度が高められる方向で検討していきたいと思っております。

福島第一の化学分析棟につきましては、現在、計測室の線量率が0.04～0.05  $\mu$ Sv/hという状況で、事故前に比べますと非常に低いレベルになっております。ですので、バックグラウンドとしましては、ALPS処理水などのような低いレベルの放射能を測る環境としては適している状況だというふうに考えております。

以上でございます。

○實重グループマネージャー（東京電力HD） 東電の實重でございます。

鈴木さん、ちょっと誤解があれば指摘をお願いいたします。

セシウムの分析につきましては、確かに東京電力の測定値で若干ばらつきが大きくなるといったところは、やはりゲルマニウム半導体検出器の計測方法、とりわけ第三者機関におきましては、例えば5万秒測っている、一方、東電の場合は、やはり冒頭、一つ目のリソースの話とも絡んでまいりますが、4万秒であったりとか、その計測の条件というところが、何かしら不確かさの違いの原因であるというふうに考えております。

鈴木さん、どうでしょうか。

○鈴木グループマネージャー（東京電力HD） はい。福島第一の鈴木です。

測定条件、測定試料の量など、測定条件につきましてもエラーバーの要因の一つ、要素の一つになりますので、そのようなことは検討要素の一つということで考えられます。

以上です。

○松本室長（東京電力HD） 松本です。

今、實重がちょっと誤った説明をしてしまいましたが、計測時間のところは、このエラ

エラーバーの大きさによりますので、それに影響してきますので、伴先生がおっしゃるこの青い棒とオレンジの棒そのものがこの程度違うということについての説明ではありません。申し訳ございませんでした。

○岩永企画調査官 岩永です。

結局、両者の違いというのは、今はサンプルがとても薄いので、お互いに使っているゲルマの、正直、今表示していただいている表の中の数字も、結構、拡張不確かさとしては大きめなんですよ。そういった意味では、多分、工夫のしようがあるのと、あと計測時間と、あと遮蔽とか、サンプルについては少し工夫をするなりして、多分、弱点はあるんだと思うんです、100%の方法はないと思うので、多分、これは努力すると並ぶものなのか、そうなのか、分かりませんが、そこについては少し改善していくとか、改良はしていったほうがいいのかと思います。ただ、ちょっと今のエラーバーが重なっているで、これ一緒ですというのは、なかなか、ほかと比べて際立ったところだと思います。

○松本室長（東京電力HD） 今回こういうふうな不確かさの評価を実施し、その要因が魚の骨等で分かってきていますので、ある意味、エラーバーが小さいほうが良いということになりますので、どこに原因があるのかということを含めながら、岩永さんがおっしゃるように、測定の改良をしていきたいというふうに思います。

以上です。

○金子対策監 はい。ありがとうございます。

澁谷さん。

○澁谷企画調査官 規制庁の澁谷でございます。先ほどは失礼いたしました。

拡張不確かさのところ、前回よく分からないということで今回作っていただいたんだと思います。ちょっと資料の作り方があれだったんですけど、前回、例えば108ページのところの図だと、ここに円グラフがあって、それぞれuV、uE、uX、uY、uZの大きさの比率が書かれていて、多分そういう数字、大小の数字を使って、この105ページのように2乗したものを、最後、こういうふうにルートでとると最終的な結果になるんだというところで、多分、前回の指摘は、なぜ、例えばuVが大きかったり、uEが大きかったりというのができたのかということだったと思いますので、非常に細かい点なので、ちょっと検討会の場ではふさわしくないかもしれませんので、根拠資料は別途、まとめ資料のほうに出していただければと思います。

例えば、トリチウムについては正味係数とか、係数の不確かさというのが非常に大きかったと。それからニッケルについては、どちらかという試料容器ですか、分子量のところが大きかったと。例えば $\alpha$ は、そうじゃなくて回収率のところが大きかった、たくさんあった。そういう円グラフだったと思うので、どうしてその数字になったのかという細かいところはちょっと別途で頂きたいと思います。

それで、ちょっとここで聞きたいのは、今言ったような傾向というのは、誰が東電さんの分析機器を使ってやっても同じ答えが出るのでしょうか。例えば、ある人がやればニッケルのところは回収率がでかい、分取率のところの不確かさがでかいという人もいれば、例えば測定の係数率の不確かさが大きいっていう人がいるとか、そういうふうにはならないものなのでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） まず、前半の御質問に関しましては、第8回のところで円グラフでお示ししていますので、これをまとめ資料のほうに反映して、今回は評価のプロセスの御説明と結果だけになっていますけれども、要因の内訳という形で載せさせていただきます。

それから、2点目の御質問については、おっしゃるとおり、人によるというところがないように、私どもは先ほど申し上げたように力量の管理をしていて、そういった人によってばらつきが生じないというふうな取組をしているところです。

以上です。

○澁谷企画調査官 了解いたしました。ということは、今回のやり方というのは、ほかの人がやったら違う結果になる可能性も十分ある、拡張不確かさというのはそういうものだという認識でよろしいですか。

○松本室長（東京電力HD） はい。ゼロではありませんけれども、それが小さくなるようにしているというところと、それを踏まえても $k=2$ という包含係数の中で収まるというふうに判断しています。

○澁谷企画調査官 分かりました。105ページのこういう数式そのものは誰も違和感がないような数式だと思いますので、大きなところでは多分よいんだと思いますので、細かいデータの出典と、その根拠については別途、まとめ資料のような形で頂ければというふうに思います。

以上です。

○松本室長（東京電力HD） 資料上、明記させていただきます。

○金子対策監 ほか、いかがですか。

ちょっと私が今の議論を聞いていて、正確に理解したいので確認したいんですけど、今回出てきている拡張不確かさのエラーバーというのは本測定そのものにしか適用されないエラーバーで、例えば今日示していただいたセシウム137でもトリチウムでもいいんですけど、どんなものを測っても、どんなものを測ってもじゃないな、同じように測ったとしても、違う試料で違うときに違う、何というんですか、測定をすれば、その度ごとに違う不確かさが出てくるんですよね。

○松本室長（東京電力HD） はい。そうです。試料が違えばもそうですし、ゲルマの装置が違えば、その装置の数字を使うということになります。

○金子対策監 はい。なので、ちょっとさっき、円グラフの話があったんですけど、円グラフはちょっとミスリーディングだなと思って、要するにどこに不確かさが大きいのかというのは、例えば試料の量が少ないと当然、分取量の誤差が多くなるに決まっていて、それは、じゃあ取り方がおかしいんじゃないか、みたいな議論ではきっとないはずなんですよ。

傾向として、それぞれに、どれが不確かさが大きくなりそうかというのは多分、定性的なものとして分かると思うんですけども、今回計算していただいた、あるいは評価していただいた量が、今後の測定に多分そのまま当てはめられるわけでもないし、これは何割ぐらいとか、何%ぐらいとか、あるいは標準偏差はこれぐらいの幅でばらつくんだとかということが言えるものではないというふうに理解しているので、あまり評価の中の内訳で、ここが、何というんですか、よくなかったからとかという議論にならないように、ちゃんと理解しておかなければいけないなと思って、ちょっと付言をさせていただきました。

○松本室長（東京電力HD） はい。そういう意味では、金子対策監のおっしゃるとおりで、今回は評価のプロセスと、あるサンプルの結果をお示ししましたけれども、まとめ資料といますか、補正の段階では、これをどういうふうに用いるつもりなのかということも含めて記載していく必要があるというふうに今思いました。

おっしゃるとおり、ある意味、これは絶対こうでなければならぬという資料でもありませんし、こういう傾向があるよということをお示したものの、数字だけがひとり歩きするわけでもありません。むしろこのプロセスが、こういうことをやっていく、サンプルごとにやっていくということをお示したものになります。

また、そうはいつでも、せつかくやった仕事ですので、岩永さんがおっしゃるように、



一定程度の傾向が分かるのであれば、測定の改良にはつなげていきたいというふうには思っています。

以上です。

○金子対策監 はい。分かりました。そういう意味で、いわゆるインサイドというか、これを行った中で見えるものは改善に使っていただけたらいいし、だからといって、この結果で、ある分析はこれぐらいの誤差があるから、これぐらい割り引いて見なきゃいけないとか、そういう、ある意味の間違った解釈をしないようにはしたいと思いますので、ちょっと我々も話をするときには気をつけなきゃいけないかなと思っております。ありがとうございます。

伴委員、お願いします。

○伴委員 はい。伴ですけれども。

今、松本さんにまとめていただいたので、もうそのとおりで、だからこれを何のためにやっているかというところのその説明を間違わないようにしていただきたいなということです。例えば、この第三者機関の測定結果と東京電力の測定結果を精度も含めて比較したときに遜色のない結果が得られているという評価をしたいのであれば、そういう目的のために評価して、その結論を示すべきですし、一方、この不確かさ評価をして、何がそれぞれの測定で支配的な要因になっているのかを見つけて、そこにリソースを投じて改善していくということであれば、そのように書いていただきたいと思います。

先ほどの分析者ごとの違いというのは、結局、例えばメスシリンダーで秤量するとか、そういう基本的な操作に関しては、みんな一定程度の力量を有しているので、分析者ごとの差は出ませんということなんだと思います。ただ一方で、分析者ごとの力量の違いが出るようなプロセスが含まれているのであれば、それはむしろ要因として含まなければいけなくて、その上でこの不確かさ評価をすべきなんだと。だから、そういった差がありとあらゆるプロセスでありませぬということであれば、それはそういうふうな解釈であるということも明記したほうがいいんだろうと思います。

以上です。

○松本室長（東京電力HD） いずれも分かりました。補正、もしくはまとめ資料のほうに反映させていただきます。

○金子対策監 はい。ありがとうございます。

ほかにございますか。よろしいですか。

はい。じゃあ、今日御説明を用意していただいた指摘事項への回答についての議論は以上らせていただきます。

前半の部分を振り返って、もし言い忘れていることとかがなければ、よろしいですかね、大丈夫ですか。はい。

それでは、あと資料1-2と1-3ということで、いつも見ている今後の説明スケジュールなり、指摘事項のリストを用意していただいておりますが、もう一回は宿題返しといたしましょうか、指摘事項への回答に使うという形で、資料1-2の別紙の3ページ目のところに東京電力から御提示していただいておりますので、これ日程はまた別途設定してですけども、そう遠くないうちにセットできればと思います。

ほかに東京電力から、何か追加で御説明しておきたいこととか、ございますか。

○松本室長（東京電力HD） いえ、ございません。今回、異常事象の対処のところは追加の宿題も先ほど頂きましたので、次回、13回の際に併せて御説明できるように準備いたします。また、放射線影響評価につきましては指摘事項がたくさんありますので、次回以降に向けて準備を進めます。

以上です。

○金子対策監 はい。ありがとうございます。

その意味では、一応次回は見えているんですけど、その後の、何というんでしょうね、細かな取りまとめに向けた事実関係の整理とか、そういうのをちょっとどういうふうに進めていくかは、次回やるときに少し先が見えるように議論したいと思います。私どもから基本は、やり方として御提示をするんだと思っていますけれども、スケジュールはまた作業の進み具合というのがありますから、なかなか明確にはならないかもしれませんが、大体の段取りで、こういう手順を踏んで最後まとめていければというようなものが御提示できればと思っていますので、またそれは次回やらさせていただきます。

○松本室長（東京電力HD） 承知いたしました。

○金子対策監 はい。進め方も含めて、特に皆さんからよろしいようであれば、以上で会合を終了したいと思います。

それでは、第12回のALPS処理水に関する実施計画に関する審査会合を終了させていただきます。活発なご議論ありがとうございました。

○松本室長（東京電力HD） ありがとうございます。