

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6回会合
議事録

日時：令和4年1月27日（木） 13：30～16：30

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
杉浦 紳之 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 技術参与
新添 多聞 技術基盤グループ シビアアクシデント部門 主任技術研究調査官
荻野 晴之 放射線防護グループ 放射線防護企画課 課長補佐

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
佐藤 学 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
中長期計画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
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PJ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PJ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

議事

○金子対策監 それでは、ただいまから、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6回を始めさせていただきます。

新型コロナウイルス感染症予防対策のために、本日もリモートの形で議論を進めさせていただきます。円滑な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、規制庁の金子が務めさせていただきますので、どうぞよろしくをお願いします。

本日、議事次第では議題が一つの形になっておりますけれども、大きく二つの議論を進めてまいります。

最初に、海洋放出に係る周辺環境への放射線影響評価について、東京電力から御説明をいただき、この論点について、まず議論を進めていきたいと思っております。

その後、若干配置の入替えがございますので、10分程度休憩を挟ませていただいて、その後、放出設備についての構造強度や自然現象に対する防護などについて議論を進めるという形で、2段階構成で進めていきたいと思っておりますので、御承知おきくださいませ。

それではまず、放射線影響評価を中心に議論するセッションに入っていきたいと思っております。今日は、資料1に東京電力から御説明の内容をまとめていただいておりますので、ま

ず東京電力から放射線影響評価に係る部分の内容を御説明いただいて、規制委員会のほうから論点等について確認をしていくというような形にしていきたいと思います。

それでは、東京電力から御説明を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、松本でございます。

それでは、資料1に基づきまして御説明させていただきます。

1ページを御覧ください。先ほど金子対策監からお話があったとおり、本日、東京電力といたしましては、政府方針への取り組みに関する主な確認事項のうち、海洋放出による周辺環境への放射線影響評価、2点目に原子炉等規制法に基づく審査の主要論点の中から、海洋放出設備のうち、⑤機器の構造・強度、地震・津波など自然現象に対する防護、誤操作防止、信頼性等についての2点について御説明させていただきます。

それでは、まず初めに、海洋放出による周辺環境への放射線影響評価について御説明します。

2ページを御覧ください。政府方針への取り組みに関する主な確認事項といたしまして、7点挙げられております。IAEAの定める安全基準、放出管理上の上限値によるソースタームの設定、拡散モデル、移行モデル、被ばく経路、IAEAガイド等の文献にない値に関すること、潜在被ばくによる影響評価の7点が挙げられていますが、この説明につきましては、一通り説明の中で触れていきたいというふうに考えています。

次のスライドをお願いします。まず、放射線影響評価の概要についてお話しいたします。

4ページを御覧ください。当社が放射線影響評価を実施する背景につきましては、昨年4月の政府の基本方針を踏まえ、東京電力は4月16日に、「多核種処理設備等処理水の処分に関する政府の基本方針を踏まえた当社の対応について」を公表いたしました。その中で、ALPS処理水の海洋放出にあたっては、法令に基づく規制基準等の遵守はもとより、関連する国際法や国際慣行に基づくとともに、更なる取り組みにより放出する水が安全な水であることを確実にするという項目がございます。

この安全を確保するため、放出水中のトリチウム及びトリチウム以外の放射性物質の濃度は、国際標準に沿った国の規制基準や各種法令等を確実に遵守いたしますが、さらにこの条件のもとで放出を行った場合の人および環境への放射線影響について、原子力規制委員会による必要な認可手続を開始するまでに安全性を評価する。この観点から実施したものでございまして、この結果につきましては、昨年11月17日に公表いたしました。また、今回、実施計画書も参考資料として添付させていただいているほか、今後、IAEAの専門家

等のレビューを受ける予定でございます。

5ページに進んでください。評価の方法につきましては、IAEAの安全基準文書GSG-9に基づき、事業者としてALPS処理水の海洋放出に関わる放射線影響について予測評価をいたしました。具体的な評価の手法につきましては、同じくIAEAのGSG-10の手順に従っております。なお、GSG-9で対象外となっている潜在被ばく、我が国では規制対象となっていない環境防護に関する評価についても実施いたしました。

また、参照したIAEA、ICRPの文書につきましては、後半に記載のとおりであります。

6ページを御覧ください。今回、東京電力が作成した放射線影響評価書の構成を示しています。本文には人の被ばくの評価の中から、評価の実施の目的、考え方、ALPS処理水の水質と放出方法、評価方法、被ばくの評価、まとめという形で報告書を作成させていただき、参考資A～Iについては、それぞれの項目のバックデータとなっております

7ページを御覧ください。まず、人の被ばく評価です。

8ページにIAEA GSG-10で示されている手順をお示しします。人に対する評価といたしましては、ソースタームの選択から六つのステップで行われています。ソースタームの選択では、処理水の海洋放出により放出される放射性物質の種類と量を定義いたします。

続いて、環境中での直接照射、拡散・移動のモデリングとして、海洋に放出された各放射性物質がどのような経路で拡散・移動・蓄積するかを検討いたします。

次に、被ばく経路と特定し、環境中で拡散・移行した放射性物質から人がどのような経路で被ばくするかを検討し、代表的な個人を選定した上で、この代表的個人に対する線量の評価を行うものです。

線量の評価結果につきましては、推定線量と線量拘束値及び線量限度との比較を行っております。

なお、日本では、法令上線量拘束値は導入されておられませんので、原子力発電所の線量目標値、すなわち0.05mSv/年および一般公衆の線量限度（1mSv/年）と比較いたしております。

9ページに進んでください。評価の前提となる放出方法につきましては、政府の基本方針のほか、これまで実施計画で述べさせていただいた選定条件としております。すなわち放出するALPS処理水は、トリチウム以外の62核種及び炭素14の告示濃度比総和が1未満となるまで浄化したものを使います。

次に、トリチウムの年間放出量は、事故前の福島第一原子力発電所の放出管理目標値で

ある22兆Bq未満といたします。ただし、未満ではありますので、評価上は上限値22兆Bqを使用しています。

また、希釈後のALPS処理水は、放出水が希釈用の海水として再取水されにくくするため、発電所沖合約1kmの海底より放出いたします。

なお、放出にあたりましては、海水により100倍以上に希釈し、排出口でのトリチウム濃度を1,500Bq/L未満といたします。これにより、トリチウム以外の62核種及び炭素14の告示濃度比総和も100分の1未満に希釈されます。

なお、ここで100倍以上と申し上げているのは、現在のALPS処理水のトリチウムの濃度の最低値は約15万Bq/Lであります。これを100倍、1,500Bq/Lに薄めるため、100倍以上の希釈が必要となるということで、100倍以上というふうに記載させていただきました。

続いて、10ページに進んでください。ソースタームの設定についてです。東京電力では、ALPS処理水の放出に伴うソースタームの設定として2種類の処理水を準備いたしました。一つ目は、実測値によるソースタームと、二つ目は、被ばく量が最大となるよう仮想した処理水の2種類であります。

まず、64核種の実測値によるソースタームにつきましては、現在、福島第一で保管しているALPS処理水のうち、64核種の実測値が全てそろっているタンク群が三つございます。下に記載がありますK4タンク群、J1-Cタンク群、J1-Gタンク群の3種類です。こちらの実測値を用いまして評価を行っております。

なお、いずれのケースでも年間のトリチウムの放出量は22兆Bqの範囲で行っています。

次に、11ページに進んでください。もう1種類の仮想的なALPS処理水のソースタームです。こちらは非常に保守的な評価といたしまして、実際にそのような処理水が存在するわけではありませんが、被ばくの影響が相対的に大きな核種だけが含まれると仮想したALPS処理水を使って、海水で希釈された後、放出期間中、継続して放出されるものとして被ばく評価を行ったものです。

こちらの核種につきましては12ページを御覧ください。東京電力では、まず、核種ごとに告示濃度限度で放出した場合の内部被ばくの線量評価を行い、その上位8核種を今回選定いたしました。

選定フローにつきましては、13ページに記載がございますが、まず、64核種とC-14について、核種ごと、すなわちそれぞれの核種が1種類告示濃度限度いっぱい存在するという処理水を放出した場合の被ばく評価が0.001mSv/年を超えるかどうかで判断しています。

超えたものについては運用管理対象核種といたしまして、今回の②の仮想した処理水のソースタームとして設定いたしております。それ以外のものにつきましては運用対象外でございますが、その点に関しましては後ほど御説明いたします。

運用管理対象核種となったものにつきましては、これまでALPS処理水中で検出されているかどうかによりまして、下に行きますが、まずは検出されたもの、すなわちC-14であります。こちらについては最大濃度の2倍を運用管理といたします。また、検出下限値未満として検出されなかったものについては、検出下限値の最大値に誤差の20%を上乗せした濃度を運用管理値といたしました。

その結果が12ページでございまして、一番上位にスズ126～銀110mまでが対象核種として選定しています。このうち6番目の炭素14が検出された核種でございまして、残りの7核種につきましては、検出下限値を用いて、その濃度の放射性物質が存在するというふうに仮定しています。

なお、この8各種で告示濃度比総和を求めますと0.32になります。したがって、そのほか0.68分につきましては、次の核種、9番目にございます亜鉛65が残りの0.68分の告示濃度比に相当する分の放射能を含むと仮定して設定いたしております。

また、トリチウムの濃度につきましては、年間22兆Bqを下回る水準としておりますけれども、希釈倍率が少ないほうが全体の濃度としては濃くなりますので、トリチウムの最低濃度を下回る10万Bq/Lと設定して、②の仮想したALPS処理水についてはソースタームとして設定いたしました。

14ページに進んでください。運用管理対象核種といたしましては、先ほど申し上げたとおり、内部被ばくの評価結果の上位8核種を使いましたけれども、外部被ばく及び環境防護に関する評価の観点からも、追加すべき核種がないか、核種ごとに告示濃度限度で放出した場合の確認を行っております。

外部被ばくでは、Te-127、Eu-155、Gd-153が0.001mSv/年を超えておりますが、いずれも線量換算係数として保守的にCo-60の係数を使用した核種であること、及び被ばく評価値も0.001mSv/年をわずかに超える程度でありますので、運用管理対象核種に追加する必要はないものと判断いたしております。

また、環境防護に関するうち、動植物については、最も被ばく影響の大きいFe-59でも基準値を下回り、かつ運用管理対象核種であること、及びその他の核種はFe-59よりも桁以上小さい線量率であることから、運用管理対象核種に追加する必要のある核種はない

ものと判断いたしております。

次に、15ページに進んでください。放出後の拡散、移行のモデルでございます。福島第一原子力発電所の事故後、海水中のセシウム濃度の再現計算で再現性が確認されたモデルを使用いたしました。

なお、今回のシミュレーションにおきましては、発電所近傍の海域を詳細にシミュレーションできるように高解像度化しております。

使用したモデルといたしましては、ROMSを福島県沖に適用いたしまして、海域の流動データにつきましては記載のとおりです。

また、モデルの範囲につきましては、左側の地図の範囲でございまして、特に青いバンドと赤いバンドの交わったところにつきましては、ほかの箇所が1kmメッシュであるところを約200mメッシュとなるように、段階的に高解像度化を図っております。

なお、鉛直方向、水平面からの深さ方向につきましては全体を通して30層に分割しています。また、海象・気象のデータにつきましては、2014年のデータ及び2019年の2年分を使っております。

16ページを御覧ください。放出後の拡散、移行のモデリングにつきましては、モデルの妥当性として、海水中のセシウムの濃度の再現試験を実施し、実測のデータとの比較を行っております。

左側の図1では、モニタリングの結果とシミュレーションの結果は概ね一致していることが分かります。また、図2、右側の地図のほうでございますが、年間平均濃度のシミュレーション結果につきましては、実測値と概ね一致しているというふうに見ております。いずれの図でも、 $10\text{Bq}/\text{m}^3$ ($0.01\text{Bq}/\text{L}$) を下回る濃度では、シミュレーションの結果を実測値が上回る傾向が見られておりますけれども、これはシミュレーションに含まれていない外部からの流入の影響と推定しています。

17ページを御覧ください。移行経路につきましては、この表に示しますような移行経路がございまして、国内の先行事例を参考に選定を行っております。また、外部被ばくにつきましては、線量への寄与の大きいガンマ線による被ばくを対象といたしました。

この表で示します①施設からの直接放射線につきましては、施設で扱うALPS処理水が、トリチウム以外の放射性物質を排水可能なレベルまで取り除いてあることから、直接放射線による被ばくを考慮する必要はないとして選定しませんでした。

また、一番下、8番目でございます。海流等による移流、拡散、大気中への移行でござ

いますが、こちらにつきましては、大気中に蒸発、飛散等で移行する放射性物質の量はわずかであり、類似の評価事例でも考慮されていないため選定しなかったとしています。

次に、18ページを御覧ください。被ばく経路と移行モデルの中で被ばく経路の設定でございます。当社では六つの被ばく経路を示しておりますが、海上作業における外部被ばく、海上作業における外部被ばくのうち、船体からの被ばく、遊泳、海中作業における外部被ばく、海浜における外部被ばく（砂浜からの被ばく）であります。漁網からの外部被ばく、海産物摂取による内部被ばくでございます。

19ページになります。外部被ばくの計算方法につきましては、船舶による移動や水中作業時の海水からの放射線被ばくになりますが、実効線量換算係数に海水中の放射性物質濃度を掛け合わせたものです。また、海水から船体や砂浜の砂、漁網に移行した放射性物質からの放射線による被ばくも実効線量換算係数×移行係数×海水中の放射性物質濃度です。

なお、ここで使用いたしました換算係数、移行係数につきましては、下の脚注にございますようなハンドブック等から使用させていただきました。

なお、モデルにつきましては、20ページにございますとおり、簡易遮へい計算コード、それから、遊泳中の外部被ばくについてはサブマージョンモデルにより計算いたしました。

21ページを御覧ください。次は内部被ばくの経路ですけれども、内部被ばくに関しましては、ハッチングで示したとおり、被ばく量を実効線量係数×摂取率、摂取率につきましては、海水中の放射性物質の濃度×濃縮係数×海産物の年間摂取量です。

なお、同様に線量係数と濃縮係数等につきましては、IAEA、ICRPからのデータを用いております。

次に22ページに進んでください。代表的な個人の選定になりますが、こちらにつきましては、現在復興中の福島第一原子力発電所周辺地域での生活習慣の設定が難しいことから、他社事例を参考に、被ばくを多く受ける個人として、以下のような人を想定しています。

福島第一原子力発電所周辺に居住し、レジャー等で海岸を利用する。周辺の海域で漁業に従事する。周辺海域で採れた海産物を食する。さらに具体的な生活習慣として、「発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆線量評価」から、年間2,880時間漁業に従事し、そのうち1,920時間は漁網の近くで作業を行う。さらに海岸に年間500時間滞在し、96時間遊泳を行うといった生活習慣を仮定しています。

今回の人の被ばくに関しましては、後ほどお示ししますとおり、内部被ばくの寄与が大

きいということが分かっております。

したがいまして、最後の3番目でございますが、海産物の摂取量に対しましては、海産物を平均的に摂取する人と、より多く摂取する人の2種類を想定して被ばく評価を行っております。

表1には厚生労働省のデータに基づき、海産物を平均的に摂取する個人の摂取量を示しています。表の見方といたしましては、成人、魚類58g、無脊椎動物10g、海藻類11gを毎日このg数だけ食べたという評価になります。

また、表2では、海産物を多く摂取する個人の摂取量といたしまして、平均+2 σ の値を入れております。すなわち、成人であれば、魚類190g、無脊椎動物62g、海藻類52gを摂取すると仮定したものであります。

なお、幼児、乳児の摂取量に関しましては、成人のそれぞれ1/2、1/5としたものであります。

23ページに進んでください。当社では被ばく線量の計算を先ほど申し上げたとおり、4種類実施いたしました。実測値によるソースターム3種類と仮想したALPS処理水によるソースタームの4種類でございます。外部被ばくは、成人のみを対象として計算し、内部被ばくに関しましては、成人、乳児、幼児のそれぞれについて、平均的に摂取する場合と多く摂取する場合を計算いたしております。このため、代表的個人の線量評価値は、外部被ばくと内部被ばくの合計値といたしております。

以上が前提条件になりますが、24ページからが拡散結果になります。

まず、24ページがトリチウムの拡散計算の結果であります。海表面の年間平均濃度分布を示しておりますが、右側の図で御覧いただけるとおり、発電所周辺の拡大図を用いて、ようやく1~2Bq/Lの範囲が分かるという程度の希釈が進んでおります。2km~3kmの範囲に1Bq/Lを超える範囲となっております。また、左側、福島県沖拡大図を見ていただきますと、0.1~1Bq/Lの範囲が南側30km超、北側20kmのところまで進んでおりますが、現実的には自然界にあるトリチウムの濃度と区別できないレベルというふうに考えています。

次に、25ページを御覧ください。こちらは、海底トンネルの出口、放水口周辺の鉛直方向の濃度分布です。左側の図が東西方向、すなわち西側が敷地になります。右側が南北方向になりますが、トンネル出口の直上付近で30Bq/L程度を示すものの、その周辺で速やかに濃度が低下していることが分かります。

次に、26ページに進んでください。被ばく評価に使用する放射性物質の濃度の計算の方

法です。こちらは、外部被ばくを受けるエリア、内部被ばくの原因となる海産物の採取エリア等を踏まえ、被ばく評価に使用する海水中の放射性物質濃度を、この発電所に最も近い東西10km、南北10kmの範囲の年間平均濃度を使用することといたしました。

この中で被ばく評価の対象とした個人は、漁業に従事し、発電所周辺の海産物を食する個人であります。作業に伴う外部被ばくは、作業場所の海水中放射性物質濃度と作業時間から決まりますが、年間を通して見れば、作業エリア全体の平均濃度で評価できると考えています。

作業は漁港を中心とした広い範囲で行われますので、海水等からの外部被ばくは、より広範囲の海水中放射性物質濃度から計算すべきであります。本評価では、発電所近辺、保守的に10km×10kmの範囲内のみで作業が行われるものとして、この範囲の平均濃度を使用しました。

海産物も同じ考え方で、この10km四方の範囲内で漁獲されたもののみを食べるという保守的な想定を行っております。

被ばく線量の評価結果につきまして、27ページと28ページに示します。

27ページにつきましては、実測値によるソースタームを横軸、一番右側に仮想した処理水によるソースタームを取った場合、また、海産物を平均的に摂取したものと、多いものの2種類を用意しております。外部被ばくと内部被ばくのところを御覧いただきますと、先ほど申し上げたとおり、この被ばく線量の評価におきましては、内部被ばくの寄与が大きいことが分かります。合計値を見ていただきますと、現実的な実測値によるソースタームでは 10^{-4} ～ 10^{-5} mSv/年のレベル、仮想した処理水によるソースタームでは 10^{-3} ～ 10^{-4} のmSv/年の評価になりました。線量限度の1mSv/年はもとより、線量目標値の0.05mSv/年も大きく下回っている状況になります。

また、28ページは年齢別の内部被ばく評価の評価結果を示しております。実効線量係数が大きい幼児、乳児の内部被ばくは成人を上回りますけれども、保守的に仮想したALPS処理水によるソースタームを使用して、海産物を多く摂取する場合においても、線量限度1mSv/年はもとより、線量目標値0.05mSv/年を大きく下回っております。

続いて、29ページに進んでください。環境防護に関する評価です。こちらは、人以外の生物に関する評価でございまして、30ページに記載がございまして、IAEA GSG-10附属書 I の手順に従って、動植物の防護のための評価を実施しています。評価の手順は人の評価と同様でございまして、ソースタームの選択、環境中での拡散・移動のモデリング、被ばく

経路の特定、標準動物・植物の選定、標準動物及び標準植物への線量率の評価、推定線量率と誘導考慮参考レベルとの比較でございます。

なお、誘導考慮参考レベルにつきましては、ICRPが提唱する生物種ごとに定められた1ケタの幅を持った線量率の範囲でございます。この範囲に入る場合には、影響を考慮する必要があると示されたものでございます。

31ページにソースタームの設定でございますが、こちらは人の被ばく評価と同じ考え方で、実測値を用いたソースタームと仮想したALPS処理水のソースタームの2種類を設定いたしました。

ただ、環境防護に関する評価方法で選定した被ばくへの影響が相対的に大きい運用管理対象核種2核種、Fe-59とSn-126が運用管理値で含まれ、その他62核種の代表として、プロメチウム-148mが499Bq/l、告示濃度比総和で0.9975含まれるとして、ちょうど告示濃度比総和が1になるように調整した水でございます。

32ページが放出後の拡散、移行のモデリング、被ばく経路の選定になります。モデリングといたしましては、人の被ばくと同じモデルを使用しましたが、移行経路としては、海流等による移流、拡散の他、海生動植物の被ばくに重要な海底の堆積物への移行を選定しました。人の被ばくと同様の理由で、直接放射線や大気への移行は考慮いたしておりません。

被ばく経路は、IAEA GSG-10で動植物の線量評価に考慮すべき被ばく経路と示されている経路の中から、海水中での被ばくに係る二つ、海水、海底土中の放射性物質からの外部被ばく、海生動植物が体内に取り込んだ放射性物質からの内部被ばくでございます。

評価に使用する放射性物質の濃度は、トリチウムの評価結果から、年間放出量の比によりその他63核種の海水中放射性物質濃度を算出いたしました。

GSG-10に示されている100～400km²の評価エリアに対しまして、100km²、すなわち10km×10km四方を評価範囲といたしております。また、被ばく評価に使用する海水中濃度は、その範囲の年間平均濃度を使用しております。

最後に、海水の拡散評価につきましては、海底土、動植物への移行による放射性物質の減少は考慮しておりませんが、被ばく評価におきましては、海底土への移行と生物の濃度比は平衡状態になっているものとして評価を行っております。

33ページが標準動植物の選定といたしまして、ICRP Pub. 136で示された扁平魚、カニ、褐藻類を対象核種として選定いたしました。また、これらの動植物は、海底付近に生息い

たしますので、被ばく評価に使用する海水中放射性物質濃度は、最下層における年間平均濃度を使用しています。

34ページが評価の方法でございますが、内部被ばく、外部被ばくとも、記載のハッチングのしてあるとおりでございます。人の被ばくと同様に、換算係数などにつきましては、ICRP、IAEA等の係数を使用しております。評価基準につきましては、ICRPがPub. 124で示している誘導考慮参考レベルと比較しています。

35ページを御覧ください。人以外の生物に関する評価結果でございますが、まず、誘導考慮参考レベルにつきましては、表の下段に示してあります。扁平魚が1-10mGy/日、カニが10-100mGy/日、褐藻類が1-10mGy/日でございますが、実測値によるソースタームからの評価、また、仮想したALPS処理水によるソースタームの評価とも、それぞれDCRLの下限值と比べても100分の1以下の低い線量率でありました。

36ページに進んでください。潜在被ばくに関する評価でございます。潜在被ばくにつきましては、IAEA GSG-10のフロー図の記載を報告書では省略いたしましたけれども、同様の手順で評価いたしております。潜在被ばくのシナリオの検討にあたって対象となる設備は、37ページの図に示しますとおりであります。

38ページにIAEA GSG-10に示されている潜在被ばくに関する評価の手順でお示ししています。最初のところで潜在被ばくシナリオの特定と選択がありますが、残りの6項目は、これまで申し上げた人に対する被ばくの評価と同じであります。潜在被ばくにつながる可能性のある事象を特定し、選択するところからスタートいたします。

39ページを御覧ください。潜在被ばくのシナリオといたしましては、まず、ALPS処理水の海洋放出に関する設備の異常な事象としては、配管の破断や希釈海水ポンプの停止等様々な事象が考えられますが、どのような事象が発生した場合でも最終的に放出される水は、トリチウム以外の放射性物質が告示濃度比総和1未満となるまで取り除かれたALPS処理水又は希釈後のALPS処理水であります。

このうち、希釈後のALPS処理水は放出の対象であることから、選定するシナリオといたしましてはALPS処理水が希釈されずに放出される事象といたしました。さらに、配管破断など敷地内に漏えいした後に海洋に出る事象よりも、直接ALPS処理水が海洋に放出される場合が最も厳しいシナリオと考え、希釈用の海水ポンプが停止し、緊急遮断弁が動作しないことで、ALPS処理水が希釈されないまま、沖合の放水口から放出される場合を選定いたしました。また、ALPS処理水は、タンク群ごとの放出のため、長期間にわたる放出は考え

られないことから、短期的に影響のある外部被ばくを対象といたしました。

40ページを御覧ください。ソースタームの選定につきましては、先ほど事故のシナリオで申し上げたとおり、海水面からの外部被ばくにおいて、最も影響が大きいTe-127の放出率が最大となるケースで、かつH-3の濃度が10万Bq/Lの場合で評価いたしました。

対象核種であるTe-127が告示濃度限度いっぱいの、1Lあたり5,000Bq含まれている処理水を仮想し、放出率は、10万Bq/LのH-3の濃度を、希釈用海水34万m³/日で、1,500Bq/Lまで希釈する際（67倍希釈）のALPS処理水の流量5,100m³/日として評価し、2.6E+10Bq/日の放射性物質が放出されると仮定いたしております。

ただし、設計上の放出量は1日あたり500m³/日でありますので、5,100m³の放出量は極めて保守的な設定となっております。

41ページを御覧ください。拡散評価は、通常の放出と同じシミュレーションモデルを使用しています。移行経路としては、海流等による移流、拡散を対象とし、短期的な放出のため、通常の被ばく評価で選定した船体や海浜の砂、漁網への付着、魚介類等の海洋生物による濃縮は考慮しませんでした。被ばく経路としては、長時間被ばくを受ける可能性のある海水面からの被ばくを対象といたしました。

42ページを御覧ください。潜在被ばくの評価の対象とする代表的個人につきましては、異常な放出が発生した際に、発電所周辺で漁業等の作業を行う船舶の乗組員。発電所付近では南北方向の流れが多いことを考慮し、日常的に漁業が行われていないエリアの外で、放水口から北に最も近い場所（約1km北側）で作業を行っているものといたしました。異常な放出が発生した場合には、作業を中止して退去するものと考え、被ばくする期間を1日（24時間）としました。評価に使用する海水中の放射性物質の濃度は、2014年と2019年の2年間の計算結果から、放水口からの距離1kmで最大となる1日の日の平均濃度を算出いたしました。被ばくの評価方法は、通常の運転時の人への海水からの外部被ばくと同じ方法といたしました。

43ページが評価の結果になります。最初に、評価の基準でございますが、ALPS処理水は、トリチウム以外の放射性物質を告示濃度比総和1未満となるまで取り除いていること、及びALPS処理水の放出はタンク群ごとの放出のため、事故時に放出される放射性物質は限定されることから、評価結果と比較する事故時の基準としては、GSG-10に通常使われている基準値として記載のある5mSvといたしました。被ばく評価の結果は、7.3E-05mSvとなり、事故時の判断基準5mSvと比べて非常に小さい値となりました。

以上が海洋放出による周辺環境への放射線影響評価でございます。

44ページに進んでください。なお、東京電力といたしましては、これまで多くの方々からの意見を伺っており、この報告書につきましては改訂を予定いたしております。現在、この44ページに示しますような改訂を考えておりまして、これ以降も実施する関係者への御説明等を通じて、項目を追加・変更していきたいと考えています。

主な点は四つございます。被ばく経路の変更といたしまして、IAEA TECDOC-1759に基づく被ばく経路の追加検討でございます。先ほど申し上げたとおり、被ばく経路といたしましては6種類考えておりますが、遊泳中の飲水による摂取等も考慮すべきではないかということを反映しようと思っております。

次に、各係数に関する他のデータセットに基づく評価です。今回用いた線量換算係数、分配係数及び濃縮係数の他にも核種によっては得られる係数があることから、それらを用いた場合に評価結果にどの程度の影響を与えるのかを考察いたします。IAEAのTRS-479番では、海水と海洋生物体内の濃度比、米国EPAおよびICRP Pub. 144の人の外部被ばく等に係数がございまして、これを使用した上で試算してみたいと思っております。

また、追加的な評価といたしましては、これまで東京電力では、有機結合型トリチウム(OBT)に関しましては、これまでの知見により影響が少ないと判断しておりましたが、改めて被ばく線量の影響を考えてみます。また、今回使用した拡散シミュレーションのモデルにつきましては、さらに外側への影響、特に今回0～0.1Bq/Lで階層を切っておりますけれども、より濃度の薄いレベルを見てみてはどうかということも考えています。三つ目に異常事象の抽出結果と、その対応に関する考察になります。

4番目に、その他の説明の詳細化等を行いたいと考えておりまして、当社が実施するモニタリングの計画、ソースモニタリングや放出前モニタリング、海域モニタリングの点、評価が含む不確実性に関する考察、本報告書公表以降進捗した設備や運用に関する設計等の反映。

以上、被ばく経路の変更のほか、4点を今後の改訂項目として検討しているところでございます。また、必要に応じてその他記載の適正化を図ってまいりたいと思っております。

長くなりましたけれども、私の説明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、規制委員会、規制庁側から御説明の内容について確認事項、明確にすべき事項、あるいは質問などありましたら、お願いします。どなたからでも結構です。

正岡さん。

○正岡管理官補佐 規制庁の正岡です。ありがとうございます。

ちょっと内容に入る前に、2ページ目を見ていただいて、こちらから審査会合で示させていただいた主な確認事項への対応状況の確認なんですけど。例えばこの中で、三つ目のポツの下のように、モデル化する範囲の妥当性、この範囲で十分ですよとか、そういうのをきちんと境界部での濃度を示すなどによって示してくださいよというのを出しているんですけど、そういうのを含めて、概ね回答はあったんですけど、この2ページの出したうちで、ここに記載されていない、書いていないというものを少し整理していただければいいでしょうか。

○金子対策監 東京電力から何か、今この時点で御回答ありますか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。よろしいでしょうか。

○金子対策監 はい、どうぞ。

○松本室長（東京電力HD） 44ページの、今後、次回の改訂の方向性で示されたうち、真ん中、追加的な評価の2番目、今回使用した拡散シミュレーションモデルの外側への影響に関する考察というところが、正岡さんがおっしゃる点に該当するものと考えています。

今回は、15ページのところで全体のシミュレーションの範囲を示しさせていただいたうち、この全体のところで、我々としては、より外側といいますか、より薄くなっていくところでございますので、そのところをちゃんと今回、改訂の中でお示しする必要があるというふうに思っています。

以上です。

○正岡管理官補佐 規制庁の正岡です。

ちょっと2ページ目に戻って見ていただいて、今の話はそうすると、境界部できちんとバックグラウンドより十分下に入っていて、モデル化として十分な範囲にしていますよというのは、44ページに書いてあるように、今後の評価の中で、そこも含めて、考察なり、検討していただくということで理解しました。

あと、これも、もう2ページ目の確認なんですけど、被ばく経路って下から3番目にありまして。そうすると、この被ばく経路についても、今回、明確に6個は書いてあるんですけど、どういう検討過程かというのは書かれていないんですけど、これも44ページに書いてある、被ばく経路の追加変更というところに書いてありますように、今後どういう過程でこの6、もしくはプラスアルファするのかというのが示されると、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。

おっしゃるとおり、遊泳中の飲水による摂取等も含めて、評価・考察を行った上で全体の考え方をお示しいたします。

○正岡管理官補佐 了解です。

それでは、ちょっと中身のほうに、何点か確認なんですけど。確認ということなんですけど、放出管理の、ページで言うと12ページにありますように、運用管理対象というので今回8種類定めていただいております、考え方はここに、13ページに書いてあるようなフローだということで非常に分かりやすくなっているんですけど。

一方で、放射線影響報告書の参考資料のHというところに、核種ごとの寄与というのを添付していただいております、この選び方自体はよく分かるんですけど、実際の水の評価結果、寄与度というのを見ると、意外と上のほうに、ヨウ素129だったと思うんですけど、それが大体、おおよそ上のほうに入ってきているんですけど。それは結果として、トータル50 μ に比べて十分小さいということをもって運用管理値とは定めないと、そういう考えで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。

おっしゃるとおりの考え方で結構です。確かにヨウ素が多く見えますけれども、結局、我々としては、13ページに示しますようなフローに従って、寄与の大きいもの、特に内部被ばくに関して選んだ次第です。

○正岡管理官補佐 了解しました。

そうすると、この12ページに、右下に書いていただいている、1未満であってもきちんと二次処理を行って、運用管理値をきちんと満たしますという方針が、政府方針への確認という意味では、それなりに重要なことだと思っております。これらは今、実施計画なり、申請の中身には入っていないので、こういうのはきちんと実施計画の運用管理、もしくは少なくとも放射線影響の管理の中には入れる必要があるかなと思うので、それは御検討いただきたいと思います。

○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、少し社内で検討させていただければと思っております。

今回の仮想したALPS処理水は、ある意味あり得ないような水を、むしろ意図的につくったという意図があります。特に被ばくの影響が大きいものを、総体的に大きい核種だけを

選び、かつ、それだけでは告示濃度比総和1に達しないので、残りの9番目の核種で1になるまで、亜鉛65で埋めたというような、そういう水でございますので、果たしてこれを、評価としては使っていますけれども、実施計画、もしくは、あるいは我々のマニュアルの中で管理していくということに対して、本当に現実的な意味があるのかというようなところは、今悩んでいる最中でございます、それを含めて検討結果をお持ちしたいと思いません。

以上です。

○正岡管理官補佐 了解しました。

確かにおっしゃるところは一理ありまして、一方で、毎回、この前もあった運用手順をどうするんだということにも関わるんですね。検討結果を踏まえて、この評価自体の位置づけということにも関わってくると思いますので、御検討いただければと思います。

自分からは以上です。

○松本室長（東京電力HD） 承知いたしました。

○金子対策監 ありがとうございます。

ほかはいかがでしょうか。

杉浦さん、お願いします。

○杉浦技術参与 技術参与の杉浦です。

私からは2点御質問したいと思います。

まずは、19ページ、21ページに関係するところなのですが、線量の換算係数、外部被ばくと内部被ばくで若干の呼び方は異なりますけれども、放射平衡状態にあります子孫核種の線量換算係数について、具体的には影響評価報告書の表の4-1～5が外部被ばくに対するもので、表の4～6に対するものが内部被ばくに対するものだと思います。

そこで、それぞれの外部被ばくと内部被ばくの表において、外部被ばくでは親核種に含まれるという表現で、内部被ばくにつきましては、「にて評価する」という、表現が変わっていますので、ここで具体的にどういうことをやっているかということをお説明いただければというふうに考えております。

それからもう一点、続けてになりますけれども、最後、今後追加的に評価すると、44ページのところで、有機結合型トリチウムのOBTについての言及がございましたけれども、これは評価をされるに当たって、OBTの存在割合についてみたい、そういうデータというか、そういったところの考え方については教えていただければと思います。

以上です。

○金子対策監 ちょっと細かな点もありますが、東電からはいかがでしょう。

○松本室長（東京電力HD） 東京電力、松本です。

まずは、2番目のOBTの話からお答えさせていただきますけれども、これは政府が主催したALPS小委員会の中でもOBTに関しましては議論がございました。その中では、いわゆる数%程度、トリチウムの中にはOBTがあるということで、それを基に評価しつつ、かつ影響度は3倍程度というふうなことでございましたので、それらを踏まえて、少し試算、影響評価をやってみたいというふうに考えています。

なお、この影響評価の中では、もともとトリチウムの寄与が少ないものですから、仮に数%程度のOBTを考慮いたしたとしても、影響はほとんどないものというふうに今は推定しています。

以上です。

○金子対策監 もう一点、1点目のでは今御回答はありますか。お願いできますか。

○岡村（東京電力HD） 東京電力の岡村から回答いたします。

外部被ばくにつきましては、もともと被ばくを受ける線源のところで放射平衡になっているということで、換算係数の中に両方の核種が含まれているということで、親核種に含まれるという表現を使わせていただきました。

内部被ばくのほうなんですけれども、同じような趣旨で、「にて評価する」ということで書いてしまったんですけれども、実際の被ばく評価においては、外で放射平衡になっている核種も含めて計算をしております、ここの部分に書き方としてちょっと不整合が生じております。

先ほどありましたとおり、核種ごとの被ばく評価結果というところを御覧いただくと、そういった子孫核種についても含めて数字が出ておまして、ちょっと書きぶりに不整合がありますので、こちらについては改訂のときに直したいと思っております。

以上です。

○杉浦技術参与 はい、了解しました。

内部被ばくのところの、既に存在している子孫核種のことが評価に入っているということで、了解いたしました。ありがとうございます。

○金子対策監 OBTのほうもよろしいですか。

OBTについて御説明いただくときに、多分いろんな参考になる文献というのが、根拠に

なるデータみたいなものがきっとあるんだと思いますので、そこら辺もまた一緒に共有していただければと思いますので、よろしくお願いします。

○松本室長（東京電力HD） 承知いたしました。次回改訂の際に、そういったところも明記させていただきたいと思います。

以上です。

○金子対策監 ありがとうございます。

ほかにかがでしょうか。

伴委員、お願いします。

○伴委員 幾つかあるんですけども、一つは、先ほど正岡のほうから質問があったソースタームの話なんです。これの核種が、いわゆる62核種+C-14なんですけれども、それで十分とした理由はどこにあるんでしょう。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

現時点では、この62核種、ALPS対象核種の62核種プラス、存在が確認されている炭素14で評価をいたしました。

先生が御指摘のとおり、現在、念のため、その他の核種について考慮する必要がないかという点を、我々の考え方の整理、それから、実測定の準備を進めておりますので、その結果に応じては、この13ページ、12ページの考え方に従って見直しはあるかなというふうに思っています。

以上です。

○伴委員 実質的に、これ以外の核種がそんなに大きな寄与をするというふうには思っていないですけども、ただ、ここで、12ページにあるような、本当に仮想的な、あり得ないような水を想定したと先ほどおっしゃいましたけれども、そういう仮想的な想定をして評価をするのであれば、理論的にどういう核種が存在し得るかということをもまず考えて、その中から消去できるものを消去して、一番大きな集合にしてから、そこから入らないと、多分ロジックとしてはおかしいと思うんですね。

それは、今後モニタリングでチェックする核種の選定にも効いてくるとと思いますので、そこに対してはきちんとした対応をお願いしたいと思います。それがまず1点。

○松本室長（東京電力HD） 承知いたしました。

○伴委員 それから、もう一つは、これは5号機側から取水をして、希釈をするんですけども、その希釈する水の中の放射性物質濃度はゼロではないわけですね。つまり、そ

の中にも1F由来の核種が若干含まれている。それで希釈をして、1km先に放出するとき、その影響というのを考えるべきではないですか。

○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、5号機の取水口の海水には、いわゆる事故由来のセシウムを中心とする放射性物質が一定量存在しています。しかしながら、今現在、東京電力といたしましては、5号機の取水する周辺にある水は、これは事故を起こした当事者としては申し訳ないんですけども、そこにある水でございますので、それが1km先のところに意図的に場所が変わったという状況でございますので、この分による追加的な被ばくの影響という意味では、処理水の放出に伴う影響評価の中では、含めなくてよいのではないかというふうに考えました。

以上です。

○伴委員 そこはどう考えるかだとは思いますが、我々も内部でそこは議論はしたんですが、まず、いわゆる純粹に、我々の審査の中で基準を満たしているかどうかという観点からすると、敷地境界の線量という言い方をしていますので、一遍出てしまったというか、出してしまったというか、それについては対象外になる、そこはいいと思います。

ただ、今やろうとしているのは、環境影響評価という形で、しかもこれは、管理下の放出であるから、計画被ばく状況に近いものとしてやっているわけですね。そうだとすると、意図的に線源の分布を変えるということも、やはり評価の中に含めるべきだというふうに、我々はそのように考えております。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

今お答えできかねますので、ちょっと社内で考えさせてください。

○伴委員 はい。では、それは御検討の上、しかるべき対応をお願いしたいと思います。

それから、最後にもう一点ですけれども、いろいろなソースタームを、かなり極端な核種組成とかでやっていますけれども、全体の評価の不確かさの話ですね。いろいろな不確かさがあると思うんですけども、何が大きく効いてくるのか。それが、例えば、こういう核種組成が一番大きく効いてくるというのであれば、その点のところ、これだけの評価をしているので、十分な不確かさを考慮した評価になっているというような説明があつてしかりだと思しますので、不確かさに対する、ある程度の言及というものが欲しいなというふうに思います。

○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。どれくらいの、それぞれのところに不確かさがあるのかというのを評価した上で。ただ、この評価の全体というふうに先生がおっしゃられた中では、いろんなところに、いろんな保守性をかましてあります。したがって、その保守性の中で、結局その不確かさは覆い隠されてしまうということもあり得るかと思いますが、いずれにしても、どういったところに保守性なり、不確かさがあるのかというところは御説明できるようにしたいと思います。

○伴委員 それこそ濃縮係数なんかを極端な値を設定すれば、とんでもない値が出てくるということはある得ますので、別にそういうことを求めているわけではなくて、どういった不確かさがあって、全体としてこれだけの保守的な評価になっているというところの説明を少し付加していただきたいということです。

以上です。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

先生の御質問のちょっと御質問ですけれども、それは、例えば、この濃度の設定に対する感度のようなイメージでしょうか。

○伴委員 結局その不確かさといったときに、我々の知見が足りないための不確かさ、例えば濃縮係数なんかはそういったものがあると思いますし、それから、一方で、いわゆるバリエーション、バリアビリティの話ですよね。そこに関しては、年齢差等を考慮することによってやっている。

ですから、どういったものがあるって、それぞれに対してどういう対処をしていますという説明をしていただければいいかなと思います。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

分かりました。ありがとうございます。

○金子対策監 じゃあ、それはまた次回以降、説明をいただくということで御準備をお願いいたします。

ほかの点、いかがでしょうか。

新添さん、お願いします。

○新添主任技術研究調査官 規制庁の新添です。

15ページの拡散シミュレーションについてなんですが、今回、領域海洋モデル、ROMSというものをういてシミュレーションを行って、その計算結果を使った評価を行っているわけですけれども、この手法が今回の評価について適用できるという根拠を、この手法が妥

当であるという根拠について、もうちょっと丁寧な説明があってもいいのかなと思います。

例えば16ページにそのモデルの妥当性が載っていますが、専門家に対する説明と、一般の方に対する説明っておのずと違ってくると思うんです。専門家に対してはこういう説明でもいいのかなと思うんですが、一般の方に対して、この図を見れば妥当ですよというの、ちょっと丁寧さに欠けるかなという気がするんですが、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。

前者の御質問に関しましては、まず、この領域海洋モデル、ROMSに関しましては、これまで電力会社を中心に、温排水の拡散モデルシミュレーションですとか、使用実績が多数あるということで今回も使用したということと、16ページにお示ししましたとおり、セシウムを使った検証もやって、ほぼ合っているということが分かりましたので、今回も使用させていただいたというような状況でございます。

したがって、これらを、後者の質問になりますけれども、こういった形でこのシミュレーションの結果が分かりやすいのかというところについては、端的に申し上げますと、やはり自分たちだけがこれがいいですというようなことではなくて、少し今、いろんな方々にレビューをいただいていますけれども、第三者の方々からの御意見等を踏まえながら検討してみたいというふうに思っています。

後者のほうは少し回答になっていないんですけれども、なかなかこのモデルで計算すると正しい結果が得られていますということを証明すること自身ですとか、あるいはそれを分かりやすくお伝えしていくというところについては、我々なりにちょっと悩んでいるという状態です。

以上です。

○新添主任技術研究調査官 それに関連するんですけど、15ページに計算領域が載っていますけれども、計算領域はこの範囲で十分であるということについての言及、先ほどの正岡の指摘にも関連するんですけど、この範囲だけの計算で十分なんだというところも説明があるべきかなと思います。

○松本室長（東京電力HD） 承知いたしました。こちらは、報告書の本体といえますか、には、少し春夏秋冬、それから、最も南北、東に広がった場合というのをシミュレーションの結果としてお示ししています。したがって、0.0~0.1というところを一つの区切りとして表現すると、この範囲の中にいますので、十分かなという話はできると思いますので、こちらは追記、あるいは明示していきたいと思えます。

正岡さんの御質問にもあったとおり、この境界と申しますか、この先のところは、当然範囲を広げて、より薄いレベルまで分解してみようとする、と、どんどん広がっていくのは事実ですので、それを今回改訂の中身の一つとしてお示しできればというふうに思っています。

以上です。

○新添主任技術研究調査官 もう一点が、25ページの鉛直分布についてなんですが。ROMSというモデルは、静力学平衡という仮定を置いていまして、簡単に言うと、海水というのは鉛直方向にあまり動かないという仮定です。実際、海水というのはそういうもので、海洋モデルでは一般的な仮定なんです。25ページの鉛直分布の結果についてもその結果どおりでして、海底付近で放出すれば、トリチウムは海底付近にとどまると。海面のほうにあまり動いてこないんだという結果になるわけです。

ただ、ちょっと懸念されるのが、ALPS処理水を放出したときに、それが海水をかき混ぜてしまわないかという点です。もしそういうことが起こるとすると、海底トンネル出口付近で局所的な乱流が生じてしまって、鉛直混合が活発化される可能性があるんですが、その可能性と、その場合の影響についてはどのようにお考えか、聞かせていただきたいんですが。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

おっしゃるとおり、この拡散シミュレーションの結果、あるいはシミュレーションモデルコードが持っている限界と申しますか、特性はそういう、おっしゃるとおりです。

今回のシミュレーションの結果は、25ページに示しますのは、ある意味この年間平均にならずとこういうふうな状況に見えるということでございまして、これが一年中この形でいるということではありません。

したがって、水平方向と同様に、揺らぐと言うんですかね、その都度、その都度状況は変化いたしますけれども、そういう意味では、限界を踏まえた上で表現していく必要があるのかなというふうには思っています。

他方、後半の御質問にあったとおり、今回の海底トンネルの出口では、およそ1m/秒前後の海水の流れがあります。これが鉛直方向に出ていくわけですから、かき混ぜるといっても、そういうふうなものがずっと出続けていくというような状態になりますので、それを今回の中ではこういうふうに表示させていただいているのと、あとは、基本的には、吹き上げになっていますけれども、結果的に我々がお示ししたいのは、今回その周辺では

速やかに濃度が拡散して、濃い状態のもの、例えば上限1,500Bqですけれども、さっと薄く広がっていきますというところを今回のシミュレーションではお示ししたかったというところでは。

以上です。

○新添主任技術研究調査官 ちょっとこれに関連して1点確認させていただきたいんですけども、今回の結果は、少なくとも海底で放出しているの、海底での濃度が高くて、全体の傾向としてはですね、海面のほうは濃度が薄いという図に見えるわけですが、そういう理解でよろしいですか。

○松本室長（東京電力HD） はい、結構です。

○新添主任技術研究調査官 そうすると、影響評価報告書のほうに、被ばく評価に実際に使った数値が掲載されています。具体的には56ページの表の5-5に最上層の濃度が出ています。2019年の値は 1.2×10^{-1} Bq/Lであったと。これに対して87ページの表B-7に、最下層の濃度が出ています。これによると 6.0×10^{-2} ということで、最上層の濃度が最下層の2倍の値になっているんですけども、これについてはどう考えればいいのでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

データを詳細にもう一度確認させていただきますが、今お答えできる範囲としては、いわゆる発電所正面の10km四方の平均値を使っているからではないかというふうに推定しています。これは別途お答えさせていただきます。

以上です。

○新添主任技術研究調査官 よろしくお願ひします。

私からは以上です。

○金子対策監 ありがとうございます。

ちょっと今の点に関連して、すみません。金子から、補足的に確認をさせていただきませんか、指摘のあった、このモデルを利用することの妥当性は、例えば、松本さんが先ほどいろいろな温排水の影響評価とかで、使用実績があるというようなこともおっしゃっておられましたし、多分いろいろな場で研究にも使われておられるのだと思いますから、そういう実績の中で適用性というんですかね、あるいは実態を表現することに、それなりにたけているというようなことも、きっと補足をしていただくと、納得感というか、説得性というものも高まるのではないかなという感じはいたしましたので、そういう点も少しお考えをいただいてもいいのかもしれない。

それから、24ページ、25ページのところで、ちょっとこのシミュレーションの結果の表現されているものの意味について少し御説明があつて、年の平均の濃度で表されていますということと、実際にそのものがどう動いていくかということとの関係が、なかなかこう頭の中でイメージしにくいところがあつて。というのはですね、例えば24ページの絵を見ると、1km先ぐらいで出たところ以外に岸のほうに、多少ですけれども、濃度の高いエリアができていますと。これは年間の平均だから、いつの時点を切つてこうなっているのかよく分からないんですけれども、時間が経過して、年を重ねていくに従つてどういうふうになっていくんだろうかと。例えば蓄積していくものなのか、ただ単に外へどんどん拡散していつ、このような年平均の状態がただ続くだけなのか。

それこそ再取り込みをしないようにするために1km先で放出をするんですというような設計をされていることとの関係です。それはどういうふう到我々は受け止めておきたいのかというのは、ちょっといま一つよく私が理解できなかったのですけれども、何か御説明を補足していただけることはありますか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

まず、1点目の件については、シミュレーションの妥当性といいますか、その中で補足していきたいと思ひます。

2点目のところは、これはある意味、この拡散モデル、拡散シミュレーションの限界というふうに考えています。おっしゃるとおり、これは2019年の気象・海象データを使つていますので、2019年の気象・海象データが毎年毎年同じことに繰り返されれば、24ページ、25ページの図がずっと年平均として続きます。しかしながら、実際、同じ気象・海象が続くということは、ある意味あり得ませんので、そういう意味では、この年平均の値も、使う年度の気象・海象条件によつて変わってきます。

したがつて、何というんですかね、我々のホームページで公表させていただいている、通称パラパラ漫画と言つてはいますけれども、この2019年の水平方向のシミュレーション結果を、1日0.2秒で365枚追加したものを用意していますが、それを見ると、北に広がったり、南に広がったりというのを何度か繰り返しながら動いていくというような状況です。それを年の平均にすると、この濃度になりましたということですので、それを基に10km四方のエリアに関して、放射性物質の平均濃度を算出したということを行っています。

なので、このシミュレーションの結果で、このトリチウムがここにずっとあるんだということをお示ししたものでもありませんし、年間、来年もこうかと言われると、そうでは

ありませんというのがお答えになります。

以上です。

○金子対策監 お答えの内容は理解をしたつもりですが、ちょっと別の聞き方をすると、今回の計算は、更地というか、放射線物質がないところに、この放出口から、海底トンネルの出口から一定の濃度のものが放出されることが、例えば1年間なら1年間続いて、その1年間の平均を計算しているという、そういう状況でしたでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） そのとおりです。

○金子対策監 そうすると、それが、1年間の平均がずっとある状態を継続していくと、どうなるのかというのは、本来違うものになるということですよ、計算上は。

○松本室長（東京電力HD） はい。計算上はそうなります。ただ、19年がある意味特殊な気象・海象データだったとも思えませんので、これは先ほどの伴先生の御質問にも近いかもしれないけれども、結局、毎年毎年の気象・海象条件の変動が、結果的に被ばくの影響にどれだけ感度を持っているか。あるいは、今回の被ばくの影響からすると1mSv、50 μ Svを比べれば、随分小さいんですけども、それでもその変動の範囲は、十分この基準値を下回るレベルになりますというようなところを表現といいますか、考察していく必要があるかなということは今考えました。

金子対策監がおっしゃりたいのはそういうことですよ。

○金子対策監 多分、私が申し上げたのは、すごく素人考えでいくと、これは、毎年毎年少しずつ、少しずつですけど、積み重なっていて、どっかでサチるんだらうと、シミュレーション上。毎年同じことを繰り返していくとですね。

そのサチった先というのは、大した濃度じゃないのか、若干これより高いのか、どうなんだらうというような、この感覚的なものは何かあるのかなという、そういう疑問です。

○松本室長（東京電力HD） はい。その辺は少し考察してみます。我々としては、金子対策監の表現を借りれば、サチっている状況に近いのが年平均の値、表現かなというふうに、ではないかというふうに思っていますが、今回、1年単位のシミュレーションですから、ちょっとできるかどうかよく分かりませんが、10年連続して気象データを入れてみたら、やっぱりあんまり変わらなかったのか、対策監がおっしゃるように、蓄積していくというふうに見えるのか、その辺はちょっと考察してみます。

以上です。

○金子対策監 多分変化の度合いを少し、このシミュレーションの中でも見ていただいた

ら、そんなにもう増えていって、蓄積していって、最終的に年平均はこう見えているけれども、後ろのほうで何か変化が大きいようなものではないのですということだけを教えてくださいただだけでも、感覚的にはつかめると思うのですけれども。見ているものがどうしても年平均ですというふうに言われてしまうと、どういう動きを実際しているのかというのはちょっと気になるなということだけです。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

承知いたしました。モデルの中身も含めてちょっと調べた上で、検討結果をお知らせしたいと思います。

○金子対策監 はい。ありがとうございます。多分、結果に大きく効いてくるような内容ではないというふうには思っているのですけれども、ちょっと説明上、どう理解しておいたらいいかということも気になったので、すみません。確認させていただきました。

ほかにございますか。

久川さん。

○久川審査係 すみません。規制庁の久川ですけれども、冒頭に正岡のほうから主要な論点の対応状況について確認させていただいたんですけれども、その中で、私からは移行モデルと被ばく経路について確認させていただければと思います。

まず移行モデルのほうなのですけれども、先ほど対策監の金子のほうから、蓄積についての考察をという話がありましたが、恐らく海水だけではなくて、今回この移行モデルの中でも考慮されている船体や漁網や砂浜についても、蓄積に対する考察はあっていいのではないかなと思うのですけれども、いかがでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） ちょっと今、即答できませんので、持ち帰らせてください。

以上です。

○久川審査係 分かりました。ありがとうございます。

続いて、被ばく経路の話なのですけれども、今後、44ページの改訂の中でも、被ばく経路については追加の検討を行っていくという形があったと思うのですけれども、具体的に被ばく経路に対する網羅性や、その中でこういった被ばく経路については、今回の行為に対しては考慮しなくていいという、そういう全体方針みたいなものを今の段階で話せるものはありますでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

今回のお話しできる範囲といたしましては、代表的な個人の設定の中で、22ページにな

りますけれども、上の二つの四角で示したような、個人の、居住してどんなことをやるかというところと、生活習慣はこういうふうなことをやる人というふうに仮定しています。したがって、こういう人であれば、18ページに示すような被ばく経路が考えられるのではないかというふうに設定しています。

他方、44ページで申し上げたとおり、泳いでいる人がこの水を飲んでしまうというのも確かにあるということを考えましたので、今回の追加の検討の中に含めたものでございます。

以上です。

○久川審査係 ありがとうございます。ただ、フローの中では、代表的個人の選定の前に、まず移行モデルがあって被ばく経路の特定があって、その後に代表的個人が特定されるものという考えからすると、まず移行モデルで、今回、17ページでは幾つか選定されておりますが、例えば②番の海流等による移流、拡散で移流したソースタームが、18ページでいうと、例えば海上作業における外部被ばくや(3)の遊泳、海中作業における外部被ばくの被ばく経路につながる、また、今後の改訂で追加される遊泳中の飲水による摂取等という形の被ばく経路につながるという形で、移行モデルからまず考えられる被ばく経路というのを網羅的に考えていただいて、その中で、こういうものは今回の行為からはそぐわないだろうという形で落としていくという形のほうが、ある種、被ばく経路としての網羅性の説明にはつながるのではないかなと思うのですけれども、いかがでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

失礼いたしました。17ページに示すような移行経路から、今回被ばく経路として選定したという論理構成にいたしますというか、それが正しい考え方でやり方です。おっしゃるとおり、海流等の移流、拡散から濃度を算出して、こういうふうに考えてありますというような説明の仕方を丁寧にしていきたいと思います。

以上です。

○久川審査係 分かりました。ありがとうございます。

私からは以上です。

○金子対策監 ありがとうございます。

松本さん、どうぞ。

○松本室長（東京電力HD） すみません。あと、移行係数のところは少し確認させていただきたいのですけれども、濃縮のほうは、そもそも濃縮係数の中にいわゆる蓄積の効果が

組み込まれているというふうに判断しています。

以上です。

○金子対策監 ありがとうございます。

では、荻野さん、お願いします。

○荻野課長補佐 原子力規制庁の荻野です。

代表的個人の設定に関して、何点か確認させていただきたいと思います。今回の東京電力の放射線影響評価で十分な代表性を有した想定がなされているのかという観点からの確認でございます。

まず1点目ですけれども、代表的個人を今回どのように定義をされているのか。冒頭でIAEAやICRPの国際標準に沿った形で今回評価を行ったという説明ございましたけれども、もう少し具体的に代表的個人の定義についての説明をお願いいたします。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

その点に関しましては、現在、福島第一の発電所の周辺には住んでいる人がいらっしゃいませんので、通常の原子力発電所の立地のように一般的な住居あるいは地域があつて、そこに例えば新しい原子力施設を造るので代表的な個人をそういった方の中から設定するという事はあり得ますけれども、今回は周辺地域での人の居住がないものですから、あえて我々のほうで、こういう22ページの上、二つの四角のような人を設定したということです。

質問の御趣旨は、それが本当に代表的な個人かという御質問の趣旨でしょうか。

○荻野課長補佐 そうですね。今の御説明ですと、実際には周辺には居住していないという条件の中で、あえて居住しているという仮定を置いて線量の評価したという、そういう評価になっているということによろしいでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） はい。あえて居住して、レジャー等で海岸に行くことがあり、海で漁業に従事し、その場所の海産物を食べるというような設定をしました。

○荻野課長補佐 規制庁の荻野です。

スライド8で代表的個人の設定の右側に、評価対象とする集団で上記被ばく経路から最も被ばくする人を定義と書かれています。ICRPの勧告の101とか103では、集団内で、より大量に被ばくした人々のうち代表的な線量を受けた個人というふうに定義をされています。

今回の東京電力の評価において、このICRPのPubの101、これは公衆の防護を目的とした代表的個人の線量評価というタイトルの刊行物でございますが、この勧告の内容に沿って

線量評価が行われているという、そう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。

出発点の、そこにどういう人々が住んでいてという設定のところが異なるアプローチではありますけれども、私どもとしては、ICRPの中の考え方であります、最も被ばくをする人という意味では、私どもとしては合致といたしますか、その趣旨は反映できているというふうに思っています。

○荻野課長補佐 分かりました。

続いて、先ほどのICRPが代表的個人に関するPubの101というのを刊行していると申し上げましたけれども、そこで少し重要な記述がありまして、放射線防護の目的で代表的個人を同定し特徴づける際の公衆が、一般公衆ですね、公衆が果たす役割についての言及があります。そこでは、利害関係者、ステークホルダーが特有の習慣データに関するインプットを提供し、それを評価に用いることによって、データの合理性ですとか持続可能性を判断する際に極めて重要であって、利害関係者との協力によって代表的個人の特徴の質や重要性等が改善して、意思決定のプロセスにおける利害関係者からの支援も強めることができると、こういった勧告がされております。

今回、東京電力が代表的な個人を設定するに当たって、これらの点について取り組まれたことがもしありましたら、御説明をお願いいたします。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

これは繰り返しになりますが、ここに根差して住んでいる方々がいらっしゃいませんので、これは何かその方々から、自分たちはこういう生活習慣を持っているだとか、あるいは、海に行くだとか、食べる量はというようなデータを用いたわけではありません。これはあくまで東電側が、発電所10km四方の中で、恐らくこういう人が最も被ばくするであろうというふうに仮に置いて設定したものです。

以上です。

○荻野課長補佐 規制庁の荻野です。

代表的個人の被ばく線量評価では、やはり可能な限り現実的な被ばく評価パラメータを用いることが重要だというふうに思いますが、先ほどおっしゃったように、現在の1Fの周辺の状況もありますし、また、将来の見通しもあるかと思しますので、今の状況と将来の見通しも踏まえて、今回の代表性がどこまであるのかという点については、少し議論が必要かなというふうに感じました。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

そういう意味では、実際に復興中の発電所の周辺で人々の帰還が進み、どの地点での代表的個人を設定するべきかというところは、次の改訂というより、この処理水の放出というのは、2040年、2050年まで一時的に大量に放出しないという方針の下、実施していきますので、長期的な課題かなというふうに認識していますが、いかがでしょうか。

○荻野課長補佐 規制庁の荻野です。

現在居住していないエリアであっても将来のことを考えて、そういう代表性を持った個人を設定しておくという、そういう考え方は重要なかなというふうには思います。

○松本室長（東京電力HD） はい。ちょっと検討してみます。

○荻野課長補佐 それから、最後、3点目ですが、少し細かくなって恐縮ですけども、今回の影響評価で代表的個人に対して外部被ばくによる年間の実効線量と、あと、内部被ばくによる預託実効線量が評価されているかと思います。この計算の過程において、有効数字をどのように扱ったのか御説明をお願いいたします。

○岡村（東京電力HD） 東京電力の岡村から回答いたします。

今回の評価については、有効数字2桁で計算をしております。いろいろなパラメータを見ても2桁のものが多くということで、精度的にそれ以上の桁は必要ないだろうと考えて2桁でっております。

以上です。

○荻野課長補佐 規制庁の荻野です。

人に対する内部被ばくの預託実効線量評価を見ますと、例えば、海産物への濃縮係数が使用されていますが、このデータ引用元であるIAEAの技術レポートTRS-422では、有効数字1桁で濃縮係数が与えられています。この濃縮係数を用いて内部被ばくの預託実効線量を計算している以上は、最終的に求める内部被ばくの預託実効線量の有効数字も1桁になる、そういった形で表現することが科学的ではないのかなというふうに考えますが、この点いかがでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

そういう意味では、1桁のところが一番大きな誤差を持っていますから、おっしゃる点は理解いたしましたので、ちょっと改訂内容にやるかどうかというのは検討させていただきます。

以上です。

○荻野課長補佐 規制庁の荻野です。

ありがとうございます。同様に、環境中の標準動植物、こちらの1日当たりの吸収線量率の評価でも、分配係数、液相から固相へのKdが用いられていますが、それも同じく、TRS-422では1桁の精度しか持っておりませんので、標準動植物の吸収線量率についても同じ指摘ができるかなというふうに思います。

○松本室長（東京電力HD） 承知いたしました。

○荻野課長補佐 代表的個人に関して、私からは以上です。

○金子対策監 ありがとうございます。

今、代表的個人の前半の議論について、金子からちょっとだけ補足というか。荻野からも、将来どうなるかという観点もあるというお話がありましたけれども、以前に福島第一原子力発電所周辺に住んでいた方がそのとおりの生活が送れるかどうかということは、ちょっと別の問題といたしましても、基本、漁業従事者の方を想定しながら設定をされているということですから、従来、漁業をやっておられた方の生活パターンがどうであったのかとか、あるいは、将来いつ実際に定常的な漁業が営めるかというのは、また別の問題ではありますけれども、その方々の、それは将来に向けては意向なのかもしれませんけれども、少しそういうのをお聞きになって踏まえるというようなこともあるのかもしれないという感じはしております。当然、漁業関係者の方とはコミュニケーションが、東京電力おありになるでしょうから、これがあまりにも何かそういう方々の生活とかけ離れているということで、そういう方々から、そんなことしないよと言われてしまうようなものでないということぐらいは確認をしておいたほうがいいのではないかという感じは受けましたけれども。そういうような方向で考えることは可能でしょうか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

どちらかという、ある意味、22ページで我々が設定した代表的個人のほうが、金子対策監おっしゃる、なかなかかけ離れているのほうに近い生活習慣であり、個人というふうに思っていますので、どちらかという、現実的な方を設定すると、むしろ人に関する被ばく評価のほうは、低いほうへ動くというふうには推定しています。

いずれにしろどう、代表的個人の設定の仕方が、先ほどICRPの定義もありましたとおり、ちょっと検討させていただければと思います。

以上です。

○金子対策監 伴委員から。

○伴委員 今の点ですけれども、先ほど私が申し上げた不確かさといいますか、バリエーションのところにつながるのですけれども、結局、代表的個人の考え方というのは、個人の生活習慣等によって線量にばらつきが生じる、分布が生じる。そのときに、高い側の、裾に近いところをとってくださいねと。ただ、それはあまりに極端なあり得ないような、そういう想定をするのではなくて、現実の線量分布の中の高い裾に近いところを合理的にとってくださいねという、そういう趣旨ですから、その意味で、そのような評価が行われているということが説明されればよいのだと思います。ですから、先ほどのどういう不確かさ、ばらつきを考慮して、それぞれどのように対処していますということを説明する中で触れていただければいいのかなというふうに思います。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

承知いたしました。いわゆる被ばくの評価の中で、いろいろな仮定を置いているところに、先生がおっしゃるような不確かさがこういうところにありますということと、その範囲を明示すること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 ありがとうございます。

ほか、ございますか。

澁谷さん。

○澁谷企画調査官 原子力規制庁の澁谷でございます。

潜在被ばくについて少し確認したいのですけれども、今回は希釈されない水が短期的に流れるということで、例えば、漁網への付着などということは評価しないという形になっています。

一方で、27ページに示していただいた通常のときの被ばくの話であると、海水面よりは漁網が2桁から3桁ぐらい高い数字になっているので、例えば、希釈されないというか、高いインベントリのもので仮に来なかったとしても、漁網の人たちが高く浴びるようなほかのシナリオみたいな、そういったようなものというのは検討されなかったのでしょうか。

○岡村（東京電力HD） 東京電力の岡村からお答えいたします。

漁網のシナリオについては、先ほどちょっと蓄積といったお話、漁網等の移行係数についても考慮があるべきだというお話ありましたけれども、あの移行係数自体は、それなりに漁網を繰り返し使った上での移行係数だと認識しておりますので、今回1回だけ放出されたものについて、漁網経由の移行とか、そういったものは考慮からは外しております。

以上です。

○澁谷企画調査官 了解いたしました。審査会合で特に取り上げることはしないとは思いますが、そういう細かい設定のところの根拠ですね、そういったようなものは別途資料につけて、我々が確認できるようにし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） 東電、松本です。

44ページに改訂の中身を、概要記載させていただきましたけれども、本日いただいている御意見、あと質問等に対する回答等もこの改訂の中身に取り込んで、報告書の中で説明がクローズできるようにしたいと思います。

以上です。

○金子対策監 ほか、いかがでしょうか。

岩永さん。

○岩永企画調査官 岩永です。

24ページなのですが、ちょっと先ほどの話に戻ってしまうのですが、今回シミュレーションに使っている気象・海象データということで、2019年というのをお使いというところなのですが、今、伴委員のお話もありましたように、バリエーションというか、我々が今見ているデータがその背景として、例えば、これも気象・海象については10年分とか、そのような形から異常な気象の状態も含めて、この部分が代表的に使えるよとか、多分、資料の示し方なのだと思うのですが、そのように、ちょっと背景が分かるように今後は、その中で一番不確かさが大きいものは何だとか、そういう議論をしたいと思いますので、そういう形での示し方をしていくと助かるというところなのですが、いかがですか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

今の岩永さんの御質問の趣旨は、言い換えると、なぜ2019年の気象・海象データを使ったのかということ、まずそもそも説明が必要というふうに認識していますが、いかがでしょうか。

○岩永企画調査官 岩永です。

少しずれていて、いわゆる我々ってクライテリアを見ていて、どの範囲にこの広がりがあるって、19年を見れば、その広がりを中心なのか端っこなのか、大きいほうなのか小さいほうなのかというのが判断したいところなのですね。だから、19年を選んだというのは、

多分高いほうとか安定しているからという、いろいろな理由があるのですが、19年という数字自体がどういうところに存在するのか、位置づけられるのかというのが分かる就非常によいのですが、それはなかなか大変ですかね。

ただ、我々、一般の原子力の審査の場合には、気象の安定度だとか、そういうものというのでは見ているので、そういうところがどこまでこの話で表現できるかということなのなのですが、通じますか。

○松本室長（東京電力HD） 御質問の御趣旨は分かりました。現在、東電がいわゆる放射線影響評価を実施したのは、2014年と2019年の気象・海象データが全てセットでそろっているというのが大きな理由です。したがって、今回お示ししたのは、14と19を比較して影響の大きいほうを掲載しているという状況です。そういう意味では、14年のデータと併せてお示ししないとそういったことが分からないということだと思いますので、そのように評価書のほうは直していきたいと思います。

○金子対策監 では、そういう方向で、全体の中での一つの点がどういう意味を持っているのかということが理解できるように、少し工夫というか、表現というか、情報の提供の工夫をしていただければと思います。

ほか、いかがですか。

荻野さん。

○荻野課長補佐 規制庁の荻野ですが、潜在被ばくの点でもう一つだけ質問させていただきます。

今回の潜在被ばくのシナリオとして、海水ポンプが停止をして緊急遮断弁が動作しない中で直接海洋に処理水が放出されて、1日24時間の外部被ばくを計算しているという、そういう設定になっておりますが、この妥当性についての質問なのですが、

今回、GSG-10に沿って評価をしたという御説明ございましたが、GSG-10のパラグラフ3.11を例えば見ると、その評価をすべきものは被ばく線量だけではなくて、被ばくの起こりやすさ、発生頻度ですとか、それによって影響を受ける可能性のある人数についても評価する必要があるという、そういう記載がございますが、今想定したこのシナリオの妥当性と、線量の評価のみでよいのかという点について御説明をお願いします。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

基本、およそ処理水の海洋放出をやっている状況を想像いたしますと、パトロール員が定期的にパトロールをしているという状況になりますけれども、基本、ほぼこの周辺に大

勢の人間が存在するという状況ではありません。通常のパトロールが定期的に1日1回、1時間から2時間行われている程度というふうに見ています。もちろん定期的な保守点検に入った際には、それなりの人数で海水ポンプだとか電気品室の点検をやりますが、その際は逆に処理水の放出は行われておりませんので、そういう意味では、我々として今回シナリオと想定したのは、人数ですとか、そういう影響ではなくて、もう水がコントロール下にないまま放出された場合に海上にいる人が被ばくするという、たまたまそこにいた人がいて被ばくするというを事故シナリオとして設定したものです。

以上です。

○荻野課長補佐 規制庁の荻野です。

ありがとうございます。それに関連して、今回、今おっしゃったシナリオで被ばくを評価して、5mSv/事象という、そういうクライテリアと比較をされていますが、GSG-10に確かに記載はございますが、その背景には、インベントリが非常に少なく、事故時の環境中への放出が少ないような施設であれば、そういった1～数mSv、典型的に5mSvという、そういう指針が示されているのは事実でございますが、その後に、原子力施設のような非常にインベントリが大きい場合、この場合には、もう少し異なる線量レベルですとか、あるいは、もっと発生頻度も考えてリスクレベルと比較すると、そういう指針が示されておりますが、この点について、今回インベントリが少ない5mSvを比較対象としたことの妥当性について御説明をお願いします。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

そちらに関しましては、いわゆる測定・確認用設備に貯蔵してあるALPS処理水の性状を見ますと、トリチウムは15万Bq/Lからおおよそ、仮に来たとしたら216万Bq/Lというものが存在しますが、その他の核種については、全て告示濃度比総和で1未満の処理水です。したがって、インベントリとしては少ないという範疇で問題ないかと考えています。

○荻野課長補佐 規制庁の荻野です。

インベントリが少ない場合の線量を今回使ったということで理解をいたしました。

私からは以上です。ありがとうございます。

○金子対策監 ありがとうございます。

竹内さん。

○竹内室長 規制庁、竹内です。

今、荻野からあった潜在被ばくの関係で、今回は外部被ばくだけを対象としていますけれども、その理由としては、発見したことで海産物への摂取が制限されるというような趣旨で書かれていたかと思えますけれども。必ずそれが達成できるかということ、これまでいろいろな1Fのトラブルとか見ていると、結構発見が遅れていたとかいうこともあり得ることからすると、外部被ばくだけで限定するというのは、もう少し潜在被ばくという可能性という点では、広げてみてどれぐらい影響あるかということも考えたほうがよろしいのではないかと思います。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

そういう意味では、私どもとしては、基本的には事故が起こったということ認識しますので、そういう意味で、その発生した後については漁業も行わないし、魚介類の摂取もしないという判断をしました。

室長がおっしゃるように、そうはいつでも、前提として事故が起こったときのことは気づく、あるいは気づかない、あるいは気づいたとしても、そういう摂取の指示が遅れるというようなケースについては、どういうふうな評価をするのがいいのかというのは、ちょっと検討させてください。

以上です。

○竹内室長 お願いいたします。

それと、あと全然別件で、主要な論点にも示していないところを一応確認させていただきたいのですが。資料でいうと34ページで、ハッチングしているところに外部被ばくの評価式があって、1項、2項、それぞれに0.5を掛けているのですが、この0.5というのはどういう意味合いがあるのか、考え方をちょっと教えていただければと思います。

○岡村（東京電力HD） 東京電力の岡村からお答えいたします。

もともとICRPが示している線量換算係数の使い方として、海底土からの影響を考えない場合というのは、この0.5が1になって、2行目の分配係数の入った項がない状態で四方八方全体から被ばくをするという評価になっていて、この式は、海底面に魚と海生物がいるときに、下半分からは土からの被ばく、上半分からは海水からの被ばくということで、0.5ずつ割り振るという考え方が示されております。

以上です。

○竹内室長 規制庁、竹内です。

私もその考え方が示されているICRP Pub. 108の中に、海底土と海底の境界面にいる、海

底土からは表面線源からのということで2分の1するのは分かるのですが、一方で海水側にいるのは、どちらかというと海水にどっぷり浸かっているんで、そちらに0.5を掛けるというような例示がちょっとなかったんで、両方に掛けるというよりは、後ろのほうの海底土側から0.5を掛けるというのであれば、そのICRPの考え方に沿っているのかなというのが思ったのですが。まず、そこは境界にいるから半分だというような考え方だということで理解はしましたが、一応ちょっと、それがスタンダードかどうかというのを私のほうでも確認したいと思います。

○金子対策監 今の点は、双方で念のためもう一回確認をしておけばよいかと思います。もし違うことがあれば、また御指摘なり、情報共有するということにしたいと思います。

ほかにございますか。よろしいでしょうかね。

大辻さん、お願いします。

○大辻室長補佐 すみません。別室から、規制庁、大辻です。

ちょっと機械の不調で数分途切れていたんで、今まで議論になった点を言及していたら、ちょっと止めていただければと思うのですが。

私からは、この評価の中で使用されている様々な係数について、1点お聞きしたいと思います。スライドの5ページの中で、IAEA、ICRPの中から参照されて使われている係数というものについて説明をされていて、そこにはない部分については、19ページの資料の中で、国内で既に根拠として使用実績のある文書から取ってこられた係数について御説明をいただいている、これはこれでよろしいかと思っているのですが。

一方、44ページのほうで、今後改訂される予定として御説明されている中で、二つ目の点で、係数に関して、例えばICRPのPub. 144のようなつい最近発行されたような文書に載っている係数を使ってどの程度影響を与えるのかを考察するために試算されるというふうに御説明をされているのですけれども。

既に係数の違い自体は御覧になっているのだと思うのですが、その違いに対する考察とか、試算はまだだというふうには理解しますけれども、どの程度の影響を与えるのかというところについて、既にされている考察があれば教えていただければと思います。

あと、すみません、もう一点、今後改訂しますということで、この44ページで御説明いただきましたけれども、その改訂に必要な時間やスケジュール感についても教えてください。

以上です。

○金子対策監 東京電力、お願いします。

○松本室長（東京電力HD） 東京電力、松本です。

御指摘のとおり、我々は、5ページですとか19ページにあるように、必要な係数等については公式の出典から用いているのを原則としています。したがって、勝手に用いた数字ではないよというところで御理解いただけているのではないかと思いますが、それでも、いわゆるセットとして使ったわけですけれども、中にはおっしゃるとおりPub. 144のように新しいデータがあって、そちらのほうも参照したほうがよいのではないかということを考えて、今回改訂の内容に取り上げたものです。

基本的には、あまり大きな影響はないものと推定していますが、実際にきちんと計算といいますか試算した上で判断したいというふうに思っています。

以上です。

それから、2番目の御質問は、我々としては、この改訂については、こういった、今日、審査会合でいただいた御意見、御質問等も踏まえることと、併せてIAEAのレビューも受けているところがございますので、それらの結果を踏まえて次回改訂を考えていますが、スケジュール感といたしましては、大体1か月ぐらを目安というふうに考えています。

とはいえ、我々の希望ですので、我々からの今後回答を準備していく最中で、まだ検討が足りないというようなことの御指摘等は踏まえながら対応してまいります。

以上です。

○大辻室長補佐 規制庁、大辻です。

係数については、そんなに大きな影響はないだろうというふうに思われているということとは理解しましたので、試算された結果については、次回改訂の御説明をいただく際に確認したいと思います。ありがとうございます。

以上です。

○金子対策監 伴委員、お願いします。

○伴委員 物すごく細かい話で申し訳ないのですが、19ページのところで一番下にICRPのPub. 144を使いましたという話があって。これって、多分新しい係数ですよ。だから、Pub. 103ベースの組織荷重係数で、いわゆるボクセルフアントムというのをを使って計算したやつだと思うのですが。一方で、Pub. 72、内部被ばくのほうは、これ、Pub. 60ベースの実効線量ですから、実は違うものを計算しているはずなのですよ。

だから、そんな大きなインパクトがあるとは思いませんけれども、そういうちょっと違

うものを使っているというところは認識していただいて、なぜこの係数を選んだのかという、むしろその言及があっているのかなとは思いますが。

○金子対策監 ありがとうございます。

ある意味、整合性みたいなところですかね、全体としての。そこら辺もちょっと気にして説明をできるように用意をし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。

承知いたしました。単に引用している文書を述べるだけではなくて、箇所ですとか、理由等も記載していきたいと思います。

以上です。

○金子対策監 ありがとうございます。

ほかにございますか。よろしいですかね。

では、すごく細かな技術的な内容の指摘も含めていろいろありましたけれども、いずれにしても、松本さんから御説明あったように、44ページにある東京電力が自主的にまだ改訂を行おうとしている項目と今日指摘のあった項目も含めて、目安、一月ぐらいというふうにお話がありましたけれども、それぐらいのタイミングを念頭に置きながら、もう一度、改めて明確にすべきこととか、説明を追加すべきこととか、そういったことも含めて議論ができればと思いますので。別に期限を切るわけではありませんけれども、内容がきちんと充実したものになるように、また御検討進めていただいて、しかるべきタイミングで審査会合でまた御議論できるようにしていただければと思います。そのような形で、取りあえず本件についてはよろしいでしょうか、東京電力のほうでは。

○松本室長（東京電力HD） 承知いたしました。ありがとうございます。

○金子対策監 ありがとうございます。

それでは、ほかに本件について特にないようでしたら、ちょっと10分ほどお休みをいただきまして、席替えの関係があります。ちょうど3時半ちょっと前ですので、3時40分から後半の部分、開始をさせていただきたいと思います。10分間の休憩に入ります。

（休憩）

○金子対策監 それでは、時間になりましたので、前半に引き続きましてALPS処理水の処分に係る実施計画の第6回審査会合、後半戦に入りたいと思います。

前半では、放射線影響評価について大分議論をさせていただきました。後半は、施設・設備の設計の考え方でありまして仕様等について、中心に議論をしていきたいと思いま

す。

東京電力、用意していただきました資料1の45ページ以降になりますので、そちらのほうから順次御説明をいただいて、また確認事項、質疑などあれば進めていきたいと思いません。

それでは、まず東京電力から、資料について御説明をいただい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。

それでは、45ページを御覧ください。今回は、原子炉等規制法に基づく審査の主要論点の中から、海洋放出設備のうち⑤機器の構造・強度、地震・津波など自然現象に対する防護、誤操作防止、信頼性等について御説明いたします。

論点といたしましては、囲ってありますとおり、海洋放出設備を構成する構築物、系統及び機器ごとに、安全機能、安全機能喪失時の影響、基本仕様及びその設定根拠、主要構造、適用規格・基準等を整理して説明することという論点をいただいております。

46ページを御覧ください。本日御説明させていただく範囲は、放水立坑の上流水槽を除く黄色い点線で囲んだALPS処理水希釈放出設備でございます。オレンジ色で書かせていただいている測定・確認用の設備、緑色の字で書いてございますALPS処理水の移送ポンプ、希釈設備の3種類でございます。

47ページを御覧ください。適用する準拠する規格及び基準でございますけれども、四つの四角にお示しさせていただいたとおり、発電用原子力設備規格設計・建設規格（JSME）、日本産業規格（JIS）等を適用いたします。また、実用発電用原子炉及びその附属設備の技術基準に関する規則において、廃棄物処理設備に相当するクラス3機器に準ずるものと位置づけています。また、そのほかALPS処理水を内包する鋼管については、JSME S NC1の2012ほかJIS規格等の民間規格も適用いたします。ポリエチレン管につきましては、ISO規格またはJWWA規格に準拠したものを適用範囲内で使用することで構造強度等を有すると評価いたします。また、耐圧ホース、伸縮継手については、製造者仕様範囲内の圧力及び温度で使用することで構造強度を有すると評価いたします。

48ページに金属材料の扱いを示させていただきました。評価手法といたしましては、ここに記載のある①、②の評価式に基づきまして、内面に圧力を受けるか、それから、炭素鋼配管の必要厚さを算出しております。

49ページにつきましては、評価結果を示しておりますが、いずれも必要な厚さを十分満足しており、十分な構造強度を有しているというふうに、東京電力では評価いたしました。

50ページをご覧ください。JSME規格に記載のない非金属材料の扱いでございますが、ポリエチレン管が該当いたします。ポリエチレン管は、ISO規格またはJWWA規格に準拠したものを適用範囲内で使用することで構造強度を有すると評価いたします。また、繰り返しのようになりますが、耐圧ホース、伸縮継手については、製造者仕様範囲内の圧力及び温度で使用いたします。

50ページには、非金属配管の適用範囲といたしまして、ポリエチレン管、耐圧ホース、伸縮継手の最高使用圧力、最高使用温度を記載しておりますが、東京電力といたしましては、この圧力、温度の範囲内で使用いたします。

51ページを御覧ください。耐震設計につきましては、今回、私どもがALPS処理水の希釈放出設備については、耐震重要度分類としましてはCクラス、機器クラスといたしましては、タンク、配管についてはクラス3、循環ポンプ、ALPS処理水移送ポンプにつきましては、※で書かせていただいたとおり、「発電用原子炉施設の工事計画に係る手続きガイド」に準じて、クラス3機器に接続するポンプについては設計・建設規格またはJISを基にした強度に関する計算等を実施いたします。

耐震設計につきましては、53ページ、54ページを御覧ください。原子力規制委員会さんが示している耐震設計のクラス分類につきましては、53ページにありますとおり、敷地周辺の公衆被ばく線量で分類されておりますけれども、今回、私どもがALPS処理水の希釈放出設備といたしましては、敷地周辺の公衆被ばく線量が50 μ Sv以下でございますので、耐震クラスはCクラスが適当というふうに考えています。

54ページに漏えいした水の気中移行による公衆の放射線影響の評価結果といたしまして、0.4 μ Svというふうに示させていただきました。また、機動的対応といたしましては、震度5弱以上の地震発生時には、連結弁が開状態となっているタンクについては優先的に現場確認を行い、漏えいが確認された場合には速やかに連結弁を閉とする。地震により耐震クラスのタンクが損傷し、貯留水が敷地外へ著しく漏えいすることを防止するため基礎外周堰を設置いたします。当該堰につきましては耐震Bクラスといたしまして、Bクラスの構築物に要求される水平方向設計震度に対して、必要な強度を確保いたします。貯留水が漏えいし、基礎外周堰内にとどまった場合には、仮設ポンプ・高圧吸引車等にて漏えい水の回収を行います。回収した漏えい水は、健全なタンク・建屋に排水を行います。

評価の方法につきましては、55ページを御覧ください。図に示しますとおり、連結弁でタンクが連結されておりますけれども、当該損傷部からALPS処理水が漏えいし、タンク内

包水が全てタンク外に漏えい。そのときには、タンク群と体積・高さが同じとなる一つの大型円柱形状を模擬いたしまして、公衆への放射線影響評価を実施いたしました。

56ページと57ページに評価結果をお示ししておりますけれども、直接線・スカイシャイン線による被ばく線量評価といたしましては $0.9 \times 10^{-3} \mu\text{Sv}/\text{年}$ というところでございます。

また、57ページでございますが、気中移行による被ばく評価といたしましては $0.4 \mu\text{Sv}$ という形になっております。

機能喪失の状況につきましては、58ページを御覧ください。確認・測定用タンクより下流の設備が機能喪失した場合の影響評価をいたしました。右下の図がございまして、多核種処理水の移送設備をALPS処理水の移送ポンプから放水立坑まで緑色の配管を配置いたしますけれども、今回評価いたしましたのは、処理水移送ポンプから緊急遮断弁-1の区間でございます。こちらにつきましては、口径が100A、長さが約1kmでございますので、下流側の設備で仮に破損いたしたとしても、最大の漏えい量は約 8m^3 となります。こちらに関しまして、測定・確認用タンクで想定した漏えい量よりも十分小さいというふうに考えておりますので、ALPS処理水の希釈放出設備の機能喪失時への公衆の放射線影響は、測定・確認用のタンクの評価で代表できるというふうに考えています。

この点につきましては、76ページに飛んでください。液体漏えい時の被ばく評価については、処理水設備が破損し、保有水が漏えいした場合に、この水2Lを成人が1回摂取したとして線量被ばくを行って、1回の事象に対して $32 \mu\text{Sv}$ と評価いたしましたが、漏えいした処理水を2Lほど成人が飲むということに関しましては、極めて非現実的だというふうに考えておりますので、補正申請の中で本件については取り下げたいというふうに考えています。

59ページにお戻りください。機動的対応の中の補足を少しさせていただきます。震度5弱以上の地震発生時には、海洋放出を停止するとともに、測定・確認用のタンクの出口の電動弁を閉とし、タンク水位による漏えいの確認を実施いたします。さらに、地震後、屋外の移送配管を含む全ての設備の重点パトロールを行い、設備の異常の有無を確認いたします。屋外に敷設される移送配管については、ポリエチレン管とポリエチレン管の接合部は融着構造とすることで、漏えいの発生防止を図ります。また、ポリエチレン管は材料の可撓性により、耐震性を確保いたします。特に、2021年2月13日に発生した福島県沖を震源とする地震によって、第一原子力発電所の構内に敷設されているポリエチレン管の損傷は確認されておられません。

また、移送配管の近傍に車道がある場合は柵等を設置し、外的要因による設備の損傷を防止するほか、移送配管は排水路から可能な限り離隔するとともに、排水路をまたぐ箇所についてはボックス鋼内に配管を敷設するなど、ボックス鋼端部から排水路に漏えい水が直接流入しないように土のうを設けたりいたします。

60ページを御覧ください。地震以外の自然現象への対処といたしまして、津波、豪雨、台風、竜巻等によって施設の安全性が損なわれない設計といたします。

津波に対しましては、ALPS処理水の希釈放出設備のうち、希釈設備を除く、測定・確認用設備及び移送設備の一部については津波が到達しないと考えられるT.P. 33.5m以上の場所に設置いたします。この絵でいいますと、測定・確認用設備が33.5mの位置にございますが、緊急遮断弁-1、防潮堤のところまでがこの範囲でございます。また、大津波警報が出た際は、津波による設備損傷リスクを考慮して移送設備、希釈設備を停止する運用といたします。

続きまして、61ページを御覧ください。津波が発生した際の浸水のところを図示させていただきました。日本海溝津波による解析結果を踏まえますと、T.P. +2.5m盤は浸水深9m以上となり、海水ポンプ等は浸水する可能性が高いと想定しています。また、T.P. +11.5m盤にある緊急遮断弁-1は防潮堤で囲われているため浸水せず、ALPS処理水の移送ラインは、地上高0.3～0.4m程度に敷設する予定でございますので、最大浸水深はいずれの位置においても0.2m未満のため浸水は想定しないというところになります。

したがいまして、右側の絵にございますとおり、ALPS処理水の電気品室に含まれる電気品及び緊急遮断弁は、津波の際に防御できるというふうに考えています。

62ページを御覧ください。こちらは、その他の自然現象といたしまして、積雪、落雷、竜巻、台風等の設計上の考慮事項を記載させていただきました。

なお、津波注意報、竜巻注意報など注意報等でそういった自然現象が発生し得るというふうなことがあらかじめ分かる場合には、設備を損傷されるおそれがあると判断する、もしくは設計通りの海洋放出ができない恐れもありますので、設備を停止する運用といたします。

本件の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。

それでは、御説明のありました内容について、御確認事項とかあれば。

新井さん。

○新井安全審査官 原子力規制庁の新井です。

ちょっと順不同ですけど、まず自然現象のほうを確認させていただきたいと思います。

ページの53～59に今回の設備の耐震クラスの設定根拠が記載されていて、先ほど松本さんから説明あったとおり、P76の経口摂取の話については、今回耐震クラスの設定根拠にはしないという話は確認しました。

また、今回のALPS処理水、比較的、放射能濃度が低い液体を内包するというのを鑑みまして、影響緩和対策というのがタンクとその下流側の配管に対してなされるというところも確認しました。例えば、評価に必要な放射能の設定条件とか、緩和措置の細かいような部分については、今後資料の中で確認していきたいと思っています。

その点で、もうちょっと広い話のところなのですが、例えば62ページですかね、の中で今回の設計に当たって想定すべき自然現象というのが網羅的に抽出されているかどうかというところを確認したいと思っています。今回、積雪、落雷、竜巻、台風については挙げられているのですが、日常生活の中でもありふれている豪雨、あとは凍結などについてもここは抜けているのですが、そういったものに対しても設計上、考慮をなされるという理解でいいですか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

もちろん、大雨及び凍結等についても考慮いたします。屋外の配管でございますので、いわゆる配管を支える基礎等については、土砂崩れといいますか、基礎が、配管を支える架台が倒れない、流されていかないというようなことはもちろんですし、凍結等についても、冬場、凍ることがないように対応したいと思います。

以上です。

○新井安全審査官 分かりました。では、具体的な措置の内容についても、これも資料で確認したいと思います。

それで続いてなのですが、62ページ、同じページなのですが、今回耐震Cクラスということで、想定すべき自然現象というのは、それに見合ったものを想定して設計がなされると思うのですが、それを超えるような事象が起きたときに、止めるというふうに書いてあって、実際、具体的に津波や竜巻を把握してから運転員が実際に止めるまでの時間間隔と、止める場合の手順についても説明していただきたいと思います。

具体的には、緊急遮断弁というのがついている関係もあって、緊急遮断弁で一斉に止めるのか、ポンプの起動とは逆の手順に沿って順を追って止めるのかどうかということに

についても説明をお願いします。

○松本室長（東京電力HD） 東電の松本です。

58ページのところを御覧ください。今回、竜巻注意報ですとか台風ですとか、あらかじめ予報が来て分かりそうなものにつきましては、58ページでいうところの測定・確認用タンクとALPS処理水の移送ポンプの途中にある電動弁、こちらを閉めて放出そのものを停止する。もちろんALPS処理水の移送ポンプも停止いたしますけれども、こういった手順を、いわゆる処理水の通常起動、通常停止というような手順を踏みたいというふうに思っています。

緊急遮断弁は、いわゆるALPS処理水の希釈用の海水ポンプが低下したですとか、放出している最中に何らかの異常で条件が満足できないというようなことをインターロックで判断して止めるということに使いたいというふうな使い分けをする予定です。

判断する時間ですけれども、そういった警報、それから注意報を入手しましたら、これ、まだ具体的にお示しすることできていませんけれども、私どもの考えとしては、設備を所管している当直長が処理水の放出停止を判断して、当直員にこの電動弁を閉めるという指示をするというふうなことを考えています。

したがって、都合要する時間といたしましては、通常、我々の操作の考え方とすると、手順書もあらかじめつくる予定ですので、数分のうちには止められる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。

分かりました。では、細かな手順の内容、骨子みたいな内容については、また資料で確認させていただきたいと思います。

それで、62ページ目の最後のなお書きで、今確認した内容が書いてあるのですが、日本語の意味が少し分からなかったのが、「または」というところで、設計通りの海洋放出ができない恐れがある場合というのは、自然現象と関係あるのかどうかというのをもう一回説明お願いできますでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

これは、特に津波、それから、いわゆる高潮といったようなものを想定しています。今回の海洋放出については、今日説明する範疇には入っていませんけれども、放水立坑から、いわゆる海面との水位差を利用して重力で押し出す方式にしています。したがって、

海面のほうが津波もしくは高潮等で上がったりますと、放出する側の水面との落差が小さくなりますので、押し出す力が弱くなります。そういうことを設計上どおりの海洋放出ができない場合というふうに考えておまして、津波だとか高潮等が該当する予定です。

以上です。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

では、そこら辺の海周りのところで細かな設計上、考慮すべき潮位等について確認したいと思います。

自然現象については、一通り以上です。

○金子対策監 自然現象関係で、もし何か追加で確認する……、正岡さん。

○正岡管理官補佐 規制庁の正岡です。

新井の最後のやつの確認というか、今後説明あるときのお願いなのですけど。62ページの下に書いてあるように、設計通りというか、設備を損傷させる恐れがある場合という、場合という条件がありまして、今のお話だと、きちんと手順つくって当直長が判断するというのは分かるのですけど。それを検知するために何を使うかですよね。潮位計もしくは立坑の水位計なりとか、もともと2mぐらいだったと思うのですけど、2mぐらいの水位差で外に流すという構造、設計になっていますので、そういう何をもって検知するかというのも併せて整理していただければと思います。

ちょっと確認なのですけど、49ページと50ページで今回の配管系でいうと鋼管を使ったり、ポリエチレン管を使ったり、ホースを使ったりというのがあるのですけど、それぞれの系統図というのが69からついていまして。具体的に、通常の発電所だと、基本、鋼管を使うのが一般的なのですけど、もともと1Fの状況を踏まえて、より柔軟な、耐震性もあるポリエチレン管を使っているというのも、それは十分分かるのですけど、それぞれの使い方、三つの管の使い方について、こういうところにはこういうのを使うとか、そういう設計上のもし考慮があれば説明お願いします。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

前半の御指摘の点は、私どもも少し悩んでいるところでして、今回こういうふうに津波注意報、台風、竜巻注意報等は、発電所では気象情報を入手するルートがございます。それを利用して、受信して、それを当直長に伝えというところを基本的には考えています。いわゆる検潮計で潮位を測りながらという意味では、時間的には間に合うとは思いますが、あらかじめ止めておく、放出を停止しておくということには、やり方としてはな

じまないというふうに思っていますので、そういった気象関係の注意報、警報等をいただくルートで考えていますが、ちょっと悩んでいるのは、先般発生したトンガ沖の海底火山の噴火のように、実際に1Fに津波が到達しているときには、まだ注意報が出ていなかったという状況ですので、そういったケースも今後考慮する、よく考えておかなければいけないのかなというふうには感じているところです。

他方、通常ですと、台風とか、あるいは津波も地震を感知して、ああ、来るかもしれないという認識をした上で対応するということができますので、ちょっと先々週のケースは悩ましかったかなということを考えています。

続いて、鋼管については山根が答えます。

○山根グループマネージャー（東京電力HD） 東京電力の山根でございます。

今回、PE管を用いています。基本的には、1F特有の施工性等考えてポリエチレン管等を採用していきたいと思います。ただし、今回鋼管を用いている箇所ですけども、今回ALPS処理水の移送量あるいは海水の移送量を適切に量ることが重要かと思っています。そのため、流量計としてはオリフィスを用いています。オリフィスを用いるためには、管の内径の精度等が必要となりますので、そういう箇所につきましては、鋼管を用いる設計ということにいたしております。

説明は以上です。

○正岡管理官補佐 了解しました。1点目については、今のお話で分かったのは、注意報とか出た場合、62ページに書いてあるような津波、竜巻が出た場合は、それは当然、その情報をもって判断すると。一方で、僕も懸念していた、この前のような津波については、念のためなのかも分からないですけど、立坑への水位の異常とか、そういうのも少し広めに検討されているということで理解しました。

2点目のほうについては、基本PE管でこの系統図にあるように、弁周りとか、流量計周りとか、どうしても鋼管を使わざるところは、そこを鋼管を使っていくということで理解しました。

そのときに、ちょっと分からなかったのが2点ありまして、まず71ページのサンプリングタンクというのが、これ5分の3になっているんですけど、どこからどうとってきて、系統図としてどこにつながっているのかまず分からないというのが1点と。

あと、73ページでヘッダから放水ガイドにつながるところに伸縮継手がいっぱい入ってしまっていて、基本的には伸縮継手って変位が出るところとか、ポンプの振動の縁切りとか、

そういうところに使っているのは分かるのですが。このヘッダから放水ガイドまでに蛇腹がそれなりの数あるのが、ちょっとそこが理解できなかったのも、その2点について追加で説明をお願いします。

○山根グループマネージャー（東京電力HD） 東京電力の山根です。

73ページ目のほうの伸縮継手が入っているのですが、ここは地下に1回、配管を埋め込んだりしますので、そのために、相対変位を見るために伸縮継手のほうを入れている設計といたしております。

それから、ちょっと71ページ目のほうは確認させてください。別途回答いたします。

○正岡管理官補佐 了解しました。すみません。73ページのほうは、エルボじゃなくて伸縮継手を使ったというのが分かったのですが、今、相対変位とおっしゃったのがちょっとよく分からなかったのですが。ここは相対変位が出るようなところですかね。

○山根グループマネージャー（東京電力HD） 1回、架空で組んでいるところを1回地面の下に入れます。また、放水管ガイド等、また別の躯体を構造物につなぎますので、相対変位を見ているということになります。

○正岡管理官補佐 了解しました。ちょっと細かい話になるので、資料でちょっとアイソメなり見させていただいて、設置場所を確認させていただければと思います。

以上です。

○山根グループマネージャー（東京電力HD） 分かりました。よろしくをお願いします。

○金子対策監 ありがとうございます。

ほかに今に関連して。

新井さん。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

機器構造の強度評価のところでも私も何点か確認があって。先ほどの正岡の確認で、炭素鋼とステンレスとポリエチレン管を使い分ける理由というところで、ステンレスというのが入っているのですが、ここを採用した理由というのを説明いただけますか。

○山根グループマネージャー（東京電力HD） まず、SUS316Lを使う箇所については、基本ALPS処理水ラインは、ステンレスを使う場合はSUS316Lを考えています。また、基本は海水系は炭素鋼のライニングを考えていますが、先ほど申しましたとおり、流量計でオリフィスを入れますので、そのような箇所にはライニングができないので、二相ステンレスのほうを考えているところでございます。

以上です。

○新井安全審査官 ありがとうございます。今回の参考の図面だと、海水移送系が点線上になっていて、海水移送系の海水移送ポンプ、配管、あとは弁の材質についても、先ほどのアイソメ図という話もありましたけども、必要なスペックとして提示いただきたいと思っています。

ちなみに、海水移送ポンプはステンレスで造るという理解でいいのですよね。

○山根グループマネージャー（東京電力HD） ケーシング系は炭素鋼の鋳造だと思います。

○新井安全審査官 規制庁、新井です。

ケーシングって周りの囲うものですよね。内面の着水する部分はステンレスか何かを使うのかなと思ったのですが、普通の海水ポンプと同じように。

○山根グループマネージャー（東京電力HD） ポンプのシャフトの部分ということですね。

○新井安全審査官 そのとおりです。

○山根グループマネージャー（東京電力HD） 確かステンレスだとは思いますが、ちょっと確認させてください。

○新井安全審査官 分かりました。では、後で提示をお願いします。

それで、先ほど海水配管ヘッダ部の伸縮継手の話があったとあって、それが73ページ目ですか。73ページ目で、例えばここ、⑪と書いてある箇所が海水配管ヘッダの管の胴体の話だと思っていて、ここはJSMEのクラス3機器として構造評価をするとなっていて、それでその出口側にある⑫というのは、ここは炭素鋼というのは、先ほど49ページで書いてあるのですが。

その真ん中に絞るようなテーパ状のところがあると思うのですが、この構造評価をどうなさるのか説明ください。

○山根グループマネージャー（東京電力HD） すみません、確認させてください。

○新井安全審査官 分かりました。一通りこの系統図というものと、あと先ほどの49ページ目の表だと、結局どこに何が使われているのかということまで少し分かりにくくて、例えば⑪と書いてあるところがテーパ部も含むように見えたりとかするので、もう少し主要構造とか、そういった基本仕様とかということも併せて今後は示すようにお願いします。

○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。

承りました。

○金子対策監 ほかにありますか。

では、知見さん。

○知見主任安全審査官 原子力規制庁の知見です。

私のほうからは、58ページのところで地震のときの対応が書かれているところがあるのですけれども。「なお、震度5弱以上の地震発生時は、海洋放出を停止するとともに、～電動弁を閉とする運用」と書かれているのですけれども。これは、念のため確認なのですが、インターロックで自動で閉になるというふうを考えてよろしいでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） 東電の松本です。

これは地震を感知して、当直長の指示で、手動で閉めます。

○知見主任安全審査官 その際の対応にかかる時間というのは、やはり、先ほどと同じぐらいの期間で、数分程度と考えてよろしいですか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

おっしゃるとおり、最大見積もって数分程度というふうに見ています。

○知見主任安全審査官 規制庁の知見です。

対応の時間は分かりました。

電動弁が閉まる時間というのも、やはり何分かかかったりするというのでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

こちらは口径が100Aの配管につく弁ですので、数秒で閉まります。

○知見主任安全審査官 規制庁の知見です。

分かりました。そういうことだと、地震が発生して、多分漏えいが発生するような損傷が起きるのは、地震が起きているときだと思しますので、対応までの時間に漏えいする量というのもあると思うのですけれども、その辺り、何か評価とかされていますか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

そちらに関しては、評価に入れておりません。現在、58ページでお示した8m³の漏えい量は、配管の口径と長さから求めたものでございますので、先ほど御指摘があった、少し保守性を見込んでどれぐらいの漏えい量と仮定するかというのは、再評価させていただきます。

○知見主任安全審査官 規制庁の知見です。

承知いたしました。

あと、もう一点なのですけれども、この海洋放出を停止するという状態なのですけれど

も、最も厳しい状態なのは放出中に地震が起こって何か破損するということだと思わずけれども、放出している最中の状態から停止する状態というのがどういふ変化があるのかというのが分かるように、資料でもいいのですが、し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。

基本的には、こういった何らかの緊急遮断弁を閉める以外の、いわゆる海洋放出を停止する際には、電動弁を閉めることと処理水の移送ポンプを停止することの二つになります。その後は、作業をどういふことをするのかによって、いろいろな弁等の操作があるかとは思いますが、海洋放出を停止するというのは、この二つというふうに思っています。

他方、海水移送ポンプ、いわゆる希釈用の海水ポンプのほうは、基本的には海洋放出するのは処理水ですから、海水ポンプのほうは運転を継続して海水を循環させておくというほうがいいのではないかというふうには考えていますが、まだ具体的などころまでは決めていません。

以上です。

○知見主任安全審査官 規制庁の知見です。

停止の状態というのが分かるようにし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 ほかにございますか。

ちょっとよろしければ、今まで議論のあった点に関連して、金子から少し確認をさせていただきます。

まず、82ページと83ページに、以前もいただいている絵ですけれども、今の議論になった配管のラインに弁や流量計どういふふう配置されるかというのがありまして。先ほどのお話ですと、緊急遮断弁は自動的に閉じるロジックを持っていると。それで、それ以外の弁は幾つかありますけど、いわゆる緊対所の操作盤のほうからリモートでスイッチを押すと、先ほど手動というお話がありましたけど、電動弁が閉まったり開いたりするという、そういう構造というか設計になっているという、そういう理解でよろしいのでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） はい、結構です。

○金子対策監 では、これは現場弁ではないということですね、そういう意味ではね。もちろん現場でも操作できるでしょうけれども。

ちなみに海水のほうも同じですよ。83ページのほうの弁も。

○松本室長（東京電力HD） 海水のほうは電動弁です。チャッキは違いますけど。

○金子対策監 そうですね。いずれにしても、中央でリモートで操作する形になっているということですね。

○松本室長（東京電力HD） はい。そのとおりで結構です。

○金子対策監 分かりました。

それから、ちょっとこれは、さっきの自然災害があったときの話であり、緊急時の話に近いのかもしれないのですけれども、緊急遮断弁-1があるところは防潮堤があって、そこは守られるというのは理解をしているのですが、それを出た後の上流側の配管は、もうそれより明らかに高いところにあって、津波の影響はないと置いていい設計になっているのでしたっけ。

○松本室長（東京電力HD） はい。それで結構です。60ページでエレベーションがありますけど、11.5mより上は問題ありません。

○金子対策監 11.5mの、ですから、その上にはもう来ないのでね。緊急遮断弁-1の上流にはもう来ないと思っていいわけですね。津波漂流物も来ない。

○松本室長（東京電力HD） はい。防潮堤で防いであります。

○金子対策監 ということですね。だから、裸のところでその高さのものはないということですね。

○松本室長（東京電力HD） はい。地面は濡れます。

○金子対策監 地面はいいです。ですから、すみません、ちょっと定性的なことを言っていると何を言っているか分からなくなってしまうので、ちょっと絵で確認をすると。58ページの右側の絵の緑のラインを見ると、緊急遮断弁-1が一番右上にあって、ここは防潮堤で守られているということで、そこから左下に向かって配管が伸びていますが、ここには、もう守られていなくて、津波が届く高さの配管はないということでもいいのですね。

○松本室長（東京電力HD） はい。そのとおりです。

○金子対策監 分かりました。では、それで心配は特にないということですかね。

あとは、ですから緊急時どうするか問題として、上のほうに緊急遮断弁的なものが要るのかどうか。先ほどの電動弁の操作との関係で、早く閉まるのが要るのかどうかみたいな評価も要るのかもしれませんが、そこはまた別途の議論でさせていただければというふうに思っています。

私を取りあえず今の議論で気になっていたところは以上です。

ほかに皆さんからあれば。

新井さん。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

45ページ目をお願いします。材質とか、なぜ伸縮継手を使っているかというのは、多分、設計思想とか、設定根拠とかのほうに入ると思っていて、今回、論点に沿って説明というところで、我々が12月に安全機能と安全機能喪失時の影響とかというのを提示して説明することというふうに出したのですが、今回の説明だと、安全機能と安全機能喪失時の影響、ここは耐震クラスのことなので、ほぼここは説明があったのかなと思っている一方で、基本仕様、ここは後ろのほうにタンクについては既認可のやつを使っているのである程度のスペックはあるのかなと思うのですが、移送ポンプとか海水配管ヘッダ、そこから辺の基本仕様というのがまだ欠けていて。また、それらに対する設定根拠、主要構造、適用規格もどういうのが、どの部分に適用されているのかというのが整理ができていないという状況に見受けられたのですが、ここはいつぐらいに終わりそうなのですか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

資料の充実を図りたいと思います。こちらは至急準備します。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

よろしくをお願いします。

○金子対策監 ありがとうございます。

金子からちょっとだけ。今、海水配管ヘッダの話が出ましたが、ここの構造はちょっと気になっているところが私もありますので、ぜひ早めに具体的な設計の構造を共有していただければというふうに思っております。

ほかにありますか。大丈夫そうですかね。

ちょっと細かな設計の考え方であり、仕様の具体的な状況であり、設計図面的なものであり、少し情報を追加していただく必要があることがあるというのはありますけれども、基本的な考え方については理解ができたと思いますし、そんなに何か大きな論点というか、安全上の大きな論点があるという感じもないとは思っていますので、大体指摘のことに対応していただければ進んでいくのかなという感触を持っております。

東京電力のほうから、何かこの論点に関して、いろいろちょっと指摘がありましたけど、趣旨の確認とか、あるいは今後の対応について何か確認しておきたいこととかありますか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

先ほど新井さんから御指摘のあった、いわゆる設備の構造強度、根拠、設計図等については、準備ができ次第、規制庁様に御説明したいと思います。

また、幾つか質問の中に、運用に関するところが幾つかあるのですけれども、少しまだ設備の設計が固め切っていないところもありますので、そちらのほうは準備ができ次第、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 分かりました。必ずしも一つにまとめてということでもなくてもいいと思いますので、ほかの論点で関係するもので、また確認しなければいけないこともあると思いますので、その際でというふうに思います。

それぐらいで、今日大きく2点用意していただいたことについては、大体よろしいでしょうか。聞き忘れていることとかもしあれば。よろしいですか、規制委員会側。

東京電力のほうでは、用意していただいた資料1については特によろしいですか。

○松本室長（東京電力HD） 大丈夫です。

○金子対策監 ありがとうございます。

それでは、最後に、参考資料で参考1という資料を1枚、東京電力から用意をしていただいて、前回ちょっと、今後の進捗をできるだけ見通しながら円滑に審査を進めていかせていただきたいということで、次回以降、大体こんな塊で議論できるような準備をしますというようなものをつくっていただいていますので、もし簡単に御説明があれば頂戴できればと思いますが。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

本日は、審査会合の6回目でございます、1月27日と日付が入っているところが、塗り潰してはございませんけど、これを今日やらせていただいたというふうに思っています。

その後は、7回、8回、9回、10回、11回以降ということで、およそいただいている主要な論点のまとめりごとに、これぐらいの段取りで、東電としては準備を進めて審査会合に臨みたいというふうに考えています。

また、注書きで書かせていただきましたけれども、これは東電側の想定でございますので、資料の準備状況によっては説明の順番を変えさせていただくことがあるということと、審査会合でいただいた御質問等については、11回以降に指摘事項に対する回答ということでまとめて書いてございますけれども、先ほどの設備の話もございまして、近い審査会合から順次そういった回答は入れ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 ありがとうございます。

そういう意味では、まだ日程、要調整ですけれども、次回、今日も少し関連する議論がありました異常時の停止でありますとか、そもそも機器の運用に関する誤操作防止みたいなもの、ハード的な手当もあるかもしれませんが、そういうものでありますとか、設備の設計の妥当性評価等々ございますので。今日あるいはそれ以前のもので、もしこの中で関連して御説明いただけることがあれば、ぜひ織り込んでいただければと思いますし、そうでなければ、またそれ以降ということもあるかもしれませんが、次回はそういう異常時の対応、あるいは異常にならないための設備の設計とか運用の方法みたいなところを中心に議論をするという会になるかと思っておりますけれども、そのような心積もりで準備を進めていただければと思います。

○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。

規制委員会側から、このスケジュール的なものについては何かございますか。

正岡さん。

○正岡管理官補佐 規制庁の正岡です。

ちょっと何点か確認なのですが。コメント回答は、今後のコメントの状況にもよるのですが、一応、今10回までで貴社としては、一応うちから出した論点については説明を終えたいと思っているように理解しているのですが、概ね、見込みがあれば教えてほしいのですが、どのぐらいまでに取りあえず一巡終えたいと思っているのかということと。

あと、今日あった放射線影響評価については、1回改訂を入れて、また変更点なりを説明するというのは、10回目なりのところで考えているという、そういう理解でよろしいかという、その2点について確認させてください。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

私どもの都合で申し訳ないのですが、なかなか今日の審査の御指摘等を踏まえて、後続の資料もそういった反映をしながら実施、用意していきたいというふうに思っていますので、一概にいつ頃までに終えたいというようなところは、なかなか我々としても回答しづらいところがあります。できるだけ我々としては、審査会合を通じて適切に準備を進めてまいりたいというふうに思っています。

また、今回の放射線影響評価のところは、先ほど大辻さんの御質問にあったとおり、お

よそ1か月程度後に、これまでのいただいた内容ですとか、途中途中で審査会合を通じて質疑を繰り返させていただきながら、今のところ1か月程度後を目安の当該審査会合で再説明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 了解しました。

○金子対策監 どれぐらいのペースでうまくできるかというのはありますけど、週に1回だとすれば、あと1か月ぐらいで今見えている範囲は何とか1回こなして、あと宿題を途中でできるもの、あるいはその後やるものというのがあって、どこまでそれが今度、収束するのにかかるかというところでスケジュール感は見えてくるのだと思いますけれども。できるだけ準備をいただいて、それに我々も集中的に議論ができるように準備をしていきたいと思しますので、よろしくをお願いします。

○松本室長（東京電力HD） 承知いたしました。

○金子対策監 それでは、ほかに特にならなければ、以上で第6回の審査会合、終了したいと思います。

円滑な進行、御協力いただいてありがとうございました。お疲れさまでした。