

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5回会合
議事録

日時：令和4年1月20日（木）13：30～15：39

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
大辻 絢子 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 室長補佐
知見 康弘 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 主任安全審査官
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
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
実重 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
清水 研司 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 部長
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

議事

○金子対策監 それでは、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5回目を始めさせていただきます。

新型コロナ感染症予防対策のために、今回もテレビ会議、リモートでの会議とさせていただきます。進行に御協力をよろしくお願いいたします。

進行は、恒例によりまして、私、原子力規制庁の金子が務めさせていただきます。

それでは、前回からまた引き続きまして、今日も東京電力のほうから幾つかの論点について資料を準備いただいておりますので、今日は大きく分けると四つほどありますので、それぞれ一つずつ御説明いただいて、少し確認事項あるいはコメントなどという形で進めさせていただければと思います。今日は、海洋放出関連設備の設置の中でも希釈の関係でありますとか、放射線量の評価でありますとか、そういったところを中心に議論をさせていただきます。

それでは、まず最初に資料の1、東京電力に用意していただいているものの大体15ページ目のスライドぐらいまででしょうか、これで最初のALPS処理水の混合希釈率の調整と監視の点について、まず御説明をいただいて議論を始めさせていただきます。

東京電力から、よろしく願いいたします。

○松本室長（東京電力HD） 東京電力の松本でございます。音声、大丈夫でしょうか。

○金子対策監 はい、よく聞こえております。

○松本室長（東京電力HD） それでは、先ほど金子対策監から御紹介がありました審査会合（第5回）資料1を御覧ください。

ページをめくっていただきますと、本日の目次がございますが、先ほど御紹介いただい

たように、本日は12月24日の審査会合で示された主要な論点のうち、ALPS処理水の海水への混合希釈率の調整及び監視、海洋放出前のタンク内ALPS処理水の放射能濃度の均質化、ALPS処理水の海洋放出による敷地境界における実効線量評価、トリチウムの年間放出量、以上4点をお話、御説明させていただければと思います。

まず初めに、ALPS処理水の海水への混合希釈率の調整及び監視についてです。

2ページを御覧ください。主要な論点では、ALPS処理水の放出が措置を講ずべき事項に規定された敷地境界における実効線量1mSv/年未満を満たす範囲で実施されるために、トリチウム濃度に対して必要な海水との混合希釈率、混合希釈の方法及び監視並びにそれらの妥当性を説明することという論点の提示がございました。本日はこの内容について御説明いたします。

3ページに進んでください。まず初めに、ALPS処理水の海水への混合希釈に関する主要設備であります処理水の移送ポンプ、それから海水の移送ポンプの容量の設定から御説明いたします。

現在、福島第一に、構内に保管しているALPS処理水は、タンクへの保管時期に応じてトリチウムの濃度のばらつきが生じています。

3ページの下にグラフで分布図を示しておりますが、最大のもので1L当たり216万Bq、最小のもので約15万Bq/Lのトリチウムの濃度が存在しています。したがって、いずれのALPS処理水においても、トリチウムの告示濃度限度1L当たり6万Bqを上回っておりますので、ALPS処理水の海洋放出におきましては、海水による希釈放出が必要となるというふうに考えています。

このため、ALPS処理水を海洋放出にするに当たりましては、それぞれのポンプの設計の考え方を取り纏めて、容量を下表の通り設定しました。

まず、測定・確認用設備から海水を希釈するまでに移送する処理水の移送ポンプですけれども、こちらは1日当たり最大500m³と設定しています。

また、海水を希釈する海水を移送するポンプにつきましては、1台当たり1日17万m³の容量を持つというふうに設計をしています。こちらについて、その根拠についてお話しします。

4ページに進んでください。まず、ALPS処理水の移送ポンプの設計の考え方ですが、先ほど棒グラフでお示したとおり、ALPS処理水等のトリチウムの濃度は、昨年4月1日の時点の評価値であります。約15万～約216万ベクレル/Lの分布を持っております。した

がいて、これらのトリチウム濃度に対して放出するということが必要になります。

また、トリチウムの年間放出量に関しましては、1年当たり22兆ベクレルを上限とすることもございます。

これらを基準といたしまして、設備の保守・系統の切替を踏まえた放出日数、放出するALPS処理水のトリチウム濃度からこの移送するポンプの容量を決めています。

まず、年間トリチウム放出量、年間22兆ベクレルといたしまして、稼働率を8割、 365×0.8 といたしますと292日になります。したがって、1日当たりのトリチウムの放出量は753億ベクレルとなります。

また、トリチウムの濃度は15万ベクレル～216万ベクレルと差があります、分布がありますけれども、最も薄い15万ベクレルを採用いたしますと、最大、1日当たり500m³の移送が必要というふうに判断しています。

続きまして、5ページに進んでください。海水ポンプの移送、設計の考え方についてお話しいたします。

先ほど述べたように、トリチウムについては、告示濃度限度を超えておりますので、海水での希釈が必要となります。東京電力では、海水希釈後のトリチウムの濃度を1リットル当たり1,500ベクレル未満とすること、年間トリチウム放出量を22兆ベクレルを下回る水準とすることを遵守・・・（通信不調）。

○金子対策監 ちょっと今、接続が切れてしまったようですので。松本さん、ちょっと1回待ってもらえますか。松本さん、聞こえていますか。

○松本室長（東京電力HD） はい、聞こえております。

○金子対策監 ちょっと今、接続が悪くなってしまったようですので、5ページの頭からもう一回すみません、繰り返していただいてもよろしいでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） はい、承知いたしました。

トリチウムに関しましては、先ほど申し上げたとおり、告示濃度限度を超えていますので、海水による希釈が必要となります。東京電力では、海水希釈後のトリチウムの濃度を1L当たり1,500ベクレル未満とすること、年間のトリチウム放出量を22兆ベクレルを下回る水準とすることを遵守するとともに、ポンプの運用の柔軟性、すなわち放出を継続するという観点からポンプの設計を進めました。

音声、大丈夫でしょうか。

○金子対策監 はい、大丈夫です。ちょっとぼつっと途切れるときがありますがけれども、

今のところ大丈夫です。もしあれでしたら、資料の共有を止めていただいてもいいと思います、画面共有は。

○松本室長（東京電力HD） はい。考慮する観点といたしまして三つございます。

一つ目は、約15万～216万ベクレル/ℓのさまざまなトリチウムの濃度のALPS処理水の放出に柔軟に対応できること。

ALPS処理水の放出量については、先ほど移送ポンプの容量で御説明した1日当たり500m³を上限としつつ、大雨等によるALPS処理水の増加、廃炉に必要な施設の建設に向けたタンクの解体スピード等に応じて、柔軟に対応できること。

さらに、海水移送ポンプの運用や保守点検にあたり、柔軟に対応できること。

以上3点を考慮すべき事項と考えました。

6ページに進んでください。この設計の観点の中からリスクケースを三つ設定し、ポンプの容量を考えています。

まず、リスクケース1といたしまして、高濃度のALPS処理水の放出です。

最大約216万ベクレル/ℓのALPS処理水を、汚染水発生量1日当たり150m³を一時的に放出せざるを得ない場合を想定いたしますと、希釈後のトリチウムの濃度を1,500ベクレル/ℓ未満とするための海水流量は216万ベクレル÷1,500ベクレル×150m³として、1日当たり22万m³の海水が必要となります。

リスクケース2といたしましては、多量のALPS処理水の放出が必要になったケースです。

降水量が多い時期には1日当たり約400m³の汚染水が発生することを考慮いたしますと、そのとき平均約62万ベクレル/ℓのALPS処理水を、400m³/日にて一時的に放出せざるを得ない場合というふうに想定いたしました。この場合、希釈後のトリチウム濃度を1,500ベクレル/ℓ未満とするための海水流量は、62万ベクレル÷1,500ベクレル×400m³ということで、1日当たり17万m³という評価になります。

続いて、7ページに進んでください。リスクケースの3番目といたしまして、稼働率の低下です。

設備の保守期間の長期化により稼働率が低下した場合です。

ALPS処理水の海洋放出設備につきましては、計画的な保全計画をつくって点検する予定でございますが、そういった設備の点検において長期化が見込まれた場合、仮に年間放出日数が100日にしかできなかったというケースです。この場合でも年間22兆ベクレルを放出せざるを得ない場合として想定いたしました。1日当たり2,200億ベクレルの放出が必要

となりますので、海水希釈後のトリチウムの濃度を1,500ベクレル未満とするためには、海水の流量といたしまして、2,200億ベクレル÷1,500ベクレルということで、1日当たり15万³mという評価になります。

以上のとおり、三つのリスクケースを考慮いたしましても、最低22万³m/日以上 of 海水流量が必要となりますが、更に設計の余裕として5割の裕度を考慮して、東京電力といたしましては、1日当たり33万³mの海水流量として準備したいというふうに考えています。

8ページに進んでください。この33万³mのポンプをどのように準備するかでございますが、万が一ポンプ1台が停止した際の対応ですとか、点検等の保守面を考慮いたしまして、ポンプ3台を用意し、2台運転、1台待機の運用とすることで、安定的な放出を可能にしたいというふうに思っています。

したがって、海水ポンプといたしましては、3台を確保いたしますし、次の段落になりますけれども、そのため33万³mを2台で割ることで、1台当たり17万³m/日というポンプを選定いたします。

この場合、前述のリスクケース2、3におきましても、1台運転で1,500ベクレル/ℓ未満を確保可能であります。

また、1,500ベクレル/ℓ未満で希釈されていることを確認するために、後ほど御説明しますけれども、処理水の流量、それから希釈する海水の流量を正確に測定することが重要でありますけれども、1台あたり17万³m/日のポンプを選定したとしても、これを測定できるオリフィス式流量計が存在することを確認しております。

また、設計検討上は2台運転を通常状態としておりますけれども、場合によっては3台運転も可能ということにしています。こちらにつきましては、今回、政府方針でございます風評影響を最大限抑制するという観点からは、トリチウムの放出時の希釈後の濃度については、できるだけ小さくしたいというふうに考えています。

結論でございますが、年間稼働率8割、年間トリチウム放出量22兆ベクレル、ポンプ1台運転の場合でも、海水希釈後のトリチウムの濃度は1リットル当たり約440ベクレルと想定してございまして、1リットル当たり1,500ベクレルという基準を十分下回ることができるというふうに考えています。また、2台を運転いたしますと、2分の1の約220ベクレル/ℓとなります。

続きまして、9ページを御覧ください。このようなポンプをそれぞれ設計いたしますけれども、ALPS処理水の希釈後の濃度につきましては、直接タイムリーに濃度を測定するこ

とができません。したがって、東京電力では、この濃度評価式にございますとおり、①ALPS処理水のトリチウムの濃度については、測定評価用のタンクに存在する時点で事前に測定してありますので、この濃度とALPS処理水の流量、それから希釈する海水流量をオンラインでデータを収集いたしまして、随時、ALPS処理水の希釈後の濃度が1,500ベクレル/l未満であることを確認したいというふうに考えています。

下の図で示しますとおり、あらかじめ測定したトリチウム濃度を監視・制御装置に登録した上で、②のALPS処理水の流量、それから③の海水流量をインプットデータとして、希釈後のトリチウム濃度を演算いたします。

10ページを御覧ください。こちらは、その混合希釈率の調整の状況でございます。制御そのものは、先ほど申し上げたとおり、登録したトリチウムの濃度に対しまして処理水の流量、海水の流量をインプットとして演算をいたします。ALPS処理水の流量調節弁がございしますが、こちらに関しては、希釈後のトリチウムの濃度の設定値に応じた所定の混合希釈率となるように開度を調整いたします。

また、所定の混合希釈率を満足しない場合、特に1,500Bq/Lを超過するという異常事態に関しましては、前回の、先日の審査会合で申し上げたとおり、緊急遮断弁を閉鎖して海洋放出を停止するというインターロックを設けます。

続きまして、11ページを御覧ください。こちらは、具体的に監視・制御装置へのトリチウム濃度の登録方法について御説明いたします。

放出操作の際は、あらかじめ測定・確認用設備でサンプリングしたALPS処理水を分析した結果を監視・制御装置に登録いたします。この場合には、ヒューマンエラーが生じないように、機械的にトリチウム濃度を読み込ませる手法を計画しています。運転員、人間が手入力することによる打ち間違いを排除したいというふうに考えておりますが、具体的な方法については、今後検討していきたいと思っております。

また、トリチウム濃度の登録方法は入力補助でございますので、監視・制御装置に登録した値が正しいかどうかについては、サブドレンおよび地下水バイパスと同様に複数人でチェックを実施した上で、放出操作を行う運用といたします。

続きまして、12ページに進んでください。こちらは混合希釈される方法の状況についてお話しいたします。

ALPS処理水の混合希釈は、希釈海水が流れる海水配管ヘッダ内にALPS処理水を注入することで行います。海水配管ヘッダに注入したALPS処理水は、海水配管内で流下しつつ、周

囲の海水と混合して放射性物質濃度が減少してまいります。

こちらについては、東京電力では、この混合希釈状態を確認するため、数値シミュレーションを行いまして、希釈効果について評価を実施いたしました。

なお、設備設置完了後には、この移送配管に、ろ過水にトレーサを混ぜたものを流しまして確認試験も実施する予定です。

12ページの右下に、今回のモデルを提示させていただきました。海水移送ポンプから来る配管は主流管3本ございますが、それぞれ直径が1,800Aでございます。また、海水配管ヘッダは、太いところで2,200A、それに対しまして移送配管、処理水が流れてくる移送配管は100Aという配管径になります。

これに対しまして、海水ポンプ2台を運転し、処理水では最大の500m³を1日当たり流した際の混合希釈の状況を模擬しています。

解析コードといたしましては、STAR-CCM+(ver. 11)というものを使いまして解析を行いました。こちらについては、エネルギー分野、自動車業界等の産業分野で広く用いられているコードでございまして、東京電力におきましても、柏崎刈羽原子力発電所7号機の格納容器圧力逃がし装置における温度解析やスロッシング評価にて使用実績がございました。

解析の結果につきましては、13ページを御覧ください。先ほど申し上げたとおり、処理水の流量は1日当たり500m³、海水の流量は1日当たり34万m³で希釈した場合の配管内の拡散混合の解析結果です。

11ページのグラフでは、赤いところが1.0e+00、一番左側の左端が0.0e+00ということで、1の場合は処理水のトリチウムの濃度そのものでございまして、相対的な割合を示しています。

下の図でございまして、1.0e+00のところは赤い処理水の配管として入ってきますけれども、ほぼ海水配管ヘッダに注入した時点で急激に攪拌されるということが分かります。5%以下の希釈状況が線形の表示ではお示しできませんので、次のスライドで対数軸で示しています。

14ページを御覧ください。こちらでは、一番左側が0.005、10万分の1、一番右が1.0という対数目盛りになっておりますが、この図のように、質量割合といたしましては、最大0.23%、約430分の1まで混合希釈されることが分かりました。また、15万ベクレル/lのALPS処理水を放出した場合には、最大約350ベクレル/l、平均で約220ベクレル/lとなります。

また、15ページを御覧ください。距離に応じてどのように混合希釈がされていくかという結果を示しました。

右の図でございますとおり、①注入位置から⑤直管出口まで順番に示しておりますけれども、ほぼ③立下がりエルボ直後でおよそ100倍以上の希釈効果が得られているということが確認できております。

混合希釈の方法に関する御説明は以上でございます。

○金子対策監 ありがとうございます。いろいろな視点がありますので、規制庁の側から順次確認をしていきたいと思っております。

どなたからでも結構です。新井さん、どうぞ。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

9ページ目をお願いいたします。今回の説明で理解できたこととしましては、海水希釈後のトリチウム濃度の評価式でそこを監視していくというやり方、そのコンセプトというのは理解できました。ただ、今回の説明と今回の資料の内容ですと、このコンセプトを実現させる実現可能性があるというところまではちょっと判断ができないかなと思ひまして、具体的には、このコンセプトを実現させるためにどのようなスペックの設備をどのように配置したりするのか、あと、誤差をどの程度把握して、それを織り込んで、希釈後のトリチウム濃度の誤差を見込んでインターロックの設定値をどのように設定するのかということも含めて説明いただかないと、ちゃんと希釈できる、監視できるということでは判断できかねると思ひて、その上でちょっと確認させていただきたいんですけども、10ページ目をお願いします。10ページ目の四角のポツが三つあって、2個目のポツで、なお書きで、先ほど私から言いましたけども、「計器の精度等を考慮する」と書いてあって、計器の精度を考慮するというのは当然の話として、結局、この流量計、二つあって、その二つの誤差というのがどれぐらいあって、それらを踏まえてどのように設定するのか。1,500Bqの内数で設定するのだと思うのですが、その考え方というのを説明してください。

○金子対策監 まず、東京電力から今の点、いかがですか。

松本さん、どうぞ。

○松本室長（東京電力HD） 東京電力の松本です。

まだ資料が十分煮詰まらなくて申し訳ございません。御指摘のとおり、今回のケースでいいますと、ALPS処理水の流量計、それから海水の流量計がキーポイントになります。

したがいまして、こちらの計器の仕様、それから精度につきましては、次の、別途、審査会合で御説明させていただければと思います。緊急遮断あるいは不具合対応の発生値と大きく関連すると思っています。

なお、希釈後のトリチウム濃度ですが、御質問にあったとおり、いずれも保守性を勘案して設定したいというふうに考えています。ALPS流量計の、もしも、大丈夫でしょうか。

○金子対策監 はい、音は聞こえております。大丈夫です。

○松本室長（東京電力HD） はい。ALPS処理水の流量計につきましては、流量が大きくなるほうの保守性を見込みます。また、海水流量計の保守性については、計器誤差としては小さくなるほうの誤差を見込んだ上で、この所定の混合希釈率に到達しているかどうかという判断並びに警報値等の設定をしたいというふうに考えています。

以上です。

○金子対策監 新井さん、続けてありますか。

○新井安全審査官 あります、すみません。規制庁の新井です。

続けてなんですけども、今後、説明するという形で理解しました。それで、基本的なことを次確認させてください。同じページの同じ箇所ですね、2ポツ目なんですけども、自動調整ですというふうに書いてあるのですけども、一見、普通に考えると、濃度が分かっているのだったら開度を一定にすれば自動調整なんて不要なんじゃないかなって思うのですけども、そういう考え方もあると認識しつつ、なぜ自動調整を選んだのかを説明してください。

○金子対策監 はい、東京電力、よろしいでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） 東京電力、松本です。

まず、測定・評価用のタンクでトリチウムの濃度が設定されるというか承知して、分かっています。また、希釈する海水移送ポンプも定格流量での運転になりますので、流量を調整する必要はほとんど、この流量調節弁では事実上はないというふうに思っています。他方、そうはといっても、一定の流量、濃度であるということについては調整したほうがよいのではないかということで、弁の開度を固定するというよりも、こういった自動調節ができるような弁を採用したほうがいいのではないかというふうに判断した次第です。

以上です。

○新井安全審査官 はい、分かりました。

続けてなんですけども、先ほどあったとおり、この流量計とトリチウム濃度の登録とい

うところが重要なキーポイントだと思っていまして、例えばなんですけども、この流量計が信頼性という意味でお伺いするのですけども、しっかり動いているかどうかというのはどういうふうを確認するのでしょうか。代替パラメータみたいなのがあって、それを確認したりするのでしょうか。説明してください。

○金子対策監 東京電力からお願いいたします。

○松本室長（東京電力HD） まず、今回の流量計につきましては、まず計器が適切に製造されているということの受入検査も必要ですし、その後、使用前検査の一環の中で、処理水そのものを流すわけにはいきませんが、模擬しているろ過水等を流すことによって、実際の流量が測定できるということを確認したいというふうに思っています。御質問の趣旨としては、その値が正しいかということだとすると考えますと、別途、流量計の点検等で対応したいというふうに思っています。

以上です。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

流量計の点検等をするのは多分当然の話だと思うのですけども、例えばタンクの水位とかで出した流量とかというのが分かるんじゃないかなと思っていて、そういった確認はしないのですかという意図だったのですけど。

○金子対策監 はい、どうぞ東京電力。

○松本室長（東京電力HD） 東京電力、松本です。

質問の趣旨、理解いたしました。結局、タンクのレベルの上がり方と処理水の排出量といますか、放出量が実際に測定している量と齟齬がないという確認をすべきではということと理解しますと、おっしゃるとおり、いろんな方法で確認するということは検討させていただきます。

○金子対策監 じゃあ、ちょっと金子からすみません、今、新井が申し上げた論点でちょっと補足的に今後の検討でもお願いをしたいと思うのですけど、ちょっと運用のイメージがいま一つ、今のお話の中でも具体的に湧いてきてないので確認したいんですけど、例えば海水はわざわざ流量を調整するような運用を考えておられるのかどうか。それから、それがもし一定でずっと流れているところに一定量以下のALPS処理水が入っていく分には、濃度は一定以上には上がらないので、そういった運用の仕方もあると思いますし、そういう意味で、流量計を常に監視をしていて、その変動を見ていなきゃいけないというような運用をするのかどうかというようなことも、先ほどの何でこの流量の妥当性を確認してい

くのかということともつながってくると思うのです。

さらに申し上げれば、その運用の仕方によって、そもそも流量計がちゃんと動いていることが心配になることが、より懸念になるのであれば、流量計、複数、多重化するとか、いろいろなことを考えなきゃいけないかもしれませんし、具体的にちょっとどういう運用を考えるのかなど。実際に流れている量を観測して、それで計測していくということについては分かるんですけども、実運用されるときに、何をベースにどういう運用をされていくつもりなのかというのがちょっと見えなかったので、もし今お考えがあるようであれば教えていただけますか。

どうぞお願いします。

○松本室長（東京電力HD） 東京電力、松本です。

まず、海水移送ポンプについては、これは定格一定運転をいたしますので、流量の測定はいたしますけれども、流量の調節はいたしません。東京電力が選択するのはポンプの運転台数だけです。したがって、1台運転の場合は約17万 m^3 /日、2台の運転の場合は34万、3台の場合は51万 m^3 という選択になります。ただ、そうはといっても、ぴたっと一定というわけではありませんので、通常の、いわゆる揺らぎの範囲での流量変動はあろうかと思えます。これを流量計で監視していくというような状況になります。

また、万が一ですけれども、ポンプが所定の性能を發揮しないで流量、ポンプは回っているんだけど、流量が出ないというようなケースですと、この流量計で流量が低下していることを検知して、緊急遮断弁を閉めるということになります。

また、処理水の流量調節弁、それから流量計ですけれども、こちらはトリチウムの濃度に応じて設定するという形になります。したがって、トリチウムの濃度と、例えば先ほど申し上げたとおり、希釈後のトリチウムの濃度を440Bq/Lと設定したら、必要な処理水の流量は自動的に分かりますので、それで設定いたします。そういたしますと、先ほど新井さんの御質問にもあったとおり、この流量調節弁はちょこちょこ流量を調節するようなものではなくて、ほぼ一定の開度で、制御といいますか、それを維持していくというところがその状況という形になろうかと思っています。こちらでも万一故障して流量調節弁が、今会議、こちらのほうで言いますと、開放口に向かって予定していたよりも大きな流量が出るというような故障が生じた場合には、緊急遮断弁を閉めるというようなインターロックを考えています。いずれにいたしましても、海水側、処理水側、流量計の保守性を勘案して、そのような設定値を考えていきたいと思っています。

以上です。

○金子対策監 はい、ありがとうございます。そうすると、大体こういうことと理解していいですかね。海水は、揺らぎはあるけれども、基本一定量流れているところに、もともと濃度の分かっているものを、本当に一定量流れていれば一定量出せばいいんですけど、いろいろ揺らぎがあるでしょうから、ある程度を超えない範囲で、通常は一定量流しているようにしていると。だから揺らぎの範囲で、超えない範囲で多分コントロールというか、コントロールしないでもコントロールされているという状況をつくっていて、さらに、その想定を超えるような変動が生じていることが観測された場合には、もしかしたら流量を少なくするかも、ALPS処理水のほうの流量を少なくするかもしれないし、それが大きく変化するようなら1回止めるかもしれないしと、何かそういう運用になるということでしょうかね。

○松本室長（東京電力HD） はい、金子さん、今の御理解で結構です。

○金子対策監 分かりました。そうすると、先ほどの流量計の精度みたいなものが狙っている濃度になるようにするためのものではないとすれば、そういうものを追求するよりも、ちゃんと安定的に測れる、一定の値がきちんと測れるようなものというのに設計を、設計というのかな、仕様を求めていく。あるいは先ほどの信頼性という意味では、複数必要なのかどうか分かりませんが、そういうことを考えていく、そういう方向になるということでしょうかね。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

おっしゃるとおり、こちらのいずれの流量計も精度が重要なことは間違いないんですけども、精度を追求してきちんと濃度をコントロールするという役割ではなくて、所定の流量を確保するということに対して精度上問題ないかという確認になるかと思います。

以上です。

○金子対策監 はい、運用の姿はよく分かりました。そういう意味では、上をしっかり押さえて、そこを超えないようにするためのコントロールをしっかりこれで監視をして見にいこうという、そういうコンセプトでの運用になるというふうに受け止めました。そこで私の疑問は大分解消されましたので、ありがとうございます。

ほかの点、皆さんからいかがですか。

大辻さん。

○大辻室長補佐 規制庁、大辻です。

今の議論に関連して、10ページのスライドの図だと、ALPS処理水の流量調整弁、ちょっと今の調整弁がどういう役割だとか、その流量計のどの程度その精度を求めるのかというところにも関連するかと思うんですが、調整弁の前に処理水の流量計をつけていらっしゃるのはどういう理由なのか、御説明いただけますか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

今の御質問の御趣旨は、流量調節弁の下流側に流量計があってもよいのではないかとという御質問の趣旨でしょうか。

○大辻室長補佐 おっしゃるとおりです。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

こちらに関しましては、特にこれ分岐があるわけではありませんので、流量計に関しましては、流量調節弁の前後どちらでも配置は可能でございます。今回の場合、我々としては流量調節弁の前、上流側に配置をしたということでございまして、特段、何か上でなければならぬ、下でなければならぬということはありません。上といたしますか、上流側、下流側で配置しなければならないという特段の理由はありません。

○大辻室長補佐 規制庁、大辻です。

今の御説明だと、どちらに流量計をつけて測っても、計器誤差と考えると、その精度に影響はないという、そういう説明だと理解してよろしいでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） はい、その御理解で結構です。ただ、流量計を配置する以上、直管部を必要量確保するだとか、流量計を設置するための条件は上流側にしても、下流側にしても満足した上で配置します。

以上です。

○大辻室長補佐 分かりました。ありがとうございます。

○金子対策監 はい、ありがとうございます。今の点は、多分、この後に出てくる、また異常時をどう測定するかとか、検知するかということと若干絡んでくるかもしれないので、具体的な配管の配置というんですかね、系統の実際のつくり方との関係でよく確認をさせていただくほうがいいかもしれないなという感じがしています。これはまた事後的に、先ほどのいろんなスペックとかというものをお示しいただく際に併せて確認させていただければと思います。

○松本室長（東京電力HD） 東京電力、松本です。

この流量調節弁、それから流量計に関しましては、先日の審査会合でお出した、いわ

ゆる電気品室の中に設置いたしますので、その配置図等も含めてお示ししたいと思います。

以上です。

○金子対策監 はい。ほかの点、いかがでしょうか。

はい、新井さん、どうぞ。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

11ページ目をお願いいたします。11ページ目でシステム上にトリチウム濃度を誤登録しないような対応の運用（案）というのがついているのですが、二つボツがあって、一つ目のボツで、今後検討していくという話で、これがいつまでに検討ができるのかというのと、今、下で運用（案）というのが示されているのですが、これを具体化するのか、それとももっといいのがあったらそっちを採用するのか、どういう考えなのか説明してください。

○金子対策監 はい、どうぞ。

○松本室長（東京電力HD） 東京電力、松本です。

こちらに関しましては、異常時の説明、不具合の対応の説明の中でこの読み込ませる手法については御説明できるように準備いたします。どちらかというと、我々、これまでの運転経験から転記ですとか入力ミスをするというところがございましたので、そういったリスクをできるだけ排除したいというふうに考えて今考えているところです。

また、基本的には、この運用（案）を具体化していくということを考えておりますけれども、今後、将来、もっといい方法ができるようになれば、改めて審査会合等でお示した上で、新しい方法について採用をお願いするというケースもあろうかと思えます。

以上です。

○金子対策監 ありがとうございます。

新井さん。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

分かりました。今後の審査会合で具体的な説明があるという話は理解しました。それで、その際には、やっぱり登録操作の頻度とか、あと、人の手が介在する範囲というのはしっかり明確にしていただければと思います。

以上です。

○金子対策監 はい、どうぞ。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

頻度に関しましては、基本的には測定・確認用設備でトリチウムの濃度が確定したときのタイミングになるかと思っています。したがって、放出の都度ということですので、そう頻繁にあるような入力作業ではないというふうに考えています。

また、御指摘のとおり、人の関与がどこにあるのかというようなところは、プロセスをお示しした上で御説明できるようにします。

以上です。

○金子対策監 ちょっと金子から今の点、また補足で二つだけ確認させてください。先ほどの頻度の話は、基本的にはこの10基の放出用の1バッチのタンクごとに、最終的に出す前に1回測る。1回だか2回だか分かりませんが。その値を入れれば、もう1バッチ分は更新をする必要がないと、基本的にはそういう趣旨でいいんですかね。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

放出開始初期は1万 m^3 を1バッチで考えていますけれども、何ら幾つかの少量的に分割して段階的に放出するというのを考えていますので、その際はその都度入力するということになるかと思えます。他方、海洋放出の運用が安定的にできるということが確認され、1万 m^3 の1バッチを連続的に放出するということができれば、放出開始初期に1回入力して、そこからはずっと連続放出しながら、何と申しますか、トリチウムの濃度を流量計をもって確認していくというプロセスになると思っています。

以上です。

○金子対策監 はい、分かりました。じゃあ、安定的な定常状態になれば、今みたいな運用でしょうし、初期の頃、あるいは何か、トラブルはないほうがいいですけれども、いろいろ調整をしなきゃいけないようなことがあれば、その都度その段階に応じてということになるというふうに受け止めました。

それから、もう一つ、誤入力みたいなものの防止の話なんですけれども、これは多分、フェールセーフ側で機械のほうで一定、以下と言ったほうがいいんですかね、薄く入れるとより濃く出ちゃうということだと思いますので、そういう機械的にここより薄いものは、例えば入力したらアラートが出るとか、確認しないと前に進めないとか、何かそういうフェールセーフ的な仕組みを人間でない世界でもきつとお入れになることを考えられるんじゃないかなと思うので、そこら辺ももしあればまた追加的に御説明いただくときに教えていただけますでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

承知いたしました。いわゆる、何と申しますか、馬鹿よけのような機能をこの監視・制御装置の中に盛り込んだ上で、検証試験もやりますし、実際に運用していきたいというふうに思っています。

以上です。

○金子対策監 はい、ありがとうございます。

伴委員、お願いします。

○伴委員 原子力規制委員会の伴ですけれども、今のそういう誤入力とかを防ぐというのは大事なことなんですけれども、やっぱりどこでどういうエラーが起こり得るのかというのを一応網羅的に考える必要があるんじゃないかと思うんですね。そういったものを考えた上でこういう対策を取りますと。人間ができるだけ介入しないほうがいいという見方もありますけれども、ブラックボックス化することによってエラーに気がつかないという、また別のリスクを持ち込む可能性もありますので、そういう意味で、やはり全体を俯瞰して、どこをきっちり押さえていくかという対策を説明していただくといいと思います。

以上です。

○金子対策監 はい、松本さん、どうぞ。

○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。業務と申しますか、データの流れに沿って人が関与する部分に機械が判断する部分という形で御説明できるように準備いたします。

以上です。

○金子対策監 はい、ありがとうございます。先ほどの論点だった流量の確認も同じような考え方が恐らく適用できると思いますので、そこにもそういう考慮を入れていただければと思います。

よければほかの方、どうぞ、別の論点で。いいですか。

はい、正岡さん。

○正岡管理官補佐 規制庁の正岡です。

14ページをちょっと御覧いただければと思います。シミュレーションの結果が出ていまして、まず放出するときの基準、基準というか判断としては二つあると思っていまして、100倍と1,500Bqというのがありまして、今回のシミュレーションでは、その入れる側ですね、ALPS処理水の流量のほうが500ということで、どちらかという、きちんと100倍のほうを確認する行為だと思っていまして、一方で、1,500Bq/Lとの関係で言うと、今15万Bq

でやっていますけど、より高い216万となると1桁以上、上がるんですよね。216万でもともと海ポンの流量の根拠にもなっている150m³で入れた場合に、この⑤ぐらい、13m下流ぐらいのところ、20mか、20mぐらいの下流のところできちんと1,500Bqを下回っているという確認も必要かなと思うんですけど、その辺の確認状況を御説明お願いします。

○金子対策監 どうぞ、東京電力から。

○山根グループマネージャー（東京電力HD） 東京電力の山根と申します。よろしくお願ひします。

今の考えでいきますと、御指摘のとおり、例えば216万Bqが入りますと、5番目の位置での最大値というのは1,500Bq/Lを超える結果ということになります。これはあくまで結果になります。ただ、平均断面としてはもちろん理論混合率にはなるんですけども、その下流での拡散の効果とか、そういうところをちょっと見ないと、最大で1,500を下回るかどうかというのは、ちょっと今、現状ではお答えできないというところになります。

○正岡管理官補佐 規制庁の正岡です。

恐らく僕も手計算でそうなるだろうなと思って質問させていただいたんですけど、となると、やはりある程度、どこをもって東電さんの言う1,500をきちんと下回るかという、それが平均という意味じゃなくて、恐らく、局所的にという言葉はよくないんですけど、概ねその1,500を下回っていることをきちんと確認するという行為に対して、どこのポイントまできちんと、どのポイントをもって手が離れるのかというのを明確にすべきかなと思っておりまして、その点については少し、もしこの下流が必要であれば、そこまで含めて少し検討いただければと思います。

○金子対策監 はい、どうぞ。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

承知いたしました。まず、1,500Bq/L未満を満足するというのが大前提でございますので、それを設計上どういうふうに担保するかという点で御説明できるようにしたいと思います。

他方、この処理水の希釈放出については、幾つか選択できるパラメータがございまして、ここで言いますと、・・・（通信不調）はトリチウムの濃度に関しましては、一番濃いやつが一番厳しくなるわけですけれども、この点については、どのタンクを放出するかが選べるというところと、もう一つは、放出する処理水の量も1日当たり150というところでありましてけれども、濃いやつが必要になった場合には、その処理水の量を小さくす

るというような選択肢もできるというふうに思います。また、215万という値がありますがけれども、現在、東電ではトリチウムの濃度は薄いほうから放出するということを考えておきまして、215万Bqといった、いわゆる最も高い部類の処理水をできるだけ最後に回そうとしますと、2050年頃には、この216万Bqは計算上40万Bq程度に自然減衰していますので、そういったところも運用上、可能かというふうには考えています。

以上です。

○正岡管理官補佐 規制庁の正岡です。

具体的な手順、またちょっと後で議論になるかも分からないですけど、その具体的な手順については、おっしゃるとおり海ポンがもう一台ありますとか、順序を後段に持っていった減衰を期待しますというのはあると思うんですけど、一方で、今ここで議論しているのは設計だと思っておきまして、毎回その都度このシミュレーションをすることはあまり思えなくて、設計として、じゃあ、全体のパイとしてどこまでを見ておけばいいのかということとちょっと質問させていただいております。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

その点は承知いたしました。

以上です。

○金子対策監 はい、澁谷さん。

○澁谷企画調査官 原子力規制庁、澁谷です。

今に関連して、このシミュレーションなんですけれども、パラメータとか書かれてないのでよく分からないんですけども、これ、どのぐらいの余裕を持った計算になっているのか。ある程度現実的な計算で評価されているのか。例えばあるところはすごく保守的なパラメータを入れているのか。そういうざっくりとしたので結構ですので、ちょっとその辺を御説明していただきたいと思います。

○金子対策監 東京電力、どうぞ。

○山根グループマネージャー（東京電力HD） 東京電力の山根と申します。

今回の評価の保守性といたしましては、今回、ALPS処理水は純水、海水は海水として密度差を考慮した評価ということになっています。今回の評価ですけども、密度差があることによりまして浮力が流体には働きますけども、特定方向に偏流させる効果ということになります。ですので、拡散効果を小さくする効果がありますので、こちらに対しては保守的な評価ということになります。また、拡散の効果につきましては、シュミット数と言わ

れる拡散の効果を現す無次元数がありますが、こちらについてはパラスタを行いまして保守的な設定となる値を採用いたしております。

以上です。

○澁谷企画調査官 規制庁の澁谷です。

ここは保守的というか、その文献に載っている現実的な数値のうち一番高いものを載せたということなのか、それとも文献値に載っている数字に対して、例えば少し上乘せをされたとか、そういう数値なのかという点についてはどうでしょうか。

○山根グループマネージャー（東京電力HD） 文献値ということで値を保守的に使っているというものはございません。あくまで現実的な密度を考慮いたしまして、乱流のシュミット数あるいは物性値、密度等で保守性を見ている、乱流拡散の効果の保守性を見ているということになります。

○澁谷企画調査官 分かりました。ということは、比較的保守的であるんですけど、比較的現実的な数字で評価されているという理解でよろしいですね。

○山根グループマネージャー（東京電力HD） はい、そのとおりでございます。

○金子対策監 岩永さん、どうぞ。

○岩永企画調査官 規制庁、岩永です。

ちょっと話が何か擦れ違っているような感じがしまして、12ページなんですけども、今回、東京電力がこの資料によって説明したいことというのは、このSTAR-CCMという計算コードの確実性というよりも、14ページで示されているような構造において、どのように物が流れていくかというのを多分説明されたいと思っていて、このような構造を使うとここまで下げることができますよというところだけの話だと思っております。ここに、例えば大量なものを入れれば空間的な広がりだというのはこれくらいしかないので、たくさん入れれば希釈ができなくなるとか、これくらいまでしか落ちないというのは自明な話でして、むしろこういう構造でここまで落としますよ。例えば②③④といったときに、とても大事なものは、15ページのこの図が、その上流のALPSの処理水の性質から言って、このような形態を取って下がっていくかどうかの、この性質が、この配管がどのように変わっていくかというのがとても大事な話だと思っております。結論として、これが1,500Bqだとか、非保守性だという話ではなくて、まず、このラインがしっかり相対的に変位していくことが、この配管の形状で言えるかというのがまずポイントだと思うんですけど、そこの説明をしていただくと、前出の2問の質問に対して擦れ違わずに、しっかりここでの説明に対する質

間になると思うんですけど、松本さん、いかがですか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

おっしゃるとおりです。どれですか、15ページを御覧ください。この図で、結論になりますけれども、いわゆる2.2mの海水配管ヘッダに直径10cmの処理水の配管が直角に入ってくると。そこに海水流量、それから処理水を所定の流量を流すと、ゼロが注入位置ですけれども、①②③④⑤、そして配管の形状はこういうふうにエルボなり、直管部があるという構造の中で拡散希釈していくと、右下のグラフにあるとおり、注入水質量濃度がこういうふうに拡散、薄くなっていくということが分かりますと。当然、その③の立下がりエルボ直後のところで100分の1以上希釈できているところは今回のポイントになるかと思っています。岩永さんがおっしゃるとおり、今後、ALPS処理水の濃度が上がるのですとか、流量が上がる、減る、あるいは海水ポンプの流量が1台、2台、3台の場合でどうなるかというのは、それぞれ設計上考慮すべきというふうに思っています。

以上です。

○岩永企画調査官 規制庁、岩永です。

ですので、15ページのものを使って言えば、インプットだとか、行った先の、その配管の先側の、要は希釈度というのはこのラインに従って変化していくので、インプットとアウトプットの関係はその中で整理されていって、その入力と出るところの関係がこの関数を中心に議論が進むので、インプットの調整もしながら、この装置を使っていくというのがポイントだと思うんですけど、そのような理解でよろしいですね。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

結構です。したがって、今回の本日審査会合の御質問回答というところで、15ページのところについては、岩永さんがおっしゃるように、インプット条件はこういう条件が幾つか考えられることと、この右側のグラフがこうなるというところを改めて御説明できるようにします。

以上です。

○金子対策監 ちょっと話が戻っちゃうようで私、申し訳ないんですけど、すごく基本的な設計のことを、ちょっとちゃんと確認させてください。

一つは、この今、12ページの構造図みたいなのがあって、「モデル条件」と書いてあるんですけど、まずこれ、呼び径というのは、ミリの単位で何かが表記されているんですけど。

○松本室長（東京電力HD） 内径のミリで考えていただいて大丈夫です。

○金子対策監 内径ミリですね。それで、ほぼ、もうこの設計でいくという、そういう、何というか、構造になっているんですけど、この今の配管の形は。

○松本室長（東京電力HD） 現時点では、そういうふうを考えておりますけれども、今後、現場の状況ですとか、実際に施工する際の、何と申しますかね、緩衝物等によって変更リスク、リスクというのか、可能性はないわけではありません。そういう場合は、改めて解析し直すということを実施したいと思っています。

○金子対策監 はい、分かりました。

それで、今のこの構造のちょっと具体的なというか、頭の中でのイメージなんですけど、このヘッダには、海水移送ポンプから来るものは3本のものが、ちょうど真ん中のところに入ってくるんですかね。真ん中というのは、中心を通る線に真っすぐ入ってくるんですかね。

○松本室長（東京電力HD） はい、そのとおりです。海水配管ヘッダは、2.2mの直径がありますが、いわゆる中心線にちょうど入るように溶接します。

○金子対策監 それは何か、ごめんなさい、例えば下から、下のほうに入れたほうが何か、こう拡散、攪拌か、しやすいとか、そういうのは特に考慮をしたから何とかって、そういうことではないんですね。

○松本室長（東京電力HD） はい、これは特に重力等で攪拌が促進されるということではなくて、水が、ある意味、希釈、処理水に比べて桁違いに大きいということもありますし、いわゆる、この海水配管の主流管と書いてありますのは、5号機の取水路のところから海水移送ポンプがあって、これを海水配管ヘッダまで導くところになりますので、ほぼ地表上をサポート、支えながら、この海水配管ヘッダのところまで導いていきます。したがって、真横から突き刺さるというような状況です。

○金子対策監 はい、分かりました。それを前提に、今、このシミュレーションされていると。それで、そのときに、これはここに書いてあることではないので、また別のときに確認しなきゃいけないのかもしれないんですけど、これ、長期間使うことを想定しているので、いわゆるエロージョンとか、その流れによる侵食とか、そういうものというのは、もう既に評価しておられるんでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

海水配管ですので、一般的な海水腐食対策を行います。腐食防止用の塗料を内面に塗る

というところと、もちろん、定期的に内面の点検、それから肉厚測定というようなことは点検の中で考えていきたいと思っています。あと点検口があります。

○金子対策監　じゃあ、また、そこら辺の細かなところは別途、どういう考え方で、これを長く使う設計なり運用にしているのかというのは教えていただければと思います。すみません、ちょっと基本的な構造のところ、戻ってしまって申し訳ありませんけれども。

ほかにありますか。

混合希釈、調整、それから、その状況の監視のところ、後でまた何か確認忘れがあれば戻ってきていただいて構いませんけれども、一通りいいですかね。

はい、じゃあ、ちょっと一つ目の論点については、これぐらいで一回締めさせていただいて、次の論点に行きたいと思います。

放射能の濃度の均質化、先ほどタンクのバッチの話が出ましたけれども、その中での攪拌をして、できる限り処理水が均一なものになるようにするという方策についての御説明を東電のほうからお願いいたします。

○松本室長（東京電力HD）　東京電力、松本です。

それでは、16ページを御覧ください。海洋放出前のタンク内ALPS処理水の放射能濃度の均質化でございます。主要な論点といたしまして、海洋放出前のK4エリアタンク内ALPS処理水の放射能濃度を均質化するための方法及びその妥当性を説明することという論点を提示されています。

17ページを御覧ください。まず、東京電力といたしましては、まず、希釈放出設備のうち、測定・確認用設備といたしまして、K4エリアに存在するタンク10基を1群として放出操作を行うということを考えています。そのため、この10基を1群とした測定・確認用設備で濃度を均一化するために、それぞれのタンクには攪拌機器を内蔵させまして、また、5基を1組といたしまして、循環ポンプを設置いたします。下の図で描いてございますように、今回はK4エリアのタンク10基を、それぞれのタンクの中に攪拌装置を入れるということと、仮設循環ポンプというふうに書いてございますが、5基を1組としてポンプを設置し、それぞれのタンクを連結することで、この10基を循環運転をさせます。後ほど、攪拌運転の試験結果についてはお話ししますが、この循環ポンプ(A)、(B)を設置した循環攪拌運転につきましては、今年、来月2月に循環攪拌運転を実際に行いまして、当該設備で均一化されることを審査会合で御説明したいというふうに思っています。

その計画につきましては18ページになります。10基を連結した循環攪拌運転につきまし

では、この表で示しますとおり、22年の来月、2月7日から2月13日の試験時間140時間、すなわち6日間を予定して実施する予定です。トレーサといたしまして、第三リン酸ナトリウムを使用いたしまして、17ページで示しますK4-B6タンク、循環ポンプの(A)の出口にございますK4-B6タンクに、第三リン酸ナトリウムを投下いたしまして、循環運転中に、それぞれ10基のタンク群のリン酸ナトリウム、第三リン酸ナトリウムの濃度を確認して、均一化できるということを順番に確認していきたいというふうに思っています。

サンプリングにつきましては、試験前、試験中、試験後という形で、それぞれ採取するポイントを示しておりますが、それぞれ時間経過に従ってサンプリングして、循環運転後、均一化されていく様子を示していきたいというふうに思っています。また、試験後でございますけれども、トレーサとして入れた第三リン酸ナトリウムのほか、トリチウムについても測定し、均一化できているという確認をしたいと思っています。

それから、リードの2ポツ目に戻っていただきますと、現在の計画では、ALPS処理水の分析に2か月を要するというふうに見ておりますので、循環攪拌停止後の試薬の濃度分布が、その後、変化するのかどうかについても確認し、その後の実際の運用に生かしていきたいというふうに思っています。この趣旨は、循環運転をするのはサンプリング前の一定期間ですけれども、サンプリングが終われば、基本的には、この攪拌装置、循環ポンプは停止する予定です。しかしながら、放出開始までに一月以上の時間がありますので、その間、このタンクの中で濃度差がつくのかどうかというようなところも改めて確認したいというふうに思っています。

19ページに進んでください。こちらは、昨年11月に実施したタンク1基ごとの攪拌試験の実験の様子と結果になります。昨年11月23日に実施したものでして、絵がございませぬが、攪拌機器をタンクの底盤に設置して、上、中、下、3か所でリン酸を投入した後、第三リン酸ナトリウムを投入した後、その濃度の分布を調べたものでございます。サンプリングといたしましては、30分毎に、それぞれ水を抜きまして濃度を測定したというような状況です。

20ページに、その試験、実証試験の状況をお示ししますけれども、当日8時から、攪拌試験前にサンプリングを投入したところからスタートいたしまして、8時半に第三リン酸ナトリウム約2.6Lを投入、その後、攪拌機器を起動して、30分毎に濃度を測定していったというような状況でございます。

試験結果につきましては、21ページを御覧ください。タンクに投入した第三リン酸ナト

リウムは約2.6L、30g/Lでございまして、タンクの内包水約970m³で希釈されたときの濃度の理論値は約80ppbでございます。したがいまして、この80ppbに近づいてくるかという状況を今回確認したわけでございますけれども、下のグラフにございますとおり、上、中、下層とも、それぞれ30分程度経過いたしますと、おおよそ理論値でございます80ppbで一定の値になったということで、私どもとしては、この攪拌装置を設置して攪拌運転することで、一つのタンク内の均一化はできるというふうに考えています。

戻りまして、私どもとしては、こういう一つのタンクの攪拌・均一化ができると確認いたしましたので、来月は10基連結しての循環運転をして、実証試験で確認したいと考えています。

本件については以上でございます。

○金子対策監 ありがとうございます。

それでは、御説明のあった内容について、確認事項などあればお願いします。

知見さん、どうぞ。

○知見主任安全審査官 原子力規制庁の知見と申します。

まず、17ページをお願いします。まず、この放射能濃度を均質化するという話での、目的をちょっと最初に確認させていただきたいんですけれども、17ページの二つ目の四角のところにありますけれども、サンプリングの際に代表的な試料が得られるようにするために、攪拌と循環を行って、放射性物質濃度を均一にするという話ですけれども、もともとのタンクの中の放射性物質の濃度というのが均質でないから、そういうことをする必要があるというふうに考えてよろしいでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

こちらは、基本的にはALPSで処理した水を順次受け入れていくというような手順で、各タンク満水になっています。したがいまして、基本的には、ほぼ同じ濃度の処理水が存在するというふうに思っておりますけれども、受け入れ、この10基のタンク群においても受け入れる時期が、やはり多少ずれておりますので、順番に入ってきますので、そういう意味では、均一化の程度が多少はあるだろうというふうに推定しております。したがいまして、今回この水をサンプリングして、トリチウムほか放射性物質の濃度を測定する上では、ちゃんと均一化するという作業を組み込んだほうがいいだろうというふうに判断した次第です。

以上です。

○知見主任安全審査官 規制庁の知見です。

はい、目的は分かりました。タンクによって濃度が異なるというのを、測定のために代表的な試料を、どこから採っても同じような濃度のものが測れるように均一にしたいと、そのために循環をする、攪拌をするという目的ということは理解をいたしました。

その上で、ちょっと確認なんですけれども、循環攪拌実証試験というのが17ページから18ページについて書かれていますけれども、17ページで書かれております仮設の循環ポンプ(B)というものを準備されるということですが、この実証試験の実機の模擬性といえますか、どの程度、その実際の設備でありますとか状況を模擬したものになっているかというのを、ちょっと説明していただきたいと思います。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

仮設循環ポンプ(A)、(B)につきましては、実機と同型品を用意しています。これは、容量、揚程等は全く同じでございますので、それを用いた試験になります。申し訳ないんですが、まだ設備としては、いわゆる認可後、据え付けるということで、実証試験という段階で考えさせていただきました。

以上です。

○知見主任安全審査官 規制庁の知見です。

攪拌機器のほうも同じように考えてよろしいでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） はい、攪拌機器も同じと考えて結構です。

○知見主任安全審査官 規制庁の知見ですけれども、この実証試験のために仮設で置いたものという意味ですけれども。

○松本室長（東京電力HD） はい、そうです。

○知見主任安全審査官 分かりました、はい。

あと、その試験条件等につきましても、その実機の適用性というのはどのように考えていらっしゃいますでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

まず、今回の実証試験では第三リン酸ナトリウム、放射性物質か、この第三リン酸ナトリウムという、トレーサの違いはありますが、最も大きな違いは、今回の実証試験では、17ページの図で言いますと、K4-B6という左上のタンク、すなわち仮設循環ポンプ(A)の出口に一番近いタンクに、その試薬を投入して、その試薬がちゃんと、その10基に混合攪拌、拡散して行って、濃度として均一化できるということを見ます。

他方、実機という意味では、既にそれぞれのタンクにトリチウムほか放射性物質が一定量ある、ほぼ濃度差がそんなにあるとは思いませんけれども、それがあるとして、攪拌運転したら均一化されるだろうということを、このトレーサで確認するということですので、今回の実証試験のほうが、ある意味、より偏りを持った試験であるというふうに思っています。

以上です。

○知見主任安全審査官 規制庁の知見です。

はい、分かりました。条件としては、より保守的に、偏った条件を初期条件として設定して、それが攪拌できるかということを確認するということだと理解いたしました。

サンプリングポイントの件なんですけれども、実際に放出の際に測定する場合のサンプリングポイントというのも、この現状、17ページにサンプリングポイントというのが2か所ほど出てきますけれども、このような配置になると考えてよろしいでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） はい、このポイントで結構でございます。

○知見主任安全審査官 はい、分かりました。

最後、もう1点ですけれども、この攪拌が実際に実現されているということを確認する場合のその判断基準といいますか、具体的には、どういう状況であれば攪拌が、均一化が達成できているというふうに判断されるのかというのを教えてください。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

21ページにございますが、今回、第三リン酸ナトリウムは30g/Lの濃度のものを2.6L投入いたしました。そういたしますと、タンクの内包水が970m³でありますので、理論的には、約80ppbのリン酸ナトリウムの濃度になる、上、中、下、それぞれその濃度になるということをもって、均一化できたというふうに判断したいと思っていました。

実験の結果では、下のグラフ、それから表にございますとおり、下一桁のところは確かにばらつきがありますけれども、標準試料に対する標準偏差が3.0ppbございますので、この範囲の中に入っているというふうに見ています。

以上です。

○知見主任安全審査官 規制庁の知見です。

21ページにあるような同等の結果が得られる場合には、その均質化されたというふうに判断するということだと理解いたしました。それでよろしいですかね。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

おっしゃるとおり、今回、2月に実施する循環攪拌実証試験につきましても、投入するリン酸ナトリウム、第三リン酸ナトリウムの量と、それが10基のタンクに均一に希釈拡散したとしたら、およそ理論値としてはこうなるという値との比較をします。

以上です。

○知見主任安全審査官 規制庁の知見です。

はい、分かりました。放射性物質の濃度を均質にするということで、水がうまく混ざっているということを確認するというのが目的であって、そのための試験をされるということを理解いたしました。

私のほうからは以上です。

○金子対策監 ほかにございますか。

じゃあ金子から、すみません、ちょっと補足で。

これから2月に行われる循環攪拌実証試験のときは、この投入する第三リン酸ナトリウムの量というのは、タンク10個分で攪拌するので10倍になって、同じ濃度を確かめると、そういうことですか、計画としては。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

その御理解で結構です。

○金子対策監 はい、じゃあ、80ppbを一つのターゲットにして、10タンクについて均一になるかどうかを確かめると、そういう御計画だということですね。

○松本室長（東京電力HD） はい、そうです。

○金子対策監 はい、分かりました。

あと、ちょっとこれもすみません、すごく基本的な、具体的なイメージを湧かせるためだけの質問なんですけど、20ページに攪拌機器の写真という、スクリーみたいなのがついているのが、載せていただいているんですけど、これを上向きに、タンクの底のどこら辺につけていて、これは大体直径どれぐらいのものかというのは、もし手元で分かっていたら教えていただけませんか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

20ページの写真にありますとおり、プロペラ、インペラーが上向きで、下の台が下、タンクの底につくように上から沈めていきます。電源のケーブルがぶら下がりますけれども、そういった状況です。

19ページのところに絵がありますけれども、タンクのところには点検用の開口部があり

ます。ここで言いますと、試薬を投入したという天板のマンホールのところから真下におろしますので、この攪拌機器については、中心よりも側面のほうに近いところに設置しています。したがって、真ん中にこの攪拌ポンプがあるのではなくて、中心からずれて側面のほうにございますというところです。

それから、サイズについては、ちょっと確認させてください。

○金子対策監 はい、後ほどでこれは結構です。特に何かに関係あるということでもないかもしれません。はい、ありがとうございます。

ほか、いかがですか。大辻さん、先にいきましょうか。

○大辻室長補佐 規制庁、大辻です。

このタンクの中の放射能濃度の均質化というのは、放出前の分析のサンプルの代表性を確保する上で非常に重要な点だと思っているんですけども、今回の御説明だと、この2月の10基連結した攪拌試験の結果を、その均質化の根拠として、今後、審査会合で御説明いただくという趣旨だということに理解してよろしいでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） 東京電力、松本です。

御質問のとおり、当社といたしましては、この10基連結した循環攪拌実証試験の結果をもって均質化できるという御説明をしたいというふうに思っています。また、この際にデータが得られます。特に均質化するまでの時間です。この時間が結局、東電にとってみれば、今後、実際の放射能濃度を測る際に、前々回の審査会合でお示ししたとおり、このK4タンク群は、A、B、C、三つのタンク群が分かれています。ローテーションしながら運用していきます。したがって、受け入れが完了してから、測定・確認の段階に入るんですけども、いきなり測定・確認用のサンプリングをするわけではなくて、今回の実証試験の結果をもって、攪拌と循環運転をどれぐらいしたら均一ができているという確認ができると思っています。その時間を基に、さらに一定量の保守性をもって、じゃあ、サンプリングする時期はいつにするというのを決めたいというふうに考えています。

以上です。

○大辻室長補佐 規制庁、大辻です。ありがとうございます。

この2月の攪拌試験が、均質化の根拠になっていくということに理解したんですけども、そうしたときに、この18ページの御説明の中で、今回その均質化を確認するための試薬がリン酸ということで、実際、その均質化のターゲットとしては、64核種の放射能濃度の均質化ということになると思うんですけども、何か沈降したりだとか、形状によって

は、リン酸と違うような動きをするものがないという理解で、そのリン酸での確認で十分だという理解でよろしいでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

基本的には、イオン性の状態で、あ、大丈夫ですか、基本的には、イオン性の状態で処理水の中に存在していると思っていますので、均一化できているということに関しては、この第三リン酸ナトリウムの実証試験で十分ではないかというふうに考えているところです。また、試験後には、第三リン酸ナトリウムのほかトリチウム、それから、米の4に書かせていただいている主要7核種については、改めて測定して、均一化できているということを確認したいと思っています。

最初の御質問にあったとおり、米の2に示しますとおり、その後、攪拌循環を止めた後、また、例えば重い核種が下のほうにいるのではないかなというようにも考えられますので、再度こういったところは、攪拌停止以降、一定の時間がたった後、もう一度測定して、そういった濃度の偏りが出るのか、あるいは、出るとしたら、どれくらいの時間がかかるかというのかというのは確認していった上で、そのデータを基に、放出開始までの時間に再度攪拌したほうがいいのかというようなところは、運用上決めていきたいというふうに考えています。

以上です。

○大辻室長補佐 ありがとうございます。私からは以上です。

○金子対策監 じゃあ、新井さん、どうぞ。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

非常に細かいことなのですが、この攪拌機器がタンクに10個あるうち、一つずつ10個設置されると思うのですが、これは常に動いていないといけない位置づけの設備なのか、これが故障したときにどういうふうに検知するのか。それで、その後の取扱いというのを、現時点の想定を説明してください。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

今回のこの攪拌機器、それから循環ポンプについてはサンプリングをして、処理水の放射能濃度を測定するためのサンプリングをするまでの期間は運転を継続する必要があります。その運転の時間については、先ほど大辻さんの質問にございましたとおり、実証試験の中で、攪拌循環で均質化するまでにどれくらいの時間を要するかということに一定の保守性を見込んで設定したいというふうに思っています。その時間帯は運転する必要があります

ます。

また、これらについては、基本的には故障検知、停止したというようなところは運転状態をスイッチ類で把握できますので、その運転状態を確認するということと、万一故障して停止したという場合には、これらについては予備品を用意しておりますので、新しいものとリプレースするといえますか、入れ替えて、攪拌循環を再開するということをしていただいています。

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。私からは以上です。

○金子対策監 はい、澁谷さん。

○澁谷企画調査官 規制庁、澁谷です。

すみません、さっき、ひょっとしたらお答えになったのかもしれないんですけど、ちょっと聞き逃したかもしれません。17ページのところで、今回の実証試験で使うのは、一応仮設循環ポンプという形で計上されていて、で、実施計画の申請では、循環ポンプというのが別途、ちゃんと、きちっと申請されているという状況だと。この二つの関係と、その仮設であって、本設をつけたときに実証試験のようなことをやられるのかどうかと、その辺を少し御説明いただければと思います。

以上です。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

仮設循環ポンプも、実施計画に記載してある循環ポンプも同型品を使用いたします。したがって、検証試験という意味では遜色ないものというふうに思っています。こちらは認可後、本設といえますか、ポンプとして設置工事を行いたいというふうに思っています。また、本設といえますか、実際のを、ポンプをつけた後は、当然、試運転はもちろん実施しますが、循環攪拌運転を再度実証するかについては、まだ決めておりません。

以上です。

○澁谷企画調査官 私からは以上です。

○金子対策監 はい、ありがとうございます。

ほかに、はい、竹内さん。

○竹内室長 竹内ですけども。先ほど、大辻からの質問に対して松本さんのほうから、基

本、沈降していくようなものは、ほぼ、ほぼないであろうと考えているけど、念のため、そういったものがないか確認するという御説明がありましたけれども、今日の資料にはそこは書いてないかと思うんですけども、具体的にはどういうエレベーションといいますか、どの辺の、何というか、底面に近いところを採るとか、何か具体的なところ、ポイントがあるんだったら、教えていただければと思います。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

少し資料の記載としては不十分だったかもしれません。18ページの2ポツ目のところで、2か月を要することから、循環攪拌停止後の試薬の濃度分布についても確認を行いというくだりが、それに該当するところでございまして、基本的には、上、中、下、今回測定したポイントと同じポイントを測定することで、上下方向に濃度差がついているかどうかということを確認したいと思っています。

これまでいろいろ、タンクの内面といいますか、開けたときにスラッジ等の確認をしていますけれども、おおよそ、何といいますか、処理、ALPS処理をし始めた初期以外の、比較的安定的にALPS処理ができているものについては、いわゆる粒子状といいますか、スラッジのようなものが底面にたまっているということは確認されておりませんので、底部のところまで見る必要はないかなというふうには思っています。

以上です。

○竹内室長 竹内です。御回答ありがとうございます。

基本的に、測定ポイントとしては18ページにある上、中、下と、この右欄にある、一番下が1.5mということだということで御回答いただきましたけれども、実際、ここから放出する際の配管の出口とは、多分、底面から50cm程度というところかと思うんですけども、そういった付近でも大丈夫かというのは確認いただいたほうが、より説明性は上がるのかなと思うんですけども、何か1.5で代表できるという根拠があるのであれば、またお示しいただければと思います。

それから、今後、放出が始まった際には、先ほど申し上げました配管の高さが50cmぐらいあるということは全部が排出されなくて、大体、底面から50cmは残水が残るというふうな理解をしているんですけども。トータル10基だと、単純に考えると大体500tぐらい、500t、違うか、1,000tのうちの50cmだから100tの50t掛ける10台、やっぱり500tぐらい残るわけですよね。そこにさらに濃度の違うものが入ってくると、やっぱりそういったところの、仮に別の、あるタンクには沈降性のものがなくても、たまたま何かそういったもの

があったときには、やっぱりそこが累積していくような関係にもなることもあるかと思うし、あと均一化の時間というのも、今回の結果からということで大体特定できるということですが、そういった、その前の残水のある分も考えると、少しそこは余裕を考えたほうがいいのではないかとこのところが、ただのコメントとしてさせていただきます。

○松本室長（東京電力HD） 東京電力、松本です。

御指摘のとおり、タンク底面から1.5mのところを、今回の実証試験で測定いたしますけれども、その下、いわゆる連結口といいますか、配管、タンクの取り出し配管付近の濃度をどういうふうに確認していくかについては、別途検討させていただければというふうに思います。

それから、後者の御質問、コメントですけれども、おっしゃるとおり、連結管より下のところは残水として残ります。したがって、残った状態で次の処理水の受け入れをして、また再度攪拌循環をして、濃度を均一化させた上でサンプリングして、濃度を確認していくというプロセスを踏んでいきます。したがって、濃度の確認はしていますので、一つ一つの放出に関しましては問題ないものというふうに思いますけれども、御指摘のとおり、50cmより下のところが既に残っている、あるいは沈降するものがほとんどないとは申し上げましたけれども、そうはいつでも少しはあるかもしれないということを踏まえすと、今後の運用方法になりますけれども、このタンク群に関しましては、保守点検の中で定期的な清掃をするかどうかというような点については、今後検討させていただければと思います。

以上です。

○竹内室長 竹内です。

分かりました。今後の運用の中で、その辺も把握していく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。

ちょっと金子から、今の話で、念のために事実関係の確認だけです。

17ページの図を見ると、サンプリングポイントに出てくる配管というんですかね、この循環をするための配管は、同じように下のほうから出てくるということなんだと思いますけど、これは今の残水が残る50cmぐらいの高さと同じ高さについているような配管だと思えばいいんでしょうか。要するに、ここを経由して外に出ていく。したがって、ここが一番下のものを実はサンプリングされる形になると、そういう状況になっているという理解で間違っていないでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） はい、位置的にはそのとおりです。したがって、下のほうが取り出し、各タンクの取り出し配管になりますので、各タンクの中に攪拌装置を入れてあるという思想です。

○金子対策監 はい、分かりました。ありがとうございます。

ほかに攪拌の関係はございますか、循環をして攪拌して均一化する。

よろしいですかね。では、この点もまた少し細かなとか、具体的な点で確認すべき点が、指摘がありましたけれども、それについては、また次回以降、よろしく願いいたします。

それでは、次に移らせていただきまして、スライドの22ページ以降になりますけれども、敷地境界の実効線量評価について、今回のオペレーションでどういうものを想定しているかということについて、御説明をいただければと思います。よろしく願いします。

○松本室長（東京電力HD） 東京電力の松本です。

資料の22ページからを御覧ください。それでは、ALPS処理水の海洋放出による敷地境界における実効線量評価につきまして御説明いたします。

23ページのところになりますけれども、まず、要求事項といたしましては、四角の囲みになりますけれども、特定原子力施設から大気、海等の環境中へ放出される放射性物質の適切な抑制対策を実施することにより、敷地周辺の線量を達成できる限り低減すること。特に施設内に保管されている発災以降発生した瓦礫や汚染水等による敷地境界における実効線量（施設全体からの放射性物質の追加的放出を含む実効線量）を、平成25年3月までに1mSv/年未満とすることというのが要求事項でございます。

これにつきましては、24ページの表を御覧ください。まず、敷地境界で1mSv/年を達成するために、福島第一の発電所からは、いろいろな線量の寄与がございます。例えば、気体廃棄物放出では0.03mSv/年、今回、関係します放射性液体廃棄物等の排水という意味では、これまでのサブドレンや地下水バイパスの議論の中で、0.22mSv/年ということがございます。したがって、今回、私どもとしては、ALPS処理水の海洋放出に当たって、この放射性液体廃棄物等の排水に与えられている0.22mSv/年と比較するということをいたしました。

ページを23ページに戻ってください。今回、結論から申し上げますと、ALPS処理水につきましては、排水前に、H-3以外の放射性核種の告示濃度限度比の和が1未満であることを測定等により確認いたします。また、排水に当たっては海水による希釈（100倍以上）を行いますので、排水中のH-3の濃度を1,500Bq/L未満となるように管理しながら排水する等、

その他の核種も含めましても、その実効線量は0.035mSv/年となるという評価結果です。

算出の方法といたしましては、その次の式でございますが、まず、H-3に関しましては、海水の希釈により1,500Bq/L未満となるように希釈しますので、その上限値であります1,500Bq/Lと、H-3の告示濃度限度60,000Bq/Lを比較いたしまして、これの寄与が0.025でございます。また、H-3以外の告示濃度比総和に関しましては1未満にする、それを確認しておりますので、それが100倍以上に希釈されるということをもって、そのH-3以外の核種については、100分の1ですから0.01というふうに考えました。したがって、H-3の寄与0.025と、H-3以外の放射性物質の寄与0.01を含めまして、0.035というふうに判断した次第です。

実際には、H-3の濃度に関しましては、1,500Bq上限いっぱいでもございせんし、告示濃度比総和に関しましては、現在、K4タンク群に存在するのは0.3前後でございますので、実際の敷地境界に与える影響は0.035よりも小さいというふうに思っています。

したがって、結論、24ページになりますけれども、現在までの評価結果におきまして、液体放射性廃棄物の排水による実効線量評価値0.22mSv/年を変更する必要はないというふうに考えています。

この項目については以上です。

○金子対策監 御説明ありがとうございます。

御質問や確認事項がありましたらお願いします。

大辻さん。

○大辻室長補佐 規制庁、大辻です。

重要な点なので、御説明の趣旨を確認しておきたいと思っております。23ページの上の四角の中に記載していただいたとおり、措置を講ずべき事項では、敷地境界における追加的な実効線量を1mSv/年未満とすることというのを求めています。これは、その排水や気体の放出においては濃度規制という形になるのですけれども、それで、今回のALPS処理水の排水については、新たに排水されるわけですけれども、24ページの上段、上の四角で御説明していただいていることというのは、今回の実効線量の評価が、これまでの排水による評価の最大値より、最大値、これが0.22ということだと思っておりますけれども、より低かったので、その濃度規制の中では、ALPS処理水の評価値は最大値に含まれる形になって、よって、1mSv/年という規制上の値に対する評価に対しては、液体廃棄物の排水としての中では影響がないという御説明だったと思うんですけれども、このように理解してよろしいでしょ

うか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

その御理解で結構なんですけれども、少し補足させていただきますと、まず、今回、要求といたしまして、敷地、海等の環境へ放出される放射性物質の適切な抑制対策を実施することにより、敷地周辺の線量を達成できる限り低減にすることというのが要求事項でございます。私の先ほどの説明上は、トリチウムの濃度が1,500Bqで、かつ、その他の核種については告示濃度比が1未満であるということを前提に、今回、こういうふうの評価すると0.035mSvになるというふうな御説明をしてしまいましたけれども、本来的には、実際上1,500より多い濃度で出す、あるいは告示濃度限度比総和も希釈することを前提にしますと、必ずしも1未満でなくてもいいかもしれないという選択肢もあろうかと思えます。0.22mSvを目一杯使うというような判断もあろうかと思えますけれども、今回の場合は1,500Bq、それから1未満にするということを東京電力としては選択した上で、それで、この達成できる限り低減するということに対して、私どもとしてはこういう方針がいいだろうというふうに判断した次第です。

後半のところは、大辻さんがおっしゃるとおり、現在0.22mSvに対して、私どもの評価結果は0.035ですから、十分下回っているということに関しましてはおっしゃるとおりです。

以上です。

○大辻室長補佐 大辻です。御説明ありがとうございます。

今おっしゃったことというのは、ALPS処理水の排水による評価というのは、現状の条件下の評価値の最大値は0.035ということで、それより下回る努力をされるのかもしれませんが、最大のALPS処理水に対する最大の評価値0.035は、現段階で、液体放射性廃棄物の排水に割り振られている0.22よりも十分に小さいので、1mSvは満たされるというふうで理解しました。

あと、すみません、1点ちょっと細かい確認なんですけれども、24ページの上の四角の中の米印1の中の文章の中で、2行目の排水基準と同じ濃度で排水する場合にというこの排水基準というのは、何を指しておられるのかというのを御説明いただけますでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

地下水バイパスの場合で申し上げますと、いわゆるCs-137が1Bq/L、同様にCs-134が1Bq/L、Sr-90が5Bq/Lというような排水基準になります。あ、失礼しました、トリチウム

に関しては1,500Bq/Lというのが排水基準になります。

以上です。

○大辻室長補佐 ありがとうございます。私からは以上です。

○金子対策監 ほかにございますか。よろしいですか。

これは何か、こういう言い方をしては、あまり元も子もないかもしれませんが、先ほどのいろいろな保守性を置いた評価としての値なので、実際の、いわゆる実効、被ばく線量的なものではないので、規制上、どれぐらいのキャップをかけておくかという、我々がお示ししている措置を講ずべき事項で、必ずこの中には収めなければいけません。その最大で見ても、それを超えることはないし、今までの枠の中に入っているということをお確認いただいているというものと受け止めておりました。そういう仕組みになっていますので、そのようなものだということを改めて、ちょっと認識共有をさせていただいて、実際に、この程度のものが実際に出てくるわけでもありませんし、先ほどの松本さんの御説明のように、運用は、マキシマムがこれだというだけの話であって、それは、まあ瞬間、このマキシマムになるかもしれないけれども、実際は、平均で見ると、るる御説明があったように、もっともっと下のほうの値になって出てくるということですから、実態論との関係でいえば、もちろん問題のないレベルになるということであるということについては、念のため、認識を共有しておければと思います。

○松本室長（東京電力HD） ・・・（通信不調）いたしました。

○金子対策監 ほかは、よろしいですか。

では、線量評価のところは以上にさせていただいて、あとは、最後にトリチウムの年間放出量の論点について、東京電力のほうから御説明いただけますでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） 東京電力、松本です。

それでは、四つ目の項目でありますトリチウムの年間放出量、ALPS処理水中のトリチウムの放出量が、1年間当たりの放出管理値の22兆ベクレルを超えないことを運用・確認する方法を説明することという論点でございます。

26ページを御覧ください。こちらに関しましては、いわゆる放出設備の中で、放出の都度、放出するALPS処理水のトリチウムの濃度を監視・制御装置に登録するとともに、放出時のALPS処理水の流量を監視・制御装置にて監視しています。その積算流量をカウント・記録しています。したがって、トリチウムの年間放出量は、放出の都度登録されるトリチウムの濃度と積算流量を掛け算した結果を、監視・制御装置内で、放出の都度、足し合わ

せて記録するとともに、その当該データを随時確認可能というような仕組みを用意します。監視装置内では、トリチウムの年間放出量上限を設定することが可能ですので、可能な装置を組み込みますので、当該設定値を超えるおそれがある場合は、放出操作へ移行できないインターロックを組むことで、1年当たりの放出管理値（22兆Bq）を超えない運用、もしくは、今回、上限値を東電が手動で設定した場合には、それを超えない運用をしたいというふうに思っています。

26ページの下には、イメージ図で書かせていただいていますけれども、年間放出量の上限値を設定した後、トリチウムの放出の操作の都度、放出の濃度と処理水の流量が積算値として記録されることで、年間放出量の値を常時監視できるようにするというような仕組みを構築したいというふうに思っています。

以上です。

○金子対策監 ありがとうございます。

規制庁側から御確認事項などはありましたら。

正岡さん。

○正岡管理官補佐 規制庁の正岡です。

26ページなんですけど、このような形で、その記録なり、きちんと確認もリアルタイムでできるというのは分かるんですけど、実際の管理の方法について、ちょっと確認させていただきたいと思っています。具体的にはリアルタイムで、もうそろそろ22兆を超えそうだとかいう、そういう管理ではなくて、恐らくきちんとしたバッチ管理、もともと通常状態ならば10基で濃度が分かっているので、今回、流せばどのぐらいがもう出るということが確認できるので、そういう事前のバッチ管理をやっていくのかなと考えているんですけど、ちょっとここに書いてあること、リアルタイム管理とどちらで実際管理していくのかというところの確認をさせてください。

○松本室長（東京電力HD） 東京電力、松本です。

おっしゃるとおり、この26ページはリアルタイムで、現在どれぐらいの積算、放出している積算値になっているかというのが管理できる方法になっています。他方、東京電力といたしましては、まず、年度の初めに放出計画というようなものを作成したいというふうに思っています。例えば、暗算になりますけれども、平均濃度が60万Bqのトリチウム水を、1バッチ1万m³とすると、そのインベントリだけで6兆ベクレルです。したがって、およそ、その濃度であれば、3バッチ出せば18兆ベクレルに達しますというのは、おおよそ年度の

初めには、どういう放出するタンクは、これを予定していて、それが計画的にサンプリングと放出のプロセスを踏むと、何回放出できそうと。したがって、年間の放出総量はこれぐらいという、あらかじめ年度の初めにはそういう計画があつてしかるべきだと思いますし、それを基に放出管理をしていくというのが前提かなというふうに思います。

以上です。

○正岡管理官補佐 規制庁の正岡です。

そういう意味では、ここに書いていただいたのは、あくまでも念のための確認であつて、きちんと放出、年度初めなのか、放出前なのかは分からないですけど、当然それぞれきちんとバッチ管理をされていくという、そういう理解でいいんですよね。

○松本室長（東京電力HD） はい、結構です。今日お示しさせていただいたのは、最終的に年間22兆ベクレルを上回らない、あるいは東電が上限値を設定した場合に、それを上回らないということを常時確認している仕組みという形で御説明させていただきました。

以上です。

○正岡管理官補佐 了解しました。

あと1点、26ページに書いていただいている、このインターロックというのは、普通の、今の話だったら、バッチ管理の場合は恐らくもう出さないということで、もともと、放出操作、ポンプを起動しないと、もともと止め弁を開けないとか、そういうことだと思っているんですけど、ここに書いていただいているインターロックは、基本的にはあり得ないと思っているんですけど、実際、積算放出量で22兆を超える場合は、これは緊急遮断弁を閉めると、そういう意味でのインターロックのことなんですかね。ちょっとここ、インターロックの中身を教えて、説明していただければと思います。

○松本室長（東京電力HD） 東京電力、松本です。

まず、我々としては、いわゆる測定・確認用タンク群で、1万トンずつ、A、B、C群に分けてローテーションするというふうに御説明させていただきました。その際に、誤って測定してないものを放出したり、あるいは、その放出するべきでないタンク群を放出することを防止するためのインターロックを用意する予定です。その中に、この22兆ベクレルを超えるものが発生しそうだったら、その弁、そのインターロックの中に、同様に、この放出させないということを組み込むことを今考えています。質問にございましたとおり、超えそうになったから急に緊急遮断弁を閉めて、海洋放出するというよりも、もっと手前で放出をさせないということにする予定です。

以上です。

○正岡管理官補佐 ちょっと確認なんですけど、そうすると、僕の理解のとおりだったんですけど、ここで言っているインターロックというのは、機械的な、機械的に弁を開けないとか、もともと放出前に弁を開けないとか、ポンプは起動できないとか、そういう意味でのインターロックと書いていいんですかね。

○松本室長（東京電力HD） はい、結構です。

○正岡管理官補佐 了解しました。

○松本室長（東京電力HD） 少し繰り返しになりますけど、これ、オンラインで見えていますけれども、22兆が上限だとすると、例えば、21兆5,000億ベクレルまで達したから、緊急遮断弁を閉めて放出を停止させるというようなものではありません。

○正岡管理官補佐 理解のとおりです。ありがとうございます。

○金子対策監 伴委員、お願いします。

○伴委員 伴ですけれども。今の質問に関連しますが、そうすると年度当初に、このタンクの水を放出するという計画を立てて、それは濃度だけではなくて、恐らく、どの場所を優先的に開けたいとかいうこともあるんだと思いますけれども。それで、実際にこの放出をした場合に、想定していたよりも少なかったり、あるいは多かったりということが当然あると思うんですね。それでフィードバックをかけて、また計画を見直すというようなことになるのでしょうか、その場合は。

○松本室長（東京電力HD） 東京電力、松本です。

おっしゃるとおり、予定どおりにうまくいかないという場合も当然ありますので、そういった場合には計画を見直すことはあると思っています。ただ、そのときでも22兆を上回らないようにするのですとか、所定の条件は満足することになります。

以上です。

○伴委員 はい。ですから、今の正岡の質問にもありましたように、ここでインターロックというと何か非常にぎりぎりまで、出せるところまで出してしまおうみたいな、そういう印象を与えるんですけども、そういうことではなくて、バッチ単位で、もっと計画的に、着実にやっていくという、そういうイメージですよ。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

おっしゃるとおりです。こちらにつきましては、年間放出量の測定の資料として、オンラインで確認することだけが記載させていただいていますけれども、別途、年間放出の計

画等を含めて、再度御説明できるようにしたいと思います。

以上です。

○金子対策監 はい、ありがとうございます。

ちょっと金子からも今の点に関連して、こういう視点も多分きちんと明確にしておいていただいたほうがいだろうなと思う。既にもう表明されていることなんですけれども、トリチウムの濃度の低いものから放出をする計画であって、それによってタンクの容量をできるだけ早く空けていく。そうすると、逆に言えば、今日も資料の6ページとか7ページにリスクケースというのを書いていただいていますけれども、何かほかの要因で不具合があったときに、懐がだんだんできていくということになるんだと思うんですね。そういうことがあるからこそ、例えば年間のキャップの、今だったら22兆があれば、その22兆を上回らないような運用ができるようにしていくという運用の仕方の部分も、先ほどの計画的にということと全く同義だと思いますけれども、そういう運用をすることによって、このキャップをきちんと守られるような放出計画を実践していくんであるというような方針は、多分、明確にしておいていただいたほうがいいのではないかなと思います。機械的に止めるということは、もちろんそれはあってしかるべきなんですけれども、それより、むしろ、そちらのほうが大事になってくるのではないかなという印象を受けております。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

承知いたしました。本日は機械的に止めるということを主力、主に説明させていただきましたけれども、おっしゃるとおり、そもそもの放出計画を策定するところから、どういうふうな管理をしていくのか、あるいは、その計画どおりにいかない場合、あるいは、懐が生じた場合の見直し等についても、御説明できるようにしたいと思います。

以上です。

○金子対策監 はい、ありがとうございます。

本件については、ほかにございますか。よろしいですか、はい。

それでは、論点について御説明をいただく資料の部分は一通り御説明をいただき、かつ議論させていただきました。あとは参考資料的に少し細かなものをつけていただいていますけど、何か補足的に、東京電力のほうから御説明いただくべきことはございますか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

27ページ以降の参考資料につきましては、これは第3回審査会合でつけさせていただいた資料でございます。こちらは、これまでの説明の際に、引用するべきところがあればと

ということで用意したものでございますので、現時点で、この資料の説明は必要はないと思っています。

以上です。

○金子対策監 はい、ありがとうございます。

規制委員会、規制庁側からも、特によろしいでしょうか、参考の部分については。

それでは、全体、今日の論点を通して、何か、もし確認し漏れていたこととか、全体を通じて、これもというようなことがもしあれば、この時点でお聞きしたいと思いますけど。

はい、正岡さん。

○正岡管理官補佐 規制庁の正岡です。

1点、今日の議論でもあったんですけど、具体的な流れですね、受け入れから放出、あと、止めるところまでのその手順書というのは、もっと後段だと思うんですけど、今回はあくまでも許可、工認、保安規定の一体のその実施計画なんですよね。ある程度、その手順の骨子というんですかね、そういうのを一回きちんと御説明していただいたほうが、個々の関係で、その審査がより効率的に進むかなと思っておりまして、具体的には、例えば、まずタンクを受け入れ状態ですね、先ほどの話であれば、1基それぞれにどんどん入られていきますと、その後、攪拌させますと。そのときの時間は、先ほどは、恐らく今回の試験、144時間を見つつ、恐らくもうちょっと手前のところで止めるんだろうと思うんですけど、そういうその攪拌をして、さらにその後、分析をすると。分析して登録するんですけど、それと並行して、タンクの状態ですね、連結状態なのか、あと、先ほど言っていたように、その攪拌は今のところはしない状態で2か月放置という状態なのかとか、その後、放出になって、放出のときも恐らく海ポンを動かして移送ポンプを動かすと。そのときに、だったら、その流量調整弁をどう設定していくのかというところで、その誤差の扱い方を含めて、どういう手順で流量調整弁を設定するのか。

さらには、放出は当然監視して、今度、止めるときは当然ポンプのキャビテーションの関係で、恐らくある程度の水位、タンクの水位ですね、になったら、NPSHとの関係できちんと止めに行くというのがあると思うんですけど、その全体の、一連の流れの手順書の骨子みたいな、そういうところが一通り分かったら、僕らの理解も進んで、より審査もやりやすくなるかなと思うんですけど、いかがでしょうか。

○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。おっしゃるとおりですね、基本的には、設備がどういうふうに運用

されていくかという設備の流れと、データがどういうふうに流れていくのかというところを中心に、プロセスを御説明させていただくと同時に、そこに関して、人が関与するところと機械がやるところ、併せて、伴先生からありましたとおり、リスクがどういうところに存在しそうなのかというところも明示して、議論をできればというふうに思っています。

以上です。

○正岡管理官補佐 よろしくお願ひします。

○金子対策監 今の点は、ぜひよろしくお願ひします。

ほかにございますか。よろしいでしょうか。

澁谷さん。

○澁谷企画調査官 規制庁の澁谷です。

私も、全体の進め方について少し御意見を伺いたい点があるんですけども、今回、5回目で、実質的に本体については3回目の審査になります。で、先ほどの放出のところの線量評価とか、ああいったところは割とあんなものかなという形になるんですけど、設備については、まだ今回で、これが、この設備はオーケーみたいなものがなくて、何となく先送りの感じの印象を受けています。

それで全体として、どういうふうに、この後、どんなものが出てきてというのが、多分、その聞いている方も我々も分からなくなってしまうと思うので、次回以降で結構ですので、あと、例えば何回やるぐらいのつもりで、どういうものをどういう形で御説明いただくのかという全体のスケジュールのようなものを示していただけないかと思うんですけど、まず、この点について、いかがでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

承知いたしました。12月24日の審査会合で、規制庁様から主要な論点という形でペーパーを頂いておりますけれども、次回の審査会合で、東電側としては設備等に関して、どういうふうなことを、日程は明示できませんけれども、どういう案件があつて、どういうことを審査していただきたいのかというのをお示しできるようにしたいと思います。

以上です。

○澁谷企画調査官 規制庁の澁谷です。

それで、その上でなんですけども、例えば、今回のようにいろいろコメントがあつて、宿題返しみたいなことがどんどん、また増えてきてしまうと思いますので、そのスケジュールを示した上で、そのスケジュールで、例えば次々回以降の説明内容であっても、可能

なものについては、例えば前倒しで説明できるように、東京電力のほうで準備を進めていただきたいということをお願いしたいと思います。

それから、あと資料の内容なんですけども、今まで頂いている、特に設備面のところは、比較的、その基本概念を示すような内容にとどまっているような印象を受けます。先ほど、希釈設備のところでの長期に使うところでの腐食の考え方とか、質問があったことに対しては、実施計画ではどういう材質を使って、どういうことをやってというのも書かれておったりもしますので、やはり、細かい点は当然審査会合では見ませんけれども、例えば、これまでとの滞留水の移送設備と同様の対策を講じるとかというぐらいの説明でいいと思うんですけど、そういうのを本文に示していただいた上で、漏えい防止対策であるとか、汚染拡大防止対策であるとか、腐食対策であるとかというようなものを、分かるように、資料の後ろのほうにつけていただく。で、また、新たに作るのが大変だと思いますので、もしそれであれば、実施計画の該当箇所を例えばつけていただくとか、そういう形でもよろしいかと思いますので、資料をもう少し拡充していただければというふうに考えております。

この点、以上と2点、ちょっとお伝えしたんですけど。

○松本室長（東京電力HD） はい、まず前者のコメントにつきましては承知いたしました。第3回以降、幾つか宿題、残件等が残っておりますので、順次回答できるように準備させていただきます。

また、後者の御質問につきましても、パワーポイントの資料になってしまいましたので、少し足りないところがありますけれども、肝心、必要と思われる材質ですとか、そもそもの設計思想はこうなっていますというところは、この資料の中に反映する、もしくは、1枚のスライドに書き切れないような場合には、後ろに参考資料という形で添付していくということで対応させていただければと思います。

以上です。

○澁谷企画調査官 では、よろしく願いいたします。

そういうことで、例えば、本文に記載されて説明されていない内容でも、質問に回答するときには、例えば、参考資料のここに書かれているようにという形で説明いただけるような資料になっているのが理想であるとは考えますので、よろしく願いいたします。

○松本室長（東京電力HD） 承知いたしました。

○金子対策監 ありがとうございます。

今、澁谷が申し上げた、最初のスケジュールは、あんまり細かくスケジュールを立てるというよりも、大体固まりとして、どういう順序で議論ができるのか、それから、ある意味、宿題になっている事項は大体これぐらいの時期に準備ができますぐらいのイメージが、順序みたいなもので分かれば、我々も心積もりをして、どういうことが細かな論点になるかということ想定しながら審査の議論に臨めますので、それをぜひお示しいただけると大変ありがたいなと思っています。

○松本室長（東京電力HD） 承知いたしました。次の審査会合で、お示しするように準備します。

○金子対策監 はい、よろしく願いいたします。

ほかはございますか。よろしいですか。

じゃあ、ちょっと今、今後の進め方についても話が出ましたので、大体今日は以上にしたと思いますけれども、本来、今日の指摘ってリストにしてまとめたほうがいいかもしれませんが、これは、ちょっと会合自体を効率化する意味でも、また面談等でちゃんと双方確認をした上で次に進めるようにさせていただければと思いますので、その部分はちょっと省略をさせていただいてと思います。

それでは、よろしければ、東電から特に、あと何かございませんか。

○松本室長（東京電力HD） 東電からは、特にありません。

以上です。

○金子対策監 それでは、第5回の実施計画変更認可申請の審査会合、終了させていただきます。

御協力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した。