

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4回会合
議事録

日時：令和4年1月11日（火）15：00～15：56

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
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
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
清岡 英男 福島第一廃炉推進カンパニー 福島第一原子力発電所
防災・放射線センター 放射線・環境部 保安総括グループ
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

○竹内室長 それでは、定刻となりましたので、ただいまより東京電力福島第一原子力発電所多核種除去設備等処理水の処分に係る実施計画に関する審査会合第4回を開催いたします。

本日は、司会進行につきましては、対策監の金子が担当する予定ですが、所用で少し遅れておりますので、金子が来るまでは、私、東京電力福島第一事故対策室の竹内が司会進行を務めさせていただきます。本日はよろしくお願いいたします。

本日の出席者ですけれども、お配りしております資料では、伴委員が出席となっておりますけれども、本日は伴委員の出席はございません。それから、東京電力ホールディングス株式会社からは、いつものとおり、松本プロジェクトマネジメント室長ほか、御関係の皆様にご参加いただいております。よろしくお願いいたします。

では、本日の議題ですけれども、ALPS処理水の海洋放出関連設備の設置等についてということで、本日は東京電力のほうで準備ができている内容につきまして説明をお願いしたいと思います。

では、早速ですけれども、東京電力のほうから資料1について、御説明をお願いいたします。

○松本室長（東京電力HD） 失礼いたしました。東京電力の松本でございます。本日はよろしくお願いいたします。

それでは、右肩、ALPS処理水審査会合（第4回）資料1と四角でくくっております資料を御覧ください。

ページをめくっていただきまして、本日は、2点御説明させていただければと思います。

前回、12月24日に開催されましたALPS処理水審査会合第3回で、原子力規制委員会、規

規制庁様から示されたALPS処理水の海洋放出設備の申請内容等に係る主要な論点のうち、2点を選んで本日御説明させていただきます。

1点目は、全体方針でございまして、特定原子力施設の全体工程におけるALPS処理水の海洋放出の位置付け及び特定原子力施設全体のリスク低減において期待される海洋放出設備の役割でございまして。

2点目は、2-1で示されました原子炉等規制法に基づく審査の主要論点のうち、(1)海洋放出設備のうち、⑥不具合の発生時における設備の設計の妥当性評価でございまして。2点目につきましては、まず、本日は私ども東京電力の考え方を示させていただいて、それに基づいて今後検討を進めてまいればというふうに思っておりますので、よろしくお願いたします。

それでは、2ページに進んでください。全体方針のうち、規制庁様からは、特定原子力施設の全体工程におけるALPS処理水の海洋放出の位置付け及び特定原子力施設全体のリスク低減において期待される海洋放出設備の役割を説明することという指示を頂いております。こちらについて本日御説明したいと思います。

3ページに進んでください。東京電力といたしましては、特定原子力施設の全体工程及び全体のリスク低減に関しまして、まず初めに、最新の中長期ロードマップに沿って特定原子力施設全体、すなわち福島第一原子力発電所のリスク低減や最適化を図ることといたしております。こちらにつきましては、使用済燃料の取り出しや燃料デブリの取り出しといったテーマごとに工程及びマイルストーンを示させていただいて、それに従ってリスク低減を図っていきたいというふうに思っています。

2番目でございますが、特定原子力施設における主要なリスクである燃料デブリや使用済燃料の取り出しといった廃炉作業を、当然、安全及び着実に進めていくことが必要であります。そのためには、廃炉作業に係る人員、福島第一原子力発電所内の敷地など、リソースを有効に活用していく必要があるというふうに考えています。

特に、現在、ALPS処理水希釈放出設備及び関連施設を設置することで、タンクに貯留されているALPS処理水を放出することにより、これらの廃炉作業を計画的に実施するための敷地を確保することが可能になり、中長期ロードマップの達成に寄与させたいというふうに思っています。

参考といたしまして、4ページのスライドを御覧ください。こちらは福島第一の敷地の利用計画を示したものでございます。現在、予定しているものを含めまして、この地図の

上にプロットさせていただきました。現在、このような計画を持っておりますけれども、なお、今後、廃炉作業を着実に進めていくためには、右上の四角で囲ってありますとおり、ALPS処理水よりもリスクの高い使用済燃料の取り出しやデブリの取り出しといったものに関連する施設の建設が必要というふうに考えております。例えば、取り出した使用済燃料の保管施設、燃料デブリの保管施設のほか、燃料デブリの取り出しに必要なメンテナンスの施設等々が今後発生してくるものというふうに考えています。

それらにつきましては、右側に凡例で示させていただきましたが、既に計画が立案されているものを含めますほかにも、24年度以降に記させていただきましたとおり、このような設備を建設していく必要があるというふうに考えています。当然、敷地の地図上は白いスペースがあるように見えますけれども、こちらのところには既に施設が建設されているほか、斜面だったり地盤が施設を建設するには適当でないというような観点から、施設を建設するには不適切な箇所というふうに考えています。したがって、4ページの右側にあるような凡例に従ったよりリスクの高い施設を建設していくためには、計画的に処理水を保管しているタンクを放出することにより、この敷地を有効に利用していきたいというふうに考えております。

3ページに戻りますが、さらに四つ目の四角にございますとおり、現在、ALPS処理水等を保管する発電所施設内のタンクについては、漏えいの有無を継続的に監視し、将来の自然災害に備えて、適切に監視、保守管理をしておりますけれども、ALPS処理水希釈放出設備及び関連施設を設置することで、タンクに貯留をされている水量を減らすことができ、タンクの保守管理に係るリソースを燃料デブリや使用済燃料の取り出しといった、より相対的に高いリスクの低減に有効に利用することができるというふうに考えています。

また、5ページと6ページを御覧ください。こちらはALPS処理水を計画的に放出していった際に、敷地の中にどういうふうなタンク容量が生み出せるのかというところをシミュレーションしたものでございます。

5ページにつきましては、建屋内のトリチウム総量が最大のケース、6ページにつきましては、建屋内のトリチウム総量が最小なケースということで、それぞれシミュレーションを行っています。いずれのシミュレーションも、東京電力では一度に大量のALPS処理水を放出しないという方針の下、2051年にちょうどALPS処理水がゼロになるように放出を計画的に進めていった場合ということのシミュレーションになります。このグラフで行きますと、青い実線がALPS処理水の貯水量を示しております、青い点線がそれを貯留するタン

クの容量になります。したがって、貯水量を計画的に減少させることができれば、タンク容量、すなわち解体を進めることによってタンク容量を減らし、その分の敷地を有効に利用できるというふうに考えています。今回は、政府方針で定められている年間トリチウム放出総量22兆Bqを基に、それを下回るようにシミュレーションを実施しています。

続きまして、7ページを御覧ください。こちらは全体方針のうち東電が考えております基本的な設計及び運用の考え方を示させていただきました。まず、大本といたしましては、ALPS処理水の海洋放出設備の設計及び運用にあたっては、2021年4月の政府方針を踏まえ、放出するALPS処理水に含まれるトリチウム以外の放射性物質が確実に告示濃度比総和1未満であること。2番目に、放出水のトリチウム濃度が告示濃度限度6万Bq/Lを十分に下回る1,500Bq/L未満となるまで海水により希釈すること。3番目に、トリチウムの年間放出量を事故前の福島第一原子力発電所の放出管理値である年間22兆Bqを下回る水準であることが確実に実施できるものとするということを基本的な設計及び運用の考え方としたいと思っております。なお、トリチウムの年間放出量に関しましては、廃炉の進捗等に応じて適宜見直してまいります。

2番目の考え方といたしましては機器の故障等に関するものです。ヒューマンエラーや機器の故障による『意図しない形でのALPS処理水の海洋放出』が発生しないよう、誤放出防止のインターロックや緊急遮断弁を設けます。また、万が一、『意図しない形でのALPS処理水の海洋放出』が発生したとしても、その量が極めて小さくなる設計・運用といたします。

さらに3番目といたしまして、地震や津波などの自然災害に対しましても、その影響及び福島第一敷地内の他の設備・機器の対策を踏まえながら適切な対応を講じます。

最後になりますが、設備や機器が故障することを想定して、早急に復旧できるように設計面の例えば二重化など、運用面におきましては予備品の確保などの考慮を事前に実施しておくほか、本設備や機器に関する長期保守管理計画を立案し、これに基づいて定期的な点検保守を実施していきたいというふうに考えています。

4番目の項目につきましては、施設を運用するという面では、今回のALPS処理水の海洋放出設備については、安定的に放出をしてタンクの容量を減らしていくということも重要だというふうに考えておりますので、基本方針、基本的な設計及び運用の考え方に加えさせていただきます。

続きまして、8ページを御覧ください。主要な論点のうち2番目でございますが、2-1、

原子炉等規制法に基づく審査の主要論点の海洋放出設備では、⑥で示されている不具合の発生時における設備の設計の妥当性評価がございます。こちらにつきましては、四角の枠の中になりますけれども、ALPS処理水の海洋放出時に機器の故障等により異常が生じ、意図しない形でALPS処理水が海洋に放出される事象（以下「異常事象」という。）が発生した場合において、当該事象に対処するために必要な設備、体制、手順を説明するとともに、これらによる対策を講じた場合の放出量を評価すること。上記の評価に当たっては、ALPS処理水の放出量の観点で最も厳しい異常事象を選定し、その解析においては、結果が最も厳しくなるよう機器の単一故障等を仮定することという指示を頂いております。こちらにつきましては、本日は私どもが考える異常事象の考え方、抽出方法について御説明させていただきます。

まず、9ページを御覧ください。今回、不具合発生時における設備の設計の妥当性評価を行う範囲につきましては、今回、ALPS処理水希釈放出設備及び関連施設として変更認可申請を行った測定・確認用タンクから下流の範囲を検討範囲としたいと思っております。測定・確認用設備（K4タンク群）では、希釈放出する前に適切に放射性物質の濃度を測定しますが、それが適切に実施できている、できていないというようなケースを考えています。その後、赤い線に従いまして処理水の移送ポンプ、それから青い線になりますが、希釈用の海水を取水するライン、合流して放水立坑、放水トンネルに行って放水をするというようなところを確認範囲としたいと思っております。

続きまして、10ページに進んでください。そのうち、この対象の中から異常事象の抽出についてということで説明いたします。先ほど申し上げたとおり、希釈放出設備や測定・確認用設備、移送設備、希釈設備により構成されています。これらの構成された設備について、『意図しない形でのALPS処理水の海洋放出』を頂上事象としたフォルトツリー解析を行いまして、動的機器の単一故障、単一誤動作を想定しても放出量が発生しないこと、あるいは極めて小さいことを確認することで、設計・運用の妥当性を確認いたします。今回のケースで言いますと、下の表に書いてあるような、それぞれ測定・確認用設備、移送設備、希釈設備の代表的な構成機器に対しまして、内包水の性質から見て異常事象を抽出するということを実施してまいります。今回で言いますと、例えば、先ほど基本的な設計のところでも申し上げた、7ページになりますけれども、例えば放射性物質のトリチウム以外の放射性物質の濃度が告示濃度比総和1未満である。それからトリチウムの濃度は1,500Bq/L未満になる。トリチウムの年間放出量が22兆Bqを下回る水準といったところが、

今回、意図しない形で守れないというようなことを念頭に、この異常事象を抽出していきたいというふうに考えています。

例えば、10ページの右下で※2と書かせていただきましたが、1,500Bq/Lを守れないということでは、海水ポンプが誤停止して希釈する海水が十分に取水できない場合、あるいは移送水ポンプ、処理水の輸送ポンプが誤起動して、処理水を意図しない形で放出するようなケース、それから緊急遮断の信号が入ったにもかかわらず緊急遮断弁が不作動で処理水が流出してしまうというようなケースを想定して、フォルトツリー解析をやってみるということを考えています。

また、外部事象という意味では、主要な論点「2-1の(1)⑤機器の構造・強度、地震・津波など自然現象等に関する防護」において、設計の妥当性を示したいというふうに考えておりますので、異常事象の抽出では考慮しないというふうに考えています。

続きまして、11ページでは、放水関連施設、すなわち放水設備について異常事象の抽出の考え方を示します。放水設備についての主要設備は放水立坑、放水トンネル、放水口により構成されています。放水設備においては、内包する水の性質が海水で十分に希釈されたALPS処理水であること、岩盤層を通過させるため、漏えいのリスクが小さいこと、かつ耐震性に優れた構造を確保しておりますので、異常事象の抽出は行わないというふうに考えています。他方、放水設備については、構造強度、耐震等を含めて、長期間の使用に耐えうる設計であることを、今後、審査会合の中で説明してまいりたいというふうに考えています。

本日の主要な御説明は以上でございますが、12ページ以降につきましては、ALPS処理水の希釈放出設備及び関連施設に関する設備の概要につきまして、先日の審査会合で使用しました資料を参考として添付させていただきました。

私からの説明は以上でございます。

○金子対策監 はい。ありがとうございます。原子力規制庁の金子でございます。少し遅れてまいりまして失礼いたしました。ここからは私が進行を務めさせていただきます。

それでは、説明のありました内容、大きく二つの塊でありますけれども、最初の部分のほうから確認なり、またさらにもう少し追加で必要な情報なり整理が必要なようなことがあれば規制庁側からと思います。

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。

今回、全体方針について御回答を頂きました。それで、全体工程及びリスク評価については、措置を講ずべき事項のほうでも、特定原子力施設全体のリスク低減及び最適化を図ること、それからリスクの低減及び最適化が敷地内外の安全を図る上で十分なものであるものということを要求してございますので、今回のALPSの処理水の放出が将来的なリスク低減につながること及びその適切性について、現状の変更申請では実施計画の中で書かれていませんけれども、今後、実施計画の中で明確に説明、記述していただけるようお願いいたします。

以上です。

○金子対策監 松本さんどうぞ。

○松本室長（東京電力HD） 東京電力、松本でございます。

現在、このような記載がないということに関しましては承知いたしました。記載を追加いたします。

○金子対策監 はい。じゃあこれはまた整理してきちんと実施計画の申請の変更のような形で追加していただければと思っています。

ほかにございますか。はい、どうぞ。

○正岡管理官補佐 規制庁の正岡です。

ページ数で言うと3ページ目の三つ目の四角にあります、今回、将来的な施設全体のリスク低減の説明として、敷地をきちんと廃炉の作業に向けて確保していくこととということがありまして、4ページ目に御説明があったように、将来的にこういう設備、施設等が必要だという説明がありまして、5ページ目、6ページ目では実際のトリチウムの放出になっているんですけど、実際には個々のタンクの容量なりのところに入っていると思うんですけど、具体的に大枠、個々の施設がいつ頃建てるというのがないのかも分からないんですけど、大枠として施設がタンクの撤去及び新たな施設の設置に伴って、全体として施設計画、敷地の利用計画が成立しているというところの説明ですね、そこを少しお願いしたいと思うんですけど、いかがでしょうか。

○金子対策監 松本さんどうぞ。

○松本室長（東京電力HD） 東京電力、松本でございます。

まず、4ページで敷地の利用が示させておりますけれども、右側で21年度に黄色、22年度に青、23年度頃にバイオアッセイ、24年度以降で総合分析施設というようなものにつきましましては、おおよそこういう面積と年度展開ができておりますけれども、それ以降のまだ

色がついていない廃棄物リサイクル施設以降につきましては、まだおおよそこれくらいの面積が必要だろうなというところと、24年度以降の着手が必要という程度の検討にとどまっております。現時点では、デブリや使用済燃料の取り出しの計画を踏まえながら、これの計画をいつ頃つくっていきたいというところをまだお示しする段階に来ておりませんが、こちらにつきましては、順次計画がまとまり次第、お示ししていきたいというふうに思っています。

他方、4ページの右側にありますような面積が必要だということは、おおよそ私どもとしては評価しております。その上で5ページ、6ページでタンクの容量が最大140万トン弱のところにありますけれども、それを減少させていくことで、タンクの容量と設置面積には一定の関係がございますので、この容量が減っていけばこの面積を生み出せるというようなことは考えております。2030年頃に、一部2020年代の頃に、厳しい状況が続きますけれども、2030年頃までに大体30万トンから40万トン程度の処理水を放出できれば必要な敷地を生み出せるのではないかとというふうに考えています。

以上でございます。

○正岡管理官補佐 規制庁の正岡です。

御説明のあった敷地を確保することが可能ということについて、今の御説明では、細かいことは決まってないですけど、大枠としては決まっていると。決まっているというか、概ねきちんと敷地が、タンクの撤去と施設の設置が大枠として入っているという御説明があったんですけど、その具体的な、大枠でいいんで、全体として成立しますよということを見せていただきたいなと思うんですけど。

○金子対策監 どうぞ松本さん。

○松本室長（東京電力HD） 東京電力、松本でございます。

了解いたしました。少し精度の面で、ある意味自信を持ってどれぐらいの程度でお示しするかというところはあるんですけど、大枠でも、こういった計画の中で設置できそう、できるというようなところはお示ししたいと思います。

なお、最大のポイントは、とはいえ、ALPS処理水の処分をする、開放していく順番と敷地の利用という、もう一つの問題があります。ある程度まとまったエリアを確保するという意味では、ALPS処理水の運用といいますか、単純に端から放出していけばいいというわけでもございませんし、私どもとしては敷地をうまく利用するためには、トリチウムの濃度の小さいもの、薄いものから放出したほうがタンクの減少、解体のスピードが上がると

ということもありますので、そういったところを踏まえながら少し考えていかなきゃいけないところがあるんですけども、正岡さんがおっしゃるような、大枠の検討状況と、あと考慮すべき条件というようなものをお示し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。こちらもあくまでも現時点という、当然ある程度かなりの仮定が入ると思っておりますので、その方向で検討いただければと思います。よろしくをお願いします。

○金子対策監 はい。ありがとうございます。

今の点は金子からも、ちょっとお話ししようと思っていたのですが、先ほどの御指摘との関係ではちょっと別に、実施計画にその計画を書けというつもりではもともとなくて、こういう形でやっていく方針についての妥当性がきちんとあるんだということ、できるだけ具体的に説明できるようにしていきたいということだと思っています。

4ページの右側にある白い四角、これ一つ一つが幾つかなんていうことを問うつもりはないのですが、大体オーダーというか、つかみで、例えば何千平米とかいうぐらいのものがあって、先ほどお示しいただいた海洋放出によってタンクの必要容量が減ってくる。それに伴って解体等の作業もありますから、タイムリーに全ての土地が利用できるというわけではありませし、恐らく、先ほど松本さんがおっしゃられたように、虫食いの形ではなくて、きれいにまとめてタンクのエリアがきれいになっていくというような運用が必ずしも思ったようにできるわけでもないのだと思います。

したがって、そういう変動要素とか、いろいろうまく理想形ではなかなかいかない部分というのはあると思いますけれども、まあ大体、例えば今計画で見せていただくと2051年というふうにおっしゃっておられました。30年ぐらいあるわけですので、10年ぐらいずつに区切ってみると、大体これぐらい減っていったら、これぐらいのものが造れるようになるのではなかろうかというぐらいのものが具体性をもってお示しただけようになれば、恐らくそういうことをするのに、これぐらいの対応が必要になっていくんだろうなど。あるいはもっと先のほうの、先ほど申し上げた2040年、50年みたいな話は既に、ここにはまだ入っていないのかもしれませんが、そういったことも含めて御説明が頂けると、その実施計画に書いていただく方針に対する裏づけとして、しっかりとした御説明、あるいは我々としての納得というものも深まっていくのではないかと。そういう趣旨だというふうに理解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。

承知いたしました。廃炉作業を計画的に実施するための敷地を確保できるということを前提に、御説明資料を作ってきたというふうに思っていますし、その際に、先ほどお話があった前提条件として何を置いているかというところも明らかにした上で、議論に耐えられるようにし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。

ほかの点ございますか。はい、竹内さん。

○竹内室長 規制庁、竹内です。

7ページの最初の四角ですけれども、最初のところの（1）、（2）、（3）につきましては、これは政府方針にありますトリチウムの年間放出量22兆Bqを下回る、さらに下回るということで、政府方針でも海洋放出の実施に当たっては慎重に、少量での放出から開始することとするということを踏まえて、このように記載されております。

それについては、特に異論はないんですけれども、その最後のところで、なお書きでトリチウムの年間放出量は廃炉の進捗等に応じて適宜見直すといった記載につきましては、これは政府方針のほうでも、定期的にこの放出量については見直していくといった記載、方針が示されておりますので、今までも御説明いただいたように、この処理水の海洋放出というのが福島第一の全体のリスク低減全体に資するものであるという観点からすると、やはり廃炉を着実に進めるという観点から、この放出量についても見直すといったことを方針として明確にさせていただく必要があると思っておりますので、そういった記載も、方針を示していただくようお願いできればというふうに思っております。

以上です。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

承知いたしました。こちらに関しましては、政府の基本方針にも書いてあるからということだけではなくて、東電としてもこう考えているということでお示ししたいと思います。

○金子対策監 ほかの点ございますか。今の7ページのほうの方針に入っていただいても結構ですし、先ほどの、元の全体の進め方のバックグラウンドみたいなものでも結構ですけど。規制庁側からはよろしいですか。

では、今の点は、したがって3ページに書いていただいたような、何というんですか、ちょっとどこまで定性的なものを具体化したイメージにしていくかという書きぶりについて

ては、当然議論があると思いますけれども、実施計画にしっかりと位置づけていただいて、その上で、それがしっかりと御説明の中で、廃炉工程を進める上で全体のリスクが低減するというような方向に資するものになっているかどうかというのを改めてまた確認をさせていただくようにしたいと思います。

これは審査会合の中で、もう一回メインに議論する必要があるかどうかは、実施計画の変更の内容でありますとか、御説明の資料を拝見した上でということだと思いますけれども、定性的には理解はできますが、そこら辺をもう少し裏づけをしっかりとしていきたいということでございます。

それから、7ページ目につきましては、今の年間放出量の見直しのところもございましたけれども、全体としてこれを具体的な設計になる部分と、それから具体的な運用の方針として明記する部分と幾つか分かれてくるとは思いますけれども、それが実施計画の中でそれぞれの項目の中にどのように反映できているのかというところは、またこの後の具体的な設備の設計であるとか、あるいは運用方法であるとか、そういった面でしっかり確認をさせていただくようにしたいというふうに思います。

そんなところでよろしいでしょうか、今の議論は。

東京電力から何か御質問などございますか。松本さん、どうぞ。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

金子対策監のお話については承知いたしました。今後、審査会合のほか面談等を通じて全体方針、それから基本的な設計の考え方等々についてはお話しさせていただいて、最終的には面談資料、もしくは実施計画への補正といった形で反映できればというふうに考えています。よろしくをお願いします。

○金子対策監 よろしくをお願いします。

それでは、二つ目の論点に移りたいと思います。もし、最後に何かありましたら補足的に言っていただいても構わないと思います。

不具合の発生時の設備の設計の妥当性評価についての考え方というところで、今日はお示しをいただきました。具体的な機器の設計であるとか、その機能であるとか、あるいはどういうときにどのように動くのかとか、どういう条件で何を次の対策として取るかというところが明確にならないと、必ずしも十分議論できるようにならないかもしれませんけれども、今日御説明いただいた範囲で何か気になる点、あるいはこういう点も視点として追加しなければいけないのではないかといったような、ちょっと抜けがあるようなことが

もしあればと思いますので、規制庁側から気づきの点があればいただければと思います。

じゃあ、新井さん。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。10ページ目をお願いいたします。

10ページ目の四角のボツが三つあって、2番目の中にフォルトツリー解析という言葉があるんですけども、この場合で使うフォルトツリー解析というのは、炉でいうPRAで使うような厳密な発生確率みたいなものを算出するのに使うのではなくて、ここに書いてあるように「意図しない形でのALPS処理水の海洋放出」が、どのような異常事象で起きるかというのを網羅的に整理するために用いるという理解をしてよろしいですか。確認です。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

そのとおりでございます。いわゆる発電用の原子炉で用います、いわゆる炉心損傷に至るですとか、あるいは過酷事故に至るといようなケースでは、今回のフォルトツリー解析ではございません。

少なくとも頂上事象として意図しない形でのALPS処理水の海洋放出等におきまして、それにつながっていく設備と人の操作等も踏まえて網羅した上で、何が一番寄与する、考慮しなきゃいけない事案なのかということをも明らかにした上で対策を講じるということを考えています。

以上です。

○新井安全審査官 はい、ありがとうございます。

続いてもう一点確認なんですけども、ここで書いてある「意図しない形でのALPS処理水の海洋放出」というのが書いてあって、その10ページのその下の表に、一気に各機器の故障まで飛躍しているような記載なので、この「意図しない形でのALPS処理水の海洋放出」というのがどういう状態なのかというのをもう一度説明いただけますでしょうか。

先ほど、松本さんから説明のあったとおり、例えば所定の希釈混合率を達成できていない状態、あるいは所定の濃度の均質化が取れていない状態というふうに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。

そのとおりです。いきなり頂上事象から機器の故障という展開ではなくて、おっしゃるとおり、まずはいろんな場合分け、先ほど新井さんがおっしゃったように、もともとの混合希釈率を満足できない場合というのをまた置いて、それに対して処理水の量が過大だったり、あるいは希釈数量が不足だったり、ポンプの停止等々を順番に並べていって、おお

よそフォルトツリーとして網羅できているというふうな確認をしたいというふうに思っています。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。ありがとうございます。

それでもう一つ、このポツの中で、多分お互いの認識は合っていると思うんですけども、この異常事象の抽出の中で、その後の解析評価で必要な単一故障を含めているように見えるんですけども、実際の解析評価では、この異常事象に加えて、異常事象に対処するために必要な設備の単一故障を仮定する。これは別途で仮定するものと認識してよろしいですか。

○松本室長（東京電力HD） はい。まずは、このフォルトツリーの中で、きっかけとなって起こる事案、事象というか、何とかが壊れた、あるいはその測っていないというヒューマンエラーがあつて、その後に放出ないしは環境影響評価があるというときに、じゃあ、次に付帯されるものがあつて、それが動かない、あるいは失敗したというようなことを考えていくというふうに思っています。その辺は、新井安全審査官との意識と違いますでしょうか。

○新井安全審査官 規制庁の新井です。

そこは合っています。炉でいうと過渡変化プラス単一故障というような認識でおりますので、今回もそれにのっかって異常事象プラス単一故障という認識でおります。

○金子対策監 はい、松本さん、どうぞ。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

ただ、今回のALPS処理水の希釈放出設備については、やはり発電用の原子炉と違い、例えば負荷遮断だとか、いわゆる過渡に該当する、まず定義そのものがある意味ありませんので、こういったところは設備を一個一個見ながら、これが故障したら、あるいはうまくいかなかったらというところを、何といたしますか、起因事象というような形で示しながらフォルトツリーを完成できれば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。

じゃあ、細かな点については、後ほどまた資料等で確認させていただきたいと思います。

あと、続いて、今後の審査に当たってなんですけども、今回抽出しようとしている異常事象に対処するために、対策を講じた場合の放出量の評価というのを説明いただくというふうに認識しているんですけども、その評価に当たっては判断基準と評価条件の設定が必

要だと思しますので、その判断基準と評価条件を適切に設定するとともに、それらの考え方というのを、繰り返しになりますけども、説明いただきたいと思ひます。

あと、評価条件の設定におきましては、運転中やメンテナンス中にかかわらず、評価結果が最も厳しくなるような初期状態の設定が必要になりますので、これの設定もお願いしたいのと、あと基本的な機器等の運用方法等についても、その中で併せて説明をお願いいたします。

私からは以上です。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

了解いたしました。今回のケースでいうと放出される、環境に放出されるALPS処理水はどんな性状なのかという前提の置き方、それから、その放出される量については、例えば緊急遮断弁が閉まらない場合はこれぐらいというようなことをきちんとお示しする必要があるというふうに思っています。その上で、環境の影響はかくかくしかじかということで説明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 ほかにいかがですか。はい、岩永さん。

○岩永企画調査官 規制庁、岩永です。

10ページの資料なんですけども、今、新井とやり取りをしていただいて基本的なことはお互いに認識は高まったかなと思うんですけども、深まったかなと思うんですけども、この表は、やっぱり少し読みにくくて、結局この表の中で代表的な構成機器等、その機器の種別というのを書いているんですけども、結局循環ポンプが、何が起こったら困るのか、何が起こると異常というのかということをお東京電力がまずどう考えているのかというのが、この表に入れる入れないは別として認識があり、その中で種別というか、動的機器なので、その単一故障に対する考え方があるという流れかなと思ひますので、ちょっとここが入っていないので分かりにくいのかなと思ひました。

あと、止めるというところが、機器の運転を止めることによる大きな放出のリスクとして、機器停止によるリスクをどういうふうに考えるかということにつながるのか、つながらないのかということも接続していく必要はあると思ひますので、そういう議論ができるように準備を進めてほしいと思ひます。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

承知いたしました。少し表に関しましては、まだまだ不十分なところもありますし、フ

フォルトツリーの中でもお示ししなきゃいけないというアイテムだと思いますので、そのように対応したいというふうに思います。

以上です。

○岩永企画調査官 規制庁、岩永です。

松本さんね、フォルトツリーというのは非常に、言葉から見ると非常にきちんとしたものなんですけど、結局何が起こるかというのを、何を考えるかというところなので、そこをまず積み上げた形で最終的な解析に入るのが、多分最初から形にこだわると話もしにくいので、そういった点で進めていただければなと思っています。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

了解です。いきなりアウトプットをお示しするというよりも、段階を追って御説明できるようにしたいと思います。

○金子対策監 ありがとうございます。

正岡さん。

○正岡管理官補佐 規制庁の正岡です。

同じく10ページ目のことで1点だけ確認なんですけど、10ページ目の右下のほうに異常事象があって、この文章でも書いてあるように、動的機器の扱いについて書かれているんですけど、そこにもありますように、この静的機器の起因事象というか、異常事象の発生のほうなんですけど、静的機器の扱いをどのように扱おうかというお考えをお聞かせください。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

なかなかALPS処理水の希釈放出設備のうちの静的機器をどういうふうに扱うかというところは、まだ私どもも悩んでいるところです。単に、例えば配管がありますけれども、これはギロチン破断といいますか、突然割れる、破断するというようなところがよいのか、あるいは、それなら保守的だから問題ないだろうというふうな議論でいいのかというようなところは、ちょっとまだ十分私どもも考えがまとまっておりませんので、こちらについては少し考えをまとめた上で、面談等でお示しできればというふうに思います。

○正岡管理官補佐 規制庁の正岡です。

了解しました。確かに破断まで考えるかどうかというのは、もともと圧が低く、耐圧部材でもないですし、あるとは思いますが、一方で、単純な静的機器としても影響は恐らく内数だという評価はできるとは思うんですけど、そのリーク、減肉によるリークとか、

接続部不良によるリークとか、そういうのは一応網羅的に当然抽出した上で、それぞれがきちんと内数に入るとか、そういう説明はお願いしたいなと思っています。

あと、一方で単一故障仮定における静的機器の扱いについては、これは新基準で明確に静的もと入ってはいるんですけど、一方でこれの使う、何ですかね、時間的長さとか、もともとすぐ止めるというのであれば、長期的にそういう緩和機能が必要なものでもないとか、そういうところできちんと説明はできるのかなと思っておりまして、どちらにしろ、静的機器についても一応、動的機器同様、網羅的に考えをしていただいて、その影響程度をきちんと示していただきたいなと思っております。

以上です。

○松本室長（東京電力HD） はい、東電、松本です。

承知いたしました。私どもがやはり悩んでいますのは、この内包する水がALPS処理水であることということと、他方、海水であったりするということですので、そういったところを踏まえて、静的機器の故障モードをどういうふうにつくるかというところは再度検討した上でお持ちしたいと思います。

○金子対策監 ありがとうございます。

ちょっと今の点に関して、金子からも1点、理解を共通化するためにということなんですけど、10ページの3番目の四角、あるいは11ページの2番目の四角も同じような趣旨かもしれないんですが、自然現象による、何というんでしょう、異常事象というか、異常状態というのをあえて抽出をすることによって考慮しないと書いていただいているんだと、私は思っているんですけど、結局、例えば、今、話に出た配管の継ぎ目でリークが起きるとか、例えばポンプが故障するとか、何が起因の原因であったとしても、地震で壊れるかもしれないし、津波で機能を失うかもしれないし、何か物が飛んできてぶつかって何か壊れるかもしれないのですけれども、そういう一定のシナリオを用意する中で、例えば確率がこれぐらいだからとかというようなことをしながら抽出をすることはしないというふうに書いてあるのだと理解をしております、そういう意味では構成要素がどのような原因による影響を受けるかは分からないけれども、今の故障モードとかそういったものをどういうふう設定するかということから、地震や津波は排除するということでは、多分ないと理解をしているんですけど、そういう趣旨でいいんですよね、ここは。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

少し意見のすり合わせ、合意をしたいという点ではございますが、私の考えといたしま

しては、今回は希釈放出設備にしろ、後段の放水設備にしろ、それぞれ強度、構造・強度等について、地震・津波など自然現象にはどういうふうな防護をしてあるか、あるいは設計上どれぐらい耐えるのかというような説明はきちんとするつもりでおります。

その上で、今回の異常事象を抽出する際にはこういう防御がしてあるので、ここについては異常事象の中に重畳させないというようなことを御説明するのではないかというふうに思っています。

○金子対策監 はい、金子です。

趣旨は、今、重畳させないというお話があったように、わざわざそういう状態で地震を起こして、さらに何か起きるといふかというシナリオを想定しないというだけで、単一で、要するに一定の要求を満たしているものであることは、当然御説明いただくと思うのですが、地震といってもいろんなものが来る可能性があつて、もしかしたら想定を超えるものが来て、物が壊れるかもしれないということは当然あるわけです。そういうことは、結果的に機器の劣化とか故障とか、機能不全とかというものの原因の一つに多分含まれているだけで、そういうシナリオをあえて設定するとか、そういうことをしないというふうに理解をしているのですが、それで正しいですか。

○松本室長（東京電力HD） すみません、金子対策監、音声が少し途切れ途切れになってしまったので、もう一度お願いできますでしょうか。

○金子対策監 はい、分かりました。大丈夫ですかね、今、聞こえておられますか。

○松本室長（東京電力HD） はい、大丈夫です。

○金子対策監 先ほど松本さんのお話の中に、重畳という言葉があったのが、まさにそれを表していると理解をしているのですが、一定の故障とか、そういうものがあつたときに、さらに地震が来て何か壊れるとか、それがさらにひどくなるといったようなシナリオを想定するということはしませんというふうにはおっしゃっておられて、一方で、いろいろな設備機器が耐震性であるとか、何か津波からの防護という意味で措置が講じてあるんだけど、それは要求に応じてそのレベルがあるわけですが、それを超えるようなものが起きて、もしかしたら物が壊れる可能性はあるわけです。

可能性があるものを、わざわざシナリオとして想定するわけじゃないけれども、何か来ようが、配管が切れるかもしれないし、ポンプが壊れるかもしれないし、何か機能が喪失するかもしれないという、先ほど、例えば言葉をお借りすると故障モードみたいなものがありました、そういうものの原因として何を選定するかということよりも、ごめんなさ

い、地震や津波を想定することを明確にするわけじゃないけど、別にそういうもので壊れる場合も当然、機能喪失や故障の中には含まれているという、そういう理解をすればよろしいでしょうかという、そういうことです。

○松本室長（東京電力HD） はい、私の理解も同様でございます。

配管が破断するという原因の中にいろんな要素があって、地震だったり、竜巻で何か重量物が飛んできて壊れるというのも含まれるでしょうけど、配管が壊れるということからフォルトツリーを展開したときには、こういうふうになりますということをお示しできると思います。

○金子対策監 はい、そういうことで共通認識ができていれば安心いたしました。大丈夫です。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。

そうしますと、この二つ目の点については、まずはこの意図しない形でというところの条件というのかな、何がこの異常なのかということをしかりと、まず捉えるということが一つ大事で、その異常が起きる評価基準であり、条件でありみたいなものとの関係で、それがどのような状態に遷移をして、それが悪いことを起こすことを防ぐためにどのような措置が用意されていて、それに単一故障みたいなものを想定して、どのようなコンセクエンスが起きてしまうのかというようなことを精緻にある程度分類分けをした上で、それぞれについてきちんと評価して、一番厳しいシナリオの中で安全が守られるということの評価していくという作業が今後一番、この論点についてはコアになると思いますが、その前提として少し、こういうことは考えてくださいということを幾つか申し上げましたので、それを踏まえて少し作業をしていただければということだと思います。

ここは、最初に申し上げたように、もうちょっと細かく実際の設計であるとか、あるいはどういう状態を想定するのかということが出てきませんと、なかなか議論が具体的にならないところがありますけれども、今後の議論のさらに精緻化に向けて、何か東電のほうで確認をしておきたいことや明確にしておきたいことが、もしおありになればどうぞ。

はい、松本さん。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本です。

おっしゃるとおり、まずは意図しない形ということはどういうことなのかということ定義するということと、併せて正岡さん、岩永さんからございましたとおり、何がどう壊れるのだというところを、これも定義といいますか、詰めていきながら、順番に仕事をし

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。じゃあ、それはそのような形で認識共有できたと思いますので、またしかるべき段階で審査会合のほうで議論したいと思います。

今、御説明をいただいた内容については、今日はちょっと定性的な部分が多くございましたけれども、議論がある点については一通りなめてまいりましたけれども、ほかに何かございますか、今後の審査会合を進めるに当たって。あるいは今日の、これ以外でも将来的にこういうのが出るから、これとの関係でこういうことを用意しておいてほしいとか、何かあれば、皆さんからと思いますけど。規制庁側から特にありませんか。

東京電力のほうからは、今後の進め方について何かございましたら、御要望でも何でも構いませんのでおっしゃっていただければと思いますが。

○松本室長（東京電力HD） 東京電力、松本です。

特に本日については、特にございません。引き続き、面談等を通じて審査会合の準備等を進めていかせていただければと思います。よろしく申し上げます。

○金子対策監 はい、ありがとうございます。

ちなみに、次回の心の、心積もりの準備ですけれども、大体どのあたりを対象にして議論をしていこうという感じで御準備されるかというのは、何か心積もりはございますか。

○松本室長（東京電力HD） 東電、松本でございますけれども、やはり先ほどの海水の混合希釈の話ですとか、海水周りの話は実施したいというふうに考えておりますが、いずれにしろ少し事前面談等で調整させていただければと思います。

以上です。

○金子対策監 はい、じゃあ、分かりました。

メインにスコープに入れるのは、そういうことだということを、今、見積もっておられるということで承りました。少し事前の準備が必要だと思いますので、そういったことも含めてお話しした上で審査会合にしたいと思います。我々、スケジュールはできるだけ柔軟に思っていますので、準備ができ次第ということで、また次回のスケジュールについても調整の上、設定をしたいと思います。

全体を通じて、何か発言をしておきたいようなことなどありますか。よろしいですか。

東京電力からも特によろしいでしょうか。

○松本室長（東京電力HD） はい、ありません。

○金子対策監 はい。それでは、予定より少し早いですが、本日の審査会合について、以上で終了させていただきます。

円滑な進行に御協力ありがとうございました。